

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/28

(45) 공고일자 2005년10월14일
(11) 등록번호 10-0521717
(24) 등록일자 2005년10월07일

(21) 출원번호	10-2004-0084312(분할)	(65) 공개번호	
(22) 출원일자	2004년10월21일	(43) 공개일자	
(62) 원출원	특허10-2001-0042754		
	원출원일자 : 2001년07월16일	심사청구일자	2001년07월16일

(30) 우선권주장	JP-P-1995-00275911	1995년10월24일	일본(JP)
	JP-P-1996-00122075	1996년05월16일	일본(JP)
	JP-P-1996-00263398	1996년10월03일	일본(JP)

(73) 특허권자 후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4초메 1-1

(72) 발명자 오토베유키오
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

요시다마사히로
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

오타카노부아끼
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

타지마마사야
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

이시다까쓰히로
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

오가와끼요타까
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

우에다토시오
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 문두현
문기상

심사관 : 정재현

(54) 디스플레이 구동 장치

요약

디스플레이 구동 방법 및 장치에 관한 것으로, 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 플리커의 발생도 방지 가능하도록 하는 것을 목적으로 한다.

1개의 화상을 표시하는 시간인 1 필드 기간을, 각각의 서브필드 기간이 그 서브필드 기간 내에 발광시키는 전 화소에 대하여 벽전하를 형성시키는 어드레스 기간과 휘도 레벨을 결정하는 서스테인 기간으로 구성되는 N개의 서브필드 기간 SF1~SFN으로 구성하고, 각 서브필드 기간에서의 발광 시간인 서스테인 기간의 길이에 의해 디스플레이 상에서 계조 표시를 행하는 디스플레이 구동 방법에 있어서, 1 필드 기간 내에 각각의 서브필드 기간의 서스테인 기간을 거의 같은 길이로 설정하고, 디스플레이 상에는 화상 데이터를 0~N까지의 휘도 레벨로 N+1 계조의 표현을 행하도록 구성한다.

대표도

도 1

색인어

디스플레이 구동 방법, 계조 표시, 액정 표시 패널, 오차 확산법, 서브필드

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에서 사용하는 서브필드 구성을 설명하는 도면.

도 2는 정지한 그레이 스케일 화상의 서브필드 구성을 나타낸 도면.

도 3은 도 2에 나타낸 화상이 화면 상 우측 방향 및 좌측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면.

도 4는 점등 시간이 시간축 상의 중심점 부근으로부터 휘도 레벨에 따라 시간축의 전방과 후방으로 균등하게 증가하지 않는 화상, 즉 계조 변화가 일정하지 않은 화상이 화면 상 우측 방향 및 좌측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면.

도 5는 디스플레이 구동 장치의 제1 실시예를 나타낸 블록도.

도 6은 제1 실시예에서 1 필드 기간을 구성하는 n개의 서브필드 기간을 설명하는 도면.

도 7은 디스플레이 구동 장치의 제2 실시예를 나타낸 블록도.

도 8은 제2 실시예에 의한 오차 성분의 주변 화소에 대한 배분 비율을 설명하는 도면.

도 9는 오차 확산법에 의한 오차 계산을 설명하는 도면.

도 10은 다계조화 처리 회로 구성의 1실시예를 나타낸 블록도.

도 11은 계조 왜곡이 발생하는 메커니즘을 설명하는 도면.

도 12는 승산기를 설치한 경우와 설치하지 않은 경우간의 표시 특성의 차이를 설명하는 도면.

도 13은 화면상의 전 화소를 지그재그형상의 배치가 되도록 2개의 그룹으로 나누는 동작을 설명하는 도면.

도 14는 밝기의 증가에 따른 점등 서브필드 기간(시각)의 설정을 설명하는 도면.

도 15는 점등 시각 제어 회로 구성의 1 실시예를 승산기 및 다계조화 처리 회로와 함께 나타낸 블록도.

도 16은 테이블의 데이터 맵을 설명하는 도면.

도 17은 그룹 A, B의 화소의 표시 계조 특성을 설명한 도면.

도 18은 외관상의 표시 계조 특성을 나타낸 도면.

도 19는 입력되는 원 화상 데이터의 각 계조와 서브필드 기간의 점등 시각간의 외관상의 관계를 나타낸 도면.

도 20은 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 7인 경우의 그룹 A, B의 화상의 점등기간과 서브필드 기간간의 관계를 나타낸 도면.

도 21은 그룹 A, B의 화소의 표시 계조 특성을 나타낸 도면

도 22는 도 21에 나타난 것과 같은 표시 계조 특성을 갖는 그룹 A, B의 화소를 인간의 눈으로 보아서 평균화된 경우의 외관상의 표시 계조 특성을 나타낸 도면.

도 23은 승산기의 승산으로 얻어지는 입력되는 원 화상 데이터의 각 계조와 서브필드 기간의 점등 시각간의 외관상의 관계를 나타낸 도면.

도 24는 그룹 A, B의 화소에 대한 서스테인 기간을 서브필드수가 우수인 경우에 대해 나타낸 도면.

도 25는 그룹 A, B의 화소에 대한 서스테인 기간을 서브필드수가 기수인 경우에 대하여 나타낸 도면.

도 26은 제1 실시예 및 제2 실시예의 변형예에 의한 그룹 A, B의 화소에 대한 서스테인 기간을 나타낸 도면.

도 27은 제3 실시예에 의한 그룹 A, B의 화소의 점등기간과 서브필드 기간간의 관계를 나타낸 도면.

도 28은 제3 실시예에 의한 표시 계조 특성을 나타낸 도면.

도 29는 PDP 구동 회로의 1 실시예의 구성을 점등 시각 제어 회로와 함께 나타낸 블록도.

도 30은 PDP 구동 회로의 동작을 설명하는 타임차트.

도 31은 PDP 구동 회로의 동작을 설명하는 타임차트.

도 32는 표시하는 휘도 영역의 전역을 16 등분된 각 영역마다 표시 계조가 어느 정도 있으면 실 표시 계조가 50 계조의 경우와 동등한 레벨인가를 판정한 결과를 나타낸 도면.

도 33은 디스플레이의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 34는 역함수 보정 특성을 나타낸 도면.

도 35는 도 33 및 도 34에 나타난 특성으로부터 얻어지는 디스플레이의 종합 표시 특성을 나타낸 도면.

도 36은 비교를 위하여 표시 계조의 전역에 걸쳐서 같은 분해능으로 한 경우의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 37은 디스플레이 구동 장치의 제4 실시예를 나타낸 블록도.

도 38은 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간을 나타낸 도면.

도 39는 스캔 컨트롤러 및 점등 시각 제어 회로를 거쳐서 화상 데이터가 입력됨으로써 구동되는 PDP의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 40은 오차 확산 회로(다계조화 처리 회로)에 의해 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP의 표시 특성을 굵은 선으로 나타낸 도면.

도 41은 역함수 $g(x)$ 를 나타낸 도면.

도 42는 PDP의 종합적인 표시 특성을 나타낸 도면.

도 43은 점등 시각 제어 회로에서 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 설정을 나타낸 도면.

도 44는 점등 시각 제어 회로에서 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 설정을 나타낸 도면.

도 45는 점등 시각 제어 회로에서 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간에 대한 설정을 나타낸 도면.

도 46은 점등 시각 제어 회로에서 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 설정을 나타낸 도면.

도 47은 함수 $f(x)$ 의 일례를 나타낸 도면.

도 48은 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 8인 경우의 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 49는 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 16인 경우의 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 50은 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 25인 경우의 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 51은 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제4 실시예에 의한 PDP의 구동 시퀀스를 설명하는 도면.

도 52는 주경로에서의 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면.

도 53은 부경로에서의 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면.

도 54는 주경로 및 부경로에서의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 55는 주경로에서의 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면.

도 56은 휘도 레벨의 변환을 한 경우의 부경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치를 도 52에 나타낸 바와 같은 주경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치도상에 나타낸 도면.

도 57은 휘도 레벨의 변환을 한 경우의 부경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치를 도 55에 나타낸 바와 같은 주경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치도상에 나타낸 도면.

도 58은 주경로와 부경로의 처리에 의한 휘도 표현을 나타낸 도면.

도 59는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제5 실시예를 나타낸 블록도.

도 60은 화상 처리 회로의 제1 실시예를 나타낸 블록도.

도 61은 화상 처리 회로의 제2 실시예를 나타낸 블록도.

도 62는 화상 특징 판정부의 제1 실시예를 나타낸 블록도.

도 63은 화상 특징 판정부의 다른 실시예를 나타낸 블록도.

도 64는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제6 실시예에 의한 PDP의 구동 시퀀스를 나타낸 도면.

도 65는 제6 실시예에 의한 부경로에서의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면.

도 66은 제6 실시예에 의한 주경로에서의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면.

도 67은 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제7 실시예에 의한 PDP의 구동 시퀀스를 나타낸 도면.

도 68은 제7 실시예에 의한 부경로에서의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면.

도 69는 제7 실시예에 의한 주경로에서의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면.

도 70은 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제8 실시예에 의한 주경로와 부경로의 표시 특성을 나타낸 도면.

도 71은 제8 실시예에 의한 부경로에서의 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 배치와 주경로 상에서 동등한 휘도량이 되는 주경로 휘도 레벨을 나타낸 도면.

도 72는 면방전을 하는 PDP의 계조 구동 시퀀스의 일례를 설명하는 도면.

도 73은 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 높아지는 그레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 상태에서 1 필드 기간마다 1 화소분 화면의 좌측으로 연속적으로 이동한 경우에 인간의 시점의 궤적을 나타낸 도면.

도 74는 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 높아지는 그레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 상태에서 1 필드 기간마다 1 화소분 화면의 우측으로 연속적으로 이동한 경우에 인간의 시점의 궤적을 나타낸 도면.

도 75는 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 서서히 높아지는 3 화소 폭의 계조를 갖는 그레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 상태에서 1 필드 기간마다 1 화소분 화면의 좌측으로 등속도로 이동한 경우에 인간의 시점의 궤적을 나타낸 도면.

도 76은 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 서서히 높아지는 3 화소 폭의 계조를 갖는 그레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 상태에서 1 필드 기간마다 3 화소분 화면의 좌측으로 등속도로 이동한 경우에 인간의 시점의 궤적을 나타낸 도면.

도 77은 도 73~도 76과 서브필드의 구성을 바꾸어 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 높아지는 그레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 상태에서 1 필드 기간마다 1 화소분 화면의 좌측으로 이동한 경우에 인간의 시점의 궤적을 나타낸 도면.

도 78은 도 73~도 76과 서브필드의 구성을 바꾸어 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 높아지는 그레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 상태에서 1 필드 기간마다 1 화소분 화면의 우측으로 이동한 경우에 인간의 시점의 궤적을 나타낸 도면.

도 79는 피부색의 R, G 및 B의 휘도 레벨의 비율이 $R : G : B = 4 : 3 : 2$ 인 경우의 계조 특성을 나타낸 도면.

도 80은 색조를 갖는 피부색의 이동 물체가 화면 상에서 좌측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면.

도 81은 어떤 화소의 휘도 레벨이 필드마다 7, 8, 7, 8, ...로 변화한 경우에 발생하는 플리커(flicker)를 설명하는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 구동 방법 및 장치에 관한 것이며, 특히 플라즈마 디스플레이 패널(이하 단순히 PDP라 한다)을 구동하는 데 적합한 디스플레이 구동 방법 및 장치에 관한 것이다.

PDP는 박형화, 경량화, 형상의 평탄화 및 대화면화를 용이하게 실현할 수 있는 디스플레이 패널로서 종래로부터 사용하여 온 음극선관(CRT)을 대신하는 차세대의 표시 디바이스로서 기대되고 있다.

소위 면방전(面放電)하는 PDP가 제안되어 있으며, 이것에 의하면 화면상의 전 화소를 표시데이터에 따라 동시에 발광시킨다. 면방전하는 PDP는 전면 유리 기관의 내면에 한 쌍의 전극이 형성되고, 내부에 희가스(希gas)가 봉입된 구조로 되어 있다. 전극간에 전압을 인가하면 전극면상에 형성된 유전체층 및 보호층의 표면에 면방전이 생겨서 자외선이 발생한다. 배면 유리 기관의 내면에는 3원색인 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 형광체가 도포되어 있으며, 자외선에 의해 이들 형광체를 여기 발광시킴으로써 컬러표시를 한다. 즉 R, G 및 B의 형광체가 화면을 구성하는 각 화소에 할당된다.

도 72는 예컨대 상기한 바와 같이 면방전하는 PDP의 계조 구동 시퀀스의 일례를 설명하는 도면이다. 도 72에 나타난 바와 같이 1개의 화상을 표시하는 시간인 1 필드 기간을 복수의 서브필드 기간으로 나누고, 각 서브필드 기간에서의 발광 시간(이하 서스테인 기간이라 한다)을 제어함으로써 화상을 계조 표현한다. 1서브필드 기간은 그 서브필드 기간 내에 발광시키는 전 화소에 대해 벽전하를 형성시키는 어드레스 기간과 휘도 레벨을 결정하는 서스테인 기간으로 구성된다. 이 때문에 서브필드수를 증가시키면 그 수만큼 어드레스 기간이 필요해지고, 상대적으로 발광에 할당되는 서스테인 기간이 짧아져서 화면의 휘도가 저하하게 된다.

따라서 PDP에서 한정된 서브필드수를 사용하여 표현 가능한 계조수를 벌기 위해서는 도 72에 나타난 바와 같이 비트의 가중치(weight)에 비례한 서스테인 기간에서 PDP를 계조 구동하는 것이 일반적이다. 도 72에 나타난 예에서는 1 필드 기간이 6개의 서브필드 기간 SF1~SF6으로 되며, 각 서브필드에 대응시킨 6비트의 화소데이터에 의해 64 계조의 표시를 한다. 서브필드 기간 SF1~SF6 내의 서스테인 기간은 편의상 각각 점등하는 것으로 하여 해칭으로 나타내고, 시간(길이)의 비율은 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6이 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32로 설정되어 있다. 또한 1 필드 기간은 16.7ms이다.

상기와 같은 계조 구동 시퀀스를 사용하는 PDP에 동화상을 표시할 경우에는 인간의 눈의 잔상 효과 등에 의해 이동하는 물체의 표면상에 본래는 존재할 수 없는 부자연한 색의 윤곽이 발생하는 현상이 생긴다. 이 현상에 의해 발생하는 윤곽을 이하 "의사 윤곽"이라 부른다. 의사 윤곽이 특히 현저해질 경우는 화면상의 인물이 움직일 때이며, 피부색인 예컨대 얼굴부분에 녹색이나 적색의 띠가 눈에 비치는 등의 현저한 화질의 열화를 초래하고 있다.

하기에 이 의사 윤곽의 발생 메커니즘을 도 73~도 78과 함께 설명한다. 설명의 편의상 1 필드 기간이 4개의 서브필드 기간으로 된 경우를 나타낸다. 또 도 73~도 76에서는 4개의 서브필드 기간에서의 서스테인 기간의 비율은 1:2:4:8로 설정되어 있는 것으로 한다. 도 77 및 도 78에서는 4개의 서브필드 기간에서의 서스테인 기간의 비율은 점등하는 순서로 1 : 4 : 8 : 2로 설정되어 있는 것으로 한다. 도 73~도 78에서 서스테인 기간 중의 점등되는 서스테인 기간, 즉 점등기간은 해칭으로 나타낸다. 따라서 이 경우에는 0~15까지의 16 계조의 표현을 할 수 있다. 도 73~도 78중에서 횡축은 시간을 나타내고, 종축의 상부 방향은 화면의 좌측, 종축의 하부 방향은 화면의 우측을 나타낸다. 또 종축의 숫자는 휘도 레벨을 나타낸다. 또한 도 73~도 78에서는 각 서브필드 기간 내의 비점등 기간인 어드레스 기간의 도시는 생략하고 있다.

(현상 1)

화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 밝아지는 화상, 즉 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 높아지는 그 레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 것으로 한다. 이 화상이 1 필드 기간마다 1 화소분 화면의 좌측으로 연속적으로 이동하면 인간의 눈에는 광이 성기게 되는 부분이 비친다. 한편 이 화상이 1 화소분 화면의 우측으로 연속적으로 이동하면 인간의 눈에는 광이 조밀하게 되는 부분이 비친다. 이는 인간이 화면에 표시된 이동 물체를 주시하면 눈이 이동 물체의 이동 방향 및 이동 속도에 추종하여 도 73 및 도 74에 굵은 선 화살표로 나타난 바와 같은 시점의 궤적을 따라 가기 때문이다.

(현상 2)

화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 서서히 밝아지는 화상, 즉 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 서서히 높아지는 3 화소 폭의 계조를 갖는 그레이 스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 것으로 한다. 이 화상이 1 필드 기간마다 1 화소분 화면의 좌측으로 등속도로 이동하면 인간의 눈에는 광이 성기게 되는 부분이 비친다. 한편 이 화상이 1 화소분 화면의 우측으로 등속도로 이동하면 인간의 눈에는 광이 조밀하게 되는 부분이 비친다. 이는 인간이 화면에 표시된 이동 물체를 주시하면 눈이 이동 물체의 이동 방향 및 이동 속도에 추종하여 도 75 및 도 76에 굵은 선 화살표로 나타낸 바와 같은 시점의 궤적을 따라 가기 때문이다. 이와 같은 현상은 1 필드 기간에 표시되어 있는 화상이 화면 내에서 빠른 속도로 이동하거나, 느린 속도로 이동하거나 간에 발생한다.

(현상 3)

화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 서서히 밝아지는 화상, 즉 화면의 좌측으로부터 우측으로 향하면서 휘도가 서서히 높아지는 그레이스케일 화상이 PDP에 표시되어 있는 것으로 한다. 이 경우에 도 77 및 도 78에 나타낸 바와 같이 서브필드의 구성을 바꾸어서 4개의 서브필드 기간에서의 서스테인 기간의 비율을 점등하는 순서로 1 : 4 : 8 : 2로 설정하여도 1 필드 기간마다 화상이 1 화소분 화면의 좌측으로 연속적으로 이동하면 인간의 눈에는 광이 성기게 되는 부분이 비친다. 한편 이 화상이 1 필드 기간마다 화상이 1 화소분 화면의 우측으로 연속적으로 이동하면 인간의 눈에는 광이 조밀하게 되는 부분과 성기게 되는 부분이 비친다. 이는 인간이 화면에 표시된 이동 물체를 주시하면 눈이 이동 물체의 이동 방향 및 이동 속도에 추종하여 도 77 및 도 78에 굵은 선 화살표로 나타낸 바와 같은 시점의 궤적을 따라 가기 때문이다.

상기와 같은 현상 1~3은 점등하는 서브필드가 시간축 상에서 크게 변동하는 휘도 레벨에서 특히 현저히 나타난다. 따라서 도 73~도 78과 같이 16계조의 표현을 할 수 있는 경우에는 휘도 레벨이 7로부터 8로 변화하는 장소 및 8로부터 7로 변화하는 장소에서 상기한 현상 1~3이 현저히 나타난다.

다음에 상기한 현상 1~3에 입각해서 표시되어 있는 화면 상의 이동 물체가 예컨대 피부색인 인물의 얼굴일 경우에 인간의 눈에 의사 윤곽이 보이게 되는 메커니즘을 설명한다.

여기서는 설명의 편의상, 피부색의 R, G 및 B의 휘도 레벨의 비율이 $R : G : B = 4 : 3 : 2$ 인 것으로 하므로, 이 경우의 계조 특성은 도 79에 나타낸 바와 같이 된다. 도 79 중에서 종축은 신호 레벨을 임의단위로 나타내고, 횡축은 휘도 레벨을 나타낸다. 도 79에서는 좌측 방향일수록 피부색의 휘도가 어두어지고, 우측 방향일수록 피부색의 휘도가 밝아진다. 이동 물체의 이동방향에 따라 인간의 눈에는 광이 성기거나 조밀하게 되는 부분이 존재하며, 도 79에서는 검은 동그라미표로 나타낸 휘도 레벨이 $R1=0.5$ 및 $G1=0.5$ 의 부분이 이에 대응한다.

도 80은 이와 같은 RGB 비율, 즉 색조를 갖는 피부색의 이동 물체가 화면 상에서 좌측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면이며, 상반부가 표시된 화면을 나타내고, 하반부가 R, G 및 B의 각 원색의 휘도 레벨을 나타낸다. 도 80 중에서 해칭으로 나타낸 타원 부분이 화면에 표시된 피부색의 이동 물체이며, 타원의 중앙부분으로 가까워질수록 휘도가 높아지는 것으로 한다. 도 80의 하반부에 나타나 있는 R, G 및 B의 신호 특성은 타원의 중앙 부분을 통과하는 2중선에 대한 것이다.

상기와 같은 서브필드 구성일 경우에 도 79에서 휘도 레벨이 R1인 부분은 도 80 중의 P1, P4에 나타낸 부분에 상당한다. 따라서 이동 물체가 화면의 상좌측 방향으로 이동하여 인간의 눈이 이 움직임에 추종하면 P1로 나타낸 부분에서는 광이 성기게 되고, P4로 나타낸 부분에서는 광이 조밀하게 된다. 또 도 79에서 휘도 레벨이 G1인 부분은 도 80 중의 P2, P3으로 나타낸 부분에 상당한다. 따라서 이동 물체가 화면의 상좌측 방향으로 이동하여 인간의 눈이 이 움직임에 추종하면 P2로 나타낸 부분에서는 광이 성기게 되고, P3으로 나타낸 부분에서는 광이 조밀하게 된다. 즉 P1로 나타낸 부분에서는 R의 휘도 레벨이 약해져서 G(또는 B)의 띠가 화면의 좌측 방향으로 이동하고, P2로 나타낸 부분에서는 G의 휘도 레벨이 약해져서 R(또는 B)의 띠가 화면의 상좌측 방향으로 이동한다. 또 P3으로 나타낸 부분에서는 G의 휘도 레벨이 강해져서 G의 띠가 화면의 좌측 방향으로 이동하고, P4로 나타낸 부분에서는 R의 휘도 레벨이 약해져서 R의 띠가 화면의 좌측 방향으로 이동한다.

그 결과 이동 물체가 피부색의 매끄러운 계조 변화를 갖는 것이라도 이동 물체의 윤곽 부분에 본래 존재하지 않은 색이 붙은 띠가 인간의 눈에 비추어지므로 의사 윤곽이 보이게 된다. 상기와 같이 이 의사 윤곽은 특히 인간의 얼굴 등의 피부색 부분에 현저히 발생하여 화상을 극히 부자연스럽게 하므로, 화질의 열화를 초래하게 된다.

한편 상기와 같은 서브필드 구성을 사용한 PDP에서 화소 데이터의 최하위 비트(LSB)의 변화가 휘도 레벨에 따라서는 점등하는 서브필드의 시간축 상에서의 위치(시각)가 크게 변동하고 만다. 이 변동이 프레임 주파수(예컨대 60Hz)보다 낮은 주파수의 플리커(flicker)가 되어, 화질의 열화를 일으킨다.

1 필드 기간을 구성하는 4개의 서브필드 기간에서의 서스테인 기간의 비율이 점등하는 순서로 1 : 2 : 4 : 8로 설정되어 있는 것으로 하면, 상기와 같이 0~15까지의 16계조의 표현을 할 수 있다. 그러나 어떤 화소의 휘도 레벨이 도 81에 나타난 바와 같이 필드마다 7, 8, 7, 8, ...로 변화하면 인간의 눈에는 휘도 레벨이 0(전 흑색), 15(전 백색), 0(전 흑색), 15(전 백색), ...과 같은 변화가 30Hz에서 발생한 것같이 비쳐 플리커로 되고 만다.

이와 같이 점등하는 서브필드 기간이 시간축 상에서 크게 변동하기 쉬운 장소에서 상기와 같은 플리커의 발생이 눈에 띄기 쉽다. 256 계조의 원 화상으로서 휘도 레벨이 128 근방에 있는 화소가 16 계조의 표현이 가능한 PDP에 표시되는 경우에는 정지화상임에도 불구하고 양자화 오차나 영상 잡음 등에 의해 플리커가 발생하기 쉬운 상태가 생기기 쉬워져서, 결과적으로 화질의 열화를 일으킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 PDP의 계조 구동 시퀀스를 사용하면 이동 물체의 피부색이 매끄러운 계조 변화를 갖는 것이라도 이동 물체의 윤곽부분에 본래 존재하지 않는 색이 붙은 때가 인간의 눈에 비추게 되므로 의사 윤곽이 비추어지는 문제가 있었다. 이 의사 윤곽은 특히 인물의 얼굴 등의 피부색 부분에서 현저히 발생하여 화상을 극히 부자연스럽게 하므로 화질의 열화를 초래해 버렸다.

한편 점등하는 서브필드 기간이 시간축 상에서 크게 변동하기 쉬운 장소에서 플리커의 발생이 눈에 띄기 쉬운 문제도 있었다. 예컨대 256계조의 원 화상으로서 휘도 레벨이 128 근방에 있는 화소가 16계조의 표현이 가능한 PDP에 표시되는 경우에는 정지화상임에도 불구하고 양자화 오차나 영상 잡음 등에 의해 플리커가 발생하기 쉬운 상태가 생기기 쉬워져서, 결과적으로 화질의 열화를 일으킨다.

따라서 본 발명은 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 플리커의 발생도 방지할 수 있는 디스플레이 패널 구동 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제는, 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 구동 방법에 있어서, n , a , b 를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호로부터 $a \leq n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 생성하는 스텝과, 상기 입력 화상 신호로부터 $b < a \leq n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 생성하는 스텝과, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하는 스텝을 포함한 디스플레이 구동 방법에 의해서도 달성된다.

상기의 과제는, 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 구동 방법에 있어서, n , a , b 를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호에 대해 오차 확산 처리를 실시하여 $a < n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 생성하는 스텝과, 상기 입력 화상 신호에 대해 오차 확산 처리를 실시하여 $b < a < n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 생성하는 스텝과, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하는 스텝을 포함한 디스플레이 구동 방법에 의해서도 달성된다.

본 발명에서는, 상기 제2 화상 신호를 생성하는 스텝은 오차 확산 처리후의 b 계조의 화상 신호의 각 휘도치를 상기 제1 화상 신호에서의 동등한 휘도치로 변환하는 스텝을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호를 생성하는 스텝은 상기 입력 화상 신호에 계수 $(a-1)/(n-1)$ 을 승산한 후에 오차 확산 처리를 한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호를 생성하는 스텝은 상기 입력 화상 신호에 대해 상기 디스플레이의 비선형 표시 특성을 보정하기 위한 상기 비선형 표시 특성과는 역함수에 의한 보정 처리를 하는 스텝을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 제2 화상 신호를 생성하는 스텝은 상기 입력 화상 신호에 계수 $(b-1)/(n-1)$ 을 승산한 후에 오차 확산 처리를 한다.

본 발명에서는, 상기 제2 화상 신호를 생성하는 스텝은 상기 입력 화상 신호에 대해 상기 디스플레이의 비선형 표시 특성을 보정하기 위한 상기 비선형 표시 특성과의 역함수에 의한 보정 처리를 하는 스텝을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 제1 화상 신호에 기초하여 전환을 한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 입력 화상 신호의 휘도 레벨의 미소 변화가 발광 기간의 중심 변동을 크게 변동하는 경우에만 상기 제2 화상 신호를 선택 출력하도록 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 입력 화상 신호에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 1 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 2 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 1 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분과, 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 2 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 차분이 임계치 이상일 경우에만 상기 제2 화상 신호를 선택 출력하도록 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 입력 화상 신호에 대해 3원색이 일정 비율로 혼합된 휘도 신호를 생성하는 스텝을 포함하며, 상기 휘도 신호에 대해 상기 차분을 구한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 현재의 라인의 상기 입력 화상 신호와 1 라인 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 현재의 화소에 관한 상기 입력 화상 신호와 1 화소 전의 화소에 관한 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 차분이 임계치 이상일 경우에만 상기 제1 화상 신호를 선택 출력하도록 전환한다.

본 발명에서는, 상기 입력 화상 신호에 대해 3원색의 각 색의 신호에 대해 화상 중의 이동량을 구하는 스텝을 더 포함하며, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 이동량에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 전환하여 출력하는 스텝은 상기 입력 화상 신호와 상기 제1 화상 신호에 기초하여 전환한다.

상기의 과제는, 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 구동 방법에 있어서, n , a , b 를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호로부터 $a \leq n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 생성하는 제1 처리 유닛과, 상기 입력 화상 신호로부터 $b < a \leq n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 생성하는 제2 처리 유닛과, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하는 스위치 수단을 구비한 디스플레이 구동 장치에 의해서도 달성된다.

상기의 과제는, 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 구동 방법에 있어서, n , a , b 를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호에 대해 오차 확산 처리를 실시하여 $a < n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 생성하는 제1 처리 유닛과, 상기 입력 화상 신호에 대해 오차 확산 처리를 실시하여 $b < a < n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 생성하는 제2 처리 유닛과, 상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하는 스위치 수단을 구비한 디스플레이 구동 장치에 의해서도 달성된다.

본 발명에서는, 상기 제2 처리 유닛은 오차 확산 처리후의 b 계조의 화상 신호의 각 휘도치를 상기 제1 화상 신호에서의 동등한 휘도치로 변환하는 수단을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 제1 처리 유닛은 상기 입력 화상 신호에 계수 $(a-1)/(n-1)$ 을 승산한 후에 오차 확산 처리를 하는 수단을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 제1 처리 유닛은 상기 입력 화상 신호에 대해 상기 디스플레이 패널의 비선형 표시 특성을 보정하기 위한 상기 비선형 표시 특성과는 역함수에 의한 보정 처리를 하는 수단을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 제2 처리 유닛은 상기 입력 화상 신호에 계수 $(b-1)/(n-1)$ 을 승산한 후에 오차 확산 처리를 하는 수단을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 제2 처리 유닛은 상기 입력 화상 신호에 대해 상기 디스플레이의 비선형 표시 특성을 보정하기 위한 상기 비선형 표시 특성과는 역함수에 의한 보정 처리를 하는 수단을 포함한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 상기 제1 화상 신호에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 상기 입력 화상 신호의 휘도 레벨의 미소 변화가 발광 기간의 중심 변동을 크게 변동하는 경우에만 상기 제2 화상 신호를 선택 출력하도록 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 상기 입력 화상 신호에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 1 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 2 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 1 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분과, 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 2 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 상기 차분이 임계치 이상일 경우에만 상기 제2 화상 신호를 선택 출력하도록 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 상기 입력 화상 신호에 대해 3원색이 일정 비율로 혼합된 휘도 신호를 생성하는 스텝을 포함하며, 상기 휘도 신호에 대해 상기 차분을 구한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 현재의 라인의 상기 입력 화상 신호와 1 라인 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 현재의 화소에 관한 상기 입력 화상 신호와 1 화소 전의 화소에 관한 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 상기 차분이 임계치 이상일 경우에만 상기 제1 화상 신호를 선택 출력하도록 전환한다.

본 발명에서는, 상기 입력 화상 신호에 대해 3원색의 각 색의 신호에 대해 화상 중의 이동량을 구하는 스텝을 더 포함하며, 상기 스위치 수단은 상기 이동량에 기초하여 전환한다.

본 발명에서는, 상기 스위치 수단은 상기 입력 화상 신호와 상기 제1 화상 신호에 기초하여 전환한다.

상기 과제는, 상기한 디스플레이 구동 장치를 구비한 표시 장치에 의해서도 달성된다.

본 발명에 따르면, 고정적인 구동 시퀀스를 1개 밖에 가질 수 없는 디스플레이 상에 상이한 2개의 계조 구동 방식을 마치 동일한 표시 특성과 같이 표시할 수 있다. 또 화상의 상태에 맞추어서 최적의 표시 제어를 화소 단위로 선택할 수 있다. 따라서 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 화상에 대해서는 의사 윤곽이 발생하기 어려운 구동 제어를 선택하고, 원래 의사 윤곽이 눈에 띄기 어려운 화상에 대하여는 계조 표시 능력을 높이는 구동 제어를 선택하는 것과 같은 세밀한 구동 제어를 할 수 있다. 이 때문에 PDP등과 같이 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 동화상 표시 능력을 현저히 향상시킬 수가 있다.

본 발명에 따르면, 제1 및 제2 화상 신호는 어느 것이나 디스플레이 상에서는 같은 휘도량으로 표시가 가능하다.

본 발명에 따르면, 처리의 후단에서 실시하는 오차 확산 처리로 입력 화상 신호의 전역에 걸쳐서 오차 확산을 할 수 있다.

본 발명에 따르면, 디스플레이의 비선형 표시 특성을 직선 표시 특성으로 보정할 수 있다.

본 발명에 따르면, 제1 화상 신호가 나타내는 화상에 따라 제1 및 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 항상 의사 윤곽의 발생을 방지할 수 있다.

본 발명에 따르면, 입력 화상 신호가 나타내는 화상에 따라 제1 및 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 화상 중의 고주파성분이 많은 부분, 즉 에지 부분, 또는 화상 중의 이동을 포함한 영역을 검지함으로써, 화상의 상태에 따라 제1 또는 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 화상 중의 이동을 갖는 부분의 이동량을 각 색에 대해 구하여서, 화상 중의 이동에 따라 제1 또는 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 화상 중의 에지 부분, 이동 및 특정 휘도 부분 등에 따라 제1 및 제2 화상 신호 중에서, 화상의 상태에 따라 최적인 쪽을 자동적으로 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 동화상 중의 계조표현능력이 높아진 표시 장치를 실현할 수 있다.

따라서, 본 발명에 따르면 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 플리커의 발생도 방지할 수 있으며, 특히 PDP의 구동에 최적이다.

(발명의 실시 형태)

본 발명자 등은 화면 상에서 계조 변화 Δx 의 어떤 물체가 이동하였을 경우에 인간의 눈이 그 이동 물체를 추종하여도, 그 이동 물체가 본래 가지는 계조 변화 Δx 인 채로 인간의 눈에 비치도록 하면 의사 윤곽은 발생하지 않으며, 또 계조 변화 Δx 에 아주 근사도록 한 계조 변화로 하여 인간의 눈에 비치도록 하면 의사 윤곽이 검지되는 정도가 낮아지는 점에 주목하였다.

도 1은 본 발명에서 사용하는 서브필드 구성을 설명하는 도면이다. 또 도 1중의 종축은 시간을 나타내고, SF1 ~ SFn은 서브필드를 나타내고, 횡축은 휘도 레벨을 나타내며, 좌측 방향일수록 색의 휘도가 어두어지고, 우측 방향일수록 색의 휘도가 밝아진다.

도 1에 나타난 바와 같이 시간축 상의 중심점 부근으로부터 휘도 레벨에 따라 시간축의 전방과 후방에 균등하게 점등 시간, 즉 광량이 증가하도록 점등 서브필드가 시간축 상에 배열되어 있다. 이 경우에 1 필드는 약 16.7ms이므로, 8.4ms 부근으로부터 휘도 레벨에 따라 시간축의 전방과 후방에 균등하게 점등 시간이 증가하는 서브필드 구성으로 되어 있다.

다음에 도 1과 같은 서브필드 구성을 사용한 경우에 이동 물체가 인간의 눈에 어떻게 비치는가를 설명한다. 도 2는 정지 화상상의 서브필드 구성을 나타내며, 화면상에 근접하고 있으며 밝기가 변화하는 3개의 화소를 각각 □, ○, △으로 나타낸다. 도 3a는 도 2에 나타난 화상이 화면상 우측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면이며, 도 3b는 도 2에 나타난 화상이 화면상 좌측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면이다.

인간의 시선의 움직임은 이동 물체에 추종하여 도 3 중의 굵은 선 화살표로 나타낸 바와 같은 궤적을 따라간다. 이 때의 3개의 화소의 점등 시간(광량)을 각각 ■, ●, ▲로 나타낸다. 이 경우에 계조 변화가 균일한 화상이 이동하고, 이 화상에 인간의 눈이 추종하여도 그 화상의 계조 변화의 정도는 변하지 않는다. 이 때문에 이동 물체의 이동방향이나 이동속도에 의존하는 일이 없이 □, ○, △=■, ●, ▲이 성립되고 있다.

이에 따라 상기와 같은 서브필드 구성을 취함으로써 종래의 계조구동 방법과 같이 광이 성기게 되거나 조밀하게 되는 현상이 생기는 일도 없고, 의사 윤곽이 발생하지 않는다. 또 상기와 같은 서브필드 구성에서는 점등하는 서브필드 기간이 시간축 상에서 크게 변동하기 쉬운 장소가 없으므로, 플리커도 발생하는 일이 없다.

다음에 점등 시간이 시간축 상의 중심점 부근으로부터 휘도 레벨에 따라 시간축의 전방과 후방으로 균등하게 증가하지 않는 화상, 즉 계조 변화가 일정하지 않은 화상에 대해서 설명한다. 도 4a는 이 경우의 정지 화상 상이 화면상 우측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면이며, 도 4b는 이 경우의 정지 화상 상이 화면상 좌측 방향으로 이동한 경우를 나타낸 도면이다.

이 경우에 화면상에 근접하여 있으며 밝기가 변화하는 화상의 3개의 화소의 점등 시간(광량)의 비율을 □, ○, △으로 나타내고, 화상이 이동할 때의 3개의 화소의 점등 시간(광량)의 비율을 ■, ●, ▲으로 나타내면, 이 경우에도 □, ○, △=■, ●, ▲이 성립되고 있다.

인간의 시선의 움직임은 이동 물체에 추종하여 도 4 중의 굵은 선 화살표로 나타낸 바와 같은 궤적을 따라간다. 따라서 계조 변화가 균일하지 않는 화상이 이동하고, 이 화상에 인간의 눈이 추종하여도 그 화상의 계조 변화의 정도는 크게 변하지 않는다. 이 때문에 이동 물체의 이동방향이나 이동속도에 의존하는 일이 없이 □, ○, △=■, ●, ▲이 성립되고 있다.

이에 따라 상기와 같은 서브필드 구성을 취함으로써 종래의 계조구동 방법과 같이 광이 성기게 되거나 조밀하게 되는 현상이 생기는 가능성이 적고, 의사 윤곽이 발생하기 어렵다. 또 상기와 같은 서브필드 구성에서는 점등하는 서브필드 기간이 시간축 상에서 크게 변동하기 쉬운 장소가 적으므로, 플리커도 발생할 가능성도 적다.

(실시예)

우선 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제1 실시예를 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 본 실시예에서는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제1 실시예를 사용한다. 또 1 필드 기간 내에 충분한 수의 서브필드 기간을 확보할 수 있고, 서브필드 기간의 수를 n 이라 하면 설명의 편의상, 입력 화상을 $n+1$ 계조로 PDP에 표시하는 경우에 대해 설명한다.

도 5는 디스플레이 구동 장치의 제1 실시예를 나타낸 블록도이다. 디스플레이 구동 장치는 대략 점등 시각 제어 회로(1)와 PDP 구동 회로(2)로 된다. PDP 구동 회로(2)는 대략 필드메모리(3)와, 메모리 컨트롤러(4)와, 스캔 컨트롤러(5)와, 스캔 드라이버(6)와 어드레스 드라이버(7)로 된다. 도 5에서는 편의상 PDP(8)가 PDP 구동 회로(2)내에 도시되어 있다.

점등 시각 제어 회로(1)는 입력 화상 신호로서 RGB신호가 공급되어 어느 계조가 어느 시각의 서브필드에서 점등하는가를 나타내는 피변환 데이터로 변환되어 PDP 구동 회로(2)에 공급된다. 본 실시예에서는 특히 점등 시각 제어 회로(1)의 데이터변환에 특징이 있다. PDP 구동 회로(2)로서는 공지의 회로를 사용하여도 좋으므로, PDP 구동 회로(2)의 상세한 설명은 생략한다. 본 실시예에서 필드메모리(3)는 메모리 컨트롤러(4)의 제어 하에서 상기 피변환데이터의 기입 및 판독을 실시한다. 어드레스 드라이버(7)는 필드메모리(3)로부터 판독된 데이터에 기초하여 PDP(8)를 구동한다. 스캔 컨트롤러(5)는 스캔 드라이버(6)를 제어함으로써 PDP(8)의 구동을 제어한다. PDP(8)가 스캔 드라이버(6) 및 어드레스 드라이버(7)로 구동됨으로써 각 서브필드 내에 발광하는 화소에 대해 벽전하가 형성된다거나, 서스테인(발광)펄스가 생성된다거나 한다.

본 실시예에서는 도 6에 나타낸 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 한다. 따라서 1 필드 기간을 구성하는 n 개의 서브필드 기간에 의해 0으로부터 n 까지의 $n+1$ 계조의 표현이 가능하다. 이를테면 종래의 PDP의 계조구동 시퀀스를 사용할 경우에는 n 개의 서브필드 기간이 각각 2의 n 승의 폭을 가지면 0으로부터 2의 n 승-1까지이 2의 n 승 계조의 표현이 가능하다.

도 6에서 ●표는 점등기간인 서브필드 기간을 나타낸다. n 이 기수인 경우에는 1 필드 기간 내의 시간축 상의 중심점인 서브필드번호($n+1$)/2로부터 점등을 개시한다. 한편 n 이 우수인 경우에는 1 필드 기간 내의 시간축 상의 중심점이 서브필드 기간에 대응하지 않으므로 가장 가까운 서브필드번호 $n/2$ 또는 $n/2+1$ 로부터 점등을 개시하도록 한다. 도 6은 n 이 우수인 경우를 나타내고 있으며, 서브필드번호 $n/2$ 로부터 점등을 개시하도록 하는 설정으로 되어 있다.

본 실시예에서는 계조와 점등 시각간의 관계가 도 6에 나타난 바와 같이 설정되어 있으므로, 도 6중의 점선으로 나타난 바와 같은 계조 증가에 따라 점등 시간이 증가하게 되어, 의사 윤곽의 발생 방지 및 플리커의 발생 방지에 최적인 필드 구성에 근사시킨 서브필드 구성이 얻어진다.

상당한 수의 서브필드 기간을 확보할 수 있는 경우에는 상기 제1 실시예는 효과적이다. 예컨대 256계조의 화상을 표시하는 데 255개의 서브필드 기간을 확보할 수 있으면, 계조수를 확보하면서 의사 윤곽의 발생 및 플리커의 발생을 방지할 수 있다.

그러나 서브필드 기간의 수를 증가시키면 그 만큼 어드레스 기간(비점등기간)의 수도 증가하고 만다. 어드레스 기간의 수가 증가하면 상대적으로 1 필드 기간 내의 발광에 할당되는 서스테인 기간이 짧아져서 화면휘도의 저하를 초래하게 된다. 따라서 서브필드 기간의 수에는 한계가 있으며, 어드레스 기간의 수의 증가를 고려하면 서브필드 기간의 수는 5~20개 정도의 범위내일 것이 요망된다.

상기 제1 실시예의 경우에 예컨대 6개의 서브필드 기간밖에 확보할 수 없는 경우에는 표현할 수 있는 계조수는 7이 되고, 자연화상을 표시하는 경우 등에는 계조수가 부족해버린다. 또 화상의 밝기가 증가함에 따라 점등 서브필드 기간이 전 및 후로 전 계조를 6등분해서 얻은 비교적 큰 점등 시간(광량)이 설정되어지므로, 점등 시간을 시간축의 중심점으로부터 전후로 균등하게 증가시켜서 서스테인 기간의 중심을 시간축의 중심점에 고정시킨다는 주지로부터 멀어지고 만다.

따라서 이와 같은 단점도 해소할 수 있는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제2 실시예를 다음에 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 본 실시예는 서브필드 기간을 다수 확보할 수 없는 경우라도 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 플리커의 발생을 방지하는 데 최적인 서브필드 구성을 채용한 것과 동등한 효과를 얻는다. 또 디스플레이 구동 장치의 본 실시예에서는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제2 실시예를 사용한다.

도 7은 디스플레이 구동 장치의 제2 실시예를 나타낸 블록도이다. 디스플레이 구동 장치는 대략 송산기(개인 제어 회로)(11)와, 다계조화 처리 회로(12)와, 점등 시각 제어 회로(1)와, PDP 구동 회로(2)로 된다. PDP 구동 회로(2)는 도 5의 경우와 마찬가지로 대략 필드메모리(3)와, 메모리 컨트롤러(4)와, 스캔 컨트롤러(5)와, 스캔 드라이버(6)와, 어드레스 드라이버(7)로 된다. 도 7에서는 편의상 PDP(8)가 PDP 구동 회로(2)내에 도시되어 있다.

우선 도 7에 나타난 다계조화 처리 회로(12)에 대해 설명한다. 오차 확산법에서는 본래 표시하여야 할 원 화상의 휘도를 $g(x, y)$ 라고 하고, 실제로 PDP(8)등에 표시할 수 있는 휘도 $P(x, y)$ 와의 차분을 오차 성분 $E(x, y) = g(x, y) - P(x, y)$ 라 하면, 이 오차 성분 $E(x, y)$ 를 일정한 비율로 주변 화소에 확산한다. 확산된 오차 성분은 각각의 위치에 있는 화소의 본래의 휘도 $g(x+n, y+n)$ 과 가산되고, 이 가산결과와 실제로 표시할 수 있는 휘도 $P(x+n, y+n)$ 과의 차분이 그 화소의 오차 성분 $(x+n, y+n)$ 이 된다. 이와 같은 처리를 반복함으로써 복수의 화소, 즉 어떤 면적에서 원 화상의 휘도를 의사적으로 표현하는 방법이 오차 확산법이다.

오차 성분의 주변 화소에 대한 배분 비율은 본 실시예에서는 화질이 양호하게 되는 비율로 설정된다. 즉 도 8에 나타난 바와 같이 우측으로 인접한 화소에 7/16, 우측 하부의 화소에 1/16, 바로 밑의 화소에 5/16, 좌측 하부의 화소에 3/16의 배분 비율을 설정한다.

오차 확산법에서는 $P(n, m)$ 의 표시레벨을 결정하기 위해 도 9에 나타난 바와 같이 $E(n-1, m)$, $E(n-1, m-1)$, $E(n, m-1)$, $E(n+1, m-1)$ 의 오차연산결과를 사용한다. 여기서 $G(n, m) = P(n, m) + E(n, m) = (7/16)E(n-1, m) + (1/16)E(n-1, m-1) + (5/16)E(n, m-1) + (3/16)E(n+1, m-1)$ 이다. 이 때문에 동화상의 표시에 적용하기 위해서는 1 화소분의 연산을 1도트(화소) 클럭 사이클 내에 종료시킬 필요가 있다. 이는 파이프라인을 2중화하여 처리속도를 절반으로 떨어뜨리는 방법을 채용할 수 없기 때문이다. 이 경우에 특히 문제가 되는 것은 수평방향으로 1 화소분 좌측의 데이터 $E(n-1, m)$ 과 $G(n, m)$ 의 가산처리이며, 이 연산 루프가 처리의 장애가 된다.

또 오차 확산법에서는 표시데이터와 오차데이터의 분리도 문제가 되나, 본 실시예에서는 이동속도의 관점에서 유효하게 되는 비트 경계 데이터 분리법을 채용한다. 예컨대 입력되는 원 화상 데이터가 8비트, PDP(8)에 실제로 표시할 수 있는 계조수가 6비트인 경우에는, 표시 계조의 비트수에 맞추어서 상위 6비트를 그대로 표시데이터로 하고, 나머지 하위 2비트를 오차데이터로 한다. 따라서 표시데이터와 오차데이터의 분리를 단순한 비트 시프트 셀렉터로 실현할 수 있으므로 오차 적산부(誤差積算部)의 동작속도 향상 등에 유효하다.

도 10은 다계조화 처리 회로(12) 구성의 1 실시예를 나타낸 블록도이다. 도 10중에서 다계조화 처리 회로(12)는 대략 도시한 바와 같이 접속된 데이터 분리부(21)와, 지연회로(22~25)와, 승산기(26~29)와, 가산기(31~33)로 된다. 도 10중의 D는 1비트(화소) 클록의 지연을 나타내고, H는 1 라인의 지연을 나타낸다.

도 10에서 원 화상에 관한 n비트의 데이터는 데이터 분리부(21)에 입력되어, 상위 m비트는 가산기(33)에 공급되고, 하위 n-m비트는 가산기(32)에 공급된다. 가산기(32)는 이 하위 n-m비트와 지연시간 D를 갖는 지연회로(24)의 출력과 승산기(29)의 출력을 가산하여, 가산결과를 지연시간 D를 갖는 지연회로(25)에 공급한다. 또 가산기(32)로부터 출력되는 캐리 비트는 가산기(33)로 공급된다. 지연회로(25)의 출력은 계수 7/16을 승산하는 승산기(29)를 거쳐서 가산기(32)에 공급됨과 동시에 지연시간 1H-4D를 갖는 지연회로(22)에도 공급된다.

지연회로(22)의 출력은 지연회로(23)에 공급된다. 지연회로(23)는 지연회로(22)의 출력을 지연시간 3D 지연한 출력에 계수 1/16을 승산하는 승산기(26)에 공급하고, 지연회로(22)의 출력을 지연시간 2D 지연한 출력에 계수 5/16을 승산하는 승산기(27)로 공급하고, 지연회로(22)의 출력을 지연시간 1D 지연한 출력에 계수 3/16을 승산하는 승산기(28)에 공급한다. 승산기(26~28)의 출력은 모두 가산기(31)에 공급되고, 가산기(31)의 출력은 지연회로(24)에 공급된다. 이에 따라 가산기(33)로부터는 m 비트의 표시데이터가 출력된다.

상기의 다계조화 처리 회로(12)는 처리속도나 회로규모의 면에서는 우수하고 만족스러운 것이지만, 표시하는 계조수에 따라서는 계조 왜곡을 발생하게 된다. 도 11은 계조 왜곡이 발생하는 메커니즘을 설명하는 도면이다. 도 11중에서 종축은 휘도 레벨을 나타내고, 횡축은 계조수를 나타낸다. 도 11에서는 설명의 편의상 8비트의 입력 화상 데이터를 0으로부터 7까지의 8휘도 레벨(표시 계조), 즉 3비트로 표시하는 것으로 한다. 오차 확산 처리를 하지 않을 경우에는 점선으로 나타낸 바와 같은 8스텝의 계단 파형이 얻어지며, 이것에 다계조화 처리 회로(12)에서 오차 확산 처리를 실시함으로써 굵은 선으로 나타낸 원활한 표시 특성이 얻어진다. 가는 실선은 표시하고자 하는 256계조의 표시 특성을 나타낸다.

그러나, 이 경우에 입력 화상 데이터의 256계조 "00000000"~"11111111"의 상위 3비트를 그대로 표시데이터로 하고, 절하되는 하위 5비트를 그대로 오차데이터로 하고 있으므로, 화상이 밝은 부분에서는 표시 특성이 포화되고, 어두운 부분에서는 콘트라스트가 가파르게 된다. 이와 같은 경향은 PDP(8)가 실제로 표시할 수 있는 계조수(비트수)가 적을수록 현저하게 된다. 도 11에서는 표시비트수가 3비트인 경우를 나타내고 있으나, 종래와 같이 예컨대 표시 계조수가 6비트(64계조) 정도 확보되어 있는 경우에는 표시 특성의 평탄부는 전체의 1/64가 되어, 계조특성이 미소하게 가파르게 되는 정도이기 때문에 현저한 화질 열화는 아니라고 판단하였다.

그러나 본 실시예에서는 1 필드 기간을 N개의 서브필드 기간으로 구성하여도 0~N까지의 N+1계조밖에 표현할 수 없으므로, 예컨대 N=6의 경우에는 0~6까지의 7계조밖에 표현할 수 없다. 이 경우에 표시 특성의 평탄부는 전체의 1/4까지 되므로, 입력 화상 데이터의 계조 전역에 대한 표시데이터의 화질열화는 무시할 수 없게 된다.

따라서 본 실시예에서는 도 7에 나타낸 승산기(11)를 설치함으로써 PDP(8)의 표시 계조수에 상관없이 입력 화상 데이터의 계조 전역에 걸쳐서 원활한 표시 특성을 얻는다. 즉 승산기(11)를 다계조화 처리 회로(12)의 전단에 설치하고, 입력 화상 데이터에 PDP(8)에 표시 가능한 계조수에 따라 설정된 계인 계수를 승산한다. 이에 따라 상위 비트가 표시데이터이고 나머지 하위 비트가 오차데이터인 원 화상에 관한 데이터가 승산기(11)로부터 출력되어 다계조화 처리 회로(12)에 공급된다. 따라서 다계조화 처리 회로(12)는 표시데이터와 오차데이터를 상위 비트와 하위 비트간의 비트경계로 나누어서, 나누어진 데이터에 기초하여 오차 확산 처리를 할 수 있다.

그 결과 표시 특성의 포화 문제 및 표시 계조가 비트경계에 없는 경우에 생기는 평탄부 문제를 해결할 수 있다. 예컨대 원 화상이 256계조이고 표시 계조가 5비트(0~31)인 경우에 승산기(11)의 계인 계수는 $31 \times 8 / 255 = 248 / 255$ 로 하고, 원 화상 데이터가 256계조이고 표시 계조가 0~6인 경우에 승산기(11)의 계인 계수는 $6 \times 32 / 255 = 192 / 255$ 로 한다. 이들 어느 경우에 있어서도 승산기(11)가 출력하는 데이터는 상위 비트가 표시데이터이며, 나머지 하위 비트가 오차데이터이다. 이 때문에 승산기(11)의 출력을 다계조화 처리 회로(12)에 공급함으로써 오차 확산 처리를 실시하여 소망하는 표시 특성을 얻을 수 있다.

도 12는 승산기(11)를 설치한 경우와 설치하지 않은 경우의 표시 특성의 차이를 설명하는 도면이며, 종축은 다계조화 처리 회로(12)에 공급되는 데이터를 나타내고, 횡축은 입력되는 원 화상 데이터의 계조(휘도 레벨)를 나타낸다. 도 12중의 가는 실선은 승산기(11)를 설치하지 않은 경우의 표시 특성을 나타내고, 굵은 선은 본 실시예와 같이 승산기(11)를 설치한 경우의 표시 특성을 나타내며, 파선은 실제의 표시 특성을 나타낸다. 또한 설명의 편의상 상기와 같이 원 화상 데이터가 256계조이고 표시 계조가 0~6인 경우에 승산기(11)의 계인 계수는 $6 \times 32 / 255 = 192 / 255$ 인 것으로 한다.

도 12중의 가는 실선으로 나타낸 바와 같이 승산기(11)를 설치하지 않으면 입력되는 원 화상 데이터 0~255의 전역에 걸쳐서 1/4이 평탄한 특성으로 되고 만다. 이에 비해 본 실시예와 같이 승산기(11)를 설치하면 굵은 선으로 나타낸 바와 같이 입력되는 원 화상 데이터 0~255의 전역에 걸쳐서 표시 특성에 평탄부를 발생하는 일이 없이 오차 확산 처리에 의해 의사 중간조 표시를 할 수 있다.

즉, 승산기(11)에 입력된 원 화상 데이터(RGB신호)에는 계인 계수가 승산되어 출력되고, 이 때의 입출력 관계는 도 12중의 굵은 선으로 나타낸 바와 같이 된다. 예컨대 승산기(11)의 출력데이터의 상위 3비트를 표시데이터로 하고, 하위 5비트를 오차데이터로 하면 표시데이터와 오차데이터간의 관계는 도 12의 좌측에 나타낸 바와 같이 된다. 오차데이터의 비트수는 승산기(11)의 구성에도 다르나, 원 화상 데이터에 대한 승산에 의한 하위 비트에 대한 비트 신장을 길게 취하면 취할수록 후단의 다계조화 처리 회로(12)에서 원활한 표시 특성을 얻을 수가 있다.

다음에 도 7에 나타낸 점등 시각 제어 회로(1)의 구성 및 동작에 대해 설명한다. 본 실시예에서는 점등 시각 제어 회로(1)에서 계조와 점등 시각을 하기와 같이 설정한다.

우선 화면상의 전 화소를 도 13의 좌측에 나타낸 바와 같은 지그재그형상의 배치가 되도록 2개의 그룹 A, B로 나눈다. 또한 RGB 각각의 화소로 된 단위를 1 화소로 간주하면 화면상의 우측 상부의 4화소와는 도 13중의 우측에 나타낸 바와 같은 구성이 된다. 그러나 하기의 설명에서는 설명의 편의상 RGB인 3원색중의 1색(1채널)에 대한 화소에 관한 데이터처리를 설명하고, 나머지 2색(2채널)에 대한 화소에 관한 데이터처리의 설명은 생략한다.

본 실시예에서는 그룹 A, B의 화소의 점등 순서를 하기와 같이 설정한다. 예컨대 1 필드 기간이 6개의 서브필드 기간 SF1~SF6으로 구성되어 있는 경우에는 서브필드수가 우수이기 때문에 시간축 상의 중심점이 되는 서브필드 기간이 존재하지 않는다. 따라서 그룹 A에서는 서브필드 기간 SF3으로부터, 그리고 그룹 B에서는 서브필드 기간 SF4로부터 화소의 최소 휘도 레벨 1을 점등한다. 휘도 레벨 2의 화소의 점등은 그룹 A에서는 서브필드 기간 SF1, SF2, 그룹 B에서는 서브필드 기간 SF1, SF2와 같은 식으로 밝기의 증가에 따라서 점등 서브필드 기간(시각)을 도 14에 나타낸 바와 같이 설정한다. 도 14중에서, a는 그룹 A의 점등 서브필드 기간을 나타내고, (b)는 그룹 B의 점등 서브필드 기간을 나타낸다. 또 도 14중의 종축은 시간, 횡축은 0~6의 7계조의 휘도 레벨, 점등 서브필드 기간은 해칭으로 나타낸다.

화면상에 표시된 화상을 보는 경우에 인간의 눈은 어느 정도의 면적을 일괄해서 보고 있으므로, 화면상에 지그재그형상으로 배치된 그룹 A, B의 화소의 평균화된 광량이 인간의 눈에 느껴진다. 따라서 그룹 A, B의 화소는 다 같이 단일 그룹 내에서는 시간축 상의 중심점으로부터 전후로 균등하게 광량이 증가하고 있지 않으나, 인간의 눈에는 그룹 A, B의 화소를 조합한 광량은 전후로 균등하게 증가한 것으로 느껴진다.

도 15는 점등 시각 제어 회로(1)의 구성의 1실시예를 승산기(11) 및 다계조화 처리 회로(12)와 함께 나타낸 블록도이다. 도 15에서는 설명의 편의상 RGB의 3원색중의 1색(1채널)에 대한 화소에 관한 데이터의 처리계만을 나타낸다. 일례로서 승산기(11)에는 8비트의 R데이터가 공급되고, 8~15비트의 데이터가 승산기(11)로부터 다계조화 처리 회로(12)에 공급된다. 다계조화 처리 회로(12)로부터의 3비트의 데이터는 점등 시각 제어 회로(1)의 R데이터에 대한 처리계에 공급된다.

점등 시각 제어 회로(1)는 대략 도트 카운터(41)와, 라인 카운터(42)와, 배타적 논리회로(EOR회로)(43)와, RAM 또는 ROM으로 구성된 테이블(44)로 된다. 비트 카운터(41)는 화소 클럭 등에 기초하여 수평방향의 도트(화소)수를 카운트하고 카운트치의 LSB를 EOR회로(43)에 공급한다. 한편 라인 카운터(42)는 화소 클럭 등에 기초하여 수직방향의 도트(화소)수를 카운트하고 카운트치의 LSB를 EOR회로(43)에 공급한다. EOR회로(43)는 카운터(41, 42)로부터의 LSB의 EOR를 구하고, 그 값을 테이블(44)에 어드레스의 MSB로서 공급한다. 테이블(44)에는 다계조화 처리 회로(12)로부터의 3비트의 데이터도 어드레스의 나머지 비트로서 공급되어 있다. 이에 따라 점등 서브필드 기간에 관한 6비트의 데이터가 도 16에 나타낸 바와 같은 데이터 맵을 갖는 테이블(44)의 지정된 어드레스로부터 판독되어 도 7에 나타낸 필드메모리(3)에 공급된다.

테이블(44)을 구성하는 RAM 또는 ROM에 필요한 기억용량은 다음과 같이 구해진다. 즉 0~6까지의 휘도 레벨, 즉 7계조로 표시할 경우에는 어드레스에 3비트가 필요하며, 또 그룹 A, B의 화소를 선택하기 위해 1비트가 필요하기 때문에, 합계는 어드레스에 4비트가 필요하다. 한편 1 필드 기간을 6개의 서브필드 기간으로 구성할 경우에는 데이터 폭은 6비트 필요하다. 따라서 이 경우에 RAM 또는 ROM로서는 $16 \times 6 = 96$ 비트의 기억용량이 필요하다.

그러나 1 필드 기간을 예컨대 6개의 서브필드 기간으로 구성한 경우에는 0~6까지의 휘도 레벨을 사용한 7계조의 표시 밖에 할 수 없으므로 상술한 바와 같이 자연화상을 표시하는 경우에는 계조 부족이 되고 만다. 따라서 상술한 바와 같이 도

7에 나타난 승산기(11) 및 다계조화 처리 회로(12)가 각각 점등 시각 제어 회로(1)의 전단에 설치되어 있다. 승산기(11) 및 다계조화 처리 회로(12)를 설치함으로써 외관상의 계조수를 증가시킬 수가 있다. 하기에 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 우수인 경우와 기수인 경우에 대해 설명한다.

1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 우수, 예컨대 6인 경우에는 다계조화 처리 회로(12)에 의한 오차 확산 처리에 의해 계조 보간이 이루어져서, 그룹 A, B의 화소는 각각 도 17a, b에 나타난 바와 같은 표시 계조 특성을 갖게 된다. 도 17중에서 종축은 시간, 횡축은 계조수, 점등 서브필드 기간은 해칭으로 나타낸다.

도 17에 나타난 바와 같은 표시 계조 특성을 갖는 그룹 A, B의 화소는 인간의 눈으로 보면 평균화되어 보이고, 외관상의 표시 계조 특성은 도 18중의 굵은 선으로 나타난 바와 같은 특성이 된다. 이 때문에 다계조화 처리 회로(12)의 전단의 승산기(11)로 표시 계조수 7과 원 화상 데이터의 계조수간의 정합을 취하기 위해 계인 계수 $192/255(=32 \times 6/255)$ 를 승산함으로써, 입력되는 원 화상 데이터의 각 계조와 서브필드 기간의 점등 시각간의 관계는 외관상 도 19와 같이 할 수 있다. 도 18 및 도 19중에서 종축은 시간, 횡축은 입력되는 원 화상 데이터의 계조수를 나타낸다.

즉 1 필드 기간이 적은 수의 서브필드 기간으로 구성되어 있음에도 불구하고 각 필드 기간의 구성을 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 플리커의 발생도 방지하는 데 최적인 서브필드 구성(계조와 점등 시각간의 관계)으로 근사시킬 수가 있다. 그 결과 상기 제1 실시예와 마찬가지로 효과를 얻을 수가 있다.

1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 기수, 예컨대 7인 경우에는 그룹 A, B의 화소의 점등기간과 서브필드 기간간의 관계는 도 20에 나타난 바와 같이 된다. 도 20 중에서, a는 그룹 A의 점등 서브필드 기간을 나타내고, b는 그룹 B의 점등 서브필드 기간을 나타낸다. 도 20중에서 종축은 시간, 횡축은 0~7인 8계조의 휘도 레벨, 점등 서브필드 기간은 해칭으로 나타낸다.

다계조화 처리 회로(12)에 의한 오차 확산 처리에 의해 계조 보간이 이루어져서, 그룹 A, B의 화소는 각각 도 21a, b에 나타난 바와 같은 표시 계조 특성을 갖게 된다. 도 21중에서 종축은 시간, 횡축은 계조수, 점등 서브필드 기간은 해칭으로 나타낸다. 도 21에 나타난 바와 같은 표시 계조 특성을 갖는 그룹 A, B의 화소는 인간의 눈으로 보면 평균화되어 보이고, 외관상의 표시 계조 특성은 도 22중의 굵은 선으로 나타난 바와 같은 특성이 된다. 이 때문에 다계조화 처리 회로(12)의 전단의 승산기(11)로 표시 계조수 8과 원 화상 데이터의 계조수간의 정합을 취하기 위해 계인 계수 $224/255(=32 \times 7/255)$ 를 승산함으로써, 입력되는 원 화상 데이터의 각 계조와 서브필드 기간의 점등 시각간의 관계는 외관상 도 23과 같이 할 수 있다. 도 22 및 도 23중에서 종축은 시간, 횡축은 입력되는 원 화상 데이터의 계조수를 나타낸다.

즉 1 필드 기간이 적은 수의 서브필드 기간으로 구성되어 있음에도 불구하고 각 필드 기간의 구성을 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 플리커의 발생도 방지하는 데 최적인 서브필드 구성(계조와 점등 시각간의 관계)으로 근사시킬 수가 있다. 그 결과 상기 제1 실시예와 마찬가지로 효과를 얻을 수가 있다.

따라서 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 비교적 적은 우수이거나 기수이거나 간에 상기 제1 실시예와 마찬가지로 효과를 얻을 수가 있다.

본 실시예에서는 도 24 및 도 25에 나타난 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 한다. 도 24a, b는 각각 그룹 A, B의 화소에 대한 서스테인 기간을 서브필드수가 우수인 경우에 대해서 나타내고, 도 25a, b는 각각 그룹 A, B의 화소에 대한 서스테인 기간을 서브필드수가 기수인 경우에 대해서 나타낸다. 따라서 1 필드 기간을 구성하는 N개의 서브필드 기간에 의해 0으로부터 N까지의 N+1계조의 표현이 가능하다.

도 24 및 도 25에서 ●표는 점등기간인 서브필드 기간을 나타낸다. N이 우수인 경우에는 그룹 A의 화소에 대해서는 서브필드번호 N/2로부터 점등을 개시하고, 그룹 B의 화소에 대해서는 서브필드번호 (N+1)/2로부터 점등을 개시한다. 한편 N이 기수인 경우에는 그룹 A의 화소에 대해서는 서브필드번호 (N+1)/2로부터 점등을 개시하고, 그룹 B의 화소에 대해서는 서브필드번호 N/2로부터 점등을 개시한다.

즉 도 24에 나타난 바와 같이 N이 우수인 경우에는, 그룹 A의 화소에 대해서는 계조(휘도 레벨) 0은 점등이 없고, 계조 1은 서브필드 기간 SF(N/2)를 점등, 계조 2는 계조 1로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SF(N/2+1)을 점등, 계조 3은 계조 2로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SF(N/2-1)을 점등, ..., 계조 N-1은 계조 N-2로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SF1을 점등, 계조 N은 계조 N-1로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SFN을 점등하여 전 서브필드 기간을 점등한다. 한편 그룹 B의 화소에 대해서는 계조(휘도 레벨) 0은 점등이 없고, 계조 1은 서브필드 기간 SF(N/2+1)를 점등, 계조 2는 계조 1로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SF(N/2)

을 점등, 계조 3은 계조 2로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF(N/2+2)$ 을 점등, ..., 계조 $N-1$ 은 계조 $N-2$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SFN 을 점등, 계조 N 은 계조 $N-1$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF1$ 을 점등하여 전 서브필드 기간을 점등한다.

또 도 25에 나타난 바와 같이 N 이 기수인 경우에는, 그룹 A의 화소에 대해서는 계조(휘도 레벨) 0은 점등이 없고, 계조 1은 서브필드 기간 $SF((N+1)/2)$ 를 점등, 계조 2는 계조 1로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF((N+1)/2+1)$ 을 점등, 계조 3은 계조 2로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF((N+1)/2-1)$ 을 점등, ..., 계조 $N-1$ 은 계조 $N-2$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SFN 을 점등, 계조 N 은 계조 $N-1$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF1$ 을 점등하여 전 서브필드 기간을 점등한다. 한편 그룹 B의 화소에 대해서는 계조(휘도 레벨) 0은 점등이 없고, 계조 1은 서브필드 기간 $SF((N+1)/2)$ 를 점등, 계조 2는 계조 1로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF((N+1)/2-1)$ 을 점등, 계조 3은 계조 2로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF((N+1)/2+1)$ 을 점등, ..., 계조 $N-1$ 은 계조 $N-2$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF1$ 을 점등, 계조 N 은 계조 $N-1$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SFN 을 점등하여 전 서브필드 기간을 점등한다.

다음에 상기 제1 및 제2 실시예의 변형예에 대해 설명한다.

본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제1 실시예 및 장치의 제1 실시예의 제1변형예에서는 도 26a에 나타난 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 한다. 계조(휘도 레벨) 0은 점등이 없고, 계조 1은 서브필드 기간 $SF1$ 을 점등, 계조 2는 계조 1로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF2$ 를 점등, 계조 3은 계조 2로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF3$ 을 점등, ..., 계조 $N-1$ 은 계조 $N-2$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF(N-1)$ 을 점등, 계조 N 은 계조 $N-1$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 SFN 을 점등하여 전 서브필드 기간을 점등한다. 따라서 1 필드 기간을 구성하는 N 개의 서브필드 기간에 의해 0으로부터 N 까지의 $N+1$ 계조의 표현이 가능하다. 도 26에서 ●표는 점등기간인 서브필드 기간을 나타낸다.

본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제1 실시예 및 장치의 제1 실시예의 제2변형예에서는 도 26(b)에 나타난 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 한다. 계조(휘도 레벨) 0은 점등이 없고, 계조 1은 서브필드 기간 SFN 을 점등, 계조 2는 계조 1로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF(N-1)$ 을 점등, 계조 3은 계조 2로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF(N-2)$ 을 점등, ..., 계조 $N-1$ 은 계조 $N-2$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF2$ 를 점등, 계조 N 은 계조 $N-1$ 로 점등한 서브필드 기간에 더하여 서브필드 기간 $SF1$ 을 점등하여 전 서브필드 기간을 점등한다. 따라서 1 필드 기간을 구성하는 N 개의 서브필드 기간에 의해 0으로부터 N 까지의 $N+1$ 계조의 표현이 가능하다.

본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제2 실시예 및 장치의 제2 실시예의 변형예에서는 그룹 A의 화소에 대해서는 도 26a에 나타난 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 하고, 그룹 B의 화소에 대해서는 도 26(b)에 나타난 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 한다. 말할 필요도 없이 그룹 A의 화소에 대해서는 도 26(b)에 나타난 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 하고, 그룹 B의 화소에 대해서는 도 26a에 나타난 바와 같이 각 서브필드의 서스테인 기간을 거의 균등하게 하여도 좋다.

다음에 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제3 실시예를 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 본 실시예에서는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제3 실시예를 사용한다. 본 실시예에서는 도 7에 나타난 제2 실시예와 마찬가지로 블록 구성을 사용하였으므로 장치의 도시는 생략한다.

본 실시예에서는 설명의 편의상 1 필드 기간이 7개의 $SF1 \sim SF7$ 에 의하여 구성되어 있는 것으로 한다. 또 7개의 서브필드 기간 $SF1 \sim SF7$ 의 휘도 레벨의 비 $SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 = 4 : 1 : 4 : 1 : 4 : 1 : 4$ 로 설정되어 있는 것으로 한다.

이 경우에 서브필드 기간 $SF2, SF4, SF6$ 은 서브필드군 L에 포함되고, 서브필드 기간 $SF1, SF3, SF5, SF7$ 은 서브필드군 M에 포함된다. 서브필드군 L에 포함되는 서브필드 기간에서는 휘도의 미소 변화, 즉 데이터의 하위 비트를 표현한다. 한편 서브필드군 M에 포함되는 서브필드 기간에서는 휘도가 큰 변화, 즉 데이터의 상위 비트를 표현한다.

즉 서브필드군 L에 포함되는 3개의 서브필드 기간 $SF2, SF4, SF6$ 의 휘도비는 3개가 모두 같게 되고, 서브필드군 M에 포함되는 서브필드 기간 $SF1, SF3, SF5, SF7$ 의 휘도비는 4개가 모두 같게 된다. 서브필드군 M에 포함되는 각 서브필드 기간의 휘도량은 서브필드군 L에 포함되는 서브필드 기간의 수+1개분의 휘도량에 대응하고 있다. 또한 각 서브필드군 L, M

에서는 그 서브필드군내에서 휘도가 증가하면 시간축 상의 중심점으로부터 균등하게 서스테인 기간(발광 시간)이 증가하도록 발광시각이 상기 제1 및 제2 실시예의 경우와 마찬가지로 설정되어 있으며, 서브필드군 L에 포함되는 서브필드 기간과 서브필드군 M에 포함되는 서브필드 기간이 교호로 존재하도록 서브필드 기간이 배치된다.

상기 제1 및 제2 실시예와 같이 서브필드 기간끼리의 휘도비를 완전히 같게 설정하면 1 필드 기간이 7개의 서브필드 기간으로 구성되는 경우에는 0~8계조의 표현밖에 가능하지 않으나, 본 실시예에 의하면 서브필드 기간끼리의 휘도비를 상기와 같은 휘도비로 설정함으로써 0~19의 20계조의 표현이 가능해진다.

마찬가지로 예컨대 1 필드 기간이 9개의 서브필드 기간 SF1~SF9로 구성되어 있는 경우에는 9개의 서브필드 기간의 휘도 레벨의 비 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 : SF9 = 5 : 1 : 5 : 1 : 5 : 1 : 5 : 1 : 5로 설정되어, 0~29의 30계조의 표현이 가능해진다. 따라서 1 필드 기간이 N개의 서브필드 기간 SF1~SFN으로 구성되어 있는 경우에는 N개의 서브필드 기간 SF1~SFN의 휘도 레벨의 비 SF1 : SF2 : SF3 : ... : SF(N-2) : SF(N-1) : SFN = (N-1)/2 + 1 : 1 : (N-1)/2 + 1 : ... : (N-1)/2 + 1 : 1 : (N-1)/2 + 1로 설정되어, 0~{(N-1)/2 + 1}² + {(N-1)/2}의 {(N-1)/2 + 1}² + {(N-1)/2} + 1계조의 표현이 가능해진다.

상기와 같은 서브필드군의 서브필드 기간에 대해 화면상의 전 화소를 도 13의 좌측에 나타낸 바와 같은 지그재그형상의 배치가 되도록 2개의 그룹 A, B로 나눈다. 본 실시예에서는 그룹 A, B의 화소의 점등기간과 서브필드 기간간의 관계는 도 27에 나타낸 바와 같이 된다. 도 27 중에서, a는 그룹 A의 점등 서브필드 기간을 나타내고, b는 그룹 B의 점등 서브필드 기간을 나타낸다. 또한 도 27중의 종축은 시간, 횡축은 0~19의 20계조의 휘도 레벨, 그룹 A만에서의 점등 서브필드 기간은 좌방향 해칭, 그룹 B만에서의 점등 서브필드 기간은 우방향 해칭, 그룹 A, B의 쌍방에서의 점등 서브필드 기간은 그물눈코로 나타낸다. 도 27에서 명백한 바와 같이 본 실시예에서도 발광 시간의 중심은 시간축의 중심에 위치하고 있다.

도 28은 본 실시예의 표시 계조 특성을 나타낸 도면이다. 도 28중에서 종축은 시간을 나타내고, 횡축은 계조의 휘도 레벨을 나타낸다. 또 도 28에서 상측에 나타낸 숫자는 실제의 표시 계조의 휘도 레벨을 표시하고, 하측에 나타낸 숫자는 다계조화 처리 회로(12)의 오차 확산 처리 후에 인간의 눈에 느껴지는 계조의 휘도 레벨을 나타낸다. 오차 확산 처리에 의해 계조 보간된 계조특성은 도 28중에서 파선으로 나타낸다. 이 파선으로 나타낸 계조특성은 전단의 승산기(11)에서 계인 계수 19×8/255=152/255를 데이터에 승산함으로써 도 28중의 굵은 선으로 나타낸 계조특성이 된다. 따라서 본 실시예에서도 상기 제1 및 제2 실시예의 경우와 마찬가지로 의사 윤곽의 발생 및 플리커의 발생을 효과적으로 방지할 수 있다.

상기 각 실시예에서 PDP 구동 회로(2) 자체는 상기와 같이 공지 구성의 회로를 사용할 수 있으나, 하기에 PDP 구동 회로(2)의 1실시예를 도 29~31과 더불어 설명한다. 도 29는 PDP 구동 회로(2)의 1실시예의 구성을 점등 시각 제어 회로(1)와 함께 나타낸 블록도이며, 도 30 및 도 31은 각각 PDP 구동 회로(2)의 동작을 설명하는 타임차트이다. 도 29중에서 도 5 및 도 7과 동일부분에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명은 생략한다.

PDP 구동 회로(2)는 대략 필드메모리(3)를 구성하는 필드메모리(3a, 3b)와, 메모리 컨트롤러(4)와, 스캔 컨트롤러(5)와, 스캔 드라이버(6)를 구성하는 X드라이버(6x) 및 Y드라이버(6y)와, 어드레스 드라이버(7)와, 스위치(50)와, 퍼스트 인 퍼스트 아웃(FIFO)(51)으로 된다. X드라이버(6x), Y드라이버(6y) 및 어드레스 드라이버(7)는 PDP(8)를 구동한다. 필드메모리(3)는 필드메모리(3a, 3b)의 2면분이 설치되어 있으며, 스위치(50)에 의해 필드메모리(3a 3b)로부터 판독된 데이터가 필드마다 교대로 FIFO(51)에 공급된다. FIFO(51)의 출력은 1채널, 즉 1개의 원색 데이터에 대해 640비트를 가지며, 어드레스 드라이버(7)에 공급된다.

도 30은 필드메모리(3a, 3b)의 기입기간 및 판독기간, 6개의 서브필드 기간 SF1~SF6으로 된 필드 기간, 어드레스 드라이버(7)에 의해 구동되는 PDP(8)의 어드레스전극의 구동기간, FIFO(51)의 입력비트 및 FIFO(51)의 출력비트를 나타낸 타임차트이다. 어드레스 드라이버(7)에 의해 구동되는 어드레스전극의 구동기간은, 일례로서 서브필드 기간 SF3에 대해 나타나 있다. 서브필드 기간 SF3의 어드레스 기간에서는 스텝 ST1~ST3에서 불요 전하가 소거되어, 스텝 ST4에서 발광시키는 PDP(8)의 화소만에 데이터의 기입, 즉 벽전하 펄스를 형성한다. 즉 스텝 ST1에서 전 화면을 소거하여 초기화를 실시하고, 스텝 ST2에서 전 화면을 기입하여 벽전하를 형성하고, 스텝 ST3에서 전 화면을 소거하여 불요전하를 소거한다. 또 스텝 ST4에서 각 서브필드 기간 내에 점등시키는 화소를 지정한다.

도 31은 도 30에 나타낸 서브필드 기간 SF3의 어드레스 기간 및 서스테인 기간에 대해 어드레스 드라이버(7)에 의해 구동되는 PDP(8)의 어드레스전극의 구동기간, X드라이버(6x)에 의해 구동되는 PDP(8)의 X-서스테인전극의 구동기간, Y드라이버(6y)에 의해 구동되는 PDP(8)의 Y1-서스테인전극의 구동기간 및 Y드라이버(6y)에 의해 구동되는 PDP(8)의 Y480-서스테인전극의 구동기간을 나타낸 타임차트이다.

그러나 상기 오차 확산법을 이용하면 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수에 따라서 표시할 수 있는 계조수가 적을 경우일지라도 외관상의 계조수를 증가시킬 수가 있는 반면에, 오차 확산법을 이용할 경우에 특유의 양자화 잡음과 같은 잡음(이하 오차 확산잡음이라 한다)이 발생한다는 것을 알았다. 본 발명자 등에 의한 화질평가실험에 의하면 디스플레이의 실표시 계조가 40~50계조 이하가 되면 오차 확산잡음이 인간의 눈에 현저히 보이는 것이 확인되었다. 또 오차 확산잡음은 특히 화상의 저 휘도 부분에서 인간의 눈에 현저히 보이는 것도 알았다. 즉 예컨대 밤의 풍경과 같은 화상의 경우에 저 휘도, 즉 어두운 화상 전체에 걸쳐서 오차 확산잡음이 많아져서, 화질의 열화를 일으키고 만다.

따라서 실표시 계조수가 비교적 적을 경우라도 오차 확산법을 이용한 경우에 특유의 오차 확산잡음을 외관상 적게 할 수 있는 실시예를 하기에 설명한다.

우선 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제4 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 오차 확산잡음이 화상의 저 휘도 부분에서 현저하다는 것에 주목한다. 즉 본 실시예에서는 휘도가 높을수록 오차 확산잡음이 없어지는 것을 이용한다.

본 발명자 등은 오차 확산잡음이 화질 열화로서 느껴지는 표시 계조수를 각 휘도 레벨마다 평가하였던 바, 각 휘도 레벨에서 필요한 실표시 계조수는 도 32에 나타낸 바와 같이 되었다. 도 32는 표시하는 휘도 영역의 전역을 편의상 16등분, 즉 256계조 상당에서 16레벨씩으로 하고, 16등분된 각 영역마다 표시 계조가 어느 정도 있으면 실표시 계조가 50계조의 경우와 동등한 레벨인가를 판정한 결과를 나타낸다. 실표시 계조가 50계조인 경우와 동등한 레벨이면 오차 확산잡음이 허용 범위 이내인 것으로 하였다.

도 32로부터 알 수 있는 바와 같이 휘도의 50% 이상에 필요한 분해능은 휘도의 6%(16분의 1 : 영역 0)에 필요로 하는 분해능의 5분의 1 정도이면 충분하다고 할 수 있다. 따라서 본 실시예에서는 도 32의 평가결과에 입각해서 한정된 계조수이더라도 오차 확산잡음이 없어지는 방법을 채용한다.

도 33~도 35는 이 방법의 개념을 설명하기 위한 도면이다. 도 33은 디스플레이의 표시 특성을 나타낸 도면, 도 34는 역함수 보정 특성을 나타낸 도면, 도 35는 도 33 및 도 34에 나타낸 특성으로부터 얻어지는 디스플레이의 종합표시 특성을 나타낸 도면이다. 그리고 도 33~도 35에서는 설명의 편의상 1 필드 기간이 8개의 서브필드 기간으로 되고, 레벨 0~9까지의 9계조로 표시가 가능한 경우를 나타낸다.

본 실시예에서는 도 33에 해칭으로 나타낸 바와 같이 저 휘도 부분의 계조스텝을 표시하기 위해 할당하는 서브필드 기간의 수를 고 휘도 부분에 비해 많게 한다. 또 저 휘도 부분의 계조스텝에 할당된 서브필드 기간의 서스테인 펄스수를 적게 하여 분해능을 높인다. 서스테인 펄스는 PDP를 구동하여 대응하는 화소를 발광시키기 위한 신호이다. 도 33에 나타낸 예에서는 표시하는 휘도 영역 전체의 25%에 4개의 서브필드 기간, 즉 1 필드 기간을 구성하는 전 서브필드 기간의 절반을 저 휘도 부분의 계조스텝을 표시하기 위해 할당하고 있다.

이와 같은 서브필드 기간의 할당을 하면 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수가 한정되어 있기 때문에 상대적으로 고 휘도 부분에 할당되는 서브필드 기간의 수는 적어지고, 그 몫만큼 분해능이 낮아지게 된다. 그러나 도 32에 나타낸 평가결과로부터도 명백한 바와 같이 본 실시예에서는 고 휘도 부분은 저 휘도 부분에 비해서 계조스텝이 거칠어져도 오차 확산잡음이 없어지는 성질을 적극적으로 이용하고 있다.

오차 확산 처리를 한 화상 데이터를 상기한 디스플레이에 입력한 경우의 표시 특성은 도 33중의 실선으로 나타낸 바와 같이 된다. 도 33중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨을 나타낸다. 이 실선으로 나타낸 표시 특성은 저 휘도 부분에서는 경사가 완만하고, 고 휘도 부분에서는 경사가 가파르며, 왜곡을 갖는다. 이 때문에 이 비선형 표시 특성을 보정하기 위하여 오차 확산 처리의 전단에서 화상 데이터에 대해 미리 역함수 보정 처리를 실시하여 두는 것이 요망된다. 도 34는 이 역함수 보정 처리에 의해 화상 데이터에 부여하는 역함수 보정 특성을 나타낸다. 도 34중에서 종축은 역함수 보정치리를 하는 왜곡 보정 회로의 출력, 횡축은 왜곡 보정 회로의 입력을 나타낸다.

따라서 역함수 보정 처리에 의해 미리 화상 데이터에 도 34에 나타낸 역함수 보정 특성을 부여하고 나서 오차 확산 처리를 실시하여 도 33에 나타낸 바와 같이 저 휘도 부분의 분해능을 향상시킴으로써, 디스플레이의 종합표시 특성은 도 35에서 실선으로 나타낸 바와 같이 선형특성이 된다. 도 35중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨을 나타낸다. 또 도 35중의 해칭으로 나타낸 바와 같이 저 휘도 부분에서의 분해능은 도 33의 경우에 비해 세밀화된다.

도 36은 비교를 위해 표시 계조의 전역에 걸쳐서 같은 분해능으로 한 경우의 표시 특성을 나타낸다. 도 36중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨을 나타낸다. 도 36에서도 1 펄드 기간이 8개의 서브필드 기간으로 되며, 레벨 0~9까지의 9 계조로 표시가 가능한 것으로 한다. 또한 도 35 및 도 36중에서 서브필드 기간 SF1~SF8의 우측에는 각 서브필드 기간에 대응하는 서스테인 펄스수의 일례를 나타낸다.

도 33과 도 36의 비교로부터 명백한 바와 같이 본 실시예에서는 도 36의 경우와 마찬가지로 1 펄드 기간이 8개의 서브필드 기간으로 구성되어 있지만, 저 휘도 부분에서는 표시 계조의 전역에 걸쳐서 같은 분해능으로 되어 1 펄드 기간이 16개의 서브필드 기간으로 구성되어 17계조로 표시가 가능한 경우와 마찬가지로 분해능이 얻어진다. 따라서 표시 계조의 전역에 걸쳐서 같은 분해능으로 한 경우와 비교하면, 본 실시예에 의하면 디스플레이의 표시 특성에 왜곡을 발생하는 일이 없이 저 휘도 부분에서의 표시 계조의 분해능을 향상시킬 수 있으므로, 저 휘도 부분에서의 오차 확산잡음이 없어지게 된다.

다음에 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제4 실시예를 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 본 실시예에서는 상기 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제4 실시예를 사용한다. 도 37은 디스플레이 구동 장치의 제4 실시예를 나타낸 블록도이며, 도 37중에서 도 7 및 도 29와 동일부분에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명은 생략한다.

디스플레이 구동 장치의 본 실시예는 특히 점등 시각 제어 회로(101), 스캔 콘트롤러(105) 및 왜곡 보정 회로(111)의 동작에 특징이 있으므로, 이들 동작을 하기에 설명한다.

스캔 콘트롤러(105)는 PDP(8)를 구동할 때에 각 화소에 대해 각 서브필드 기간의 점등 시간 길이, 즉 PDP(8)의 서스테인 전극에 인가되는 서스테인 펄스수를 결정한다. 본 실시예에서는 각 서브필드 기간의 서스테인 펄스수를 다음과 같이 설정한다.

서브필드 기간 서스테인 펄스수

SF1~SF4 5

SF5, SF6 30

SF7 45

SF8 75

따라서 서브필드 기간 SF1~SF8의 휘도비는 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 1 : 1 : 1 : 1 : 2 : 2 : 3 : 5이다.

점등 시각 제어 회로(101)는 PDP(8)를 구동할 때에 각 화소에 대해 각 휘도 레벨에 따라 어느 서브필드 기간을 점등하는가를 결정한다. 본 실시예에서는 상기와 같이 각 서브필드 기간의 점등 시간 길이를 설정한 경우에, 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간을 도 38에 나타낸 바와 같이 설정한다. 도 38중에서 ●표는 점등기간인 서브필드 기간을 나타내고, ○표는 비점등기간인 서브필드 기간을 나타낸다. 또한 본 실시예에서는 점등 시각 제어 회로(101)는 어드레스(9)가 어드레스 데이터가 8비트, 기억용량이 72비트 이상의 ROM으로 구성되어 있다.

도 39는 상기와 같이 설정된 스캔 콘트롤러(105) 및 점등 시각 제어 회로(101)를 거쳐서 화상 데이터가 입력됨으로써 구동되는 PDP(8)의 표시 특성을 나타낸 도면이다. 도 39중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨을 나타낸다. 도 40은 이 경우에 오차 확산 회로(다계조화 처리 회로)(12)에 의해 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP(8)의 표시 특성을 굵은 선으로 나타낸 도면이다. 도 40중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨이다.

왜곡 보정 회로(111)는 스캔 콘트롤러(105) 및 점등 시각 제어 회로(101)에 의해 생긴 비선형특성을 보정하기 위해 설치되어 있다. PDP(8)의 표시 특성은 선형특성인 것이 요망되기 때문에 오차 확산 회로(12)의 전단에서 화상 데이터에 대해 왜곡 보정 처리를 실시한다. 도 40에 굵은 선으로 나타낸 표시 특성을 $f(x)$ 인 함수로 나타내면 왜곡 보정 회로(111)는 이 함수 $f(x)$ 의 역함수 $g(x)$ 에 의한 왜곡 보정 처리를 한다. 도 41은 이 경우의 역함수 $g(x)$ 를 나타낸 도면이다. 도 41중에서 종축은 왜곡 보정 회로(111)의 출력, 횡축은 왜곡 보정 회로(111)의 입력을 나타낸다.

본 실시예에서는 왜곡 보정 회로(111)는 ROM으로 구성되어 있다. 또 함수 $f(x)$ 로 나타내는 표시 특성이 복수의 직선으로 구성되어 있기 때문에 왜곡 보정 회로(111)는 $y = Ax + B$ 인 직선을 논리회로로 실현하는 구성으로 하여도 좋다.

따라서 본 실시예에 의하면 PDP(8)의 종합적인 표시 특성이 도 42중의 실선으로 나타낸 바와 같이 선형특성으로 된다. 도 42중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨을 나타낸다. 또 도 42중의 해칭으로 나타낸 바와 같이 저 휘도 부분에 할당된 PDP(8)의 실제의 분해능을 고 휘도 부분에 비해 높게 하고 있으므로, 특히 저 휘도 부분에서 현저하게 되는 오차 확산잡음을 대폭적으로 감소시킬 수가 있다.

또한 점등 시각 제어 회로(101)에서의 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 설정은 도 38에 나타낸 설정에 한정되는 것은 아니다. 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간은 예컨대 도 43~도 46과 같이 설정하여도 좋다. 도 43~도 46중에서 ●표는 점등기간인 서브필드 기간을 나타내고, ○표는 비점등기간인 서브필드 기간을 나타낸다.

도 43에서는 도 38의 경우와 역의 관계로 점등 서브필드 기간이 설정되어 있다. 도 44에서는 점등 서브필드 기간이 1 필드 기간 내의 시간축의 거의 중심점으로부터 증가하도록 설정되어 있다. 도 45에서는 도 44 경우와 역의 관계로 점등 서브필드 기간이 설정되어 있다. 또한 도 46에서는 점등 서브필드 기간이 랜덤하게 증가하도록 설정되어 있다.

즉 도 38 및 도 43~도 46으로부터 알 수 있는 바와 같이 1 필드 기간이 N개의 서브필드 기간 SF1~SFN으로 구성되고, 휘도 레벨 0~N까지의 N+1계조의 표시를 할 경우에 점등 시각 제어 회로(101)는 휘도 레벨 m(m은 $0 < m < N$ 을 만족하는 정수)에서는 휘도 레벨 m-1에서 점등한 서브필드 기간에 더하여 다른 1개의 서브필드 기간을 점등시킴으로써 휘도량을 증가시키도록 구성하면 된다.

또 1 필드 기간이 N개의 서브필드 기간 SF1~SFN으로 구성되고, 휘도 레벨 0~N까지의 N+1계조로 표시를 하는 경우에는 스캔 콘트롤러(105)는 휘도 레벨 m-1에서 점등하지 않고 휘도 레벨 m에서 비로소 점등하는 서브필드 기간을 SFm으로 하고, 휘도 레벨 m에서는 점등하지 않고 휘도 레벨 m에서 비로소 점등하는 서브필드 기간을 SFm+1로 하고, 서브필드 기간 SFm, SFm+1의 점등 시간 길이를 각각 T(SFm), T(SF+1)이라 하면, $T(SF1) \leq T(SF2) \leq \dots \leq T(SFm) \leq T(SFm+1) \leq \dots \leq T(SFN-1) \leq T(SFN)$ 인 관계가 성립하도록 구성하면 된다.

또한 오차 확산 회로(12)에 의해 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP(8)의 표시 특성은 도 40중에 나타낸 굵은 선으로 나타낸 함수 $f(x)$ 에 한정되는 것은 아니며, 다른 적절한 함수이어도 좋은 것은 말할 필요가 없다. 도 47은 함수 $f(x)$ 의 일례를 나타낸 도면이다. 도 47중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨을 나타낸다. 이 경우에 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수를 8로 하면 도 48의 해칭으로 나타낸 바와 같이 오차 확산 회로(12)에 의해 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP(8)의 표시 특성은 저 휘도 부분의 계조시스템을 표시하기 위해 할당하는 서브필드 기간의 수가 고 휘도 부분에 비해 많게 설정된다. 또 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수를 16으로 하면 도 49의 해칭으로 나타낸 바와 같이 오차 확산 회로(12)에 의해 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP(8)의 표시 특성은 저 휘도 부분의 계조시스템을 표시하기 위해 할당하는 서브필드 기간의 수가 고 휘도 부분에 비해 도 48의 경우보다도 많게 설정된다. 또한 1 필드 기간을 구성하는 서브필드 기간의 수를 25로 하면 도 50의 해칭으로 나타낸 바와 같이 오차 확산 회로(12)에 의해 화상 데이터가 오차 확산 처리된 경우의 PDP(8)의 표시 특성은 저 휘도 부분의 계조시스템을 표시하기 위해 할당하는 서브필드 기간의 수가 고 휘도 부분에 비해 도 49의 경우보다도 많게 설정된다. 도 48~50중에서 종축은 휘도 레벨, 횡축은 계조 레벨을 나타낸다. 또한 도 48~도 50에 실선으로 나타낸 바와 같은 함수 $f(x)$ 에 대한 역함수 $g(x)$ 의 도시는 생략한다.

그러나 상기 제1 실시예~제3 실시예와 제4 실시예간에는 각각 일장일단이 있다. 즉 제1~제3 실시예에서는 비교적 큰 실표시 계조수가 얻어지며, 오차 확산을 함으로써 S/N비도 개선되어 양호한 화상을 표시할 수 있으나, 특정한 화상에 대해서는 의사 윤곽이 완전히 제거되지 않는다. 한편 제4 실시예에 의하면 의사 윤곽의 발생은 화상에 상관없이 완전히 제거할 수 있지만, 실표시 계조수가 비교적 적어지고 말기 때문에 오차 확산을 하여도 S/N비가 어느 정도 저하하는 것은 피할 수 없다.

따라서 상기 실시예의 장점만을 살리도록 한 실시예를 하기에 설명한다. 우선 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제5 실시예의 동작원리에 대해 설명한다.

본 실시예에서는 입력 화상 신호에 대해서 제1~제3 실시예와 같은 처리를 하는 주경로와 제4 실시예와 같은 처리를 하는 부경로를 마련하고, 입력 화상 신호가 나타내는 화상에 따라 사용하는 경로를 전환한다. 예컨대 1 필드 기간이 8서브필드 기간으로 된 것이라 하면, 주경로에서는 입력 화상 신호를 52의 실표시 계조 레벨로 표시 가능하도록 처리하여, 의사 윤곽을 양호하게 제거할 수 있다. 또 부경로에서는 입력 화상 신호를 9의 실표시 계조 레벨로 표시하도록 처리하여 의사 윤

곽을 완전히 제거할 수 있다. 따라서 입력 화상 신호가 주경로에서는 의사 윤곽을 완전히 제거할 수 없는 특정 화상을 나타낼 경우에는 이것을 검지하여 특정 화상에 상응하는 입력 화상 신호만을 부경로로 처리한다. 이와 같이 입력 화상 신호를 처리하는 주경로와 부경로간의 전환은 특정 화상의 검지결과에 기초하여 화소처리를 실시한다. 이에 따라 주경로 및 부경로의 각각의 장점을 입력 화상 신호에 따라 충분히 살릴 수가 있으므로, 의사 윤곽의 발생을 확실히 방지함과 동시에 입력 화상 신호가 나타내는 화상에 따른 표시 제어를 화소 단위로 할 수 있다.

다음에 본 실시예에 의한 PDP의 구동 시퀀스를 설명한다. 설명의 편의상 1 필드 기간은 8개의 서브필드 기간 SF1~SF8로 구성되어 있는 것으로 한다. 또 8개의 서브필드 기간 SF1~SF8의 휘도 레벨의 비 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 12 : 8 : 4 : 2 : 1 : 4 : 8 : 12로 설정되어 있는 것으로 한다. 따라서 이 경우의 구동 시퀀스는 도 51에 나타낸 바와 같이 된다.

이 경우에 주경로에서는 입력 화상 신호를 52의 실표시 계조 레벨로 표시 가능하며, 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 52의 해칭으로 나타낸 바와 같이 된다. 한편 각 부경로에서는 입력 화상 신호를 9의 실표시 계조 레벨로 표시하고, 각 휘도 레벨의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 53에 나타낸 바와 같이 된다. 입력 화상 신호는 부경로에서의 처리를 하는 것만으로는 비선형의 표시 특성이 되고 말기 때문에, 비선형특성을 보정하기 위한 역함수 보정 및 오차 확산을 함으로써 비선형 표시 특성을 선형 표시 특성으로 보정한다. 이 경우의 주경로 및 부경로에서의 표시 특성을 도 54에 나타낸다. 도 54중에서 주경로에서의 표시 특성은 좌방향 해칭으로 나타내고, 부경로에서의 표시 특성은 우방향 해칭으로 나타낸다. 도 54에 나타낸 바와 같이 주경로에서나 부경로에서나 선형 표시 특성이 얻어진다는 것을 알 수가 있다.

또한 도 55는 도 52를 상기 제2 실시예의 그룹 A로 한 경우의 그룹 B의 점등 서브필드 기간의 배치를 나타낸 도면이다. 도 55중에서 점등 서브필드 기간은 해칭으로 나타낸다.

주경로에 의해 처리된 입력 화상 신호는 52의 실표시 계조 레벨로 표시가 가능하나, 부경로에 의해 처리된 입력 화상 신호는 9의 실표시 계조 레벨밖에 표시할 수 없으므로, 부경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 휘도 레벨은 주경로에서 처리된 입력 화상 신호의 휘도 레벨에 맞추어서 변환할 필요가 있으며, 다음의 표 1은 이것에 사용하는 변환표를 나타낸다.

표 1.

서브필드 기간의 휘도 레벨	주경로에서의 휘도 레벨
0	0
1	1
2	3
3	7
4	11
5	19
6	27
7	39
8	51

도 56은 상기 변환을 한 경우의 부경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치를 도 52와 같은 주경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치도상에 나타낸 도면이다. 또 도 57은 도 55와 같은 주경로에 의해 처리된 입력 화상 신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치도상에 나타낸 도면이다. 도 56 및 도 57에서도 점등 서브필드 기간은 해칭으로 나타낸다. 이와 같이 상기 변환을 함으로써 주경로에 의해 처리되거나 부경로에 의해 처리되거나 PDP 상에서는 같은 휘도량으로 표현하게 된다.

입력 화상 신호가 8비트인 경우에 입력 휘도치는 0~255의 256 계조로 표시된다. 따라서 설명의 편의상 휘도량이 50%, 즉 입력 휘도치가 128인 경우를 예로 들어 주경로 및 부경로에서의 처리를 설명한다.

주경로에는 입력 화상 신호의 게인(이득)을 제어하는 제1 게인 제어 회로와 제1 오차 확산 회로(또는 다계조화 회로)가 설치되어 있다. 제1 게인 제어 회로는 입력 화상 신호, 즉 128인 입력 휘도치에 게인 계수 $51 \times 4 \div 255 = 204 / 255$ 를 승산하고, 제1 오차 확산 회로는 이 승산 결과에 대해 6비트 출력을 얻기 위한 오차 확산 처리를 한다. 그 결과 입력 휘도치는 주경로의 휘도 레벨로 25 및 26인 레벨로 표현된다.

한편 부경로에는 입력 화상 신호의 계인을 제어하는 제2 계인 제어 회로와, 제2 오차 확산 회로와, 데이터 정합 회로가 설치되어 있다. 제2 계인 제어 회로는 입력 화상 신호, 즉 128인 입력 휘도치에 계인 계수 $8 \times 16 \div 255 = 128/255$ 를 승산하고, 제2 오차 확산 회로는 이 승산결과에 대해 4비트 출력을 얻기 위한 오차 확산 처리를 한다. 그 결과 입력 휘도치는 부경로의 휘도 레벨로 5 및 6인 레벨로 표현된다. 이 5 및 6인 휘도 레벨은 데이터 정합 회로에 의해 상기 변환표를 사용하여 주경로의 휘도 레벨인 19 및 27인 레벨로 변환된다. 따라서 정합 회로로부터 출력되는 휘도치는 주경로의 휘도 레벨로 19 및 27인 레벨로 표현된다.

이와 같이 본 실시예에서는 입력 화상 신호가 주경로 및 부경로의 어느 경로로 처리되든 간에 PDP에서는 같은 휘도량으로 표현된다. 도 58은 이 경우의 주경로와 부경로에서의 처리에 의한 휘도 표현을 나타낸 도면이다. 도 58중에서 주경로에서의 표시 특성은 좌방향 해칭으로 나타내고, 부경로에서의 표시 특성은 우방향 해칭으로 나타낸다.

따라서 입력 화상 신호를 주경로 또는 부경로로 처리함으로써 PDP를 1개의 구동 시퀀스로 구동함에도 불구하고, 마치 상이한 2종류의 구동 시퀀스를 사용하는 것과 같은 효과를 얻을 수가 있다. 그러나 입력 화상 신호는 주경로 또는 부경로 중의 어느 경로에 의해 처리되든 간에 PDP상에서는 입력 화상 신호의 본래의 휘도량으로 표현된다.

입력 화상 신호를 주경로에 의해 처리하면 대단히 양호한 S/N비가 얻어지고, 부경로에 의해 처리하면 주경로의 경우보다는 S/N비가 좋지 않지만, 의사 윤곽의 발생은 완전히 방지할 수 있다. 이 때문에 본 실시예에서는 의사 윤곽이 눈에 띄는 화상에 관한 화상 신호를 부경로에 의해 처리하도록 주경로 및 부경로를 전환함으로써, 입력 화상 신호가 나타내는 화상에 상관없이 항상 의사 윤곽을 완전히 제거할 수 있다. 그리고 의사 윤곽이 두드러지기 쉬운 화소 또는 의사 윤곽이 발생하기 쉬운 화소(이하 단순히 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 화소라 한다)는 하기에 설명하는 방법의 조합에 의해 감지 가능하다.

의사 윤곽은 화상 중에서 이동하는 물체 상에서 발생하기 쉽다. 따라서 제1 감지방법에서는 입력 화상 신호가 나타내는 화상 중의 움직이고 있는 영역을 검출함으로써 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 화소를 감지한다. 구체적으로는 현재의 필드 기간의 입력 화상 신호와 1 필드 기간전의 입력 화상 신호간의 차분을 구한다거나, 현재의 필드 기간의 입력 화상 신호와 2 필드 기간전의 입력 화상 신호간의 차분을 구한다거나 하여, 차분인 레벨차에 기초하여 움직이고 있는 영역의 화소를 검출한다.

또 의사 윤곽은 화상 중에서 계조가 원활하게 또는 완만하게 변화하는 부분에서 현저해진다. 즉 화상 중에서 고주파성분이 많은 부분에서는 의사 윤곽이 감지되기 어렵다. 따라서 제2 감지방법에서는 입력 화상 신호가 나타내는 화상 중의 에지 성분, 즉 공간주파수특성을 검출함으로써 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 화소를 감지한다. 화상 중에서 계조가 원활하게 또는 완만하게 변화하는 부분, 즉 저주파성분이 많은 부분에서는 입력 화상 신호를 부경로로 처리하도록 경로를 전환함으로써 감도를 높일 수가 있다.

또한 에지 성분은 화상 중의 움직이고 있는 영역을 검출하는 경우에도 사용할 수 있다. 화상 중의 에지 부분에서는 미소하게 움직인 영역이라도 예컨대 2개의 연속하는 2 필드 기간의 입력 화상 신호의 차분이 비교적 커져서, 이동량이 필요 이상으로 커질 가능성이 높다. 따라서 이동량을 정규화할 때에 차분을 에지 성분으로 제산하는 경우에도 에지 성분이 사용된다.

또한 의사 윤곽은 화상 중의 특정한 휘도 부분에서 발생하기 쉽다. 예컨대 도 52에 나타낸 점등 서브필드 기간의 배치가 주경로에 사용되는 경우에, 휘도 레벨이 3과 4로 표시되는 부분이 이 특정한 휘도 부분에 해당한다. 이 특정한 휘도 부분에서는 계조가 미소한 변화밖에 하고 있지 않음에도 불구하고, 점등 서브필드 기간이 시간축 상에서 크게 변동한다. 이와 같이 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 휘도 레벨, 즉 상기 특정한 휘도 부분은 도 52중 좌측의 화살표의 범위로 나타나 있다.

그리고 제3의 감지방법에서는 입력 화상 신호가 나타내는 화상 중의 특정한 휘도 부분, 즉 의사 윤곽이 두드러지기 쉬운 범위의 휘도 레벨을 검출함으로써, 의사 윤곽이 두드러지기 쉬운 화소 또는 의사 윤곽이 발생하기 쉬운 화소를 감지한다.

또한 의사 윤곽이 두드러지기 쉬운 화소를 감지하는 방법은 상기 제1~제3의 감지방법의 조합에만 한정되는 것이 아님은 말할 필요가 없다.

따라서 주경로 또는 부경로 중에서 어느 경로를 사용하는가를 결정하는 경로선택/전환신호는 상기 제1~제3의 감지방법과 같은 방법으로 감지된 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 화소에 기초하여 입력 화상 신호가 나타내는 화상에 따라 생성 가능하다. 이와 같은 경로선택/전환신호에 의해 의사 윤곽이 두드러지기 쉬운 화소를 처리하는 경우에만 사용하는 경로를 의사 윤곽 제거능력이 높은 쪽의 부경로로 전환한다. 상기와 같이 의사 윤곽이 두드러지기 쉬운 화소는 화상 중에서 이동하는

물체로서 원활한 계조 변화가 있으며, 특정 휘도 레벨, 즉 주경로에서의 계조 변화로 점등 서브필드 기간이 크게 변동하는 휘도 레벨이다. 이와 같은 특징으로부터 검지된 의사 윤곽이 두드러지기 쉬운 화소의 데이터는 부경로로 처리하고 나서 PDP에 출력하고, 그 이외의 화소는 주경로로 처리하고 나서 PDP에 출력한다.

이에 따라 입력 화상 신호는 통상은 S/N비가 대단히 양호하며 PDP의 실표시 계조수가 많은 주경로에 의해 처리되고 나서 PDP상에 표시되고, 의사 윤곽이 발생할 가능성이 높은 화상부분에서는 다소 S/N비가 저하하지만 의사 윤곽 제거능력이 대단히 높은 부경로에 의해 처리되고 나서 PDP상에 표시한다. 이 경우에 주경로에서의 점등 서브필드 기간과 부경로에서의 점등 서브필드 기간간은 서로 가까운 관계에 있기 때문에, 경로의 전환 부분(경계)은 거의 눈에 띄지 않는다. 또 부경로에 의해 처리되는 입력 화상 신호가 나타내는 화상은 기본적으로는 이동체이기 때문에, 주경로에 비하면 다소 S/N비가 저하하지만 인간의 눈에는 큰 화질 열화로는 느껴지지 않아서, 실용상은 전혀 문제가 없다. 그 결과 본 실시예에 의하면 PDP의 동화 표시 특성을 현저히 향상시킬 수가 있다.

다음에 본 실시예에 의한 디스플레이 구동 장치의 제5 실시예에 대해 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 제5 실시예에서는 상기 디스플레이 구동 방법의 제5 실시예를 채용한다.

도 59는 디스플레이 구동 장치의 제5 실시예의 개략 구성을 나타낸 블록도이다. 도 59중의 도 37과 동일부분에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명은 생략한다. 본 실시예에서는 입력 화상 신호가 입력되는 화상 처리 회로(60)가 점등 시각 제어 회로(101)의 전단에 설치되어 있다.

도 59중에서 스캔 콘트롤러(105)는 각 서브필드 기간의 점등 시간 길이의 비율, 즉 서스테인 기간수를 결정한다. 각 서브필드 기간의 서스테인 기간수의 비율은 설명의 편의상 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 12 : 8 : 4 : 2 : 1 : 4 : 8 : 12로 설정한다. 따라서 구동 시퀀스는 도 51에 나타낸 구동 시퀀스와 같다.

또 점등 시각 제어 회로(101)는 각 휘도 레벨에 따라 어는 서브필드 기간을 점등시켜서 조합하는가를 결정한다. 도 52에 대응하는 테이블을 ROM 또는 RAM으로 구성할 경우에는 그 입력(어드레스)은 입력 화상 신호(RGB신호)가 되고, 그 출력은 점등 서브필드 기간이 된다. 즉 ROM 또는 RAM 테이블의 입력은 도 52의 종축의 휘도 레벨에 대응하고, 출력은 도 52의 횡축에 대응한다. 본 실시예에서는 입력 화상 신호를 구성하는 RGB신호가 어느 것이나 도 52와 같은 점등 서브필드 기간의 배치를 사용하는 것으로 한다. 따라서 같은 데이터의 ROM 또는 RAM 테이블이 RGB의 3색에 대응하여 3개 필요하게 된다.

또한 화상을 지그재그형상으로 2개의 그룹 A, B로 분류하여, 이들 그룹 A, B로 점등 서브필드 기간을 전환할 경우에는 도 52에 나타낸 점등 서브필드 기간의 배치와 도 55에 나타낸 점등 서브필드 기간의 배치와의 중첩처리는 상기 점등 시각 제어 회로(101)로 이루어진다.

도 60은 도 59에 나타낸 화상 처리 회로(60)의 제1 실시예를 나타낸 블록도이다. 도 60에서 화상 처리 회로(60)는 대략 주경로(61)와, 부경로(62)와, 스위치 회로(63)와, 화상 특징 판정부(64)로 된다. 입력 화상 신호는 주경로(61)와, 부경로(62)와, 화상 특징 판정부(64)의 일부에 병렬로 입력된다. 주경로(61)의 출력은 스위치 회로(63)에 공급됨과 동시에 화상 특징 판정부(64)의 일부에 공급된다. 부경로(62)의 출력은 스위치 회로(63)에 공급된다. 스위치 회로(63)는 화상 특징 판정부(64)로부터의 경로선택/전환신호에 기초하여 주경로(61) 또는 부경로(62)로부터의 화상 신호를 도 59에 나타낸 점등 시각 제어 회로(101)에 공급한다.

주경로(61)는 도 60에 나타낸 바와 같이 접속된 게인 제어 회로(611)와 오차 확산 회로(612)로 된다. 한편 부경로(62)는 도 60에 나타낸 바와 같이 접속된 왜곡 보정 회로(621)와, 게인 제어 회로(622)와, 오차 확산 회로(623)와, 데이터 정합 회로(624)로 된다. 또 화상 특징 판정부(64)는 도 60에 나타낸 바와 같이 접속된 레벨 검출 회로(641)와, 에지 검출 회로(642)와, 이동영역 검출 회로(643)와, 판정 회로(644)로 된다.

본 실시예에서 주경로(61)는 6비트 출력으로 52의 실표시 계조수를 표현할 수 있는 것으로 한다. 이 경우에 RGB신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 52에 나타낸 배치와 같은 것으로 한다. 따라서 단색당의 표시 계조는 레벨 0~51까지의 52계조이다.

주경로(61)를 거쳐서 PDP상에 표시할 수 있는 최고 휘도 레벨은 6비트 출력으로 51이다. 또 입력 화상 신호의 최고 휘도 레벨은 8비트 입력으로 255이다. 이 때문에 게인 제어 회로(611)는 입력 화상 신호에 게인 계수 $51 \times 2^{8-6} / 255 = 204 / 255$ 를 승산한다. 이 게인 계수의 승산에 의해 후단의 오차 확산 회로(612)에서 입력 화상 신호의 전역에 걸쳐서 오차 확산 처리를 할 수 있다. 또한 게인 제어 회로(611)는 일반적인 승산기나 ROM, RAM등으로 구성할 수 있다.

오차 확산 회로(612)는 게인 제어 회로(611)를 거쳐서 얻어지는 화상 신호에 대해 오차 확산을 함으로써, 의사적으로 중간조를 생성하여, 마치 계조수가 증가한 것 같은 인상을 준다. 본 실시예에서는 주경로(61)의 표시 계조수는 52이기 때문에 오차 확산 회로(612)의 출력 비트수는 6이다.

상기 주경로(61) 및 이것을 구성하는 게인 제어 회로(611) 및 오차 확산 회로(612) 자체의 구성은 상기 제1~제3 실시예로부터 용이하게 이해할 수 있으므로, 보다 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에서 부경로(62)는 4비트 출력으로 9의 실표시 계조수를 표현할 수 있는 것으로 한다. 이 경우에 RGB신호의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 53에 나타난 배치와 같은 것으로 한다. 따라서 단색당의 표시 계조는 레벨 0~8까지의 9계조이다.

부경로(62)에서는 0~8까지의 9스텝의 계조를 표현 가능하나, 휘도량은 0, 1, 3, 7, 11, ...과 같이 균등하게는 증가하지 않는다. 따라서 오차 확산후의 표시 특성과 역함수의 보정을 하여 전체로서는 선형의 표시 특성을 얻을 필요가 있다. 왜곡 보정 회로(621)에서는 이와 같은 역함수특성을 ROM 또는 RAM 테이블에 저장하고 있다.

부경로(62)를 거쳐서 PDP(8)상에 표시할 수 있는 최고 휘도 레벨은 4비트 출력으로 8이다. 또 입력 화상 신호의 최고 휘도 레벨은 8비트 입력으로 255이다. 이 때문에 게인 제어 회로(622)는 입력 화상 신호에 게인 계수 $8 \times 2^{8-4} / 255 = 128 / 255$ 를 승산한다. 이 게인 계수의 승산에 의해 후단의 오차 확산 회로(623)에서 입력 화상 신호의 전역에 걸쳐서 오차 확산 처리를 할 수 있다. 또한 게인 제어 회로(622)는 일반적인 승산기나 ROM, RAM등으로 구성할 수 있다.

오차 확산 회로(623)는 게인 제어 회로(622)를 거쳐서 얻어지는 화상 신호에 대해 오차 확산을 함으로써, 의사적으로 중간조를 생성하여, 마치 계조수가 증가한 것 같은 인상을 준다. 본 실시예에서는 부경로(62)의 표시 계조수는 9이기 때문에 오차 확산 회로(623)의 출력 비트수는 4이다.

상기 부경로(62) 및 이것을 구성하는 왜곡 보정 회로(621), 게인 제어 회로(622) 및 오차 확산 회로(623) 자체의 구성은 상기 제4 실시예로부터 용이하게 이해할 수 있으므로, 보다 상세한 설명은 생략한다.

데이터 정합 회로(624)는 부경로(62)에서의 휘도 레벨을 주경로(61)에서의 휘도 레벨에 정합시키기 위해 설치된다. 데이터 정합 회로(624)는 본 실시예에서는 상기 표1과 같은 테이블은 ROM 또는 RAM 테이블로 구성되어 있다.

스위치 회로(63)는 화상 특징 판정부(64)로부터의 경로선택/전환신호에 기초하여 입력 화상 신호에 따라 사용하는 경로를 전환한다. 따라서 입력 화상 신호를 구성하는 RGB신호에 대해서는 R, G, B로 각각 독립하여 경로의 전환을 실시할 수 있다. 이 때문에 동일 화소에 관한 RGB 신호이어도, 예컨대 R 신호는 주경로(61)로 처리되고, G 신호 및 B 신호가 다 같이 부경로(62)로 처리되는 일도 있다.

다음에 화상 특징 판정부(64)의 동작에 대해 설명한다. 화상 특징 판정부(64)는 의사 윤곽이 발생하기 쉬운 화상을 검출하여, 그와 같은 화상을 구성하는 화소의 데이터를 부경로(62)에 의해 처리하도록 스위치 회로(63)에 경로의 전환을 지시하는 경로선택/전환신호를 생성 출력한다.

의사 윤곽은 상기와 같이 특정 휘도에서 발생하기 쉽다. 즉 계조는 미소하게 밖에 변화하지 않음에도 불구하고, 점등 서브필드 기간이 시간축 상에서 크게 변동하는 휘도 레벨에서 의사 윤곽이 발생하기 쉽다. 따라서 레벨 검출 회로(641)는 주경로(61)의 오차 확산 회로(612)의 출력에 기초하여 판정 회로(644)가 출력하는 경로선택/전환신호에 의해 경로를 부경로(62)로 전환하는 감도를 제어하는 신호를 판정 회로(644)에 출력한다. 구체적으로는 레벨 검출 회로(641)는 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 휘도 레벨에서는 부경로(62)로 전환하는 감도를 높이는 신호를 출력하고, 화상이 상당히 움직이는 부분이 있어도 원래 의사 윤곽이 감지되기 어려운 휘도 레벨에서는 부경로(62)로 전환하는 감도를 낮게 하는 신호를 출력한다.

또한 레벨 검출 회로(641)가 주경로(61)로부터의 출력 화상 데이터를 사용하여 휘도 레벨을 검출하는 것은 주경로(61)에서의 점등 서브필드 기간의 배치에 의해 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 휘도 레벨이 거의 결정되기 때문이다.

화상 중의 고주파성분이 많은 부분, 즉 에지 부분에서는 미소하게 이동한 영역에서도 필드간의 차분이 검출되므로 이동량이 크게 검출되고 만다. 따라서 에지 검출 회로(642)는 입력 화상 신호에 기초하여 화상 중의 에지 부분을 검출하여 판정 회로(644)에 공급한다. 이에 따라 판정 회로(644)는 후술하는 바와 같이 차분을 에지 성분으로 계산함으로써 이동량, 즉 이동 정도를 정규화할 수 있다. 그 결과 에지 부분의 이동이 억제되어, 판정 회로(644)는 에지 부분이 주경로(61)로는 처리되지 않도록 경로선택/전환신호를 생성 출력한다.

또 의사 윤곽은 계조가 원활하게 또는 완만하게 변화하는 부분에서 현저해진다. 즉 의사 윤곽은 화상 중의 고주파부분이 많은 부분에서는 검지되기 어렵다. 이와 같은 특성도 경로의 전환 판정에 중요하기 때문에 에지 검출 회로(642)는 입력 화상 신호에 기초하여 판정 회로(644)가 출력하는 경로선택/전환신호에 의해 경로를 부경로(62)로 전환하는 감도를 제어하는 신호를 판정 회로(644)에 출력한다. 구체적으로는 계조 변화가 원활한 저주파영역이 부경로(62)에 의해 처리되기 쉽도록, 다시 말해서 에지 부분이 주경로(61)에 의해 처리되기 쉽도록 경로를 부경로(62)로 전환하는 감도가 제어된다.

이동영역 검출 회로(643)는 기본적으로는 현재의 필드 기간의 화상과 1 필드 기간전의 화상간의 차분 및 현재의 필드 기간의 화상과 2 필드 기간전의 화상간의 차분에 기초하여 화상 중의 움직임에 포함된 영역을 검출한다. 구체적으로는 입력 화상 신호로부터 구해진 차분의 절대치에 기초하여 각 화소의 이동량을 산출한다.

판정 회로(644)는 레벨 검출 회로(641)에서 검출된 휘도 레벨과, 에지 검출 회로(642)에서 검출된 화상 중의 에지 부분과, 이동영역 검출 회로(643)에서 검출된 화상 중의 움직임을 포함한 영역에 기초하여 처리하여야 할 화상 데이터가 의사 윤곽을 발생하기 쉬운 지의 여부를 판정한다. 그리고 의사 윤곽이 발생하기 쉬운 화상 데이터만이 부경로(62)에서 처리되도록 경로선택/전환신호를 생성하여 스위치 회로(63)에 공급한다.

도 61은 화상 처리 회로(60)의 제2 실시예를 나타낸 블록도이다. 도 61중에서 도 60과 동일부분에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명은 생략한다. 도 61에서는 화상 특징 판정부(64)의 구성이 도 60의 경우와는 다르다.

도 61에 나타낸 화상 특징 판정부(64)는 도시한 바와 같이 접속된 RGB 매트릭스회로(645)와, 에지 검출 회로(642)와, 이동영역 검출 회로(643)와, 판정 회로(644-1)와, 레벨 검출 회로(641)와, 판정 회로(644-2)로 된다.

화상의 움직임 검출 및 에지 검출을 각각 RGB의 3계통으로 독립하여 실시하면 회로 규모가 커지고 말기 때문에 본 실시예에서는 RGB 매트릭스회로(645)에서 각RGB신호로부터 휘도 신호를 생성하고, 이 생성된 휘도 신호를 대표로 하여 화상의 이동영역 검출을 이동영역 검출 회로(643)로 실시하고, 화상의 에지부분 검출을 에지 검출 회로(642)로 실시한다. 또 휘도 신호 Y는 예컨대 $Y=0.30R+0.59G+0.11B$ 에 근사한 생성식을 사용하여 생성한다.

이동영역 검출 회로(643)는 휘도 신호로부터 구한 1 필드간의 차분과 2 필드간의 차분의 최소치에 기초하여 화상 중의 움직임을 포함한 영역을 검출하고, 검출결과를 판정 회로(644-1)에 공급한다. 한편 에지 검출 회로(642)는 휘도 신호로부터 수평방향의 에지(횡선) 및 수직방향의 에지(종선)를 산출하고, 이들 에지를 혼합하여 에지량을 구한다. 구해진 에지량은 판정 회로(644-1)에 공급한다. 따라서 판정 회로(644-1)는 이동영역 검출 회로(643) 및 에지 검출 회로(642)의 출력 정보에 기초하여 의사 윤곽이 발생하기 쉬운 화소를 판정하고, 판정결과를 판정 회로(644-2)에 공급한다.

한편 레벨 검출 회로(641)는 주경로(61)로부터의 RGB신호의 각각에 기초하여 휘도 레벨을 검출한다. 레벨 검출 회로(641)로 검출된 휘도 레벨은 판정 회로(644-2)에 공급된다. 따라서 판정 회로(644-2)는 판정 회로(644-1)로부터의 판정 결과 및 레벨 검출 회로(641)로 검출된 휘도 레벨에 기초하여 소정 레벨 이상이 된 화소의 데이터가 부경로(62)에서 처리되도록 경로를 전환하는 경로선택/전환신호를 생성하여 스위치 회로(63)에 공급한다. 레벨 검출 회로(641) 및 판정 회로(644-2)는 레벨 판정부(646)를 구성한다.

본 실시예에 의하면 통상은 어느 정도의 계조수가 확보된 주경로(61)에 의해 입력 화상 신호가 처리하고, 의사 윤곽이 발생하기 쉬운 화소의 데이터에 대해서만 입력 화상 신호를 부경로(62)에서 처리하도록 경로를 자동적으로 전환한다. 이 때문에 입력 화상 신호는 통상은 S/N비가 대단히 양호하고 PDP의 실패시 계조수가 많은 주경로(61)에 의해 처리되고 나서 PDP상에 표시되고, 의사 윤곽이 발생할 가능성이 높은 화상부분에서는 다소 S/N비가 저하하지만 의사 윤곽 제거능력이 대단히 높은 부경로(62)에 의해 처리되고 나서 PDP상에 표시된다. 이 경우에 주경로(61)에서의 점등 서브필드 기간과 부경로(62)에서의 점등 서브필드 기간과는 서로 가까운 관계에 있기 때문에 경로의 전환 부분(경계)은 거의 눈에 띄지 않는

다. 또 부경로(62)에 의해 처리되는 입력 화상 신호가 나타내는 화상은 기본적으로는 이동체이기 때문에 주경로(61)에 비해서 다소 S/N비가 저하하지만 인간의 눈에는 큰 화질 열화로는 느껴지지 않아서, 실용상은 전혀 문제가 없다. 그 결과 본 실시예에 의하면 PDP(8)의 동화 표시 특성을 현저하게 향상시킬 수가 있다.

도 62는 도 61에 나타난 화상 특징 판정부(64)의 1실시예를 나타낸 블록도이다.

도 62중에서 에지 검출 회로(642)는 도시한 바와 같이 접속된 1H 지연회로(81, 82), 지연회로(83), 감산 회로(84, 85), 절대치회로(86, 87), 최대치 검출 회로(88, 89), 승산 회로(90, 92, 93) 및 가산회로(92)를 갖는다. 이동영역 검출 회로(643)는 도시한 바와 같이 접속된 1V 지연회로(121, 122), 감산 회로(123, 124), 절대치회로(125, 126) 및 최소치 검출 회로(127)를 갖는다. 또한 1H는 입력 화상 신호의 1 펄스 주사 기간을 나타내고, 1V는 입력 화상 신호의 1수직 주사 기간을 나타낸다.

또 판정 회로(644-1)는 제산회로(131)를 가지며, 본 실시예에서는 후술하는 바와 같이 고립점 제거 회로(132)와, 템포럴 필터(temporal filter)(133)와, 2차원 저역 통과 필터(LPF)(134)가 제산 회로(131)의 출력 측에 접속되어 있다. 또한 레벨 검출부(646)는 도시한 바와 같이 접속된 감도 RAM(141), 승산 회로(142) 및 비교기(143)를 갖는다.

에지 검출 회로(642)에서 감산 회로(84)는 현재의 입력 화상 신호 Y와 2H전의 입력 화상 신호 Y간의 차분을 구하고, 절대치회로(86)는 감산 회로(84)로부터의 차분의 절대치를 구한다. 최대치 검출 회로(88)는 절대치회로(86)에서 구해진 절대치중에서, 예컨대 가장 큰 3개의 절대치를 검출하여 승산 회로(90)에 출력한다. 승산 회로(90)에는 수평방향으로 신장하는 가로 에지를 검출하는 감도를 결정하는 계수가 입력되어 있으며, 승산 회로(90)의 출력은 가산회로(92)에 출력된다. 한편 지연회로(83)는 입력 화상 신호 Y를 화소 단위(D)로 지연하므로, 감산 회로(85)는 입력 화상 신호의 화소간의 차분을 구한다. 절대치회로(87)는 감산 회로(85)로부터의 차분의 절대치를 구한다. 최대치 검출 회로(89)는 절대치회로(87)에서 구해진 절대치중에서, 예컨대 가장 큰 3개의 절대치를 검출하여 승산 회로(91)에 출력한다. 승산 회로(91)에는 수직방향으로 신장하는 세로 에지를 검출하는 감도를 결정하는 계수가 입력되어 있으며, 승산 회로(91)의 출력은 가산회로(92)에 출력된다. 가산회로(92)의 출력은 승산 회로(93)에 공급되어, 전체로서의 에지 감도를 결정하는 계수가 승산된다. 이에 따라 승산 회로(93)는 에지량을 나타내는 신호가 출력되어 후술하는 제산회로(131)에 공급된다.

이동영역 검출 회로(643)에서 감산 회로(123)는 입력 화상 신호와 인접하는 2 펄드 기간의 차분을 구하여 절대치회로(125)에 출력한다. 감산 회로(124)는 입력 화상 신호 Y의 인접하는 2프레임기간의 차분을 구하여서 절대치회로(126)에 출력한다. 따라서 절대치회로(125)는 현재의 펄드 기간과 1 펄드 기간전의 입력 화상 신호 Y의 차분의 절치를 구하여서 최소치 검출 회로(127)에 출력한다. 한편 절대치회로(126)는 현재의 펄드 기간과 2 펄드 기간전의 입력 화상 신호 Y의 차분의 절대치를 구하여서 최소치 검출 회로(127)에 출력한다. 최소치 검출 회로(127)는 절대치회로(125, 126)로부터의 절대치중에서 최소치를, 이동량을 나타내는 신호로서 후술하는 제산회로(131)에 공급한다. 논인터레이스 방식을 채용할 경우에는 기수번째 펄드 기간과 그 다음의 우수번째 펄드 기간에서는 실제로는 화상 중에 움직임이 없음에도 불구하고 차분이 검출될 가능성이 있다. 따라서 차분은 현재의 펄드 기간의 입력 화상 신호 Y와 1 펄드 기간전 및 2 펄드 기간전의 입력 화상 신호 Y와의 각각에 대해 구하여, 그 절대치의 최소치로부터 이동량을 구하도록 하고 있다.

또한 절대치회로(125, 126)로부터 얻어지는 차분의 절대치의 단위는 예컨대 (레벨/펄드)이며, 최소치회로(127)로부터 얻어지는 이동량의 단위는 예컨대 (도트/펄드)이다. 여기서 이동량은 이동량(도트/펄드) = $\{(|\text{차분}(\text{최소치})|(\text{레벨/펄드})) \div (|\text{경도}(\text{레벨/도트})|)\}$ 로 표시된다.

제산회로(131)는 최소치 검출 회로(127)로부터 얻어지는 이동량을 승산 회로(93)로부터 얻어지는 에지량으로 제산함으로써 화상 중의 움직임의 정도, 즉 이동량을 정규화한다. 제산회로(131)로부터의 정규화된 이동량은 고립점 제거 회로(132), 템포럴 필터(133) 및 2차원 LPF(134)를 거쳐서 레벨 검출부(646)의 승산 회로(142)에 공급한다.

고립점 제거 회로(132)는 노이즈 등의 고립된 화상 데이터를 제거하기 위하여 설치되어 있다. 예컨대 화상 중의 소정 범위 내에서 주위의 화소가 움직임을 나타내고 있지 않은 데 중심부의 1 화소만이 움직이고 있으면, 이 1 화소는 노이즈로 간주할 수 있다. 따라서 이와 같은 경우에는 고립점 제거 회로(132)에서 고립점을 제거한다. 구체적으로는 고립점은 각 라인의 화소의 움직임을 임계치와 비교하여 임계치 이하의 이동량의 화소에 대해서는 움직임이 없는 화소로 간주함으로써 제거 가능하다.

템포럴 필터(133)는 움직임을 나타내는 화소 데이터 레벨의 하강을 시간축 상에서 완만하게 보정하기 위하여 설치되어 있다. 예컨대 화상 중의 특정한 화소가 움직이다가 급히 정지하면 화상 데이터로서는 이 특정 화소가 정지하고 있으나, 인간의 눈에는 잔상 효과 등으로 인해 즉시 정지한 것으로 보이지 않는다. 따라서 템포럴 필터(133)는 움직임을 나타내는 화

소 데이터 레벨의 하강을 시간축 상에서 완만하게 보정함으로써 PDP(8)상의 화상 표시를 인간의 눈의 특성에 맞추어서 위화감을 적게 한다. 구체적으로는 템포럴 필터(133)는 고립점 제거 회로(132)로부터 얻어지는 이동량 및 후술하는 메모리로부터 판독한 값 중에서 최대치를 구하여, 최대치에 1 미만의 계수를 승산하여 메모리에 저장한다. 구해진 최대치는 템포럴 필터(133)의 출력으로서 2차원 LPF(134)에 공급된다. 즉 메모리에 저장되는 이동량은 조금씩 감소하므로, 실제의 이동량이 제로가 되어도 템포럴 필터(133)로부터 출력되는 이동량은 완만하게 감소한다.

2차원 LPF(134)는 1개의 화소 데이터를 그 주변의 화소 데이터에 기초하여 보정함으로써 어떤 범위내의 화소 데이터를 평균화하여, 1개의 화소만이 그 주변의 화소와 극단적으로 다른 레벨이 되는 것을 방지한다. 즉 2차원 LPF(134)는 이동량을 2차원 공간적으로 보정한다. 이와 같은 2차원 LPF(134) 자체는 주지의 것이므로, 그 상세한 설명은 생략한다.

레벨 검출부(646)는 감도 RAM(141)과 승산 회로(142)와 비교기(143)로 된 검출 회로 부분을 RGB의 각 계에 대해 가지므로, 본 실시예에서는 이 검출 회로 부분이 3개 설치되어 있다. 예컨대 R계의 주경로(61)로부터의 출력은 R계의 검출 회로 부분내의 감도 RAM(141)에 공급되고, 2차원 LPF(134)로부터의 이동량에는 승산 회로(142)에 의해 감도 RAM(141)으로부터 판독된 계수가 승산되어 비교기(143)에 공급된다. 비교기(143)는 승산 회로(142)로부터의 이동량과 임계치를 비교하여, 승산 회로(142)로부터의 이동량이 임계치 이상이면 R계의 경로를 부경로(62)로 전환하기 위한 경로선택/전환 신호를 출력한다. 다른 G계 및 B계의 검출 회로 부분도 마찬가지로 하여 대응하는 G계 및 B계의 주경로(61)로부터의 독립된 출력에 기초하여 G계 및 B계의 경로를 전환을 지시하는 경로선택/전환신호를 출력한다.

따라서 통상은 RGB의 각 계에서 비교적 계조수가 많은 주경로(61)에 의해 입력 화상 신호(RGB신호)가 처리되나, 의사 윤곽이 발생하기 쉬운 화소 데이터는 RGB 각 계에서 경로를 부경로(62)로 자동적으로 전환함으로써 부경로(62)에 의해 처리된다. 이렇게 부경로(62)에 의해 처리된 화소 데이터가 나타내는 화상은 원리적으로는 주경로(61)에 의해 처리된 화소 데이터가 나타내는 화상과 비교하면 S/N비가 다소 열화되어 있으나, 부경로(62)에 의해 처리된 화소 데이터가 나타내는 화상은 움직이고 있는 화상 부분이기 때문에 인간의 눈에는 S/N비의 열화는 거의 상관이 없어서, 실용상은 문제가 되지 않는다. 이 경우에 주경로(61) 및 부경로(62)의 각부의 연산 파라미터는 화소 데이터를 부경로(62)로 처리함에 따른 S/N비의 열화가 인간의 눈에 띄지 않도록 설정된다. 또 당연한 것이지만, 주경로(61) 및 부경로(62)의 연산 파라미터는 PDP(8)의 구동 시퀀스나 PDP(8)의 서브필드 구성이 변경된 경우 등에서는 그 때마다 최적 파라미터로 재설정할 필요가 있다.

도 63은 화상 특징 판정부(64)의 다른 실시예를 나타낸 블록도이다. 도 63 중에서 도 62와 동일부분에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명은 생략한다. 또 고립점 제거 회로(132) 이후의 회로 부분은 도 62와 같으므로 그 도시는 생략한다.

도 63에서는 에지 검출 회로(642)의 출력이 입력되는 입력단에 직렬로 접속된 2차원 LPF(128, 129)가 설치되어 있다. 이들 2차원 LPF(128, 129)는 휘도 신호에 대해 수평방향으로 화소를 1/2로 줄임과 동시에, 수직방향으로 1/2로 줄인다. 이에 따라 움직임을 검출하는 데 사용되는 휘도 신호의 데이터량은 1/4로 줄어들어서, 후단의 템포럴 필터(133) 내의 메모리에 화소 데이터를 저장할 때에 메모리용량을 1/4로 감소시킬 수가 있다.

다음에 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제6 실시예를 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 제6 실시예의 블록 구성은 도 37과 같으므로, 그 설명은 생략한다. 본 실시예에서는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제6 실시예를 채용한다.

본 실시예에서는 1 필드 기간은 8개의 서브필드 기간 SF1~SF8로 구성되고, 각 서브필드 기간의 서스테인 펄스수의 비율은 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 1 : 2 : 4 : 4 : 8 : 8 : 12 : 12로 한다. 따라서 PDP(8)의 구동 시퀀스는 도 64에 나타낸 바와 같이 된다. 또 이 경우의 부경로(62)에서의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 65에 나타낸 바와 같이 되고, 주경로(61)에서의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 66에 나타낸 바와 같이 된다. 이들 도면으로부터도 명백한 바와 같이 본 실시예에서는 될 수 있는 대로 필드 기간의 선두에 발광 기간의 중심이 위치하도록 되어 있다. 또한 도 66중에서 크로스 해칭으로 나타낸 부분은 부경로(62)의 각 휘도 레벨을 주경로(61)상에 배치한 경우에 휘도량이 같은 레벨이 되는 휘도 레벨을 나타낸다.

본 실시예에서 주경로(61)의 실표시 계조수는 52이며, 부경로의 실표시 계조수는 9이다. 따라서 본 실시예의 표시 특성은 상기 제5 실시예의 경우와 마찬가지로 도 54에 나타낸 바와 같이 된다.

다음에 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제7 실시예를 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 제7 실시예의 블록 구성은 도 37과 같으므로, 그 설명은 생략한다. 본 실시예에서는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제7 실시예를 채용한다.

본 실시예에서는 1 필드 기간은 8개의 서브필드 기간 SF1~SF8로 구성되고, 각 서브필드 기간의 서스테인 펄스수의 비율은 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 1 : 2 : 4 : 8 : 8 : 8 : 8 : 8로 한다. 따라서 PDP(8)의 구동 시퀀스는 도 67에 나타난 바와 같이 된다. 또 이 경우의 부경로(62)에서의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 68에 나타난 바와 같이 되고, 주경로(61)에서의 점등 서브필드 기간의 배치는 도 69에 나타난 바와 같이 된다. 이들 도면으로부터도 명백한 바와 같이 본 실시예에서도 상기 제6 실시예의 경우와 마찬가지로 될 수 있는 대로 필드 기간의 선두에 발광 기간의 중심이 위치하도록 되어 있다. 또한 도 69중에서 크로스 해칭으로 나타난 부분은 부경로(62)의 각 휘도 레벨을 주경로(61)상에 배치한 경우에 휘도량이 같은 레벨이 되는 휘도 레벨을 나타낸다.

본 실시예에서 주경로(61)의 실표시 계조수는 레벨 0~47의 48이며, 부경로(62)의 실표시 계조수는 레벨 0~8의 9이다.

다음에 본 발명에 의한 디스플레이 구동 장치의 제8 실시예를 설명한다. 디스플레이 구동 장치의 제8 실시예의 블록 구성은 도 37과 같으므로, 그 설명은 생략한다. 본 실시예에서는 본 발명에 의한 디스플레이 구동 방법의 제8 실시예를 채용한다.

본 실시예에서는 1 필드 기간은 8개의 서브필드 기간 SF1~SF8로 구성되고, 각 서브필드 기간의 서스테인 펄스수의 비율은 SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64 : 128로 한다. 즉 8개의 서브필드 기간 SF1~SF8의 휘도비는 2의 자승으로 설정되어 있다. 본 실시예에서 주경로(61)의 실표시 계조수는 256이며, 부경로(62)의 실표시 계조수는 9이다.

또 이 경우의 주경로(61) 및 부경로(62)에서의 표시 특성을 도 70에 나타낸다. 도 70 중에서 주경로(61)에서의 표시 특성은 좌방향 해칭으로 나타나고, 부경로(62)에서의 표시 특성은 우방향 해칭으로 나타낸다. 도 70에 나타난 바와 같이 주경로(61)에서나 부경로(62)에서나 선형 표시 특성이 얻어진다는 것을 알 수 있다.

또한 이 경우의 부경로(62)의 각 휘도 레벨에서의 점등 서브필드 기간의 배치와 주경로(61)상에서의 동등 휘도량이 되는 주경로 휘도 레벨을 도 71에 나타낸다. 도 71중에서 "●"는 점등 서브필드 기간을 나타낸다.

따라서 상기 제5~제8 실시예에 의하면 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이 구동 방법 및 장치에 있어서, n, a, b를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호로부터 $a \leq n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 주경로에서 생성하고, 입력 화상 신호로부터 $b < a \leq n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 제1 화상 신호와는 독립하여 부경로에서 생성하고, 제1 화상 신호와 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하도록 구성된 디스플레이 구동 방법 및 장치가 실현된다.

마찬가지로 상기 제5~제8 실시예에 의하면 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 구동 방법 및 장치에 있어서, n, a, b를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호에 대해 오차 확산 처리를 실시하여 $a < n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 주경로에서 생성하고, 입력 화상 신호에 대해 오차 확산 처리를 실시하여 $b < a < n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 제1 화상 신호와는 독립하여 부경로에서 생성하고, 제1 화상 신호와 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하도록 구성된 디스플레이 구동 방법 및 장치도 실현된다.

또 PDP의 비선형 표시 특성을 직선 표시 특성으로 보정하기 위하여 화상 신호에 비선형 표시 특성과는 역함수를 사용한 보정 처리는 부경로 뿐만 아니라 주경로에서도 마찬가지로 보정 처리를 실시해도 된다는 것은 말할 필요도 없다.

또한 상기 각 실시예 및 변형예에서는 본 발명을 AC형의 PDP에 적용한 경우에 대해 설명하였으나, 본 발명은 마찬가지로 DC형의 PDP나 DMD(Digital Micromirror Device)등의, 단위 필드 기간을 복수의 서브필드로 분할하여 발광 서브필드의 조합, 즉 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이에도 적용 가능하며, 상기과 마찬가지로 하여 의사 윤곽의 발생을 방지할 수 있음은 물론이다.

또한 본 발명은 상기 각 실시예 및 변형예를 갖는 표시 장치도 포함하는 것이다.

이상 본 발명을 실시예에 의해 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 범위 내에서 여러 가지 변형 및 개량을 할 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 고정적인 구동 시퀀스를 1개밖에 가질 수 없는 디스플레이 상에 상이한 2개의 계조구동방식을 마치 동일한 표시 특성과 같이 표시할 수 있다. 또 화상의 상태에 맞추어서 최적의 표시 제어를 화소 단위로 선택할 수 있다. 따라서 의사 윤곽이 눈에 띄기 쉬운 화상에 대해서는 계조 표시 능력을 높이는 구동 제어를 선택하는 것과 같은 세밀한 구동 제어를 할 수 있다. 이 때문에 PDP 등과 같이 발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 동화상 표시 능력을 현저히 향상시킬 수가 있다.

본 발명에 따르면, 제1 및 제2 화상 신호는 어느 것이나 디스플레이 상에서는 같은 휘도량으로 표시가 가능하다.

본 발명에 따르면, 처리의 후단에서 실시하는 오차 확산 처리로 입력 화상 신호의 전역에 걸쳐서 오차 확산을 할 수 있다.

본 발명에 따르면, 디스플레이의 비선형 표시 특성을 직선 표시 특성으로 보정할 수 있다.

본 발명에 따르면, 제1 화상 신호가 나타내는 화상에 따라 제1 및 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 항상 의사 윤곽의 발생을 방지할 수 있다.

본 발명에 따르면, 입력 화상 신호가 나타내는 화상에 따라 제1 및 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 화상 중의 고주파성분이 많은 부분, 즉 에지 부분, 또는 화상 중의 이동을 포함한 영역을 검지함으로써, 화상의 상태에 따라 제1 또는 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 화상 중의 이동을 갖는 부분의 이동량을 각 색에 대해 구하여, 화상 중의 이동에 따라 제1 또는 제2 화상 신호를 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 화상 중의 에지 부분, 이동 및 특정 휘도 부분 등에 따라 제1 및 제2 화상 신호 중에서, 화상의 상태에 따라 최적인 쪽을 자동적으로 선택 출력할 수 있다.

본 발명에 따르면, 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 동화상 중의 계조 표현 능력이 높아진 표시 장치를 실현할 수 있다.

따라서, 본 발명에 따르면 의사 윤곽의 발생을 방지함과 동시에 플리커의 발생도 방지할 수 있으며, 특히 PDP의 구동에 최적이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 구동 장치에 있어서,

제1 게인(gain) 제어 회로를 포함하여 구성되고, n , a , b 를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호로부터 $a \leq n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 생성하는 제1 처리 유닛과,

제2 게인 제어 회로를 포함하여 구성되고, 상기 입력 화상 신호로부터 $b < a \leq n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 생성하는 제2 처리 유닛과,

상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하는 스위치 수단

을 구비한 디스플레이 구동 장치.

청구항 2.

발광 시간 길이에 의해 휘도 표현을 행하는 디스플레이의 구동 장치에 있어서,

제1 계인 제어 회로를 포함하여 구성되고, n , a , b 를 정수로 했을 때, n 계조의 입력 화상 신호에 대하여 오차 확산 처리를 실시하여 $a < n$ 을 만족하는 a 계조의 제1 화상 신호를 생성하는 제1 처리 유닛과,

제2 계인 제어 회로를 포함하여 구성되고, 상기 입력 화상 신호에 대해 오차 확산 처리를 실시하여 $b < a < n$ 을 만족하는 b 계조의 제2 화상 신호를 생성하는 제2 처리 유닛과,

상기 제1 화상 신호와 상기 제2 화상 신호를 화소 단위로 전환하여 출력하는 스위치 수단

을 구비한 디스플레이 구동 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 제2 처리 유닛은 오차 확산 처리 후의 b 계조의 화상 신호의 각 휘도치를 상기 제1 화상 신호에서의 동등한 휘도치로 변환하는 수단을 포함하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 처리 유닛은 상기 제1 계인 제어 회로에 의해 상기 입력 화상 신호에 계수 $(a-1)/(n-1)$ 을 승산한 후에 오차 확산 처리를 실시하는 수단을 포함하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 제1 처리 유닛은 상기 입력 화상 신호에 대하여 상기 디스플레이 패널의 비선형 표시 특성을 보정하기 위한 상기 비선형 표시 특성과는 역함수에 의한 보정 처리를 실시하는 수단을 포함하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 6.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2 처리 유닛은 상기 제 2 계인 제어 회로에 의해 상기 입력 화상 신호에 계수 $(b-1)/(n-1)$ 을 승산한 후에 오차 확산 처리를 실시하는 수단을 포함하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제2 처리 유닛은 상기 입력 화상 신호에 대하여 상기 디스플레이의 비선형 표시 특성을 보정하기 위한 상기 비선형 표시 특성과는 역함수에 의한 보정 처리를 실시하는 수단을 포함하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 8.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스위치 수단은 상기 제1 화상 신호에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 상기 입력 화상 신호의 휘도 레벨의 미소 변화가 발광 기간의 중심 변동을 크게 변동하는 경우에만 상기 제2 화상 신호를 선택 출력하도록 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 10.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스위치 수단은 상기 입력 화상 신호에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 1 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 12.

제10항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 2 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 13.

제10항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 1 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분과, 현재의 필드 기간의 상기 입력 화상 신호와 2 필드 기간 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 14.

제11항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 상기 차분이 임계치 이상일 경우에만 상기 제2 화상 신호를 선택 출력하도록 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 15.

제11항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 상기 입력 화상 신호에 대하여 3원색이 일정 비율로 혼합된 휘도 신호를 생성하는 스텝을 포함하며, 상기 휘도 신호에 대하여 상기 차분을 구하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 16.

제10항에 있어서,

상기 스위치 수단은 현재의 라인의 상기 입력 화상 신호와 1 라인 전의 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 17.

제10항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 현재의 화소에 관한 상기 입력 화상 신호와 1 화소 전의 화소에 관한 상기 입력 화상 신호간의 차분에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 18.

제16항에 있어서,

상기 스위치 수단은, 상기 차분이 임계치 이상일 경우에만 상기 제1 화상 신호를 선택 출력하도록 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 19.

제11항에 있어서,

상기 입력 화상 신호에 대해 3원색의 각 색의 신호에 대해 화상 중의 이동량을 구하는 스텝을 더 포함하며, 상기 스위치 수단은 상기 이동량에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 20.

제1항 또는 제2항에 있어서,

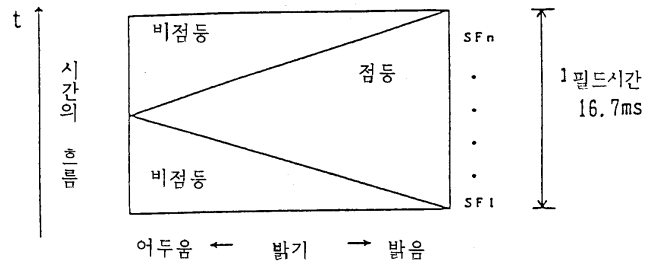
상기 스위치 수단은 상기 입력 화상 신호와 상기 제1 화상 신호에 기초하여 전환을 행하는 디스플레이 구동 장치.

청구항 21.

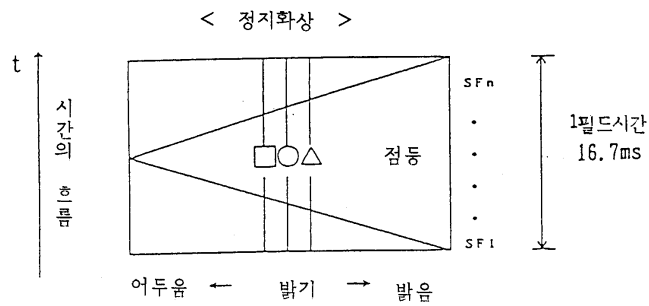
제1항 또는 제2항에 기재된 디스플레이 구동 장치를 구비한 표시 장치.

도면

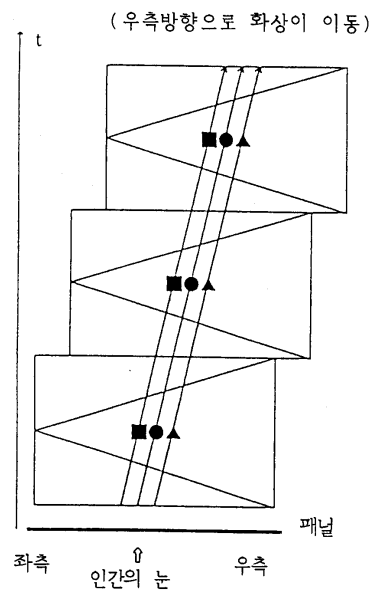
도면1



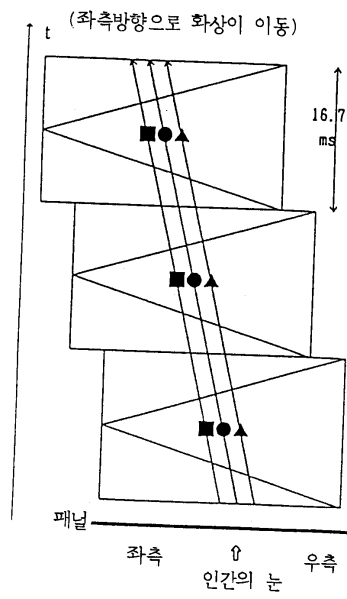
도면2



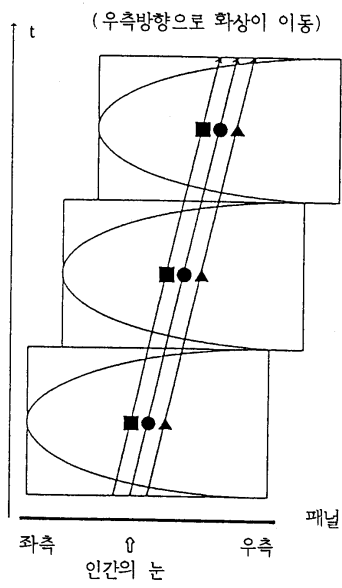
도면3a



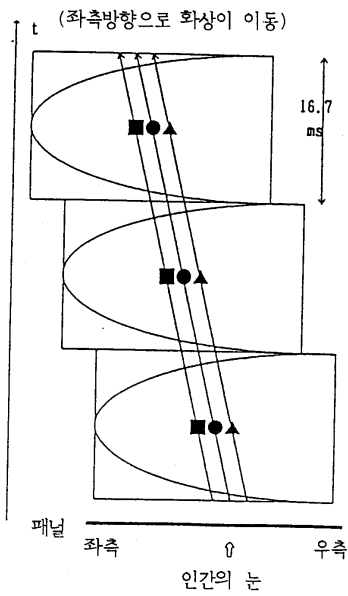
도면3b



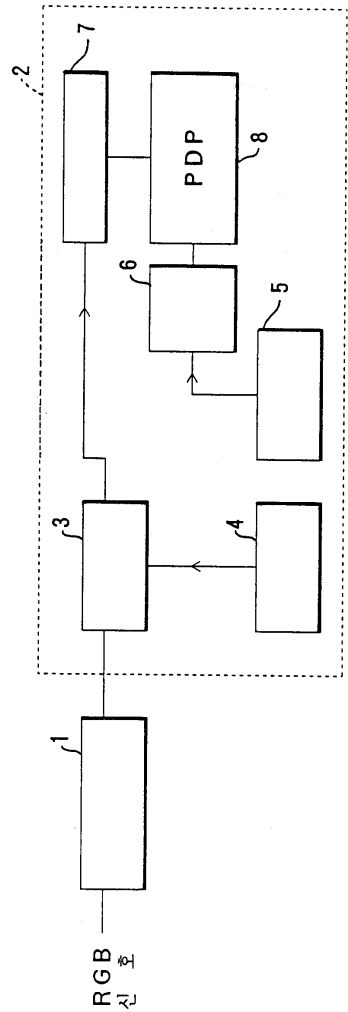
도면4a



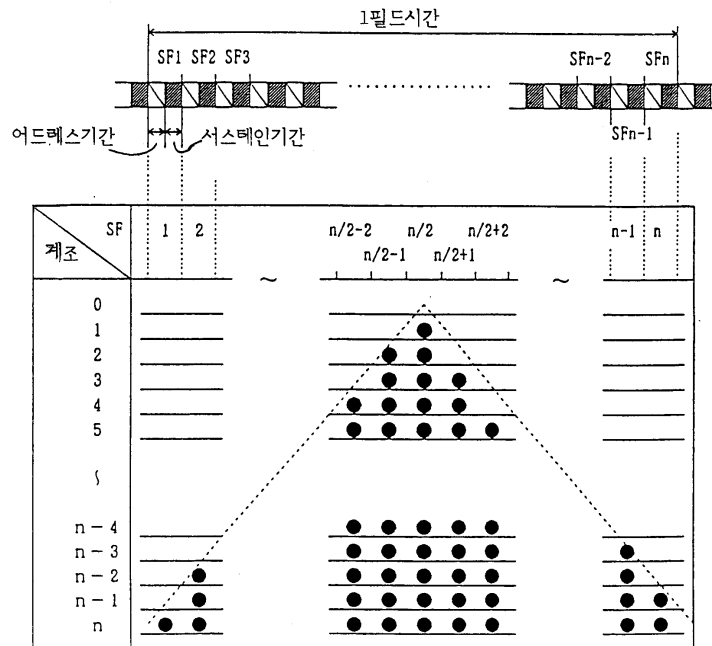
도면4b



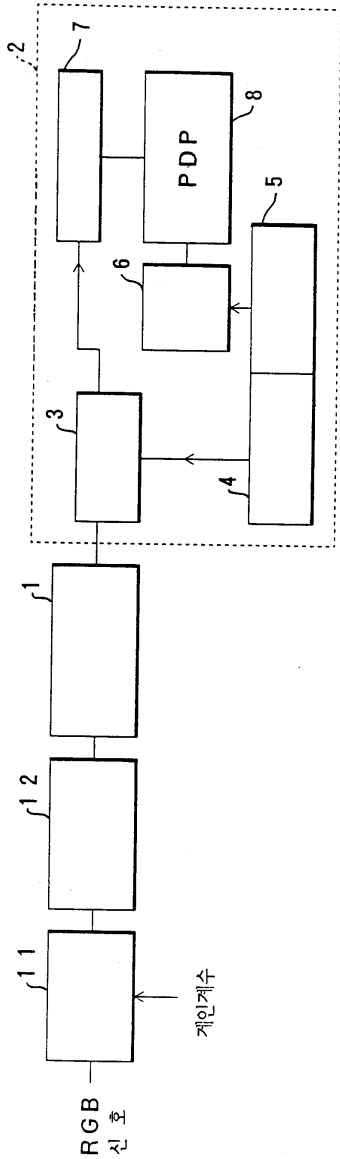
도면5



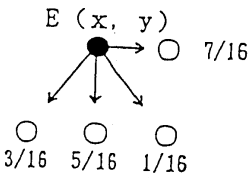
도면6



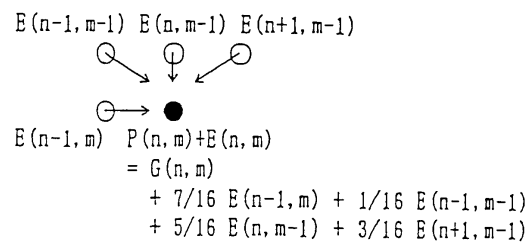
도면7



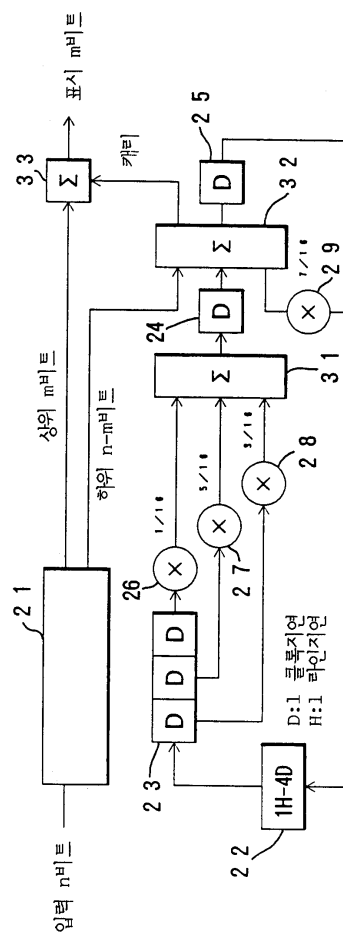
도면8



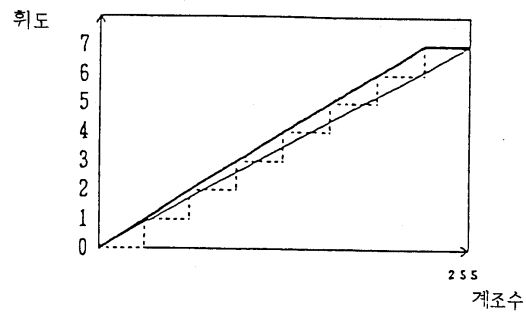
도면9



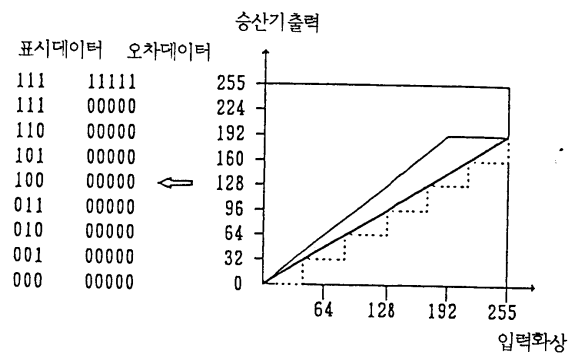
도면10



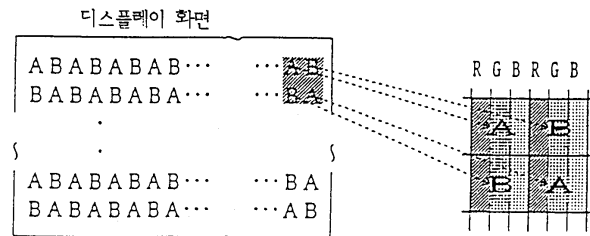
도면11



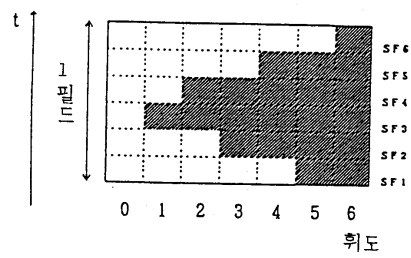
도면12



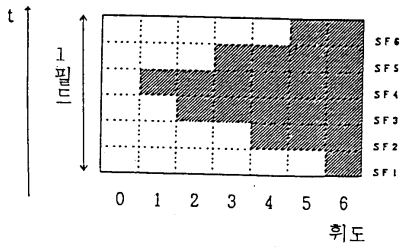
도면13



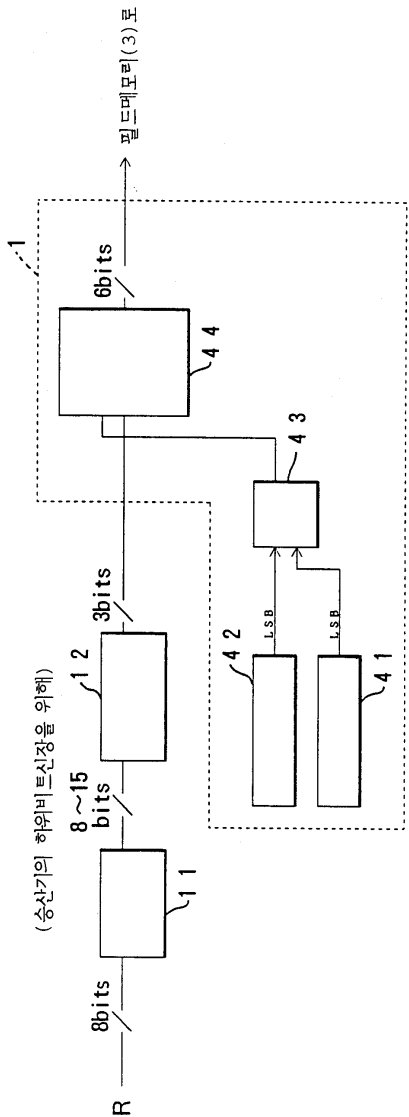
도면14a



도면14b



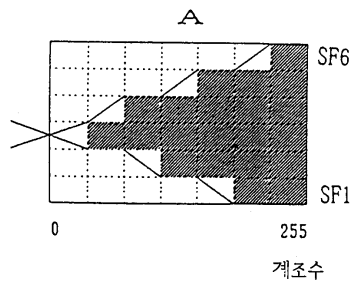
도면15



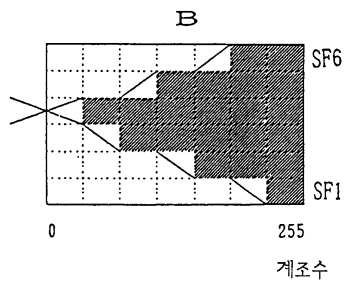
도면16

어드레스	데 이 터					
	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
2	0	0	1	1	0	0
3	0	1	1	1	0	0
4	0	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1	0
6	1	1	1	1	1	1
7	-	-	-	-	-	-
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	1	0	0
10	0	0	1	1	0	0
11	0	0	1	1	1	0
12	0	1	1	1	1	0
13	0	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1
15	-	-	-	-	-	-

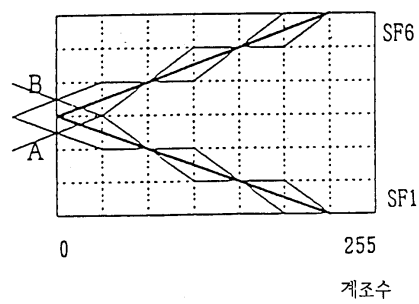
도면17a



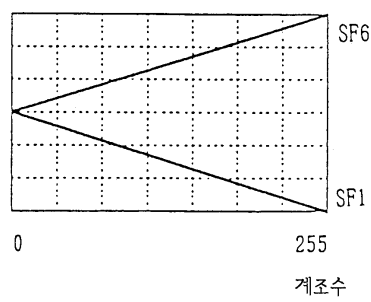
도면17b



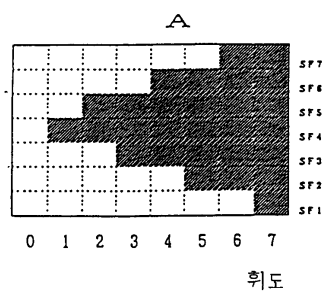
도면18



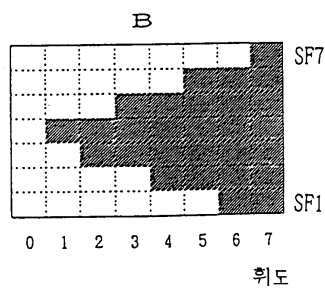
도면19



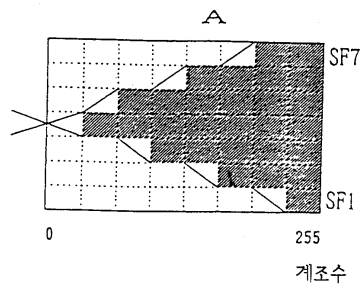
도면20a



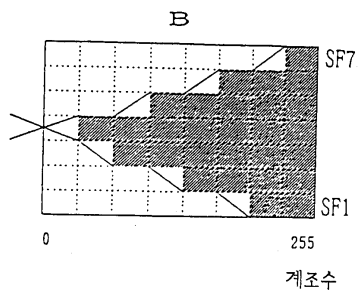
도면20b



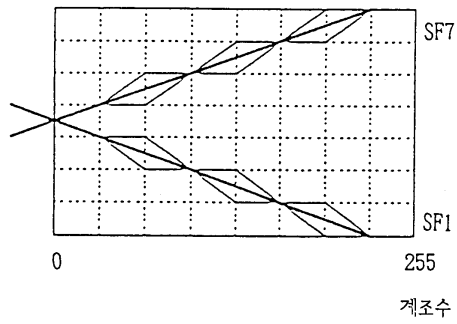
도면21a



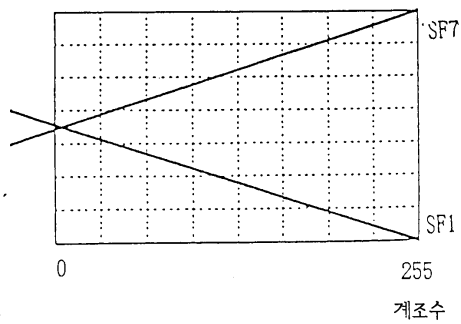
도면21b



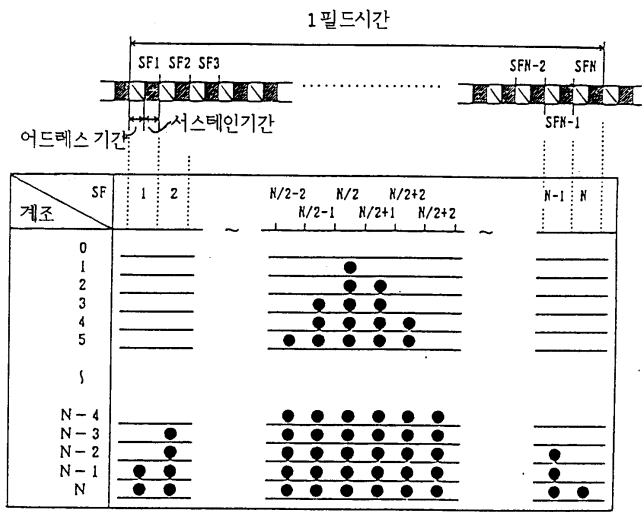
도면22



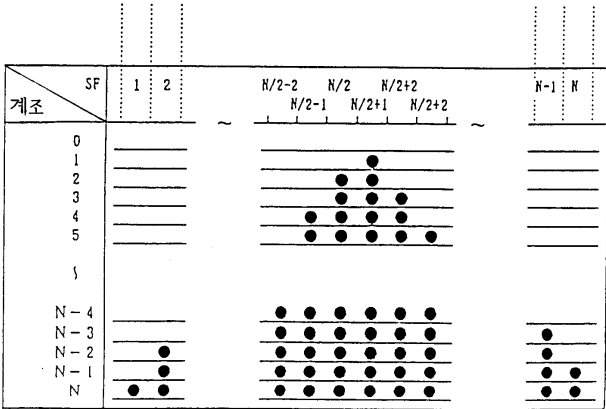
도면23



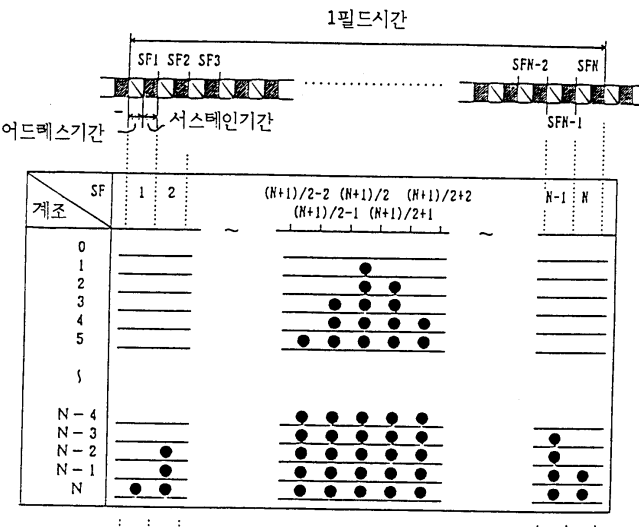
도면24a



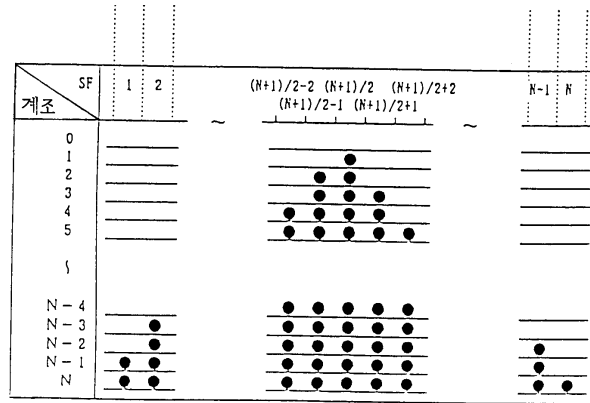
도면24b



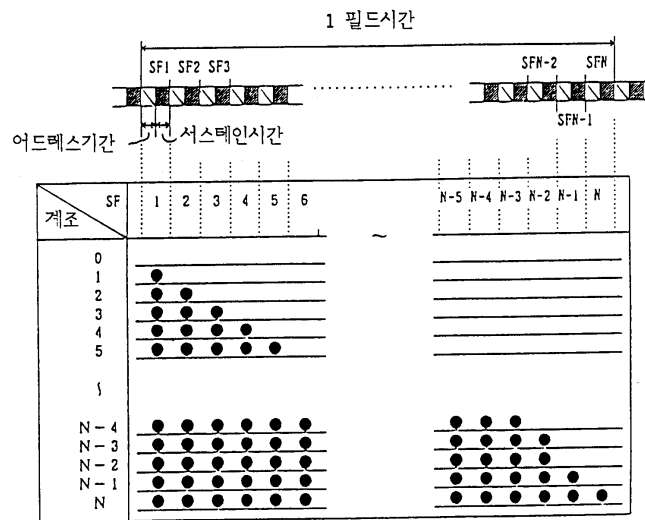
도면25a



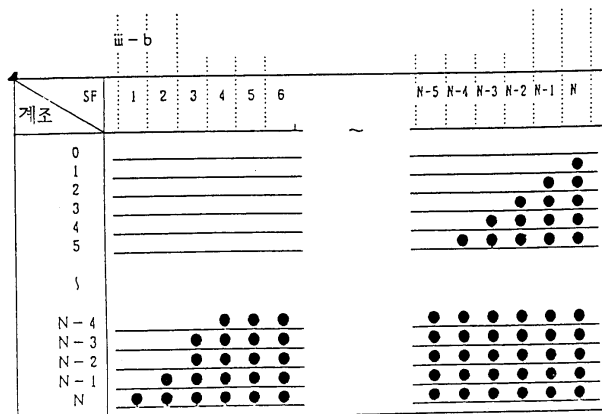
도면25b



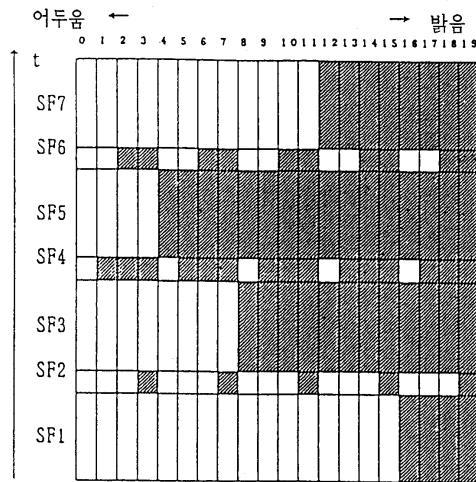
도면26a



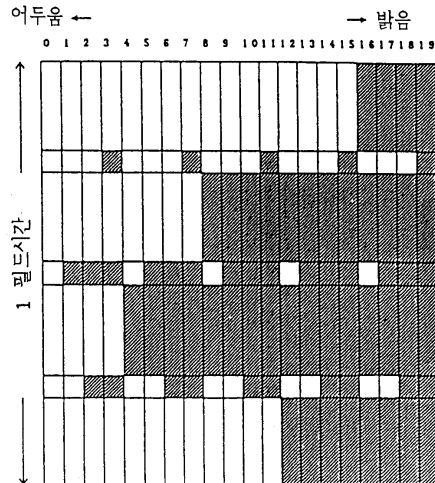
도면26b



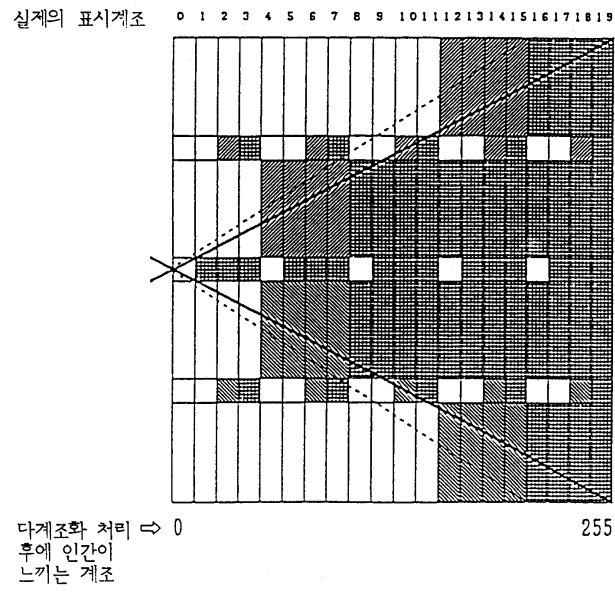
도면27a



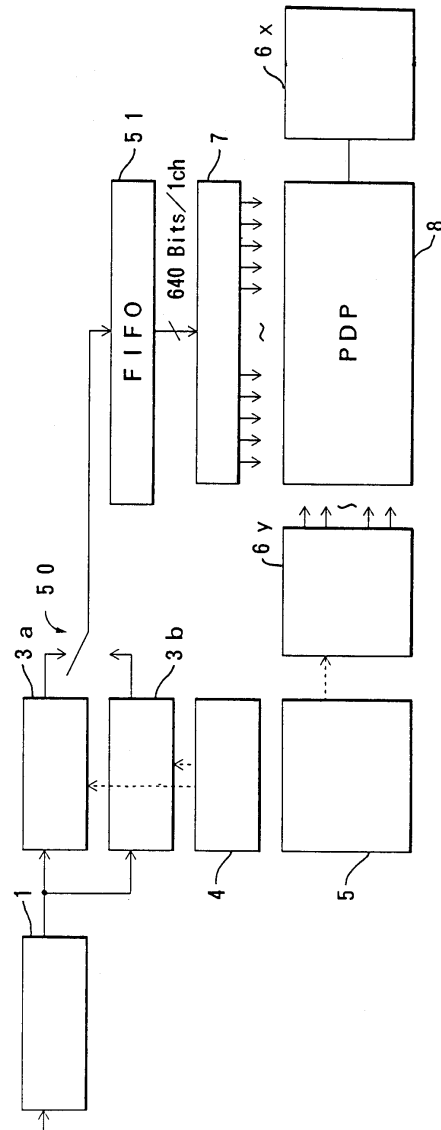
도면27b



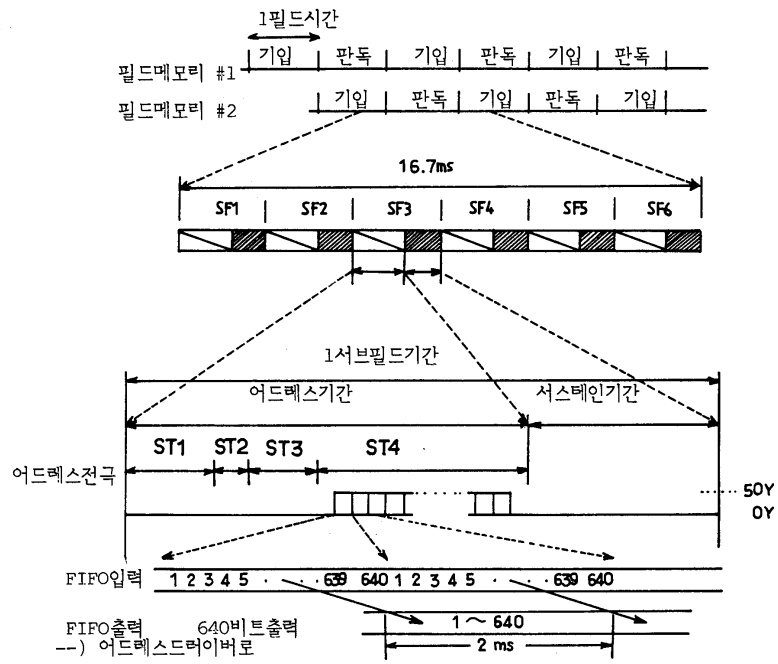
도면28



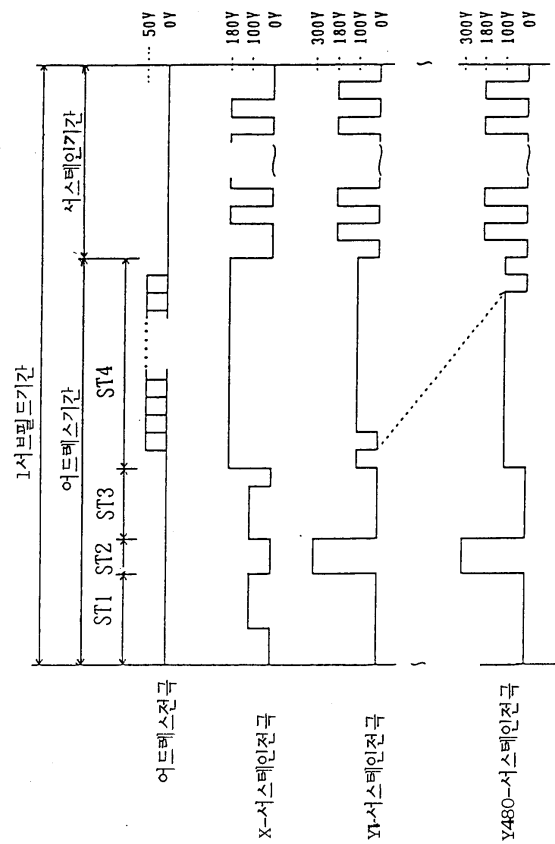
도면29



도면30



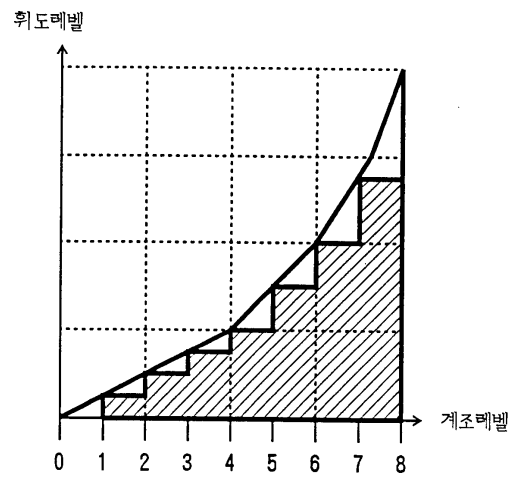
도면31



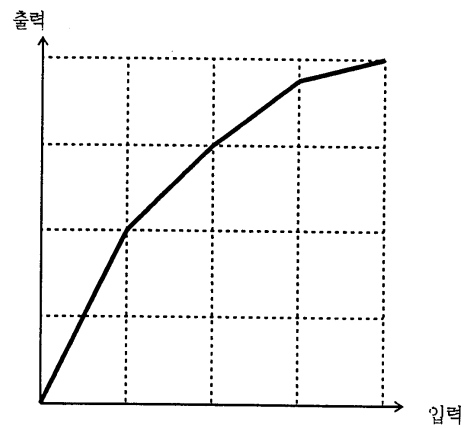
도면32

	16등분영역	256계조레벨	필요한 실계조수
저휘도	영역 0	0 ~ 1 5	5 0계조
	영역 1	1 6 ~ 3 1	4 0 계조
	영역 2	3 2 ~ 4 7	3 0 계조
	영역 3	4 8 ~ 6 3	2 0 계조
	영역 4 ~ 7	6 4 ~ 1 2 7	1 6 계조
고휘도	영역 8 ~ 1 5	1 2 8 ~ 2 5 5	8 계조

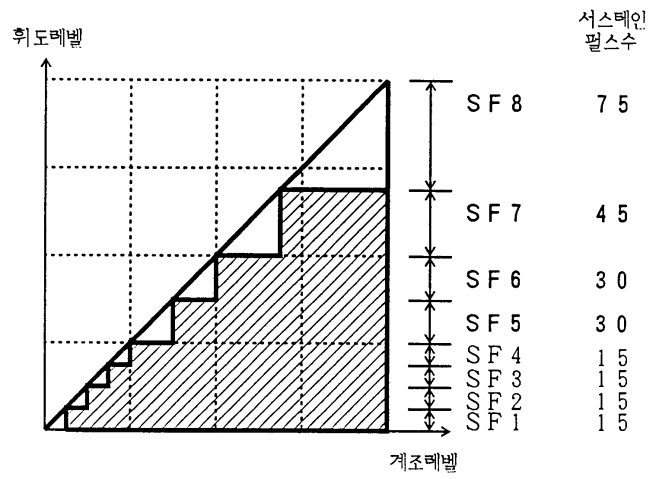
도면33



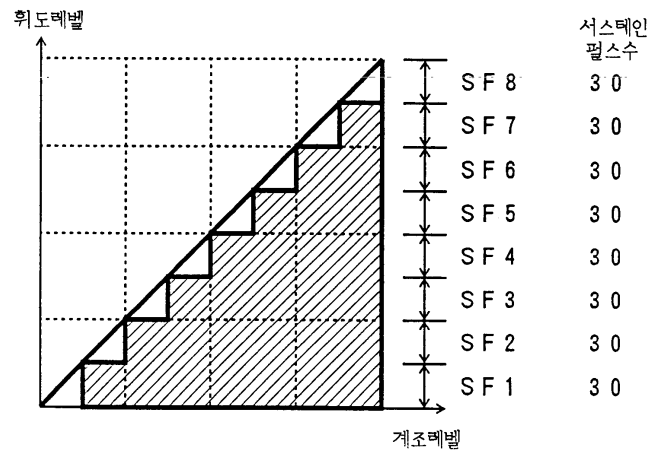
도면34



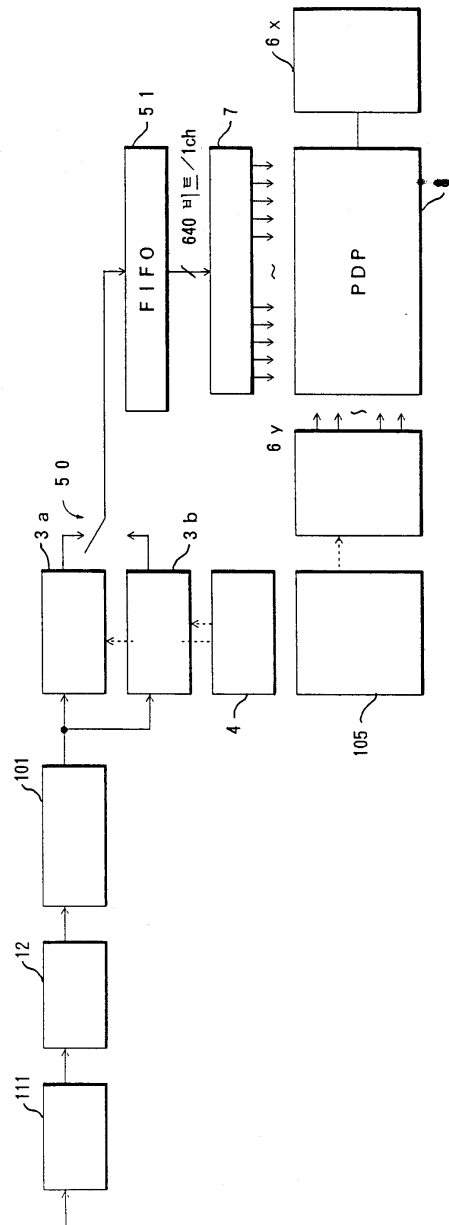
도면35



도면36



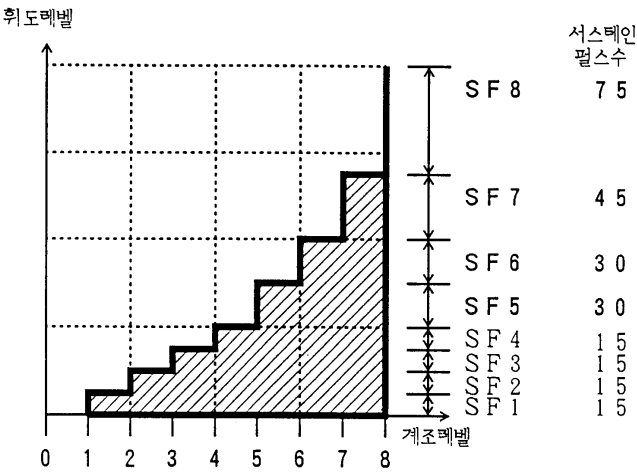
도면37



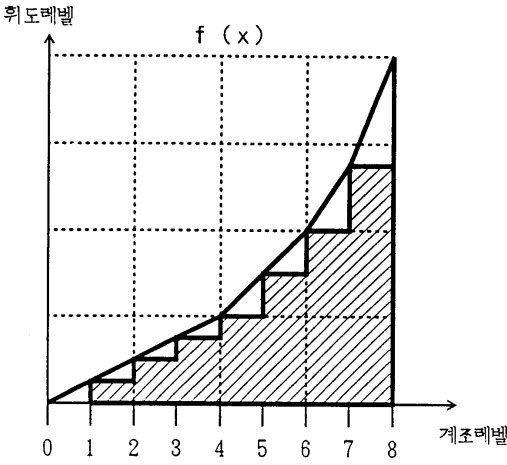
도면38

위도레벨	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8
0	○	○	○	○	○	○	○	○
1	●	○	○	○	○	○	○	○
2	●	●	○	○	○	○	○	○
3	●	●	●	○	○	○	○	○
4	●	●	●	●	○	○	○	○
5	●	●	●	●	●	○	○	○
6	●	●	●	●	●	●	○	○
7	●	●	●	●	●	●	●	○
8	●	●	●	●	●	●	●	●

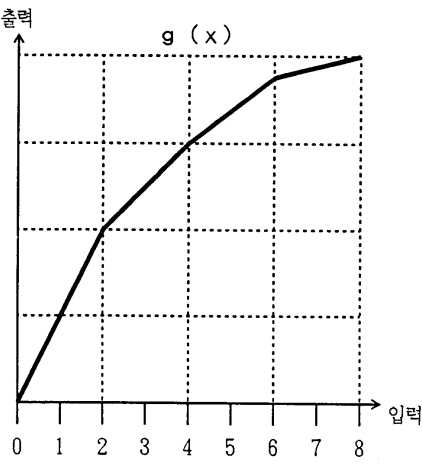
도면39



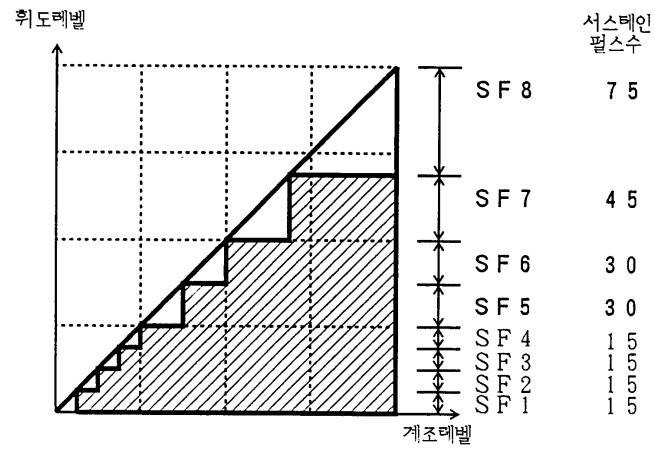
도면40



도면41



도면42



도면43

회도레벨	SF1:SF2:SF3:SF4:SF5:SF6:SF7:SF8							
0	○	○	○	○	○	○	○	○
1	○	○	○	○	○	○	○	●
2	○	○	○	○	○	○	●	●
3	○	○	○	○	○	●	●	●
4	○	○	○	○	●	●	●	●
5	○	○	○	●	●	●	●	●
6	○	○	●	●	●	●	●	●
7	○	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●

도면44

회도레벨	SF1:SF2:SF3:SF4:SF5:SF6:SF7:SF8							
0	○	○	○	○	○	○	○	○
1	○	○	○	○	●	○	○	○
2	○	○	○	●	●	○	○	○
3	○	○	○	●	●	●	○	○
4	○	○	●	●	●	●	○	○
5	○	○	●	●	●	●	●	○
6	○	●	●	●	●	●	●	○
7	○	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●

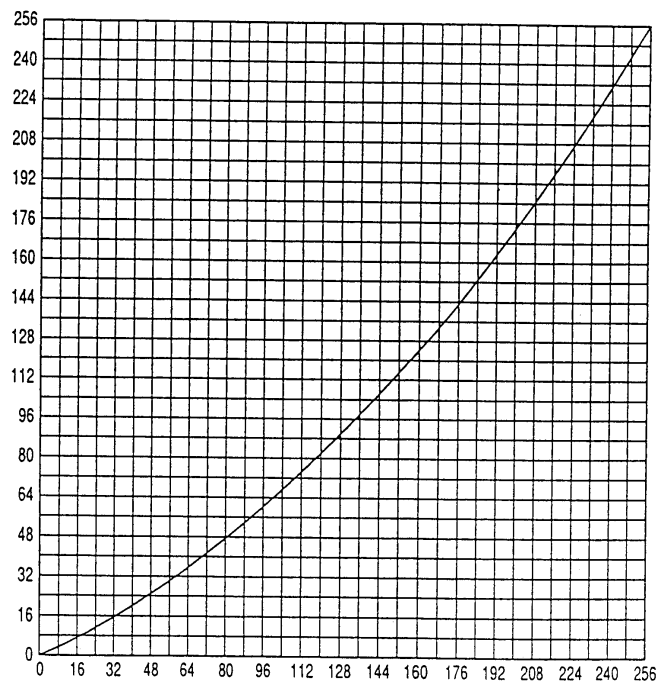
도면45

위도레벨	SF1:SF2:SF3:SF4:SF5:SF6:SF7:SF8
0	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
1	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ●
2	● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ●
3	● ○ ○ ○ ○ ○ ● ●
4	● ● ○ ○ ○ ○ ● ●
5	● ● ○ ○ ○ ● ● ●
6	● ● ● ○ ○ ● ● ●
7	● ● ● ○ ● ● ● ●
8	● ● ● ● ● ● ● ●

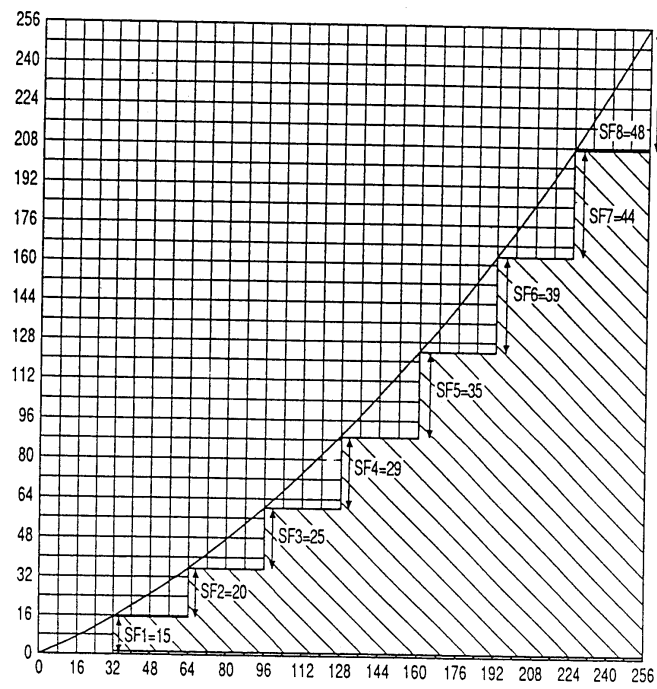
도면46

위도레벨	SF1:SF2:SF3:SF4:SF5:SF6:SF7:SF8
0	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
1	○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○
2	○ ● ○ ○ ● ○ ○ ○
3	○ ● ○ ○ ● ○ ○ ●
4	● ● ○ ○ ● ○ ○ ●
5	● ● ● ○ ● ○ ○ ●
6	● ● ● ● ● ○ ○ ●
7	● ● ● ● ● ○ ● ●
8	● ● ● ● ● ● ● ●

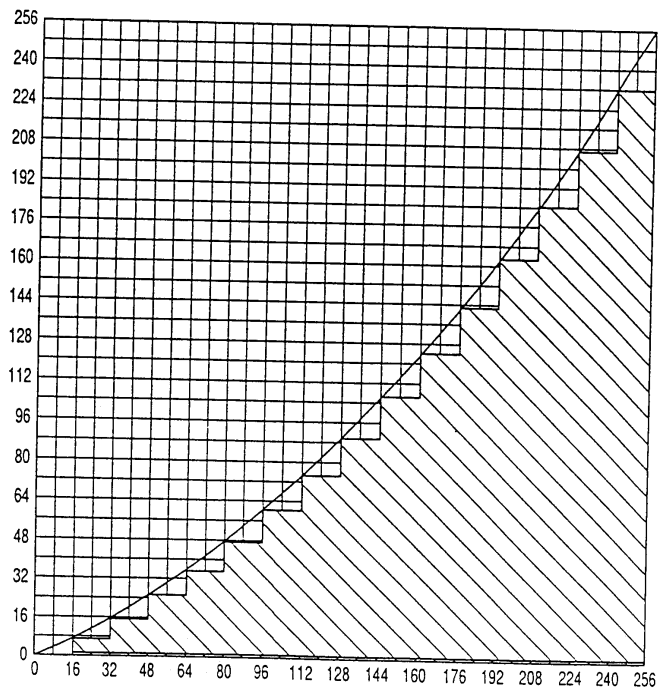
도면47



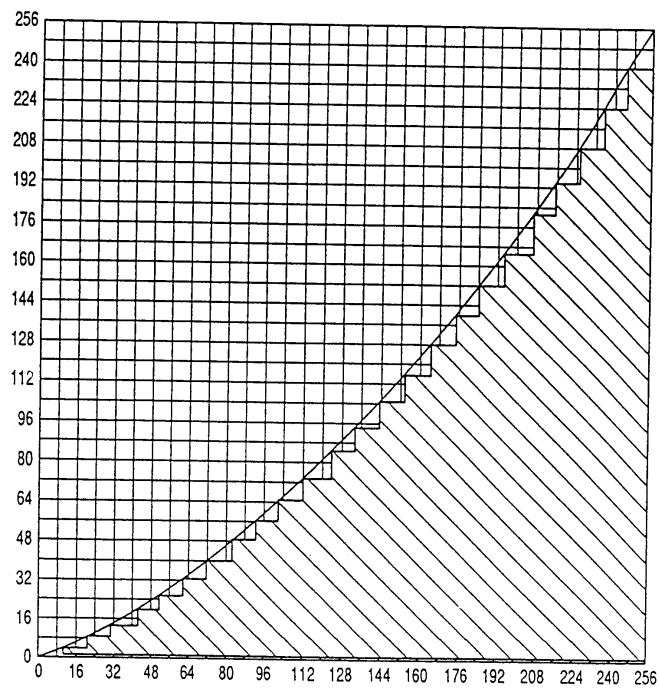
도면48



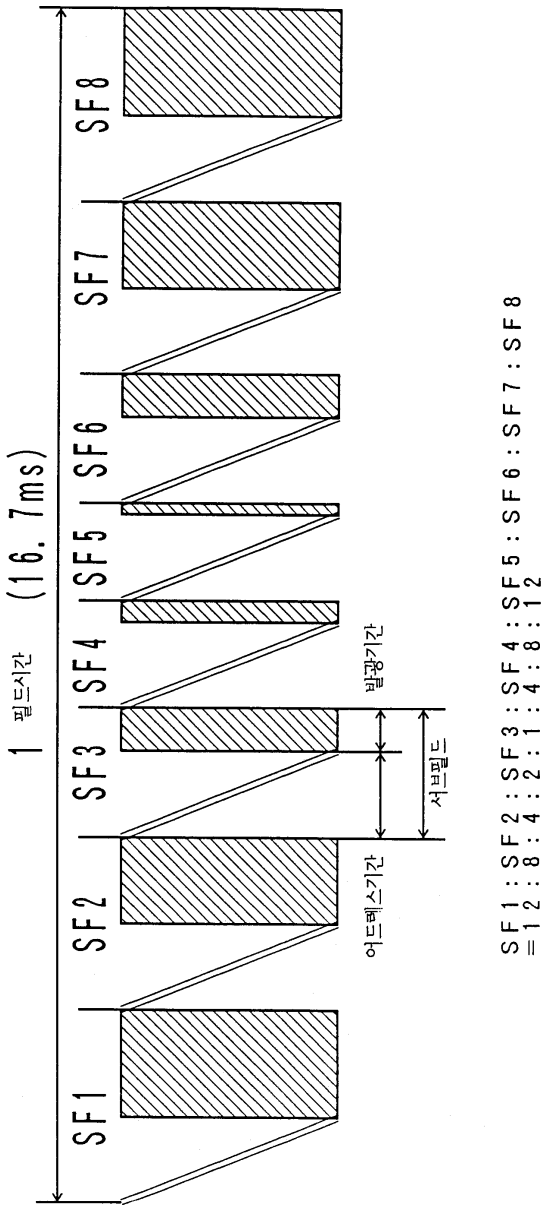
도면49



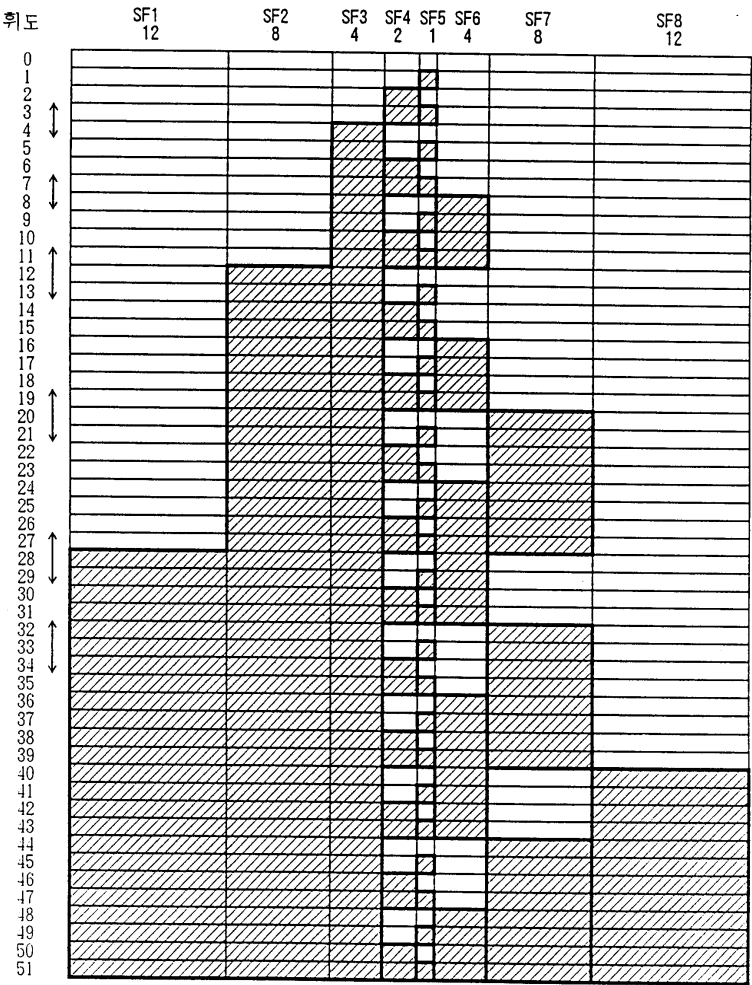
도면50



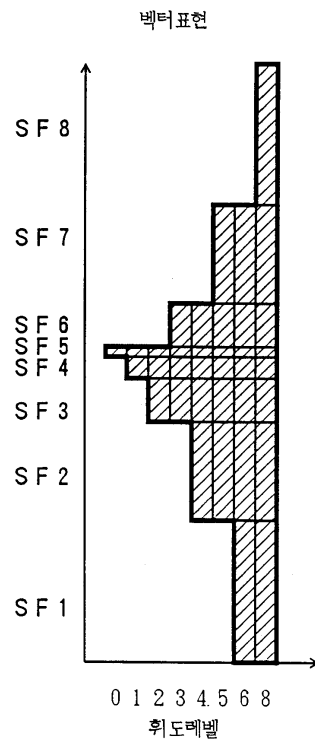
도면51



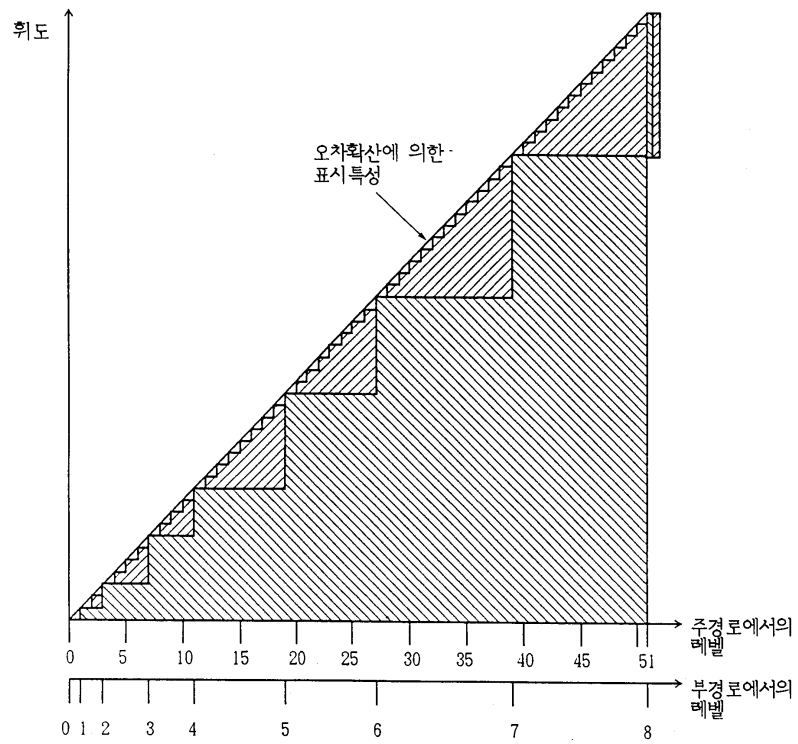
도면52



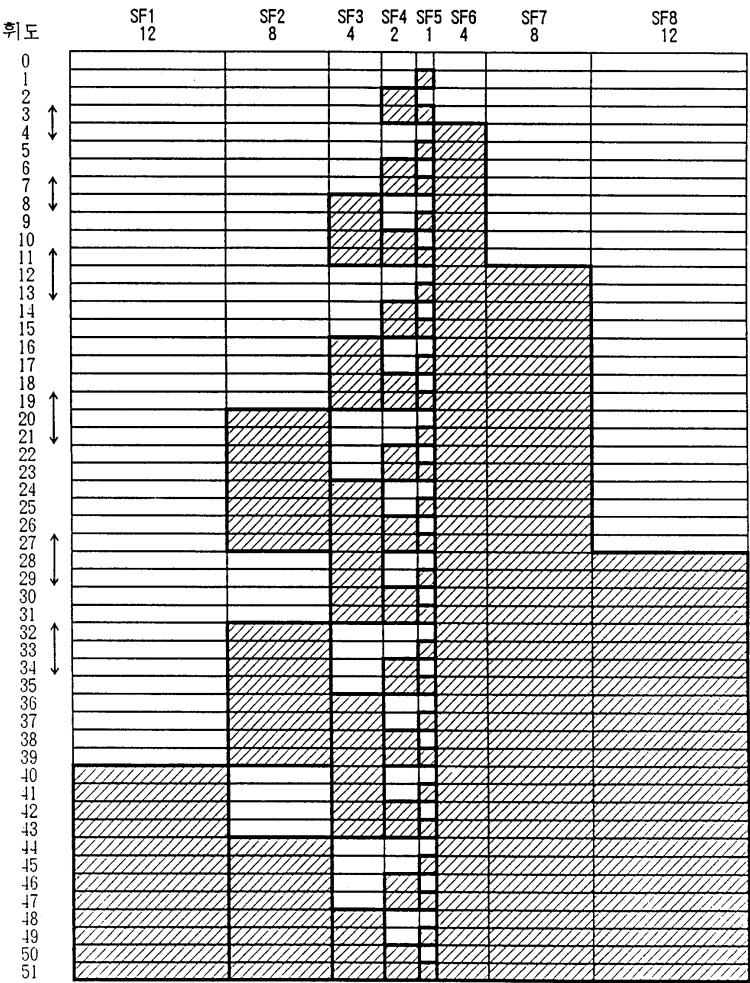
도면53



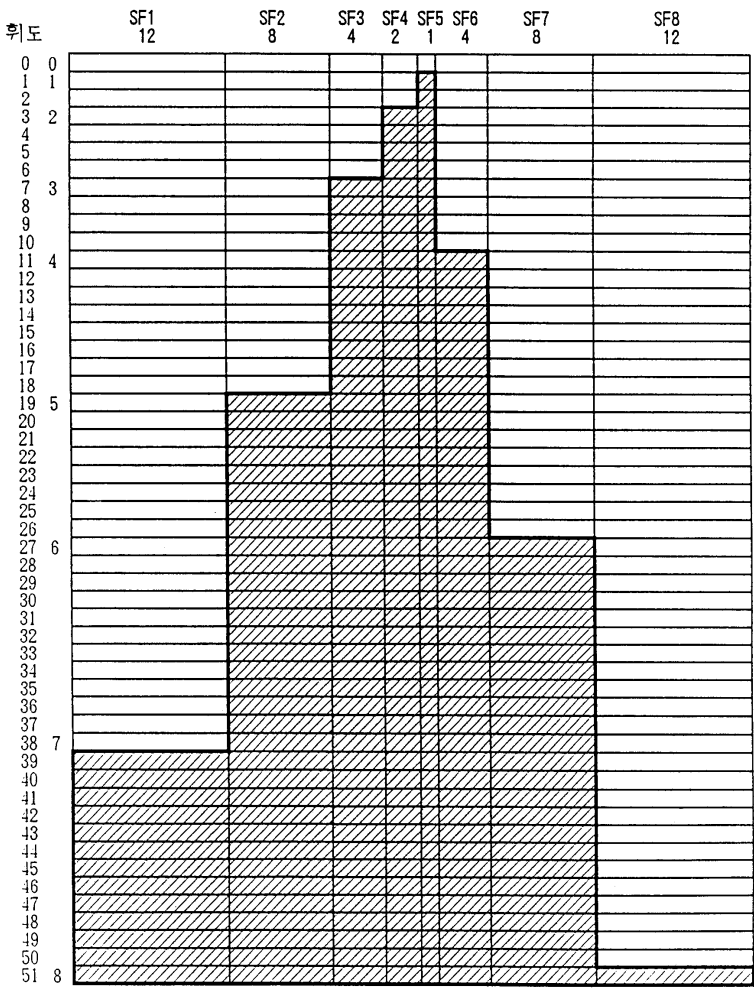
도면54



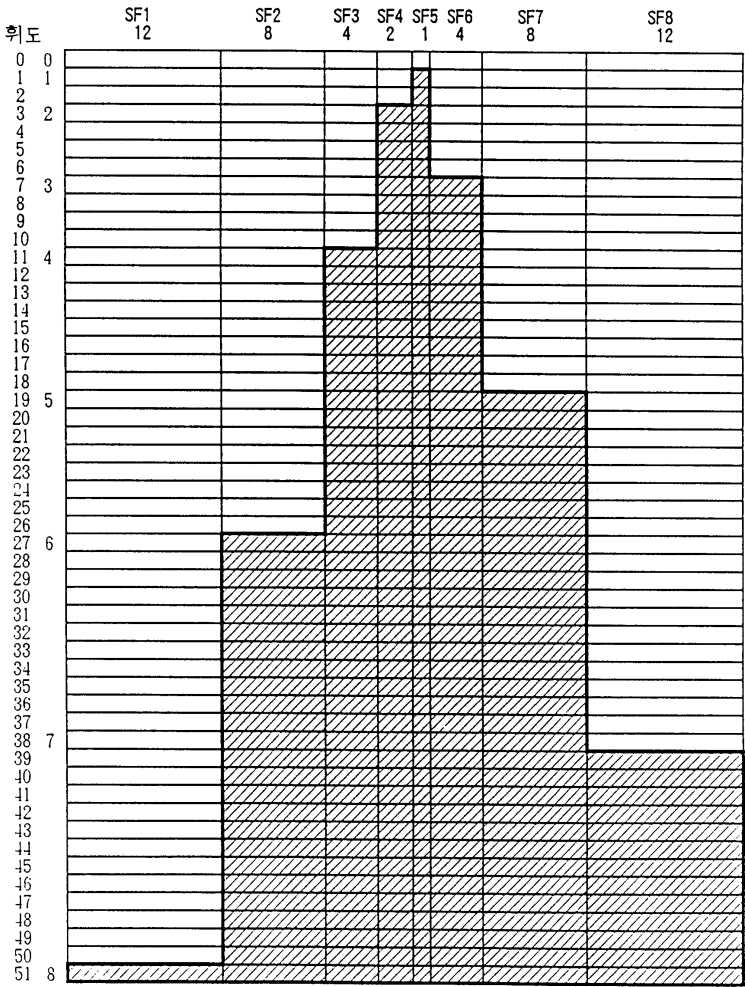
도면55



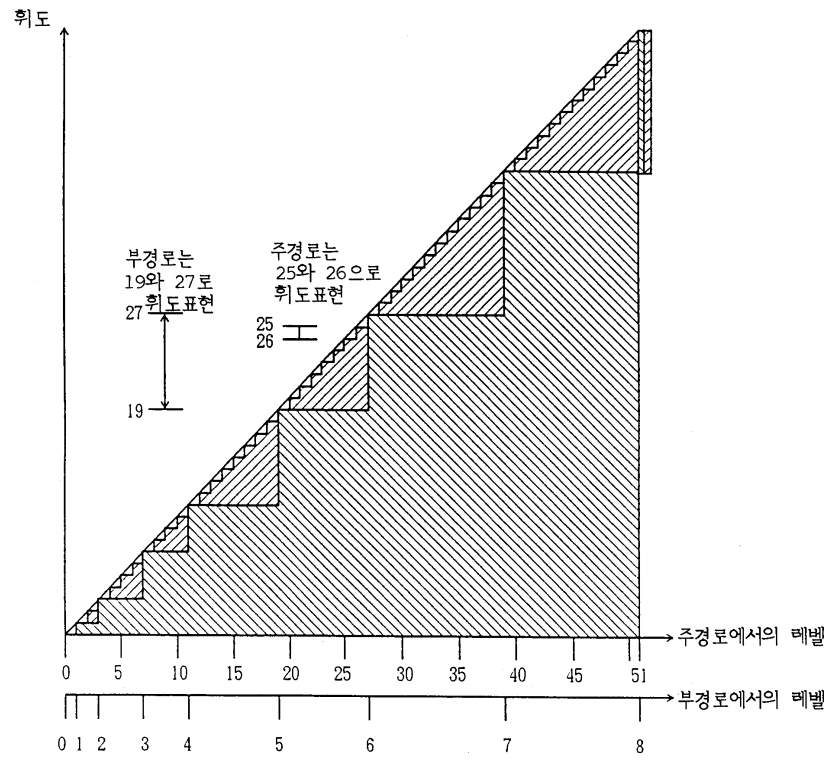
도면56



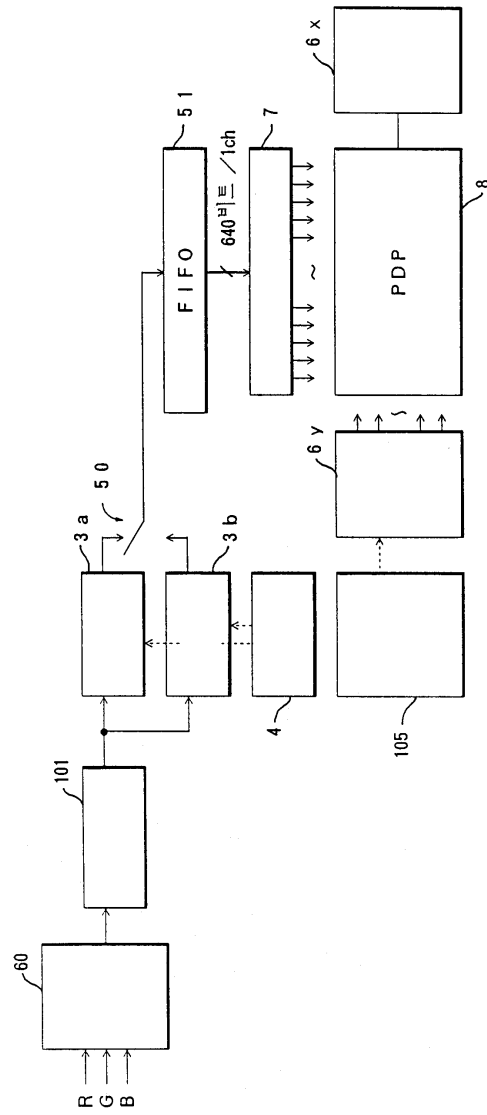
도면57



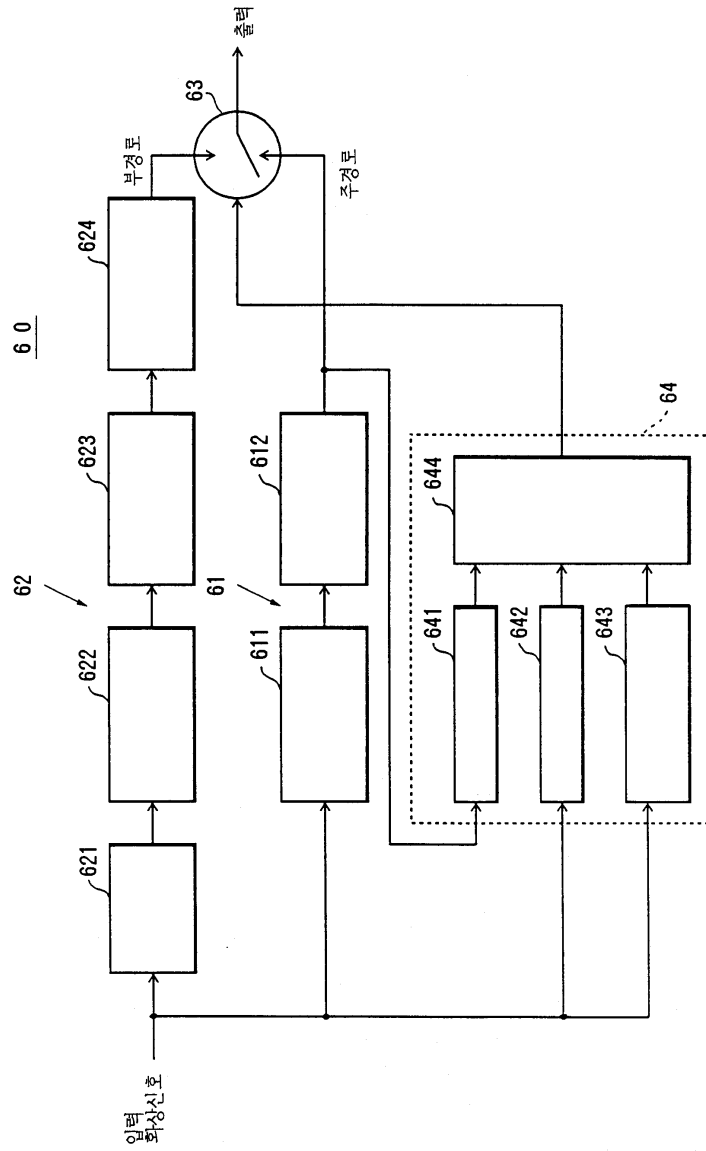
도면58



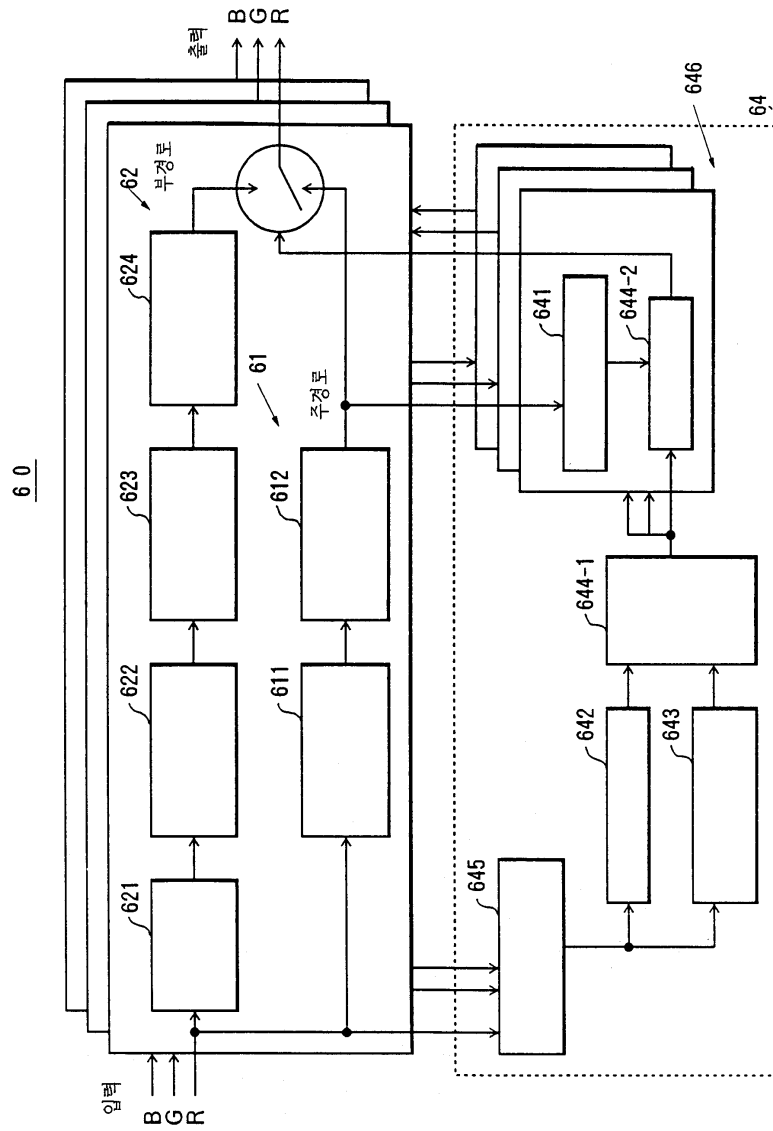
도면59



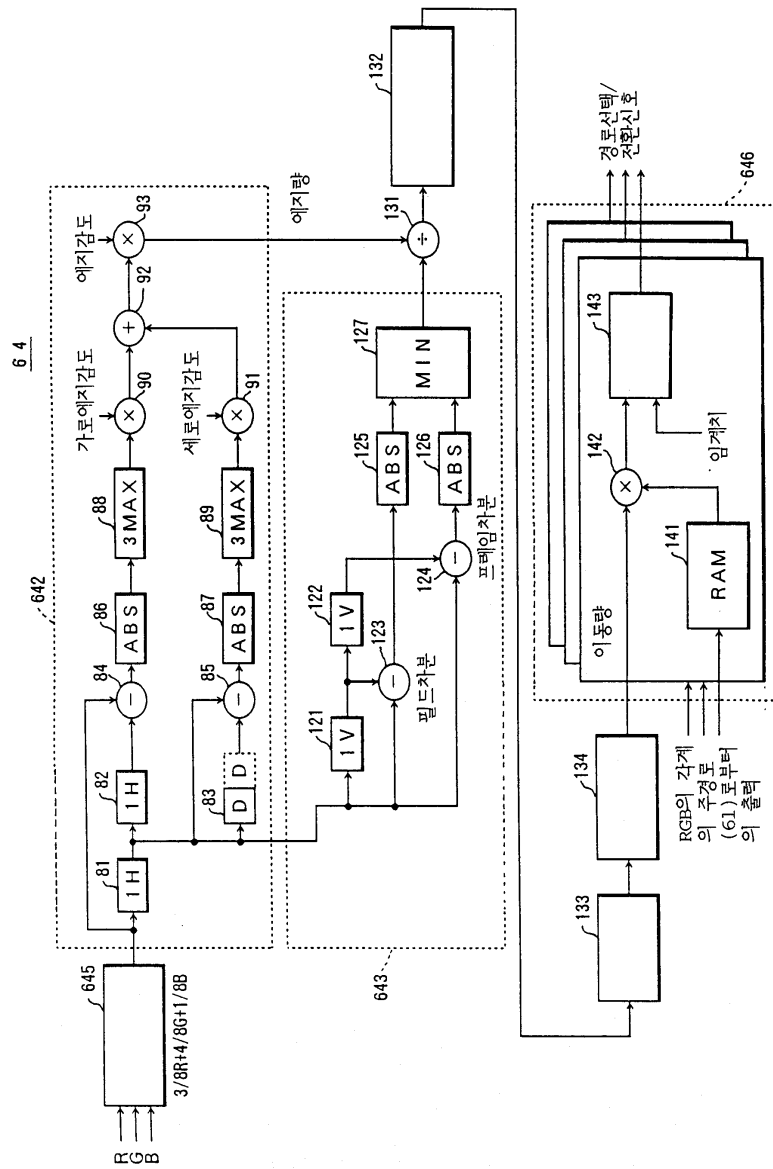
도면60



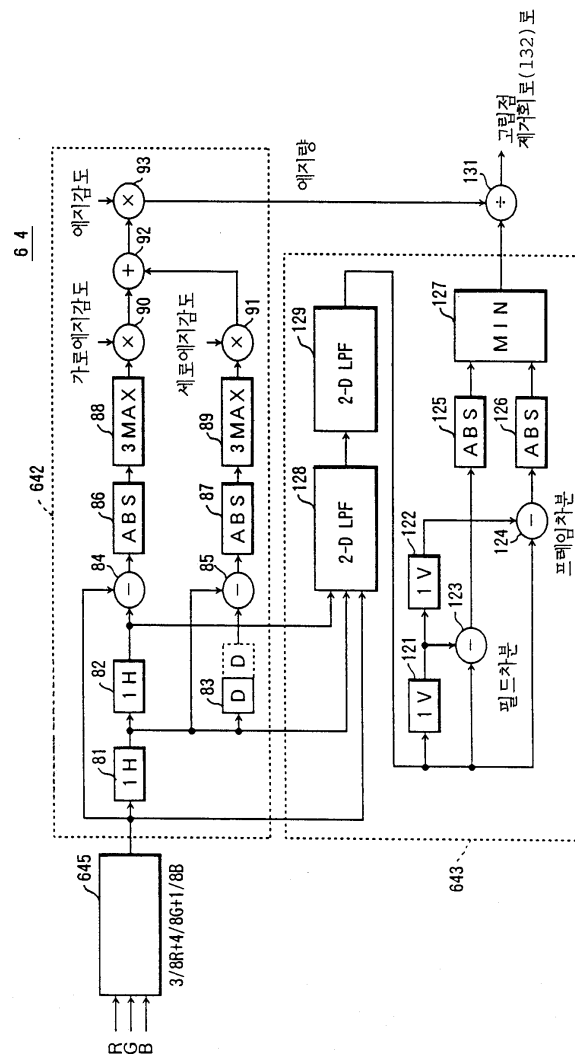
도면61



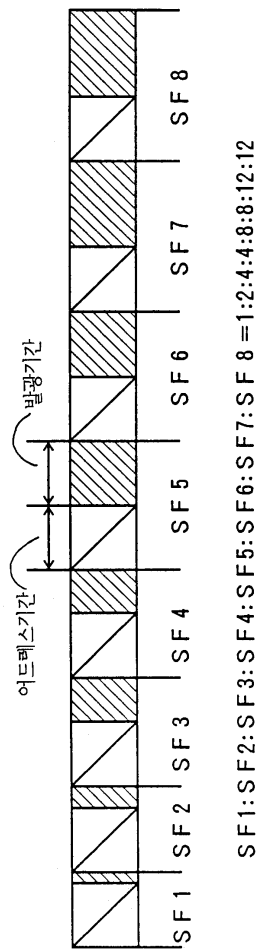
도면62



도면63



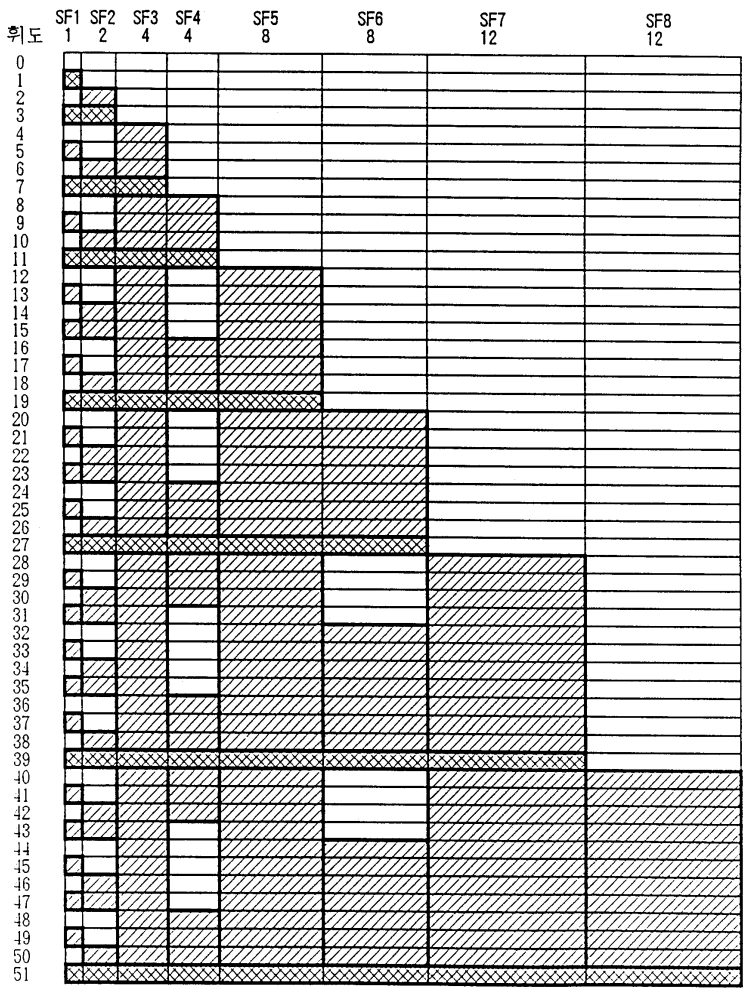
도면64



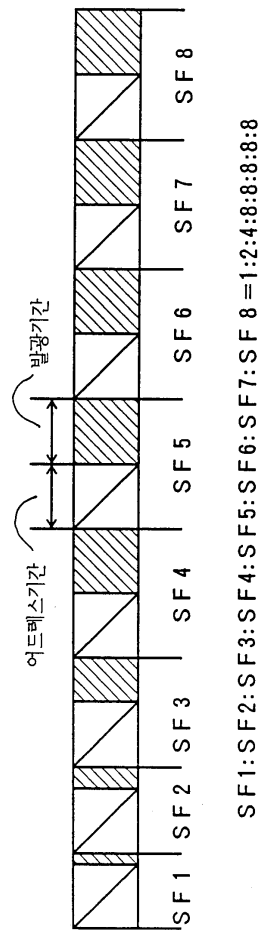
도면65

회도	SF1 1	SF2 2	SF3 4	SF4 4	SF5 8	SF6 8	SF7 12	SF8 12
0 (0)								
1 (1)								
2 (3)								
3 (7)								
4 (11)								
5 (19)								
6 (27)								
7 (39)								
8 (51)								

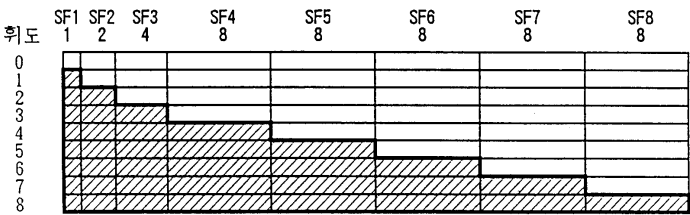
도면66



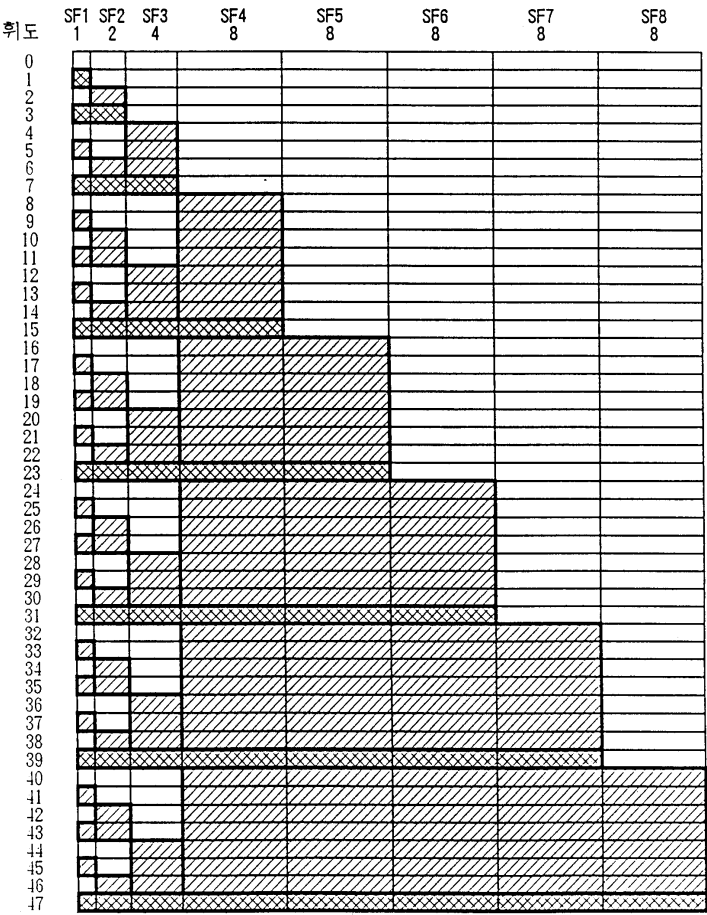
도면67



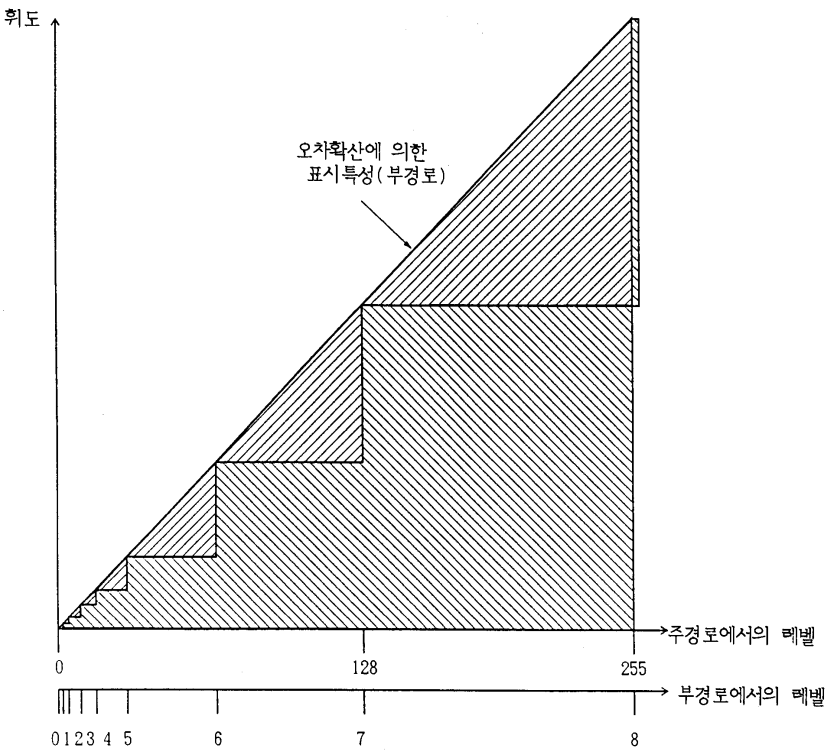
도면68



도면69



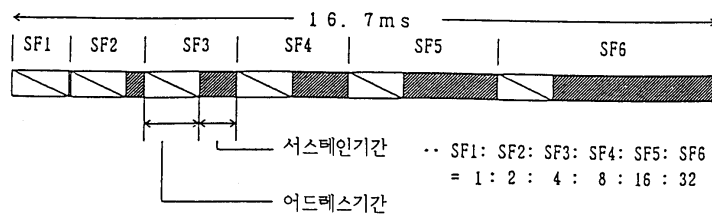
도면70



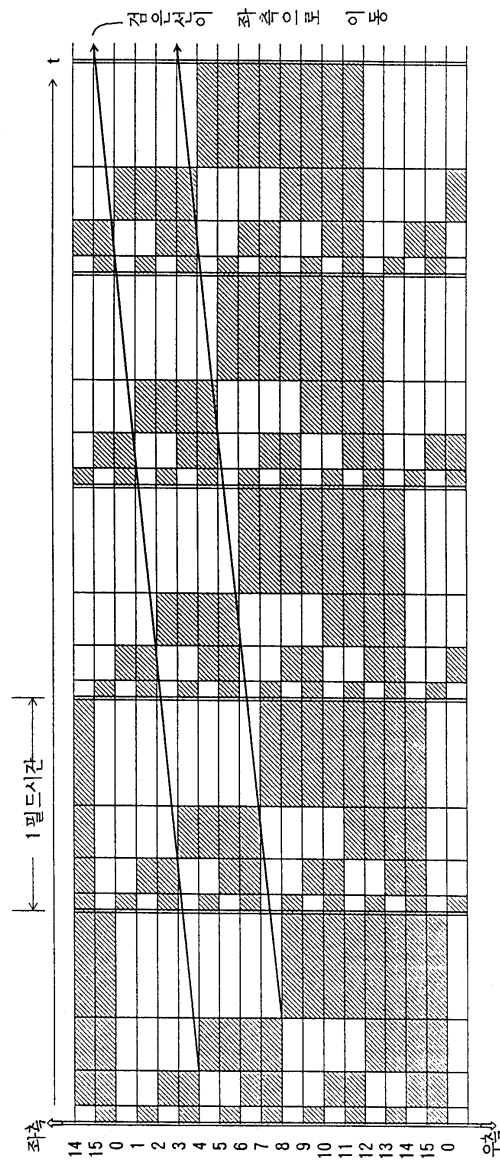
도면71

부경포(62)에서의 후도배열										주경포(61)에서의 동응후도배열									
SF1:SF2:SF3:SF4:SF5:SF6:SF7:SF8										SF1:SF2:SF3:SF4:SF5:SF6:SF7:SF8									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255

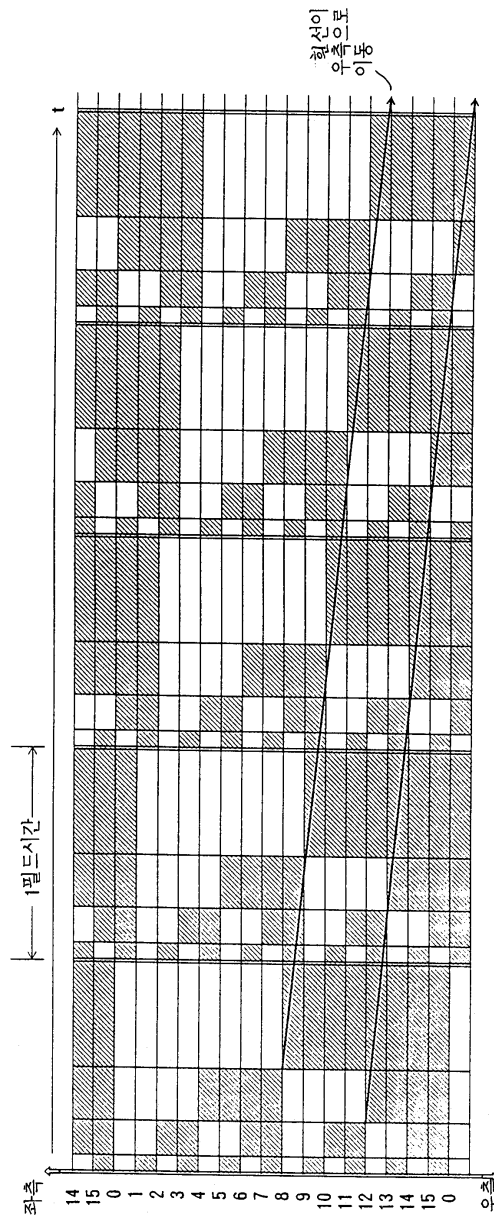
도면72



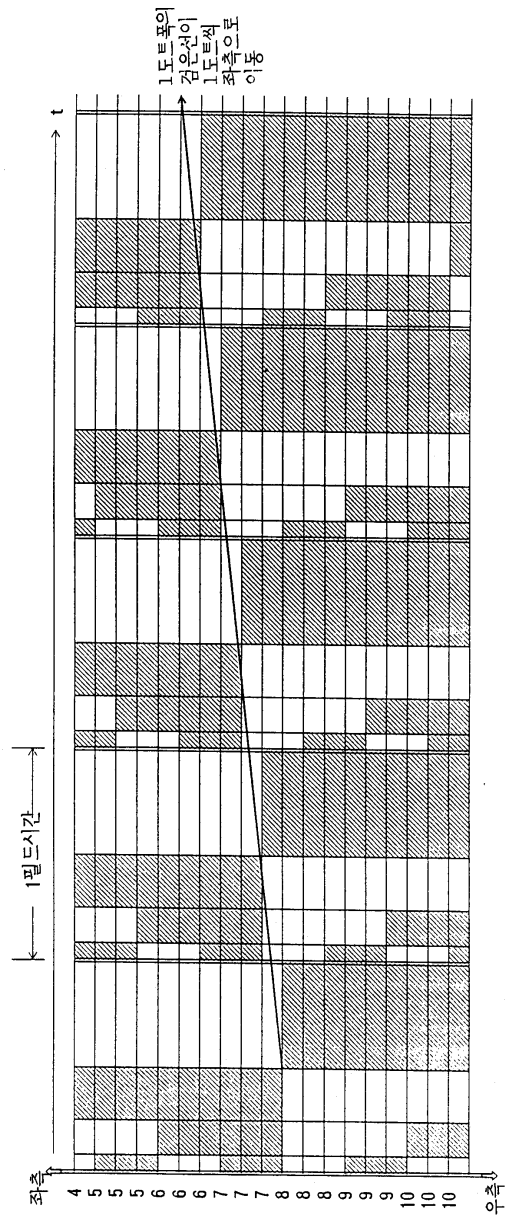
도면73



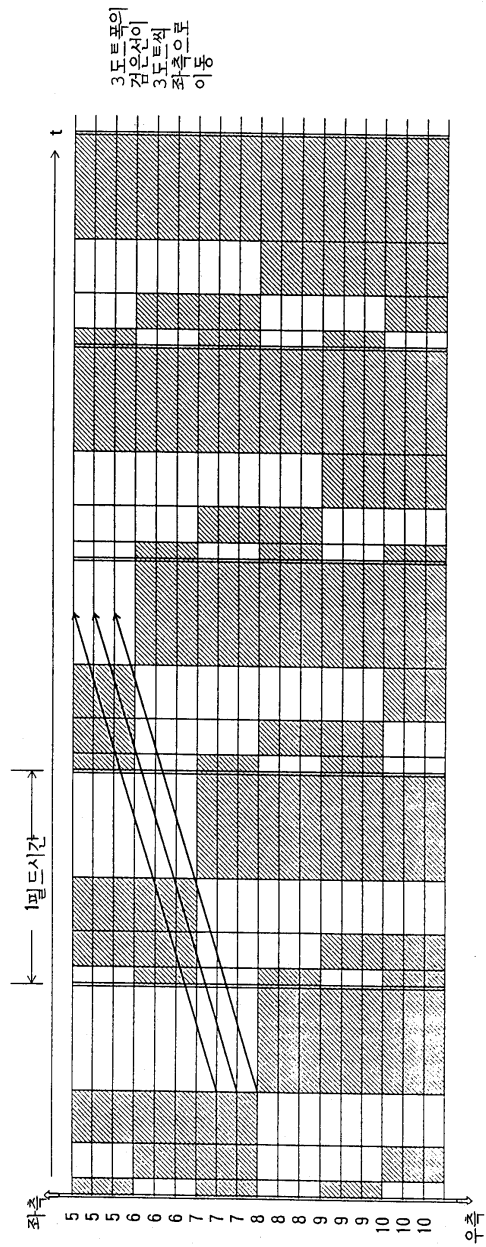
도면74



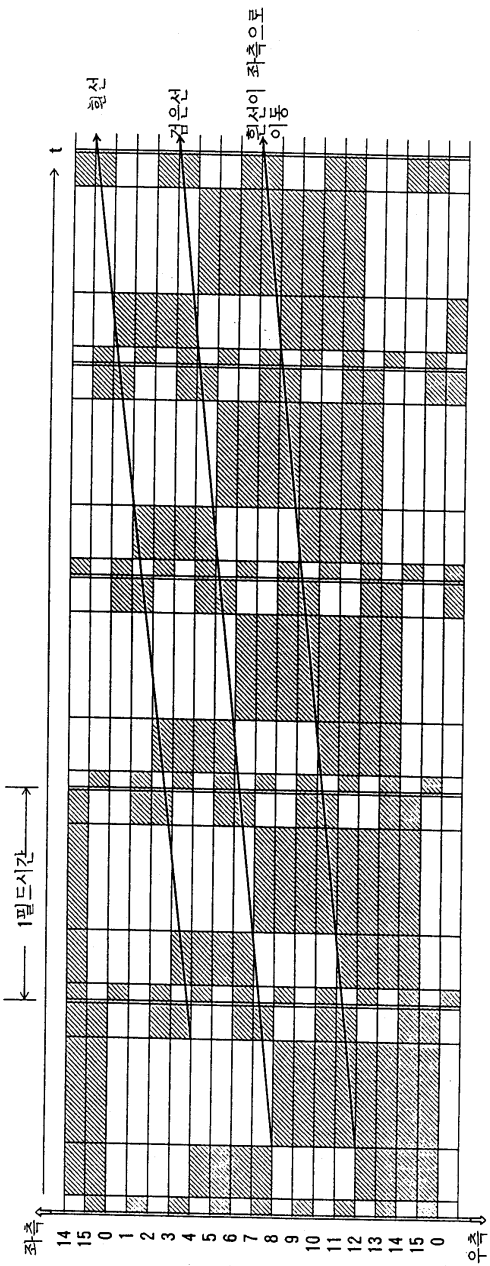
도면75



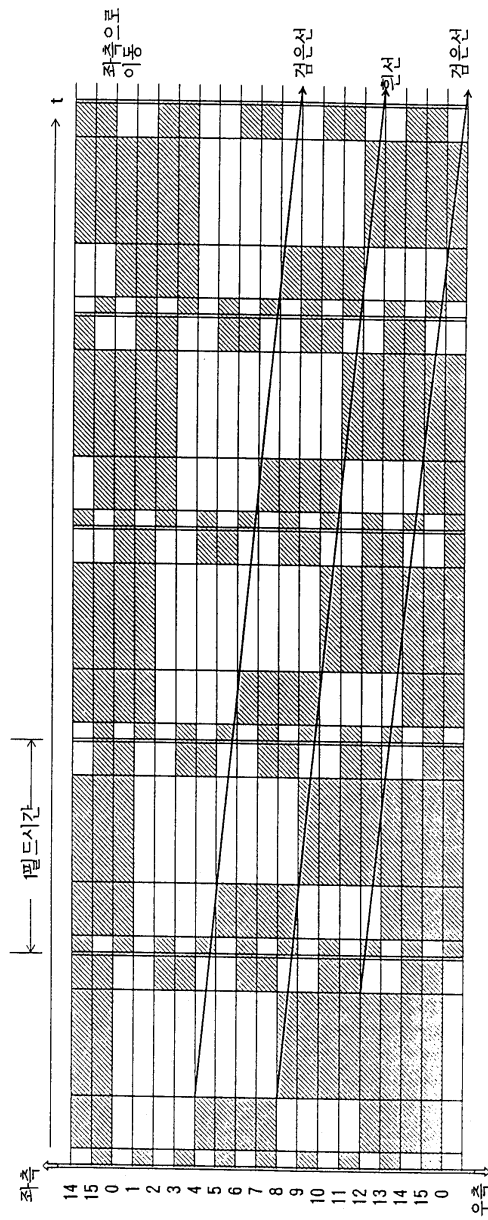
도면76



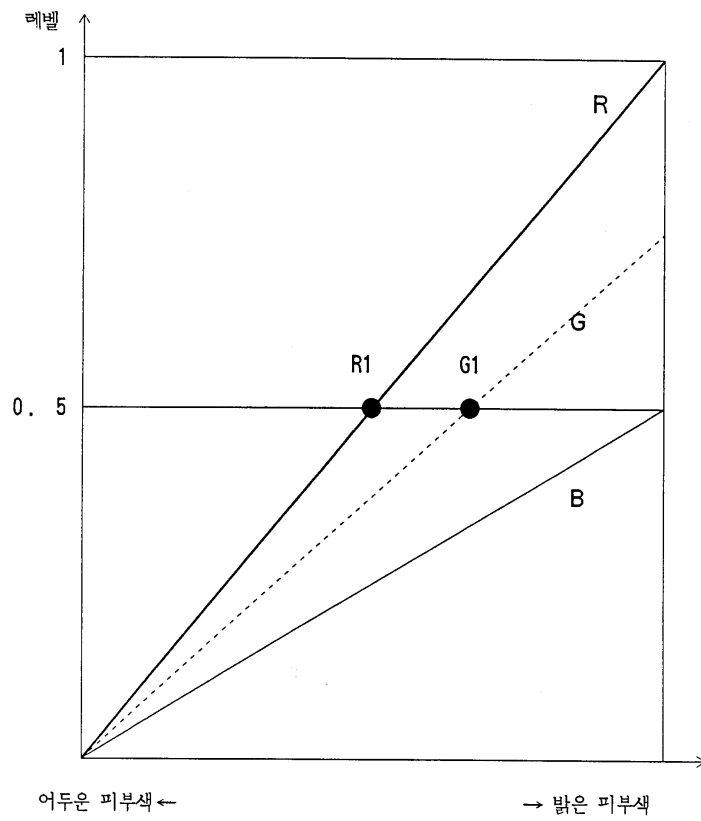
도면77



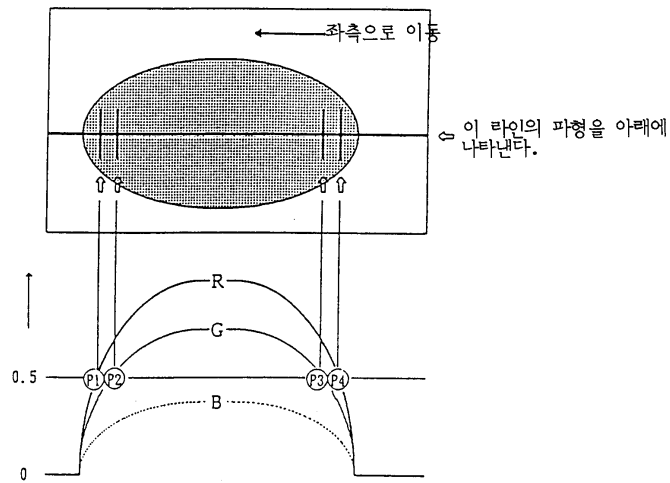
도면78



도면79



도면80



专利名称(译)	显示驱动程序		
公开(公告)号	KR100521717B1	公开(公告)日	2005-10-14
申请号	KR1020040084312	申请日	2004-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司		
[标]发明人	OTOBE YUKIO 오토베유키오 YOSHIDA MASAHIRO 요시다마사히로 OTAKA NOBUAKI 오타카노부아끼 TAJIMA MASAYA 타지마마사야 ISHIDA KATSUHIRO 이시다까쓰히로 OGAWA KIYOTAKA 오가와끼요타까 UEDA TOSHIO 우에다토시오		
发明人	오토베유키오 요시다마사히로 오타카노부아끼 타지마마사야 이시다까쓰히로 오가와끼요타까 우에다토시오		
IPC分类号	G09G3/288 H04N5/66 G09G3/28 G09G3/20 G09G5/399 G09G3/282 G09G3/291 G09G3/294 G09G3/298		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/2051 G09G3/2059 G09G3/28 G09G3/2946 G09G2340/0428 G09G3/204 G09G2320/106 G09G2320/0271 G09G3/2025 G09G2320/0266 G09G3/2022 G09G3/2029 G09G3/2803 G09G5/399 G09G2320/0276 G09G2320/0261 G09G3/2937		
代理人(译)	MOON , KI桑		
优先权	1995275911 1995-10-24 JP 1996122075 1996-05-16 JP 1996263398 1996-10-03 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种显示驱动方法和装置，以及同时防止伪轮廓的发生，也可以防止本发明的闪烁的产生的目的。在一个场周期中的一个时间，用于显示图像，N其中每个维持期间构成的子场周期，以确定地址周期和亮度电平，以形成相对于所有像素的墙电荷而发光的子场周期用于通过维持周期的子场周期长度的显示器上进行灰度显示的结构的光时间的显示器的驱动方法中，每个在SF1～SFN的子场周期，每个在一个场期间的子场期间的维持期间的，并且，在第(N+1)灰度级中，图像数据在显示器上以0到N的亮度级表示。1 指数方面 显示驱动方法，灰度显示，液晶显示面板，误差扩散方法，

