

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2002 - 0013748
(43) 공개일자 2002년02월21일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0048055
(22) 출원일자 2001년08월09일

(30) 우선권주장 JP - P - 2000 - 00241796 2000년08월09일 일본(JP)
JP - P - 2001 - 00222178 2001년07월23일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시키키가이샤
마찌다 가즈히코
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22방 22고

(72) 발명자 야나기토시히로
일본국나라631 - 0801나라시사쿄2 - 3 - 1 - 2 - 502
쿠마다코우지
일본국나라632 - 0072텐리시토미도쵸126 - 4 - 303
오타타카시게
일본국나라639 - 1124야마토코리야마시마쵸카사쵸939 - 10 - II202

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사청구 : 있음

(54) 화상 표시장치 및 휴대 전자기기

요약

주사 모드와 유지 모드 사이에 부하 전류가 100배 이상 변화하는 것에 대응하고, 그의 최대치에 따라 펌프 동작 주파수를 결정하며, 그의 주파수에 따라, 예컨대 펌프 동작을 위한 용량 또는 평활용의 용량의 용량치, 스위칭 소자의 소자 형상 또는 CR 발진 회로의 용량치 또는 저항치 등의 상기 전원 회로의 회로 소자를 구성하며, 경부하 시에는, 부하 전류 검출 회로가 상기 펌프 동작의 주파수를 저하시키고, 상기 전원 회로의 자기 손실 전력을 절감한다. 이로써 휴대 전화 단말 장치의 액정 표시 장치에 탑재되는 차지 펌프식 전원 회로에서, 저부하 시의 소비 전력을 절감하고, 대기 시간의 장시간화를 실현할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 일 실시예의 액정표시장치의 전기적 구성을 나타낸 블록도,
- 도 2는 차지 펌프식 전원 회로의 출력 특성을 설명하기 위한 그래프,
- 도 3은 도 1에 나타난 액정 표시 장치에 탑재되는 본 발명에 따른 차지 펌프식 전원 회로의 변환 효율 특성을 나타낸 그래프,
- 도 4는 도 1에 나타난 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 파형도,
- 도 5는 본 발명에 따른 차지 펌프식 전원 회로의 다른 변환 효율 특성을 나타낸 그래프,
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예의 액정 표시 장치의 전기적 구성을 나타내는 블록도,
- 도 7은 도 6에 나타난 액정 표시 장치에서의 동작 모드 제어 회로의 동작을 설명하는 파형도,
- 도 8은 휴대 전화 단말 장치에서의 대기 시의 표시예를 나타낸 도면,
- 도 9는 액정 표시 장치의 소비 전력과 휴대 전화 단말 장치의 대기 시간의 관계를 나타낸 그래프,
- 도 10은 본 발명의 비교예를 나타낸 것으로, TFT 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 전기적 구성을 나타낸 블록도,
- 도 11은 도 10에 나타난 액정 표시 장치의 동작을 설명하는 파형도,
- 도 12는 2배 전압을 생성하는 차지 펌프 방식의 전원 회로의 개략적인 구성을 나타낸 블록도,
- 도 13은 차지 펌프 방식의 전원 회로의 변환 효율 특성을 나타낸 그래프,
- 도 14는 본 발명의 상기 각 실시예들에 따른 화소의 전극 구조를 나타낸 평면도,
- 도 15는 본 발명의 상기 각 실시예에 따른 액정 표시 장치의 변형예를 나타낸 것으로, 전원 회로의 주요부 구성을 나타낸 블록도,
- 도 16은 상기 전원 회로에 설치된 레귤레이터의 구성예를 나타낸 회로도,
- 도 17은 본 발명의 다른 변형예에 따라, 전원 회로에 설치된 클록 발생 회로의 주요부 구성을 나타낸 블록도,
- 도 18은 상기 클록 발생 회로의 동작을 나타낸 파형도,
- 도 19는 본 발명의 또 다른 변형예에 따라, 전원 회로에 설치된 클록 발생 회로의 주요부 구성을 나타낸 블록도,
- 도 20은 상기 클록 발생 회로의 동작을 나타낸 파형도,
- 도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기적 구성을 나타낸 블록도, 및
- 도 22는 상기 액정 표시 장치에 제공된 클록 발생 회로의 동작을 나타낸 파형도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차지 펌프 방식의 전원 회로를 탑재한 화상 표시 장치, 및 그 화상 표시 장치를 사용한 휴대 전화 단말 장치 등의 휴대 전자기기에 관한 것이다

최근, 상기 휴대 전화 단말 장치로 대표되는 휴대 전자 기기의 발전을 보면, 그 장래성이 기대된다. 이러한 기기의 화상 표시 장치에는, 경량, 박형, 저소비전력의 액정 표시 장치가 사용된다. 현재, 휴대 전화 단말 장치에는 단순 매트릭스형의 액정 표시 장치가 사용되고 있지만, 이후의 성능 향상 또는 데이터 통신 속도의 비약적인 향상에 의해, 휴대 텔레비전 전화 또는 인터넷 접속 등, 그 사용 용도가 다종 다양하게 되고, 높은 표시 품질에 응답 속도가 빠른 TFT 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치가 최적이다.

여기서, 상기 휴대 전화 단말 장치에서는, 일반적으로 통화 또는 데이터 통신이 행해지지 않는 대기시에도, 도8에 도시한 바와 같이, 전파 상태, 시각, 배터리 잔량 등을 항상 표시할 필요가 있다. 그러나, 이 대기시의 액정 표시 장치의 소비전력이 배터리 잔량의 소모에 크게 영향을 주어, 결과적으로 연속 대기 시간을 좌우한다. 휴대 전화 단말 장치에서는, 배터리의 대형화가 불가능하고, 이 연속 대기 시간이 200시간 이상이 아니면, 편의성, 상품성이 없다고 한다.

한편, 도9는 액정 표시 장치의 소비전력과 휴대 전화 단말 장치의 대기 시간 관계의 일례를 도시한다. 도9에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 소비전력이 3mW정도가 아니므로, 상기 200시간 이상의 연속 대기 시간을 기대할 수 없다. 현재의 휴대 전화 단말 장치의 대기시의 장치 전체의 소비전력이 5mW임에 비해, 단순 매트릭스형 STN 액정 표시 장치는 1mW정도로 상기 조건과 합치된다.

그러나, 기존 TFT 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치는 30 백mW정도 소비하고, 연속 대기 시간은 50시간 정도이다. 즉, 2일마다 충전해야 한다. 이 때문에, 상기와 같이 대기시에도 각종 정보를 항상 표시해 놓을 필요가 있는 액정 표시 장치에, 상기 TFT 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치를 탑재하는 것은 불가능하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 저부하 시의 소비 전력을 한층 더 절감할 수 있는 차지 펌프 방식의 전원 회로를 탑재한 화상 표시 장치 및 휴대 전자 기기를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 화상 표시 장치는, 차지 펌프 방식의 전원 회로, 및 상기 전원 회로에서의 전력을 공급받아 동작하여 표시 셀을 구동하는 구동 회로를 가지는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치로서, 상기 목적을 달성하도록, 상기 구동 회로는, 상기 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드, 및 상기 표시 셀 중 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개의 동작 모드를 가지며, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 절환시킬 수 있는 모드 절환 수단, 및 상기 동작 모드에 따라 상기 전원 회로의 펌프 동작 시의 주파수를 절환하는 제어 수단을 포함함을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 있어서, 모드 절환 수단은, 상기 구동 회로의 동작 모드를 주기적으로 절환한다. 주사 모드 시에, 구동 회로는, 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하기 때문에, 비교적 큰 전력을 소비한다. 한편, 유지 모드 시에, 구동 회로는, 상기 표시 셀 중 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않기 때문에, 주사 모드 보다 적은 전력을 소비한다.

또한, 예컨대, 휴대 전화의 대기 등, 소비 전력의 경감이 요구되는 경우, 상기 모드 전환 수단은, 표시 셀의 표시를 거의 유지 가능한 범위에서, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 각 동작 모드를 전환한다. 이로써 구동 회로 및 표시 셀의 소비 전력을 대폭적으로 절감할 수 있다.

또한, 상기 제어 수단은, 예컨대 소비 전류를 측정하거나, 동작 모드를 전환하기 위한 신호를 검출하는 등, 상기 동작 모드에 대응하여, 상기 전원 회로가 펌프 동작할 때의 주파수를 전환한다. 이로써, 상기 전원 회로는, 각 동작 모드에 따른 주파수로 펌프 동작할 수 있고, 어떠한 동작 모드에서도, 높은 변환 효율로 확실하게 출력 전압을 생성할 수 있다.

따라서, 휘도, 콘트라스트, 응답 속도, 계조성 등의 기본적인 표시 품질을 확보할 수 있는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치이면서, 소비 전력이 적은 화상 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 화상 표시 장치는, 차지 펌프 방식의 전원 회로, 및 상기 전원 회로에서의 전력을 공급받아 동작하여, 표시 셀을 구동하는 구동 회로를 가지는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치로서, 상기 목적을 달성하도록, 이하의 수단을 강구하는 것을 특징으로 하고 있다.

즉, 상기 구동 회로는, 상기 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드, 및 상기 표시 셀의 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개의 동작 모드를 가지며, 상기 전원 회로는, 펌프 동작 정지 중, 상기 전원 회로의 출력으로 유지되는 평활용 용량에 의해 출력 전압치를 유지하며, 상기 유지 모드에 따라 상기 전원 회로의 펌프 동작을 정지시키는 제어 수단, 및 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 전환시킬 수 있는 모드 전환 수단을 포함하고 있다.

상기 구성에 의하면, 전술한 화상 표시 장치와 같이, 표시 셀 중 표시를 거의 유지할 수 있는 범위에서, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 각 동작 모드가 주기적으로 전환되기 때문에, 구동 회로 및 표시 셀의 소비 전력을 대폭적으로 절감할 수 있다. 또한, 유지 모드에 따른 기간에, 상기 전원 회로가 펌프 동작을 정지함으로써, 유지 모드 기간 중의 전원 회로의 소비 전력도 절감할 수 있다. 또한, 유지 모드 사이에는, 표시 셀 중 어느 것에도 영상 신호가 기입되지 않기 때문에, 다음 주사 모드가 되기까지의 사이에, 전원 회로가 펌프 동작을 정지하여도, 화상 표시 장치는 아무런 지장 없이 표시 화상을 유지할 수 있다.

이 결과, 휘도, 콘트라스트, 응답 속도, 계조성 등의 기본적인 표시 품질을 확보할 수 있는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치이면서, 소비 전력이 적은 화상 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 펌프 동작을 정지하는지 아닌지에 상관없이, 상기 주사 모드의 기간에 대한, 상기 유지 모드의 기간을, 수배 내지 수십 배 길게 설정함이 바람직하다.

상기 구성에 의하면, 소비 전력이 큰 주사 모드의 기간에 대해, 소비 전력이 작은 유지 모드의 기간이, 수배 내지 수십 배의 압도적으로 긴 기간이기 때문에, 상기한 바와 같이 저부하 시의 소비 전력을 절감하는 것이 매우 효과적이다.

또한, 본 발명의 휴대 전자 기기는, 상기 목적을 달성하도록, 상기 각 화상 표시 장치 중 어느 하나를 탑재하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면, 휴대 전자 기기는 내장 전원으로 구동되는 것이 많기 때문에, 상기한 바와 같은 소비 전력의 절감이 효과적이다. 특히, 상기 휴대 전자 기기가 휴대 전화 단말 장치인 경우에는, 대기 시간을 길게 할 수 있어서 더욱 효과적이다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점은 이하에 기재되는 설명에 의해 충분히 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 이점은 첨부 도면을 참조한 다음의 설명으로 명백하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1 실시예에 대해, 도1 내지 도5 및 도10 내지 도14를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도1은 본 발명의 제1 실시예의 액정 표시 장치(21)의 전기적 구성을 도시하는 블록도이다. 이 액정 표시 장치(21)는 휴대 전화 단말 장치에 화상 표시 장치로서 탑재된다. 이 액정 표시 장치(21)는 TFT 패널(2), 주사 신호선 구동 회로(5), 데이터 신호선 구동 회로(6), 대향 전극 구동 회로(8) 및 동작 모드 제어 회로(9)를 구비하여, 후술하는 바와 같이, 대기시에는 동작 모드 제어 회로(9)에서의 파워 세이브 신호(PS)에 응답하고, 각 수직 주사기간(T1)의 주사 모드 사이에 유지 모드가 삽입된다.

상기 TFT 패널(2)은 i행의 주사 신호선(G1, G2, ..., Gi) (이하, 총칭시에는 참조 부호(G)라 함)과 j열의 데이터 신호선(S1, S2, ..., Sj) (이하, 총칭시에는 참조 부호(S)라 함)에 의해 구획된 영역에 화소 전극(3)을 갖고, 그 화소 전극(3)과 대향 전극(4) 사이에 유지되는 전압에 의해, 상기 전극(3,4) 사이의 액정 투과율이 변화되어, 화상 표시를 행한다. 또한, 도1에서는 도면의 간략화를 위해, $i = j = 4$ 라고 한다.

상기 각 주사 신호선(G)은 주사 신호선 구동 회로(5)에 의해 수평 주사 주기마다 순차 선택되고, 상기 각 데이터 신호선(S)은 데이터 신호선 구동 회로(6)에 의해 각 수평 주사 주기마다 각각 개별 화상 데이터에 대응하는 전압을 출력하며, 이로써 신호선(G, S)의 각 교점에 형성된 TFT 소자(114) (후술함)를 통해, 상기 각 화소 전극(3)에 소정의 주사 주기마다 개별 대응되는 전압이 인가된다. 상기 주사 신호선 구동 회로(5)에는 전원 회로(7a)로부터 상기 TFT 소자를 ON 하기 위한 주사 전압(Vgh), OFF 하기 위한 비주사 전압(Vg1)이 인가되고, 상기 데이터 신호선 구동 회로(6)에는 상기 전원 회로(7a)로부터 전원 전압(Vdd)이 인가된다. 또한, 상기 대향 전극(4)을 구동하는 대향 전극 구동 회로(8)에도, 상기 전원 회로(7a)로부터 상기 전원 전압(Vdd)이 인가된다.

주목할 점은, 이 액정 표시 장치(21)에 동작 모드 제어 회로(9)가 설치되어 있고, 상기 대기시에 이 동작 모드 제어 회로가 파워 세이브 신호(PS)를 출력하고, 1 수직 주사기간을 길게 하는 것이다. 즉, 상기 대기시에는, 도4에 도시한 바와 같이, 1 수직 주사기간(T1)을 통상의 구동과 동일하게 상기 주사 신호선(G) 중 어느 것을 주사하는 주사기간(T2) (주사 모드)과 어느 것도 주사하지 않는 비주사 기간(T3) (유지 모드)으로 구분하여, 주사 모드와 유지 모드를 교대로 반복함으로써, 저소비전력화를 기도한다. 상기 유지 모드를 설정함으로써, 수직 주사 주파수는 예컨대 6Hz, 즉 상기 수직 주사기간(T1)이 167msec로 된다.

도4에서, 참조 부호(G1 ~ G4)는 상기 각 주사 신호선(G1 ~ G4)의 파형을 각각 나타내고, 참조 부호(PS)는 상기 파워 세이브 신호(PS)의 파형을 나타낸다. 상기 주사 모드에서는 통상의 구동과 동일하게, 주사 신호선 구동 회로(5)는 주사 신호선(G1 ~ G4) 중 어느 것에 주사 전압(TFT의 on 전압)을 출력하고, 잔여 주사선에 비주사 전압(TFT의 off 전압)을 출력하고, 또한 데이터 신호선 구동 회로(6)는 데이터 신호선(S1 ~ S4)에 각각 개별 표시해야 하는 화상 데이터에 대응하는 전압을 출력하고, 또한 대향 전극 구동 회로(8)는 대향 전극(4)을 임의의 파형(라인 반전 구동의 경우는 구형(矩形)파 등)으로 구동한다.

이에 비해, 유지 모드에서는 데이터 신호선 구동 회로(6)가 각 데이터 신호선(S1 ~ S4)에 신호를 출력하지 않으므로, 상기 데이터 신호선 구동 회로(6) 자체도 자기 소비전력이 작은 휴지 상태가 되고, 또한 주사 신호선 구동 회로(5)는 각 화소의 표시 전압을 유지하기 위해, 전체 주사 신호선(G1 ~ G4)에 비주사 전압(TFT의 off 전압)을 출력하고, 이에 의해 각 화소에서의 상기 화소 전극(3), 보조 용량 등에 축적된 전하에 의해 표시가 유지된다.

상기 시스템 구성에서, 아날로그계 전원 전압(Vdd)은 사용되는 액정 재료의 전압 - 휘도 특성에 기인하여 결정되며, 통상 5V 정도이다. 그러나, 논리 회로에 사용되는 전원 전압(Vcc)은 저소비전력화때문에 2.5V보다 낮다. 따라서, 상기 전원 회로(7a)는 공급되는 전원 전압(Vcc=2.5V)으로부터 차지 펌프 방식으로 2배 전압 변환되고, Vdd = 5V를 생성한다. 또한, 코일을 사용하는 스위칭 방식의 DC - DC 컨버터는 효율, 높이 낮추기, 소형화 등의 면에서 바람직하지 않다.

여기서, 상기 TFT 패널(2)이 휴대 전화 단말 장치에 최적인 표시 대각이 2인치 정도이고, 그 해상도가 176×RGB×220정도이면, 예컨대, 전원 전압(Vdd)의 계통에 흐르는 전류는 주사 모드시에 6mA 정도 된다. 한편, 유지 모드시, 인접한 어떤 회로군은 자기 손실 전력이 적은 휴지 상태가 되지만, 완전히 0이 되지는 않고, 40μA 정도 된다. 여기서, 상기와 같이 Vdd = 5V이기 때문에, 각 모드에서 Vdd계의 소비전력은,

$$\text{주사 모드시 : } W_{\text{vdd scan}} = 5V \times 6mA = 30mW \cdots(1)$$

$$\text{유지 모드시 : } W_{\text{vdd hold}} = 5V \times 40\mu A = 0.2mW \cdots(2)$$

가 되고, 100배 이상 변동된다.

따라서, 대기시에 있어서, 주사 모드 시간(T2)과 유지 모드 시간(T3)의 비율(T2:T3)이 예컨대 1:14라고 하면, 대기시에 있어서의 Vdd계의 종합 소비 전력(W_{vdd})은 $W_{\text{vdd}} = \{T2/(T2+T3)\}W_{\text{vdd scan}} + \{T3/(T2+T3)\}W_{\text{vdd hold}}$ 로부터, 2.19mW가 된다. 그 결과, 주사 모드시의 소비전력과 대략 동일한 통상시의 소비전력에 비해, 큰 폭으로 소비전력을 절감할 수 있다.

그러나, 상기한 바와 같이, 전원 전압(Vdd)은 차지 펌프 방식의 전원 회로(7a)에 의해, 전원 전압(Vcc)으로부터 생성된 것이고, 전원 회로(7a)에서의 변환 효율이 저하되면, 액정 표시 장치(21)의 소비전력이 증대하여, 휴대 전화 단말 장치에 탑재가 불가능해질 우려가 있다.

여기서, 본 실시예에 관계된 액정 표시 장치(21)의 다른 주목해야 될 점에 대해 설명하기 전에, 비교예로서 도10에 도시한 바와 같이, 펌프 동작의 주파수가 일정한 차지 펌프 방식의 전원 회로(7)를 탑재한 액정 표시 장치(1)를 제공하여, 변환 효율에 대해 설명한다.

상기 액정 표시 장치(1)는 도1에 도시한 액정 표시 장치(21)와 대략 동일하게, TFT 패널(2), 각 구동 회로(5,6,8) 및 동작 모드 제어 회로(9)를 구비하고, 액정 표시 장치(21)와 상이한, 전원 회로(7)의 펌프 동작 주파수(fosc)가 고정되어 있다. 여기서, 도2에 도시한 주파수(fosc1)와 같이, 주파수(fosc)를 낮게 하면, 고주파의 경우(주파수(fosch)의 경우)보다 부하 전류에 의한 전압 강하가 현저해지기 때문에, 전원 회로(7)는 부하 전류가 최대치(예컨대, 6mA)인 경우, 출력 전압(2×Vin)을 공급할 수 없다. 따라서, 전원 회로(7)의 주파수(fosc)를 예컨대 주파수(fosch)등, 예상되는 부하 전류에 전압 강하가 발생되지 않도록 설정한다.

도13은 상기와 같이, 주파수(fosc)를 설정한 차지 펌프 방식의 전원 회로의 변환 효율 특성을 도시한 그래프이다. 상기 도13에 도시한 바와 같이, 부하 전류는 6mA를 중심으로, 1 내지 10mA 정도에서는 변환 효율이 80% 정도 높지만, 부하 전류가 극단적으로 작은 경우에는 10% 정도 된다. 이는 CR 발진 회로 등으로 실현되는 후술하는 클록 발생 회로(11) 등의 상기 차지 펌프 방식의 전원 회로 자체의 자기 손실 전력, 또는 스위칭 소자(SW1 SW4)(후술)의 리크 전류가 부하 상태에 구애받지 않고 일정한 것에 기인한다.

따라서, 상기 액정 표시 장치(1)에서, Vcc계의 소비전력은 상기 도13에 나타난 효율 특성으로부터,

$$\text{주사 모드시 : } W_{\text{vcc scan}} = W_{\text{vdd scan}} / 80\% = 37.5mW \cdots(3)$$

$$\text{유지 모드시 : } W_{vcc \text{ hold}} = W_{vdd \text{ hold}} / 10\% = 2.0\text{mW} \cdots(4)$$

가 된다. 도11에 상기 Vcc계의 소비전력의 변화를 참조 부호($\alpha 1$)로서 나타내고, 상기 Vdd계의 소비전력의 변화를 참조 부호($\alpha 2$)로서 나타낸다.

또한, 주사 모드 기간(T2)과 유지 모드 기간(T3)의 비율로부터, Vcc계의 종합 소비전력(W_{vcc})은,

$$W_{vcc} = \{T2/(T2+T3)\}W_{vcc \text{ scan}} + \{T3/(T2+T3)\}W_{vcc \text{ hold}} \cdots(5)$$

이므로, 예컨대 T2 : T3 = 1 : 14라고 하면, $W_{vcc} = 4.4\text{mW}$ 까지 절감할 수 있다.

그러나, 상기 도9를 참조하면, 연속 대기 시간은 150시간 정도이므로, 도10에 도시한 액정 표시 장치(1)를 사용해도, 여전히 TFT 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치를 휴대 전화 단말 장치에 탑재하는 것은 곤란하다.

이에 대해, 도1에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 관한 액정 표시 장치(21)에서 주목해야 할 것으로서, 전원 회로(7a)에 차지 펌프식 전원 회로(22,23)를 탑재하고 있고, 이러한 차지 펌프식 전원 회로(22,23)는 주파수 절환 수단인 부하 전류 검출 회로(24)에 의해 펌프 동작 주파수가 고주파의 fosc, 예컨대 800kHz와, 저주파의 fosc1, 예컨대 10kHz로 절환 제어된다. 제1 단의 차지 펌프식 전원 회로(22)는 논리 회로에 사용되는 전원 전압(Vcc), 예컨대 2.5V를 2배 전압 변환시키고, 아날로그계의 전원 전압(Vdd = 5V)을 생성하여, 상기 데이터 신호선 구동 회로(6) 및 대향 전극 구동 회로(8)에 공급함과 동시에, 제2 단의 차지 펌프식 전원 회로(23)에 공급한다. 차지 펌프식 전원 회로(23)는 상기(Vdd = 5V)의 전원 전압으로부터 TFT 소자를 ON/OFF 하기 위해 2개의 전압(Vgh, Vg1)을 생성하여, 주사 신호선 구동 회로(5)에 공급한다. 상기 주사 전압(Vgh)은 예컨대 3배 전압의 15V이고, 상기 비주사 전압(Vg1)은 예컨대 2배 전압의 -10V이다.

도12는 상기 2배 전압을 생성하는 차지 펌프 방식의 전원 회로(22)의 개략적인 구성을 도시하는 블록도이다. 펌프 동작을 행하는 용량(C1)에서, 한쪽 단자에는 스위칭 소자(SW1)를 통해 입력 전압(Vin)이 인가되고, 다른 쪽 단자는 스위칭 소자(SW2)를 통해 접지된다. 또한, 용량(C1)의 한쪽 단자는 스위칭 소자(SW3)를 통해 평활용 용량(C2)의 한쪽 단자와 접속되고, 이 용량(C2)의 다른 쪽 단자는 접지된다. 또한, 상기 용량(C1)의 다른 쪽 단자에는, 스위칭 소자(SW4)를 통해 입력 전압(Vin)이 인가된다.

상기 스위칭 소자(SW1, SW2)는 서로 연동하여 on/off 동작을 행하고, 상기 스위칭 소자(SW3, SW4)는 서로 연동하여, 상기 스위칭 소자(SW1, SW2)와 역상으로 on/off 동작을 행한다. 이로써, 클록 발생 회로(11)에서 발생된 상기 논리 회로 레벨의 클록 신호가, 레벨 변환 회로(12)에서 진폭 레벨이 확대되어 MOS 트랜지스터로 구성된 상기 스위칭 소자(SW1, SW2)에 인가되는 동시에, 또한 인버터(13)에서 반전되어 상기 스위칭 소자(SW3, SW4)에 인가된다.

스위칭 소자(SW1, SW2)가 on되고, 스위칭 소자(SW3, SW4)가 off 된 상태에서, 상기 용량(C1)의 단자간의 전압은 상기 Vin으로 충전되고, 스위칭 소자(SW1, SW2)가 off되며, 스위칭 소자(SW3, SW4)가 on된 상태에서, 그의 용량(C1)의 전압(Vin)에 입력 전압(Vin)이 가산된다. 따라서, 출력 전압(Vout)으로서, 2Vin의 전압이 출력된다.

또한, 차지 펌프식 전원 회로(23)에 있어서, 상기 전원 전압(Vdd)을 3배하여 주사 전압(Vgh)을 생성하는 회로, 및 전원 전압(Vdd)을 -2배 하여 주사 전압(Vg1)을 생성하는 회로는, 어느 것이나 차지 펌프식 전원 회로에서, 도12에 도시한 차지 펌프식 전원 회로(22)와 대략 동일한 회로로 구성되어 있다.

예컨대, 상기 3배한 회로에는 용량(C1)이 2개 설치되고, 양 용량(C1,C1)을 직렬로 접속할지 병렬로 접속할지를 절환하는 스위칭 소자가 설치된다. 스위칭 소자(SW1,SW2)가 on되고, 스위칭 소자(SW3,SW4)가 off된 상태에서는, 각 용량(C1)이 병렬로 접속되고, 각 용량(C1)에 상기 전압(Vin)이 충전된다. 또한, 스위칭 소자(SW1,SW2)가 off되고, 스위칭 소자(SW3,SW4)가 on된 상태에서는, 양 용량(C1,C1)이 직렬로 절환되어, 용량(C1)의 단자 사이의 전압(Vin)과 용량(C1)의 단자 사이의 전압(Vin)이 입력 전압(Vin)에 가산된다. 이에 의해, 3Vin의 전압이 출력된다.

한편, -2배한 회로에는 상기 3배한 회로와 동일하게, 양 용량(C1,C1)에 전압(Vin)이 충전된 후, 스위칭 소자(SW1,SW2)가 off되고, 스위칭 소자(SW3,SW4)가 on된 상태로, 용량(C1)의 단자 사이의 전압(Vin)과 용량(C1)의 단자 사이의 전압(Vin)의 합계가 역극성으로 출력된다. 또한, 이 경우, 스위칭 소자(SW4)의 일단은 전압(Vin)이 인가되는 대신 접지된다.

본 실시예에서, 전체 차지 펌프식 전원 회로(22,23)는 각각의 용량(C1,C2)을 제외하고, 하나의 칩 내에 집적되어 있다. 또한, 본 실시예는 회로 구성을 간략화하고, 간섭 또는 소비전력의 증대를 억제하기 위해, 각 차지 펌프식 전원 회로(22,23) 사이에 클록 발생 회로(11)가 공용되어 있다.

한편, 부하 전류 검출 회로(24)는 비교측정기 등으로 실현되고, 아날로그계 전원 전압(Vdd)의 라인에 직렬로 삽입된 전류 검출 저항(R)의 단자 사이의 전압으로부터, 상기 휴대 전화 단말 장치가 통상 동작 상태 및 대기 상태이더라도, 주사 모드 또는 유지 모드 중 어느 것인지를 판정하고, 그 판정 결과에 대응하여 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 펌프 동작 주파수를 상기 fosch와 fosc1의 사이로 절환하는 제어 신호(CNT)를 출력한다.

상기 차지 펌프식 전원 회로(22,23)는 상기와 같이 부하 전류가 상기 주사모드와 유지모드 사이에서 100배 이상 변화하는 것에 대응하며, 상기 부하 전류의 최대치인 6mA에 대응하는 펌프 동작 주파수(fosch)를 결정함과 동시에, 그 주파수(fosch)에 따라, 상기 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 회로 소자가 구성되어 있다. 예컨대, 필요한 상기 부하 전류의 최대치와 그 때의 주파수(fosch)로부터, 상기 도12에 도시한 차지 펌프식 전원 회로에서의 펌프 동작을 위한 용량(C1) 또는 평활용 용량(C2)의 용량치를 결정하고, 또한 MOSFET로 구성되는 스위칭 소자(SW1 SW4)의 L/W 등의 소자 형상을 결정하고, 또한 상기 주파수(fosch)로부터, 클록 발생 회로(11)를 구성하는 CR 발진 회로의 용량치 및 저항치를 결정한다. 또한, 예컨대, 상기 각 용량치 또는 저항치 또는 스위칭 소자(SW1 SW4)의 소자 형상 등, 상기 주파수(fosch)에 따라 결정되는 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 회로 구성에 있어서, 유지 모드에 예상되는 부하 전류 40μA에서 전압 강하가 발생하지 않는 주파수, 또한 상기 주파수(fosch)보다도 낮은 주파수를 유지 모드용 주파수(fosc1)로서 결정한다.

일반적으로, 차지 펌프식 전원 회로의 변환 효율은, 차지 펌프의 주파수(fosc)를 결정하는 상기 발진 회로, 또는 펌프 동작을 행할 때의 스위칭 소자(SW1 SW4)의 리크 전류 등의 차지 펌프 회로 자체의 자기 손실 전력에 크게 좌우되며, 이 자기 손실 전력은 상기 주파수(fosc)에 비례한다. 자기 손실 전력을 저하시키기 위해서는 fosc를 작게 하면 좋지만, 도2에 나타난 바와 같이 저주파의 fosc1의 경우에는 부하 전류에 의한 전압 강하가 현저하기 때문에, 도10에 나타난 상기 액정 표시 장치(1)에서는 예상되는 부하 전류에 전압 강하가 발생되지 않도록, 고주파의 fosch만을 주파수(fosc)로서 사용하고 있다. 이에 대해, 본 실시예에서는 유지 모드에서 예상되는 부하 전류의 상기 40μA에서의 전압 강하가 발생하지 않도록, 저주파의 fosc1을 상기 유지 모드로서 사용한다.

또한, 유지 모드에서의 TFT 패널(2) 및 각 구동 회로(5,6,8) 등의 화상 표시부의 총소비전력은, 주사 모드에서의 차지 펌프식 전원 회로(22,23) 및 부하 전류 검출 회로(24)의 총소비전력보다도 작고, 주파수 절환을 행하지 않으면, 상기 차지 펌프식 전원 회로(22,23) 및 부하 전류 검출 회로(24) 자체의 소비전력의 영향이 커진다.

도3은 상기 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 변환 효율 특성을 나타내는 그래프이다. 상기 도3에 도시한 바와 같이, 최적 설계된 상기 주파수(fosch)에서 80% 정도 높은 변환 효율을 얻을 수 있는 동시에, 상기 자기 손실 전력이 절감된 주파수(fosc1)에서는 60% 정도 된다. 따라서, 상기 식(4)은

유지 모드시 : $W_{vcc\ hold} = W_{vdd\ hold} / 60\% = 0.33mW \cdots (6)$

로 되고, 상기 식(3) 및 식(5)으로부터, $T2 : T3 = 1 : 14$ 라고 하면, 총합 소비전력(W_{vcc})을 2.8mW까지 절감할 수 있다. 이에 의해, 상기 도9를 참조하여, 200시간 이상 대기하는 것이 가능해진다. 여기서, 상기 도3의 굵은선 부분은 외전상의 변환 효율이다.

단, 대기시 이외의 통상 상태에서는, 각 구동 회로(5,6,8)에는 동작 모드 제어 회로(9)의 지시에 따라, 주사 모드 기간($T2$) 이상의 기간(상기 유지 모드 기간($T3$))은 삽입되지 않는다. 따라서, 예컨대 1/60sec 등, 미리 정해진 수직 주사 기간에, TFT 패널(2)이 구동된다.

도4는 상기와 같이 구성된 액정 표시 장치(21)의 동작을 설명하기 위한 파형도이다. 도4에 있어서, 참조 부호(G1 ~ G4)는 상기 각 주사 신호선(G1 ~ G4)의 파형을 각각 나타내고, 참조 부호(PS)는 상기 파워 세이브 신호(PS)의 파형을 나타낸다. 이러한 파형은 상기 도11의 파형과 서로 같다. 그러나, 본 실시예에서는 참조 부호($\beta 1, \beta 2$)로 나타낸 소비전력의 변화에 있어서, 참조 부호($\beta 2$)로 나타낸 Vdd계의 소비전력은 상기 도11의 참조 부호($\alpha 2$)와 같지만, 참조 부호($\beta 1$)로 나타낸 Vcc계의 소비전력은 참조 부호($\alpha 1$)로 나타낸 바와 같이, 상기 식(4)이 식(6)으로 변화한 부분만큼, 유지모드에서 감소되어 있다.

이와 같이, 부하 전류의 최대치에서도 높은 변환 효율을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 부하 전류가 100배 이상 저하된 극저부하시에도, 펌프 동작 주파수의 저하에 의해, 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 자기 손실 전력을 저하시켜, 높은 변환 효율을 얻을 수 있다.

또한, 소비전력이 큰 주사 모드에 비해, 소비전력이 작은 유지 모드는 수배 내지 수십 배의 압도적으로 긴 기간이 되기 때문에, 이와 같은 차지 펌프식 전원 회로(22,23)를 상기 2개의 동작 모드를 갖는 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치(21)에 탑재하는 것은, 저부하시의 소비전력을 절감하기 위해 매우 효과적이고, 상기 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 효과를 최대로 발휘시킬 수 있다. 또한, 표시 화상을 유지하기 위해, 재기입, 즉 주사 모드를 정기적으로 행할 필요가 있고, 주사 모드와 유지 모드가 매우 짧은 주기로 주기적으로 반복되기 때문에, 이에 의해서도 또한 상기 차지 펌프식 전원 회로(22,23)를 채용하는 것이 효과적이다.

상기 펌프 동작 주파수(f_{osc})는 도5에 도시한 바와 같이 3개 이상 설정되고, 통상 동작 상태 및 주사 모드에서의 주파수를 상기 f_{osc1} 로 하여, 예컨대 상기 도8에 있어서, 날짜, 시각 및 요일을 소거한 상태의 주파수를 f_{osc1} 으로 하고, 그것들을 표시한 상태에서의 주파수를 f_{osc2} 이라고 하는 등, 유지 모드에서의 부하 전류와 다르게, 또 상세하게 대응하도록 한다. 도5의 굵은선 부분은 상기 주파수(f_{osc2})를 다수 설정한 경우의 외관상의 변환 효율이다.

단, 일본 공개 특허 공보 제2000 - 89356호 공보(2000년 3월 31일 공개)에 필요한 출력 전류에 따른 복수조의 인덕터를 설치했고, 각 부하 모드마다 그 인덕터를 선택적으로 사용하여 변환 효율을 향상시키도록 스위칭 방식의 전원 회로가 나타나 있지만, 본 실시예의 전원 회로는 차지 펌프 방식의 전원 회로이며, 상기와 같은 대폭적인 부하 전류의 변화에 대해, 단일 차지 펌프식 전원 회로(22,23)를 사용할 수 있다.

그런데, 본 실시예는 대기시 등, 소비전력 절감이 강하게 요구될 때, 구동 회로(5,6,8)가 동작 모드 제어 회로(9)의 지시에 따라, 주사 모드 기간($T2$) 이상의 길이의 유지 모드($T3$)를 삽입함으로써, 통상시보다도 수직 주사기간($T1$)을 연장하고 있다.

여기서, 일반 서환(re - applied) 주파수는 30Hz이상으로, 화소 전극 전위의 변동에 의한 액정 분자의 응답은 평균화되어 지각되지 않지만, 서환 주파수를 30Hz이하로 하면 액정 분자의 응답이 지각되어 플리커가 발생하여, 표시 품질이 현저히 손상된다.

이 상태에서도 통상시와 거의 동일하게, 플리커가 없는 화상을 표시할 수 있도록, 본 실시예에 따른 TFT 패널(2)은 종래의 Cs ON게이트 구조와 상이하게, 화소 전극 및 신호선이 도14에 도시한 바와 같이 배치되어 있다. 또한, 도14는 TFT 패널(2)의 액정층에서 하방 부분을 상방으로부터 본 도면이다.

도14에 도시한 바와 같이, TFT 소자(114)의 게이트 전극(120)에 주사 신호를 공급하는 주사 신호선($G\cdots$)과, TFT 소자(114)의 데이터 전극(124)에 데이터 신호를 공급하는 데이터 신호선($S\cdots$)이 유리 기판상에 직교하여 설치되어 있다. 그리고, 보조 용량용 전극 패드($3a\cdots$)의 각각과 대향하는 보조 용량 배선($133\cdots$)이 설치되어 있다. 한 쌍의 보조 용량용 전극 패드($3a$)와 보조 용량 배선(133)은 상기 화소에 있어서 액정 용량(C_{LC})에 대한 보조 용량(C_{cs})을 형성하는 전극이다. 보조 용량 배선($133\cdots$)은 주사 신호선($G\cdots$) 이외의 위치, 즉 주사 신호선($G\cdots$)의 위치를 피하며, 일부가 그들 사이에 게이트 절연막(도시안됨)을 삽입시킨 채로 보조 용량용 전극($3a\cdots$)과 쌍으로 되도록 유리 기판상에 주사 신호선($G\cdots$)에 평행하게 배치되고, 보조 용량용 전극 패드($3a\cdots$)와 함께, 주사 신호선($G\cdots$) 사이에 용량 결합이 거의 발생되지 않도록 되어 있다. 이 경우에 한정되지 않고, 보조 용량용 전극 패드($3a\cdots$) 및 보조 용량 배선($133\cdots$)은 주사 신호선($G\cdots$)과의 사이에 용량 결합이 거의 생성되지 않는 위치에 있도록 설치되는 것이 좋다. 단, 반사 전극($3b\cdots$)과 주사 신호선($G\cdots$) 사이의 용량 결합은 당연히 무시할 수 있을 정도로 작다.

이에 의해, 상기 TFT 패널(2)에서는, 상기 주사 신호의 공급에 수반하여 주사 신호선($G\cdots$)으로부터 액정 용량(C_{LC})의 전압에 가해지는 노이즈에 의한 상기 전압의 변동이, 표시 상태로 플리커가 지각되는 값보다 작게(여기서는 3V 이하) 억제되어 있다. 따라서, 유지 모드 기간($T3$)을 삽입함에 의해, 예컨대, 33.4msec 내지 2sec, 바람직하게는 66.7msec 내지 1sec, 좀더 바람직하게는 수백 msec 등으로서, 긴 수직 주사기간($T1$)에 걸쳐 TFT 패널(2)을 구동하여도 플리커가 억제된 고표시 품위를 유지할 수 있다.

또한, 유지 모드 기간($T3$)을 포함하는 비주사 기간 중, 전체 데이터 신호선(S)을 데이터 신호선 구동 회로(6)로부터 분리하는 등, 데이터 신호선 구동 회로(6)에 대해 하이 임피던스 상태가 된다. 이와 같이, 상기 비주사 기간에서 각 데이터 신호선(S)의 전위를 일정하게 유지할 수 있다. 따라서, 데이터 신호선(S)과 화소 전극(3)의 용량 결합에 기인한 화소 전극(3)의 전위 변동 등과 같이, 데이터 신호선(S)의 전위 변동에 의해 생기는 각 화소의 데이터 유지 상태의 변화가 억제되어, 플리커가 충분히 억제된다. 이에 의해, 충분한 저소비전력화와, 플리커가 충분히 억제되는 고표시 품위를 양립시킬 수 있다.

또한, 소비전력을 절감하기 위해 데이터 신호선 구동 회로(6)의 버퍼 내부의 아날로그 회로의 동작을 정지시킬 때, 버퍼는 그라운 전위가 된다. 따라서, 버퍼와 접속된 데이터 신호선(S)도 동시에 그라운 전위가 되고, 용량 결합에 기인한 화소 전극(3)의 전위 변동이 생성된다. 따라서, 전체 데이터 신호선(S)을 하이 임피던스 상태로 한 후, 상기 비주사 기간의 표시와 무관한 아날로그 회로의 동작을 정지시키도록 한다. 이에 의해, 아날로그 회로의 소비전력을 절감하고, 화소의 데이터 유지 상태의 변화를 억제하여, 좀더 플리커가 억제된 고표시 품위를 달성할 수 있다.

또한, 전체 데이터 신호선을 전체 화소의 데이터 유지 상태의 변화를 평균하여, 거의 최소가 되는 전위로부터 하이 임피던스 상태로 하면 좀더 바람직하다. 예컨대, 상기 화소 전극(3)과 그 대향 전극 사이에 액정이 개재되는 구성이면, 대향 전극에 교류 전압을 인가하는 경우, 전체 데이터 신호선(S)을 상기 교류 전압의 진폭 중심의 전위로 하고, 또는 대향 전극에 직류 전압을 인가하는 경우, 대향 전극과 동일한 전위로 한다. 이 경우, 교류 구동에 정극성 전위의 화소와 부극성 전위의 화소 전극이 혼재하여도, 데이터 신호선(S)과 화소 전극(3)의 용량 결합에 의한 전체 화소의 전하 유지 상태의 변화, 즉 데이터 유지 상태의 변화가 평균적으로 거의 최소가 된다. 이에 의해, 라인마다 화소의 데이터 유지 상태가 상이한 경우에도, 화면 전체로서 데이터 유지 상태의 변화가 거의 최소가 되고, 좀더 플리커가 억제되는 높은 표시품위를 달성할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 대해, 도6 및 도7을 참조하여, 이하에 설명한다.

도6은 본 발명의 다른 실시예의 액정 표시 장치(31)의 전기적 구성을 도시하는 블록도이다. 이 액정 표시 장치(31)는 상기 액정 표시 장치(21)와 유사하므로, 대응되는 부분에는 동일한 참조 부호를 병기하고, 그 설명을 생략한다. 주목할 점은, 이 액정 표시 장치(31)에서, 상기 주사 신호선 구동 회로(5), 데이터 신호선 구동 회로(6) 및 대향 전극 구동 회로(8)의 동작 모드를 주사 모드와 유지 모드 사이에서 절환하는 파워 세이브 신호(PS)를 출력하는 동작 모드 제어 회로(32)가 주파수 절환 수단으로서 작용하고, 상기 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 펌프 동작 주파수를 절환하기 위해, 상기 제어 신호(CNT)를 출력하는 것이다.

따라서, 동작 모드 제어 회로(32)는 동작 모드의 절환을 사전에 검출할 수 있고, 이를 이용하여, 유지 모드로부터 주사 모드로의 주파수 상승시에는 동작 모드의 절환보다 미리 주파수 절환을 행하고, 주사 모드로부터 유지 모드로의 주파수 저하시에는 동작 모드의 절환과 동시 또는 그 이후에 주파수 절환을 행한다.

즉, 도7에 도시한 바와 같이, 상기 파워 세이브 신호(PS)를 참조 부호(PS)로 나타내면, 제어 신호(CNT)의 상승 타이밍은 참조 부호(CNT)로 나타낸 바와 같이, 상기 파워 세이브 신호(PS)에 비해 미리 정해진 시간(W1)만큼 앞선다. 이 진행 시간(W1)은 각각 상기 파워 세이브 신호(PS)에 의한 각 부하 회로의 동작 모드의 절환의 개시 시점에 주파수 변화가 완료되도록 선택된다. 또한, 제어 신호(CNT)의 하강 타이밍을 시간(W2)만큼 지연시킨다. 단, $W2 \geq 0$ 이다. 이와 같이 구성함에 의해, 상기 동작 전류의 부족을 확실히 없앨 수 있다.

단, 상기에서는 주사 모드와 유지 모드에서 부하 전류가 10배 이상 변화했지만, TFT 패널의 크기, 또는 대기시의 표시 내용에 의해 10배 정도가 되기도 한다. 본 발명은 이와 같이 10배 이상의 변화를 포함하는 대폭적인 부하 전류의 변화에 대해, 동작 모드에 대응하는 단일의 차지 펌프식 전원 회로(22,23)를 사용하여, 펌프 동작 주파수를 절환하는 것만으로도, 바람직하게 대응할 수 있다.

또한, 본 실시예에 따른 전원 회로(7a,7b)는 이와 같이 10배 이상의 변화를 포함하는 대폭적인 부하 전류의 변화가 발생하는 복수의 동작 모드를 갖는 부하 회로군에 전력을 공급하는 차지 펌프 방식의 회로로서, 그 부하 회로군의 동작 전류치의 최대치에 대응하여, 펌프 동작 주파수를 결정함과 동시에, 그 주파수에 따라, 상기 전원 회로의 회로 소자를 구성한다. 또한, 상기 부하 회로군의 동작 모드에 대응하여, 상기 주파수를 절환한다.

이에 의해, 상기 동작 전류치의 최대치에서도 높은 변환 효율을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 극저부하시에도 펌프 동작 주파수의 저하에 의해, 예컨대 상기 MOSFET에 의한 리크 전류 또는 CR 발진 회로의 소비 전류 등의 상기 전원 회로의 자기 손실 전력을 저하시킴으로써, 높은 변환 효율을 얻을 수 있다.

그런데, 상기 각 액정 표시 장치(21,31)의 전원 회로(7a,7b)는 도시안된 논리 회로에 사용되는 전원 전압(V_{cc})을 미리 정해진 정수배(예컨대, 2배, 6배 및 -4배)하여, TFT 패널(2)의 구동 회로(5,6,8)에 공급되는 전원 전압(V_{dd} , V_{gh} , V_{g1})을 생성한다.

이에 대해, 본 변형예에 따른 액정 표시 장치는, 상기 논리 회로의 전원 전압(V_{cc})이 서로 상이한 시스템 사이에서, 공통 회로 구성의 액정 표시 장치를 유용할 수 있도록, 상기 전원 회로(7a(7b)) 대신 도15에 도시한 전원 회로(7c)를 사용했다. 상기 전원 회로(7c)는 상기 전원 회로(7a(7b))의 차지 펌프식 전원 회로(22,23)와 함께, 차지 펌프식 전원 회로(22)의 출력 전압을 안정화시킨 후, 전원 전압(V_{dd})으로서 출력하는 레귤레이터(41)가 설치되어 있다. 또한, 차지 펌프식 전원 회로(23)로서 설치된 차지 펌프식 전원 회로(23a,23b)는, 레귤레이터(41)가 출력하는 전원 전압(V_{dd})을 미리 정해진 정수배(예컨대, 3배 및 -2배)하여, 상기 전원 전압(V_{gh} , V_{g1})을 각각 출력한다.

본 변형예에 관한 레귤레이터(41)는 시리즈 레귤레이터로서, 예컨대, 도16에 도시한 바와 같이, 레귤레이터(41)의 입 출력 사이에 배치된 FET(42)와 출력 전압(Vdd)을 분압하고, 귀환 전압(Vadj)을 생성하는 분압회로(43)와 사전에 정해진 기준 전압(Vref)을 생성하는 기준전압원(44)의 상기 양 전압(Vref, Vadj)을 비교하여, 상기 FET(42)의 게이트를 구동하는 차동 증폭기(45)를 제공한다.

상기 기준전압원(44)은 상기 전원 전압(Vcc) 또는 차지 펌프식 전원 회로(22)의 출력 전압(Vdd)을 전원 전압으로하여 동작하며, 이러한 전압이 액정 표시 장치(21(31))를 포함한 시스템에 따라 상이하더라도, 아무런 지장 없이, 기준 전압(Vref)을 생성할 수 있다.

상기 분압 회로(43)는 출력 전압(Vdd)의 단자와 접지 단자 사이에 배치되고, 저항(43a, 43b)으로 구성된 직렬 회로로서, 분압비는, 출력 전압(Vdd)이 목표로 하는 값으로 된 경우, 귀환 전압(Vadj)이 상기 기준 전압(Vref)이 되도록 설정되어 있다.

이에 의해, FET(42)의 등가 저항치는 양 전압(Vadj, Vref)이 서로 같아지도록 제어되며, 레귤레이터(41)의 출력 전압(Vdd)은 상기 기준 전압(Vref) 및 분압비에 의해 설정된 값으로 안정된다.

상기 출력 전압(Vdd)은 TFT 패널(2)의 각 구동 회로(5, 6, 8)에 공급되어, 예컨대 계조 표시를 위한 계조 전압 발생 회로 또는 공통 전극의 구동 회로 등에서 아날로그계의 전원으로서 사용된다. 또한, 차지 펌프식 전원 회로(23a)에서 3배 승압된 후, TFT 패널(2)의 TFT 소자가 ON되도록 주사 전압(Vgh)으로서, 주사 신호선 구동 회로(5)에 인가된다. 또한, 차지 펌프식 전원 회로(23b)는 상기 출력 전압(Vdd)을 -2배 한 후, 상기 TFT 소자가 OFF되도록 조작전압(Vg1)으로서, 주사 신호선 구동 회로(5)에 공급된다.

여기서, 도시안된 논리 회로의 전원 전압 등, 액정 표시 장치(21, 31)에 전원 전압(Vcc)으로서 공급되는 전압은, 상기 값(2.5V)으로 정해지지 않고, 액정 표시 장치(21(31))를 포함한 시스템이 상이하면, 다른 값으로 하는 경우가 있다. 현상하에서, 예컨대 전원 전압(Vcc)으로서 2.7V를 채용한 시스템, 또는 3.6V를 채용한 시스템 등, 2.7 내지 3.6V의 전원 전압을 채용한 시스템이 혼재하고 있다.

이 경우, 도1 또는 도6에 도시한 전원 회로(7a, 7b)를 사용하면, 상기 전원 전압(Vcc)(예컨대, 2.5V)을 채용한 시스템에서는, 상기 각 구동 회로(5, 6, 8)에 적절한 전원 전압(예컨대, Vdd=5V, Vgh=15V, Vg1=-10V)을 공급할 수 있어도, 예컨대 전원 전압(Vcc)이 2.7V 등의 다른 값의 시스템에서는, 각 구동 회로(5, 6, 8)에 적절한 전원 전압을 공급할 수 없고, TFT 패널(2)은 안정된 표시를 가질 수 없다. 따라서, 상기 시스템에서도 안정된 표시를 하기 위해, 상기 시스템용의 전원 회로(7a, 7b)를 제공하는 액정 표시 장치(21, 31)를 제조할 필요가 있다.

이에 대해, 본 변형예에 관한 전원 회로(7c)는 전원 전압(Vcc)에 변동이 있어도, TFT 패널(2)이 안정된 표시를 할 수 있는 전원 전압(Vdd, Vgh, Vg1)을 상기 각 구동 회로(5, 6, 8)에 공급할 수 있다.

또한, 레귤레이터(41)가 차지 펌프식 전원 회로(22)의 뒤에 제공되기 때문에, 앞에 제공된 경우와 상이하게, 차지 펌프식 전원 회로(22)에 기인한 전원 전압 변동이 상기 전원 전압(Vdd, Vgh, Vg1)에 나타나지 않는다. 따라서, 좀더 안정된 전원 전압을 공급할 수 있다.

또한, 단일 레귤레이터(41)는 차지 펌프식 전원 회로(22)와 차지 펌프식 전원 회로(23a, 23b) 사이에 제공된다. 따라서, 각 차지 펌프식 전원 회로(22, 23a, 23b)의 뒤에 각각 레귤레이터(41)를 설치하는 경우에 비해, 회로 구성이 간략화 됨에도 불구하고, 가장 안정성이 요구되는 전원 전압(Vdd)을 확실히 안정화시킬 수 있다. 단, 전원 전압(Vgh, Vg1)은 전원 전압(Vdd)에 비해 안정성이 요구되지 않기 때문에, 차지 펌프식 전원 회로(23a, 23b)에 의해, 각 전원 전압(Vgh, Vg1)에 작은 노이즈가 혼입되더라도, 높은 표시 품질을 유지할 수 있다.

그런데, 도12에 도시한 클록 발생 회로(11)가 절환 제어 신호(CNT)에 따른 주파수(fosc)의 클록 신호를 출력할 수 있으면, 각 주파수(fosch, fosc1, foscM)를 각각 생성해도 좋다. 또한, 각 주파수의 클록 신호의 일부 또는 전부를 외부로부터 공급받아, 외부 또는 내부의 클록 신호 중 어느 것을 선택하여 출력해도 좋다.

그러나, 고속의 클록 신호를 외부로부터 공급하는 경우, 내부에 생성된 것에 비해 장거리로 클록 신호를 전송할 필요가 있다. 따라서, 기판의 배선 용량 등, 용량 부하가 커지고, 클록 신호의 전송에 필요한 전력이 증가된다. 또한, 클록 신호의 전송선을 구동하기 위해, 구동 능력이 큰 버퍼 회로가 필요하다. 따라서, 액정 표시 장치(21,31)를 포함하는 시스템 전체의 소비전력이 증가된다.

따라서, 클록 발생 회로(11)는, 예컨대 도17 또는 도19에 도시한 클록 발생 회로(11a,11b)와 같이, 높은 주파수(fosch)를 생성하는 발진 회로(51)를 제공함이 바람직하다.

예컨대, 도17에 도시한 클록 발생 회로(11a)는 각 주파수(예컨대, fosch, fosc1)를 내부에 생성하는 회로로서, 상기 발진 회로(51)와 함께, 발진 회로(51)의 출력 신호를 분주하고, 주파수(fosc1)의 클록신호를 생성하는 분주회로(52)와 절환 제어 신호(CNT)에 따라, 양 회로(51,52)의 출력 신호 중 하나를 선택하고, 클록 발생 회로(11a)의 출력 신호로서 출력하는 스위치(53)를 제공한다.

상기 구성에서, 도18에 도시한 바와 같이, 발진 회로(51)는 주파수(fosch)의 클록 신호(FCK)를 출력하고, 분주 회로(52)는 주파수(fosc1)의 클록 신호(LCK)를 출력한다. 또한, 절환 제어 신호(CNT)는 도1 또는 도6에 도시한 액정 표시 장치(21(31))와 동일하게, 주사 모드인지 유지 모드인지를 나타내는 파워 세이브 신호(PS)와 함께 변화된다. 단, 도18 및 후술되는 도20은, 도7과 동일하게, 절환 제어 신호(CNT)를 동작 모드 제어 회로(32)에 의해 생성하는 경우의 타이밍을 예시하고 있다.

절환 제어 신호(CNT)가 주사 모드(주파수(fosch))를 나타내는 동안(t11 t12의 기간), 스위치(53)는 발진 회로(51) 측을 선택한다. 이에 의해, 클록 발생 회로(11a)가 출력하는 클록 신호(PCK)는 주파수(fosch)의 신호가 된다. 한편, 절환 제어 신호(CNT)가 유지 모드(주파수(fosc1))를 나타내는 동안(t12 t13의 기간), 스위치(53)는 분주 회로(52) 측을 선택한다. 이에 의해, 상기 클록 신호(PCK)의 주파수는 주파수(fosc1)가 된다.

한편, 도19에 도시한 클록 발생 회로(11b)는 낮은 주파수(fosc1)의 클록 신호가 외부로부터 수신되고, 높은 주파수(fosch)의 클록 신호만을 내부에서 생성하는 회로로서, 상기 발진 회로(51)와 함께, 외부 발진 회로(54)에서의 클록 신호를 수신하는 단자(55)와, 발진 회로(51)의 출력 단자 및 상기 단자(55)중 하나를 선택하여, 클록 발생 회로(11b)의 출력 신호로서 출력하는 스위치(56)를 제공한다. 또한, 발진 회로(51)는 절환 제어 신호(CNT)가 외부로부터 공급되는 클록 신호의 주파수를 나타내는 경우, 동작을 정지한다.

상기 구성에서, 도20에 도시한 바와 같이, 단자(55)로부터 주파수(fosc1)의 클록 신호(LCK)가 공급되고, 절환 제어 신호(CNT)는 도1 또는 도6에 도시한 액정 표시 장치(21(31))와 같이, 주사 모드인지 유지 모드인지를 나타내는 파워 세이브 신호(PS)와 함께 변화한다.

절환 제어 신호(CNT)가 주파수(fosch)를 나타내는 동안(t21 t22의 기간), 발진 회로(51)가 동작하여, 주파수(fosch)의 클록 신호(FCK)를 출력함과 동시에, 스위치(56)는 발진 회로(51) 측을 선택한다. 이에 의해, 클록 발생 회로(11b)가 출력하는 클록 신호(PCK)는 주파수(fosch)의 신호가 된다. 한편, 절환 제어 신호(CNT)가 주파수(fosc1)를 나타내는 동안(t22 t23의 기간), 스위치(56)는 단자(55) 측을 선택한다. 이에 의해, 상기 클록 신호(PCK)의 주파수는 주파수(fosc1)가 된다. 또한, 그 기간 중, 발진 회로(51)는 동작을 정지하여, 전력을 소비하지 않는다.

또한, 상기한 바에 의하면, 클록 발생 회로(11a(11b))가 2개의 주파수의 클록 신호를 출력하는 경우에 대해 설명했지만, 3단계 이상의 주파수의 클록 신호를 출력해도 된다. 예컨대, 도17에 도시한 분주회로(52)는 자체의 분주비를 절환 제어 신호(CNT)에 따라 변경한다. 또한, 도19의 클록 발생 회로(11b)의 경우, 중간 주파수의 클록 신호는 주파수(f_{osc1})와 동일하게 외부로부터 수신해도 되며, 예컨대, 상기 클록 발생 회로(11a)와 같이, 분주회로를 설치하여 내부에서 생성해도 된다.

이러한 구성에서, 클록 발생 회로(11a,11b)는 발진 회로(51)를 제공하며, 전원 회로(7a~7c)의 외부로부터 고속의 클록 신호를 공급하는 경우에 비해, 상기 클록 신호의 전송 거리를 단축할 수 있다. 따라서, 용량 부하를 작게 할 수 있고, 상기 버퍼 회로를 절감할 수 있기 때문에, 액정 표시 장치(21(31))를 포함한 시스템 전체의 소비전력을 절감할 수 있다.

또한, 도19에 도시한 구성에서, 저속의 클록 신호가 외부로부터 공급되기 때문에, 클록 발생 회로(11b)가 상기 클록 신호를 출력하는 사이에 발진 회로(51)를 중지시킬 수 있고, 클록 발생 회로(11a)에 비해 클록 발생 회로(11b)에서 소비하는 전력을 절감할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치(21,31)를 포함하는 시스템에서, 예컨대, 영상 신호를 샘플링하는 타이밍 등, 각 회로가 동작하는 타이밍을 결정하기 위해, 여러 가지 주파수의 클록 신호가 사용된다. 따라서, 이러한 클록 신호의 발진 회로를 상기 발진 회로(54)로서 사용하여, 시스템내의 발진 회로 수를 증가시키지 않고, 전원 회로(7a~7c)를 낮은 주파수로 구동할 수 있다. 또한, 이 경우, 주파수가 낮기 때문에, 클록 신호의 전송 거리가 길어져도 고속 클록에 비해 소비전력을 억제할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 대해, 도21 및 도22를 참조하여, 이하에 설명한다.

도21은 본 실시예의 액정 표시 장치(61)의 전기적 구성을 도시하는 블록도이다. 이 액정 표시 장치(61)는 상기 액정 표시 장치(31)와 유사하며, 대응하는 부분에는 동일 참조 부호를 병기하고, 그에 대한 설명을 생략한다. 또한, 도1과 같이 부하 전류 검출 회로(24)가 절환 제어 신호(CNT)를 생성해도 좋지만, 도21은 좀더 바람직한 예로서, 동작 모드 제어 회로(32)가 절환 제어 신호(CNT)를 생성하는 경우를 도시한다.

주목할 점은, 이 액정 표시 장치(61)에서는, 각 구동 회로(5,6,8)의 유지 모드에서의 소비전력이 각 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 평활용 용량(도12에 도시한 용량(C2))에 의해 각 전원 전압(V_{dd}, V_{gh}, V_{gl})을 유지할 수 있는 정도인 점과, 전원 회로(7b) 대신 설치된 전원 회로(7d)의 차지 펌프식 전원 회로(22,23)가 유지 모드 사이에, 펌프 동작을 정지하는 점이다.

구체적으로, 유지 모드에서, 각 구동 회로(5,6,8)의 소비 전류 등의 전원 회로(7d)의 부하 전류는 주사 모드 부하 전류의 0.01배 이하로 설정 되어 있다. 또한, 유지 모드 및 주사 모드가 반복되는 주기는 수백msec로 설정되어 있다. 또한, 클록 발생 회로(11c)는 도19와 같은 발진 회로(51)를 설치하여, 클록 발생 회로(11c)의 출력 신호(PCK)로서 발진 회로(51)의 출력 신호(CK)를 출력할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 차지 펌프식 전원 회로(22,23)에 클록 발생 회로(11)(도12참조)를 공용하며, 도21은 설명의 편의상, 상기 클록 발생 회로(11)로서 동작하는 클록 발생 회로(11c)를, 차지 펌프식 전원 회로(22,23) 외에 기재하고 있다.

상기 구성에서, 도22에 도시한 바와 같이, 절환 제어 신호(CNT)는 도18과 동일하게, 파워 세이브 신호(PS)와 함께 변화한다. 절환 제어 신호(CNT)가 주파수(f_{osc})를 나타내는 동안($t_{31} \sim t_{32}$ 의 기간), 클록 발생 회로(11c)의 발진 회로(51)가 동작한다. 이에 의해, 클록 발생 회로(11c)의 출력 신호(PCK)의 주파수는 주파수(f_{osc})가 된다.

한편, 파워 세이브 신호(PS)는 유지 모드를 나타내고, 절환 제어 신호(CNT)가 절환되어, 발진 회로(51)는 동작을 정지한다. 이에 의해, 클럭 발생 회로(11c)의 출력 신호(PCK)가 일정한 전압이 된다. 이 상태에서, 발진 회로(51)는 동작을 정지한다. 또한, 각 차지 펌프식 전원 회로(22,23)는 펌프 동작을 정지한다. 이에 의해, 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 소비전력은 상기 액정 표시 장치(21(31))에 비해 억제된다.

여기서, 상기 상태는 차지 펌프식 전원 회로(22,23)가 펌프 동작을 정지한 것으로서, 부하 전류가 많고 유지 모드가 긴 경우, 평활용 용량(도12의 용량(C2))이 설치되어 있더라도, 전원 회로(7d)의 출력 전압(Vdd,Vgh,Vg1)이 크게 저하되어, 접지 전위에 근접한다. 이 경우, 전원 회로(7d)의 부하 회로로서의 각 구동 회로(5,6,8)는, TFT 패널(2)에 정상 화상을 표시할 수 없다.

그런데, 유지 모드에서의 부하 전류는 주사 모드에 비해 0.01배 이하이며, 양 모드가 반복되는 주기는 수백msec이다. 따라서, 차지 펌프식 전원 회로(22,23)가 펌프 동작을 정지하여도, 각각의 평활용 용량(도12의 용량(C2))에 의해 상기 각 출력 전압을 유지할 수 있다. 좀더 구체적으로, 유지 모드 종료 시점의 상기 드롭폭은 주사 모드 중에 출력하는 전압치의 절대값(Vdd,Vgh,Vg1의 절대값)의 10% 이내로 억제되고, 유지 모드 종료시, 상기 출력되는 값으로 되돌아오는 시간(드롭으로부터의 복귀 시간)은 수십 μ sec이내로 억제된다.

이와 같이, 차지 펌프식 전원 회로(22,23)의 펌프 동작을 정지해도, 전원 회로(7d)의 출력 전압이 대부분 드롭되지 않기 때문에, 드롭으로부터의 복귀 시간이 짧다. 따라서, 펌프 동작을 정지하고 있음에도 불구하고, 각 구동 회로(5,6,8)는 TFT 패널(2)을 정상적으로 구동할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치(61)를 포함한 시스템 전체의 소비전력을 절감할 수 있다.

또한, 상기한 바에 의하면, 유지 모드의 부하 전류가 주사 모드에 비해 0.01배 이하이고, 양 모드가 반복되는 주기가 수백 msec인 경우에 대해 설명했지만, 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 유지 모드 종료시의 상기 드롭폭이 상기 출력해야 하는 값의 10% 이내이면, 거의 동일한 효과가 얻어진다. 또한, 드롭후의 복귀 시간이 수10 μ sec 이내이면, 거의 동일한 효과가 얻어진다. 어떤 경우에도, 유지 모드의 부하 전류 및 유지 모드의 길이가 유지 모드중의 출력 전압을 각각의 평활용 용량(C2)에 의해 유지할 수 있을 정도로 설정되어 있으면, 거의 동일한 효과가 얻어진다.

이상과 같이, 본 발명에 따른 화상 표시 장치(액정 표시 장치(21,31))는 차지 펌프 방식의 전원 회로(7a,7b,7c)와 상기 전원 회로로부터의 전력을 공급받아 동작하고, 표시 셀(TFT 패널(2))을 구동하는 구동 회로(5,6,8)를 갖는 액티브 매트릭스형의 화상 표시 장치로서, 상기 구동 회로는 상기 표시 셀의 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드와 상기 표시 셀의 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개 동작 모드를 가지며, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상이 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 절환할 수 있는 모드 절환부(동작 모드 제어 회로(9,32))와 상기 동작 모드에 대응하고, 상기 전원 회로가 펌프 동작할 때의 주파수를 절환하는 제어부(부하 전류 검출 회로(24), 동작 모드 제어 회로(32))를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에서, 모드 절환부는 상기 구동 회로의 동작 모드를 주기적으로 절환한다. 주사 모드시, 구동 회로는 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하기 때문에, 비교적 큰 전력을 소비한다. 한편, 유지 모드시, 구동 회로는 상기 표시 셀의 어느 것에서도 영상 신호를 기입하지 않기 때문에, 주사 모드에 비해 적은 전력을 소비한다.

또한, 예컨대, 휴대 전화의 대기시 등, 소비전력의 경감이 요구되는 경우, 상기 모드 절환부는 표시 셀의 표시를 거의 유지 가능한 범위에서 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상이 되도록, 각 동작 모드를 절환한다. 이에 의해, 구동 회로 및 표시 셀의 소비전력을 크게 절감할 수 있다.

또한, 상기 제어부는, 예컨대 소비 전류를 측정하거나, 동작 모드를 전환하기 위한 신호를 검출하는 등, 상기 동작 모드에 대응하여, 상기 전원 회로가 펌프 동작할 때의 주파수를 전환한다. 이에 의해, 상기 전원 회로는 각 동작 모드에 따른 주파수로 펌프 동작을 할 수 있고, 어떤 동작 모드에서도 높은 변환 효율로서 확실히 출력 전압을 생성할 수 있다.

이에 의해, 휘도, 콘트라스트, 응답 속도, 제조성 등의 기본적인 표시 품질을 확보할 수 있는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치임에도 불구하고, 소비전력이 낮은 화상 표시 장치를 실현할 수 있다

또한, 상기 구성에 덧붙여, 상기 구동 회로의 주사 모드에서의 동작 전류치와 상기 구동 회로의 유지 모드에서의 동작 전류치가 10배 이상 변화되는 동시에, 상기 구동 회로의 동작 전류치의 최대치에 대응하여, 상기 펌프 동작 주파수를 결정하며, 그 주파수에 대응하여, 상기 전원 회로의 회로 소자를 구성하는 방법이 바람직하다.

상기 구성에 의하면, 부하회로군으로서의 구동 회로의 동작 전류치의 큰 변화에 대응하여, 제어부가 펌프 동작 주파수를 전환함에 있어서, 동작 전류치의 최대치에 대응하는 펌프 동작 주파수를 결정함과 동시에, 그 주파수에 대응하여 상기 전원 회로의 회로 소자를 구성한다. 예컨대, 필요한 상기 동작 전류치의 최대치와 그 때의 주파수로부터 펌프 동작을 행하는 용량이나 평활용 용량의 용량치를 결정하고, 또 펌프 동작을 행하는 용량을 스위칭하는 MOSFET의 L/W등의 소자 형상을 결정하고, 상기 주파수로부터 CR 발진 회로의 용량치 및 저항치를 결정한다.

따라서, 상기 동작 전류치의 최대치에서도 높은 변환 효율을 얻을 수 있을 뿐 아니라, 극저부하시에도 펌프 동작 주파수의 저하에 의해, 예컨대 상기 MOSFET에 의한 리크 전류나 CR 발진 회로의 소비 전류 등의 상기 전원 회로의 자기 손실 전력을 저하시키고, 높은 변환 효율을 얻을 수 있다.

또한, 상기 각 구성에 덧붙여, 상기 전원 회로는 상기 주사 모드시, 상기 전원 회로가 펌프 동작을 할 때 기준이 되는 제1 클록 신호를 생성하는 제1 발진기(발진 회로(51))를 제공하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서, 유지 모드시, 전원 회로가 펌프 동작할 때 기준이 되는 클록 신호에 비해 주파수가 높은 제1클록 신호는 외부가 아닌 화상 표시 장치내의 제1 발진기에서 생성되기 때문에, 제1 클록 신호의 전송 거리를 단축할 수 있고, 배선 용량을 절감할 수 있다. 따라서, 제1 클록 신호를 외부로부터 공급하는 경우에 비해, 화상 표시 장치의 소비전력을 절감할 수 있다.

또한, 상기 전원 회로는 상기 제1 클록 신호를 분주하여, 상기 유지 모드시, 상기 전원 회로가 펌프 동작을 할 때 기준이 되는 제2 클록 신호를 생성하는 분주기(분주회로(52))를 제공해도 된다.

상기 구성에 의하면, 제1 클록 신호를 분주함으로써, 제2 클록 신호도 화상 표시 장치 내에 생성되고, 제2 클록 신호를 전송하기 위해 필요한 소비전력을 절감할 수 있고, 소비전력이 낮은 화상 표시 장치를 실현할 수 있다.

한편, 분주기를 제공하는 대신, 상기 전원 회로는 상기 유지 모드시, 상기 전원 회로가 펌프 동작할 때 기준이 되는 제2 클록 신호를 입력하기 위한 입력단자(55)와, 상기 제2 클록 신호로 펌프 동작하고 있는 기간 중 적어도 일부 기간에 상기 제1 발진기의 동작을 정지시키는 발진기 제어부(부하 전류 검출 회로(24), 동작 모드 제어 회로(32))를 제공해도 된다. 또한, 상기 전원 회로는 상기 유지 모드시, 상기 전원 회로가 펌프 동작할 때 기준이 되는 제2 클록 신호를 생성하는 제2 발진기(발진 회로(54))와, 상기 제2 클록 신호로 펌프 동작하고 있는 기간 중 적어도 일부 기간에, 상기 제1 발진기의 동작을 정지시키는 발진기 제어부(부하 전류 검출 회로(24), 동작 모드 제어 회로(32))를 제공해도 된다.

이러한 구성에 의해, 제2 클록 신호로 펌프하는 기간 중 적어도 일부 기간에, 제1 발진기의 동작이 정지하기 때문에, 제1 발진기를 상시 동작시키는 경우에 비해, 제1 발진기에 소비되는 전력을 절감할 수 있다. 또한, 제2 클록 신호는 제1 발진기에 생성되는 제1 클록 신호와 독립적으로 생성된다. 따라서, 제1 발진기가 동작을 정지해도, 전원 회로는 아무

지장없이 펌프 동작을 할 수 있다. 또한, 제2 클럭 신호는 제1 클럭 신호에 비해 주파수가 낮기 때문에, 외부에서 생성했어도 제2 클럭 신호의 생성 및 전송에 필요한 전력이 제1 발진기에서 소비되는 전력보다 적어지는 것이 많다. 따라서, 제2 클럭 신호 생성 회로를 포함한 화상 표시 장치 전체에서의 소비전력을 절감할 수 있다.

그런데, 상기 각 화상 표시 장치는 유지 모드에 따른 기간동안, 펌프 동작 주파수를 변경하고 있지만, 펌프 동작을 정지해도 구동 회로의 동작이나 표시에 영향이 없으면, 유지 모드 중, 펌프 동작 자체를 정지해도 된다.

구체적으로, 본 발명에 따른 화상 표시 장치(액정 표시 장치(61))는 차지 펌프 방식의 전원 회로(7d)와 상기 전원 회로로부터 전력 공급을 받아 동작하여, 표시 셀(TFT 패널(2))을 구동하는 구동 회로(5,6,8)를 갖는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치로서, 이하의 수단을 구성하는 것을 특징으로 한다.

즉, 상기 구동 회로는 상기 표시 셀중 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드와, 상기 표시 셀중 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개 동작 모드를 가지며, 상기 전원 회로는 펌프 동작 정지 중, 상기 전원 회로의 출력에 유지된 평활용 용량(C2)에 의해 출력 전압치를 유지함과 동시에, 상기 유지 모드에 대응하여 상기 전원 회로의 펌프 동작을 정지시키는 제어부(부하 전류 검출 회로(24), 동작 모드 제어 회로(32))와, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상이 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 절환할 수 있는 모드 절환부(동작 모드 제어 회로(9,32))를 제공한다.

상기 구성에 의하면, 상기 화상 표시 장치와 동일하게, 표시 셀의 표시를 거의 유지 가능한 범위에서, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상이 되도록, 각 동작 모드가 주기적으로 절환되기 때문에, 구동 회로 및 표시 셀의 소비전력을 크게 절감할 수 있다. 또한, 유지 모드에 따른 기간동안, 상기 전원 회로는 펌프 동작을 정지하고, 유지 모드 기간 중의 전원 회로의 소비전력도 절감할 수 있다. 또한, 유지 모드 사이에, 표시 셀중 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않기 때문에, 다음 주사 모드로 되는 사이, 전원 회로가 펌프 동작을 정지하여도, 화상 표시 장치는 아무 지장없이, 표시 화상을 유지할 수 있다.

따라서, 휘도, 콘트라스트, 응답 속도, 계조성 등의 기본적인 표시 품위를 확보할 수 있는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치임에도 불구하고, 소비전력이 작은 화상 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기 구성에 덧붙여, 모드 절환부는 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상이 되고, 또한 펌프 동작 재개시의 상기 출력 전압치의 드롭폭이 유지해야 하는 출력 전압치의 10% 이하가 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 절환할 수 있도록 구성되어도 좋다.

상기 구성에 의하면, 각 동작 모드를 절환해도, 펌프 동작 재개시의 상기 출력 전압치의 드롭폭이 유지해야 하는 출력 전압치의 10% 이하이다. 따라서, 유지 모드에 따른 기간 동안, 상기 전원 회로가 펌프 동작을 정지하고, 전원회로의 소비전력이 절감됨에도 불구하고, 화상 표시 장치는 아무 지장 없이 표시 화상을 유지할 수 있다.

따라서, 휘도, 콘트라스트, 응답 속도, 계조성 등의 기본적인 표시 품위를 확보할 수 있는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치임에도 불구하고, 소비전력이 작은 화상 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 펌프 동작을 정지 여부에 상관없이, 상기 각 구성에 덧붙여, 상기 주사 모드와 유지 모드가 수백 msec로 주기적으로 반복되는 방법이 바람직하다. 상기 구성에 의하면, 예컨대 부하 회로가 대부분 어느 일방의 동작 모드인 경우, 일방의 동작 모드에 적응된 전원 회로를 채용해도 문제없으며, 상기 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치는 표시 화상을 보유하기 위해 재기입, 즉 주사 모드를 정기적으로 행할 필요가 있고, 주사 모드와 유지 모드가 상기 수백 msec로 매우 짧은 주기로 주기적으로 반복되는 경우, 상기와 같은 전원 회로를 채용하는 것이 효과적이다.

또한, 상기 드롭폭이 10% 이하가 되도록 각 동작 모드를 절환하는 모드 절환부에 대신하여, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되고, 또한 펌프 동작을 재개하면서부터, 펌프 동작 정지 중에 드롭된 출력 전압치가 유지해야 되는 출력 전압치로 복귀할때까지의 복귀 시간이 수10 μ sec이내가 되고, 또한 상기 주사 모드와 유지 모드가 수백 msec 주기로 반복되도록, 상기 각 동작 모드를 절환할 수 있는 모드 절환부를 설치해도 된다.

또한, 유지 모드에서의 구동 회로의 동작 전류치가 상기 주사 모드에서의 전류치의 0.01배 이하인 경우, 상기 드롭폭이 10% 이하가 되도록 각 동작 모드를 절환하는 모드 절환부에 대신하여, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상이 되고, 또한 상기 주사 모드와 유지 모드가 수백msec 주기로 반복되도록, 상기 각 동작 모드를 절환할 수 있는 모드 절환부를 제공해도 된다.

발명의 효과

이러한 구성에서, 상기 주사 모드와 유지 모드가 수백msec 주기로 반복되는 동시에, 상기 복귀 시간 또는 유지 모드에서의 동작 전류치는 상기한 바와 같이 되고, 유지 모드에 따른 기간 동안, 상기 전원 회로가 펌프 동작을 정지하여, 전원 회로의 소비전력이 절감되었음에도 불구하고, 화상 표시 장치는 아무 지장 없이 표시 화상을 유지할 수 있다.

따라서, 상기 화상 표시 장치와 같이, 휘도, 콘트라스트, 응답 속도, 계조성 등의 기본적인 표시 품위를 확보할 수 있는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치임에도 불구하고, 소비전력이 작은 화상 표시 장치를 실현할 수 있다.

또한, 펌프 동작의 정지 여부 및 모드 절환부의 동작 모드 절환 방법과 상관없이, 상기 주사 모드의 기간에 비해, 상기 유지 모드의 기간이 수 배 내지 수십 배로 설정되는 방법이 바람직하다.

상기 구성에 의하면, 소비전력이 큰 주사 모드의 기간에 비해, 소비전력이 작은 유지 모드의 기간이 수배 내지 수십 배의 압도적으로 긴 기간이기 때문에, 상기와 같이 저부하시의 소비전력을 절감하는 것이 매우 효과적이다.

또한, 상기 각 구성에 덧붙여, 상기 제어부는 상기 부하 회로의 동작 모드를 절환하는 모드 절환부이고, 주파수 상승시 또는 펌프 동작 재개시, 부하 회로의 동작 모드 절환 대신, 개시 시점에 상기 주파수 상승 또는 펌프 동작 재개가 완료되도록, 상기 동작 모드 절환시에 비해 사전에 정해진 시간만큼 앞서서 주파수의 절환 또는 펌프동작재개를 행하는 방법이 바람직하다.

상기 구성에 의하면, 제어부가 모드 절환부이면, 동작 모드의 절환을 사전에 검출할 수 있음을 이용하여, 동작 모드의 절환에 비해 사전에 펌프동작 주파수를 상승 또는 펌프 동작을 재개해 놓음으로써, 동작 모드의 절환 직후부터 필요한 동작 전류를 충분히 공급할 수 있다. 또한 주파수 저하 또는 펌프 동작 정지시에는, 동작 모드의 절환과 동시에, 또는 절환으로부터 사전에 정해진 시간이 경과한 후에 저하 또는 정지를 개시하면, 상기 동작 전류는 부족하지 않게 된다.

또한, 상기 각 구성에 덧붙여, 상기 표시 셀 및 구동 회로를 포함하는 화상 표시부의 소비전력 중, 상기 유지 모드에서의 소비전력은 상기 주사 모드에서의 상기 제어부 및 전원 회로 자체의 소비전력에 비해 작은 방법이 바람직하다.

상기 구성에 의하면, 유지 모드에서의 화상 표시부의 소비전력은 매우 작고, 전원 회로 자체의 소비전력의 영향은 매우 큰데 반해, 상기 유지 모드에 있어서 상기와 같이 전원 회로의 주파수를 저하시킴으로써, 그와 같은 전원 회로의 영향을 작게 할 수 있다.

또한, 상기 각 구성에 덧붙여, 사전에 정해진 배율로 입력 전압을 정수배 하는 제1 전원 회로(차지 펌프식 전원 회로(22))와 상기 제1 전원 회로의 출력 전압을 사전에 정한 값으로 안정화하여 제1 전압을 생성하고, 상기 구동 회로에 공급되는 레귤레이터(41)와 사전에 정해진 배율로 상기 제1 전압을 정수배 하는 제2 전압을 생성하고, 상기 구동 회로 중 주사선 구동 회로(5)에 온 또는 오프 전압을 공급하는 제2 전원 회로(차지 펌프식 전원 회로(23,23a,23b))를 제공하여, 상기 제1 및 제2 전원 회로 중 적어도 하나가 상기 전원 회로로서 상기 제어부에 의해 제어되는 방법이 바람직하다.

다.

또한, 상기 제1 및 제2 전원 회로에 대신하여, 사전에 정해진 배율로 입력 전압을 승압하는 제1 전원 회로(차지 펌프식 전원 회로(22))와 사전에 정해진 배율로 상기 제1 전압을 승압하여 상기 구동 회로에 주사선 구동 회로(5)의 온 전압으로서 공급하는 제2 전원 회로(차지 펌프식 전원 회로(23a))와, 사전에 정해진 배율로 상기 제1 전압을 반전 또한 승압하여 상기 구동 회로에 주사선 구동 회로의 오프 전압으로서 공급하는 제3 전원 회로(차지 펌프식 전원 회로(23b))를 제공하여, 상기 제1, 제2 및 제3 전원 회로 중 적어도 하나가 상기 전원 회로로서, 상기 제어부에 의해 제어되는 구성으로 할 수 있다.

이러한 구성에서, 제1 전원 회로의 출력 전압을 안정화시키는 레귤레이터가 설치되어, 예컨대 서로 상이한 출력 전압의 전지를 채용한 시스템간에 동일한 구성의 화상 표시 장치를 사용하는 경우 등, 화상 표시 장치의 제1 전원 회로에 서로 다른 입력 전압이 입력되는 경우에도, 서로 동일한 전압을 생성하여, 구동 회로에 공급할 수 있다.

또한, 본 발명의 휴대 전자 기기는 상기 각 화상 표시 장치 중 어느 것을 탑재하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의하면, 휴대 전자 기기가 내장 전원에 의해 구동되는 것이 많기 때문에, 상기과 같은 소비전력의 절감이 효과적이다. 특히, 상기 휴대 전자 기기가 휴대 전화 단말 장치인 경우, 대기 시간을 길게 할 수 있어서, 한층 더 효과적이다.

상기한 상세한 설명에 나타난 실시예와 구체적인 예들은 어디까지나 본 발명의 기술 내용을 구체적으로 설명하는 것이며, 이와 같은 실시예와 구체예로 한정하여 협의로 해석할 것이 아니라, 본 발명의 정신내에서 첨부된 특허 청구의 범위를 벗어나지 않고 여러 가지로 변경하여 실시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

차지 펌프 방식의 전원 회로, 및 상기 전원 회로에서의 전력을 공급받아 동작하여 표시 셀을 구동하는 구동 회로를 포함하는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치로서,

상기 구동 회로는 상기 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드, 및 상기 표시 셀 중 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개의 동작 모드를 가지며,

상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 전환 가능한 모드 전환 수단, 및

상기 동작 모드에 따라, 상기 전원 회로의 펌프 동작 시의 주파수를 전환하는 제어 수단을 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 구동 회로의 주사 모드에서의 동작 전류치, 및 상기 구동 회로의 유지 모드에서의 동작 전류치를, 10배 이상 변화시키고,

상기 구동 회로의 동작 전류치의 최대치에 따라 상기 펌프 동작 주파수를 결정하며, 그 주파수에 따라 상기 전원 회로의 회로 소자를 구성하는 화상 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 전원 회로는 상기 주사 모드 시에 상기 전원 회로의 펌프 동작 시의 기준이 되는 제 1 클록 신호를 생성하는 제 1 발진기를 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 전원 회로는 상기 제 1 클록 신호를 분주하여, 상기 유지 모드 시에 상기 전원 회로의 펌프 동작 시의 기준이 되는 제 2 클록 신호를 생성하는 분주기를 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 상기 전원 회로는 상기 유지 모드 시에 상기 전원 회로의 펌프 동작 시의 기준이 되는 제 2 클록 신호를 입력하기 위한 입력단자, 및

상기 제 2 클록 신호에 의해 동작하는 펌프 동작 기간 중의 적어도 일부의 기간에, 상기 제 1 발진기의 동작을 정지시키는 발진기 제어 수단을 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 전원 회로는 상기 유지 모드 시에 상기 전원 회로의 펌프 동작 시의 기준이 되는 제 2 클록 신호를 생성하는 제 2 발진기, 및

상기 제 2 클록 신호에 의해 동작되는 펌프 동작 기간 중의 적어도 일부의 기간에, 상기 제 1 발진기의 동작을 정지시키는 발진기 제어 수단을 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 주사 모드와 유지 모드는 수백 msec의 주기로 반복되는 화상 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 주사 모드의 기간 보다, 상기 유지 모드의 기간이 수백 수십배 길게 설정되는 화상 표시 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 모드 전환 수단이고, 주파수 상승 시에는, 상기 각 동작 모드 전환 개시 시점에 상기 주파수 상승이 완료되도록, 상기 동작 모드 전환시 보다 먼저 정해진 시간만큼 앞서서 주파수의 전환을 행하는 화상 표시 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 표시 셀 및 구동 회로를 포함하는 화상 표시부의 소비전력 중, 상기 유지 모드에서의 소비 전력 이, 상기 주사 모드에서, 상기 제어 수단 및 전원 회로 자체의 소비전력 보다 적은 화상 표시 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 사전에 정한 배율로 입력 전압을 정수배 하는 제 1 전원 회로,

상기 제 1 전원 회로의 출력 전압을 사전에 정해진 값으로 안정화시켜 제 1 전압을 생성하여, 상기 구동 회로에 공급하는 레귤레이터, 및

사전에 정해진 배율로 상기 제 1 전압을 정수배 곱하여 제 2 전압을 생성하고, 상기 구동 회로 중 주사선 구동 회로에, 온 또는 오프 전압으로서 상기 제 2 전압을 공급하는 제 2 전원 회로를 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 전원 회로 중 적어도 하나는, 상기 전원 회로로서, 상기 제어 수단에 의해 제어되는 화상 표시 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 사전에 정해진 배율로 입력 전압을 승압하는 제 1 전원 회로,

상기 제 1 전원 회로의 출력 전압을 사전에 정해진 값으로 안정화시켜 제 1 전압을 생성하여, 상기 구동 회로에 공급하는 레귤레이터,

사전에 정해진 배율로 상기 제 1 전압을 승압하고, 상기 구동 회로 중, 주사선 구동 회로의 온 전압으로서 공급하는 제 2 전원 회로, 및

사전에 정해진 배율로 상기 제 1 전압을 반전 또는 승압하고, 상기 구동 회로 중, 상기 주사선 구동 회로의 오프 전압으로서 상기 제 1 전압을 공급하는 제 3 전원 회로를 포함하며,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 전원 회로 중 적어도 하나는, 상기 전원 회로로서, 상기 제어 수단에 의해 제어되는 화상 표시 장치.

청구항 13.

화상 표시 장치를 탑재하는 휴대 전자 기기로서,

상기 화상 표시 장치는, 차지 펌프 방식의 전원 회로, 및 상기 전원 회로에서의 전력을 공급받아 동작하여 표시 셀을 구동하는 구동 회로를 가지는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치이고,

상기 구동 회로는 상기 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드 및 상기 표시 셀의 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개의 동작 모드를 가지며,

상기 화상 표시 장치는, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 절환시킬 수 있는 모드 절환 수단, 및

상기 동작 모드에 따라, 상기 전원 회로의 펌프 동작 시의 주파수를 절환하는 제어 수단을 포함하는 휴대 전자 기기.

청구항 14.

차지 펌프 방식의 전원 회로, 및 상기 전원 회로에서의 전력을 공급받아 동작하여 표시 셀을 구동하는 구동 회로를 가지는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치로서,

상기 구동 회로는, 상기 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드, 및 상기 표시 셀의 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개의 동작 모드를 가지며,

상기 전원 회로는, 펌프 동작 정지 중, 상기 전원 회로의 출력으로 유지되는 평활용 용량에 의해 출력 전압치를 유지하며,

상기 전원 회로는, 상기 유지 모드에 따라 상기 전원 회로의 펌프 동작을 정지시키는 제어 수단, 및

상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 절환시킬 수 있는 모드 절환 수단을 포함하는 화상 표시 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 주사 모드와 유지 모드는 수백 msec의 주기로 반복되는 화상 표시 장치.

청구항 16.

제 14 항에 있어서, 상기 모드 전환 수단은 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되고, 펌프 동작 재개 시에 있어서의 상기 출력 전압치의 강하폭이, 유지해야 하는 출력 전압치의 10% 이하로 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 전환시키는 화상 표시 장치.

청구항 17.

제 14 항에 있어서, 상기 모드 전환 수단은 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되고, 펌프 동작을 재개한 후, 펌프 동작 정지중에 강하한 출력 전압치가, 유지해야 하는 출력 전압치로 되돌아오기 까지의 복귀 시간이 수십 μ sec이내가 되고, 또한 상기 주사 모드와 유지 모드가 수백 msec의 주기로 반복되도록, 상기 각 동작 모드를 전환시키는 화상 표시 장치.

청구항 18.

제 14 항에 있어서, 상기 구동 회로의 유지 모드에서의 동작 전류치는 상기 주사 모드에서의 동작 전류치의 0.01배 이하이고,

상기 모드 전환 수단은, 상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되고, 상기 주사 모드와 유지 모드가 수백 msec의 주기로 반복되도록, 상기 각 동작 모드를 전환시키는 화상 표시 장치.

청구항 19.

제 14 항에 있어서, 상기 주사 모드의 기간 보다, 상기 유지 모드의 기간이, 수배 내지 수십 배 길게 설정되는 화상 표시 장치.

청구항 20.

제 14 항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 모드 전환 수단이고, 펌프 동작 재개 시에는, 상기 각 동작 모드 전환 개시 시점에 펌프 동작 재개가 완료되도록, 상기 동작 모드 전환시 보다 먼저 정해진 시간만큼 앞서서 펌프 동작 재개를 행하는 화상 표시 장치.

청구항 21.

제 14 항에 있어서, 상기 표시 셀 및 구동 회로를 포함하는 화상 표시부의 소비전력 중, 상기 유지 모드에서의 소비 전력이 상기 주사 모드에서의, 상기 제어 수단 및 전원 회로 자체의 소비 전력 보다 적은 화상 표시 장치.

청구항 22.

제 14 항에 있어서, 사전에 정해진 배율로 입력 전압을 정수배 하는 제 1 전원 회로,

상기 제 1 전원 회로의 출력 전압을 사전에 정해진 값으로 안정화시켜서 제 1 전압을 생성하고, 상기 구동 회로에 상기 제 1 전압을 공급하는 레귤레이터, 및

사전에 정해진 배율로 상기 제 1 전압을 정수배 하여 제 2 전압을 생성하고, 상기 구동 회로 중 주사선 구동 회로에, 온 또는 오프 전압으로서 상기 제 2 전압을 공급하는 제 2 전원 회로를 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 전원 회로 중 적어도 하나는, 상기 전원 회로로서, 상기 제어 수단에 의해 제어되는 화상 표시 장치.

청구항 23.

제 14 항에 있어서, 사전에 정해진 배율로 입력 전압을 승압하는 제 1 전원 회로,

상기 제 1 전원 회로의 출력 전압을 사전에 정해진 값으로 안정화시켜 제 1 전압을 생성하고, 상기 구동 회로에 상기 제 1 전압을 공급하는 레귤레이터,

사전에 정해진 배율로 상기 제 1 전압을 승압하고, 상기 구동 회로 중, 주사선 구동 회로의 온 전압으로서 상기 제 1 전압을 공급하는 제 2 전원 회로, 및

사전에 정해진 배율로 상기 제 1 전압을 반전 또는 승압하고, 상기 구동 회로 중, 상기 주사선 구동 회로의 오프 전압으로서 상기 제 1 전압을 공급하는 제 3 전원 회로를 포함하며,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 전원 회로 중 적어도 하나는, 상기 전원 회로로서, 상기 제어 수단에 의해 제어되는 화상 표시 장치.

청구항 24.

화상 표시 장치를 탑재하는 휴대 전자 기기로서,

상기 화상 표시 장치는, 차지 펌프 방식의 전원 회로, 및 상기 전원 회로에서의 전력을 공급받아 동작하여 표시 셀을 구동하는 구동 회로를 가지는 액티브 매트릭스형 화상 표시 장치이고,

상기 구동 회로는, 상기 표시 셀 중 어느 것에 영상 신호를 기입하는 주사 모드, 및 상기 표시 셀 중 어느 것에도 영상 신호를 기입하지 않는 유지 모드의 2개의 동작 모드를 가지며,

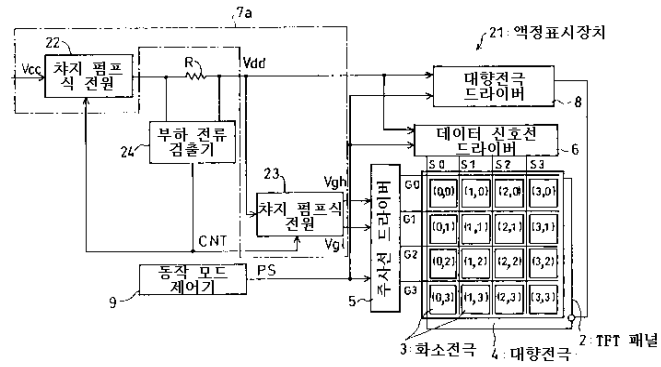
상기 전원 회로는, 펌프 동작 정지 중, 상기 전원 회로의 출력으로 유지되는 평활용 용량에 의해 출력 전압치를 유지하며,

상기 화상 표시 장치는, 상기 유지 모드에 따라 상기 전원 회로의 펌프 동작을 정지시키는 제어 수단, 및

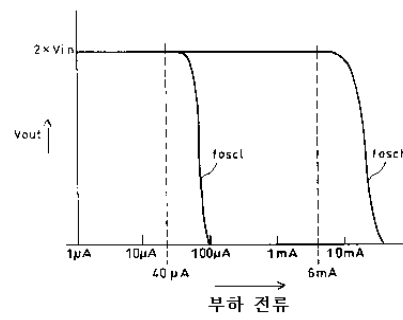
상기 유지 모드의 길이가 주사 모드의 시간 이상으로 되도록, 상기 각 동작 모드를 주기적으로 전환시킬 수 있는 모드 전환 수단을 포함하는 휴대 전자 기기.

도면

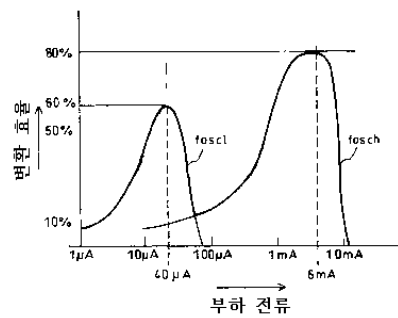
도면 1



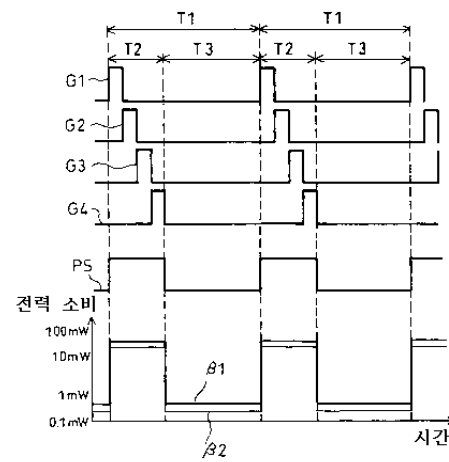
도면 2



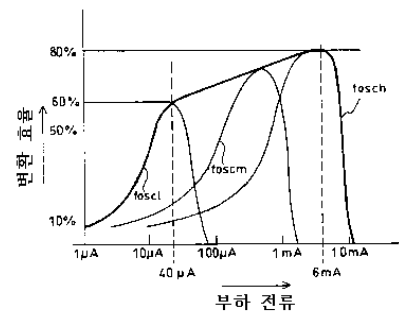
도면 3



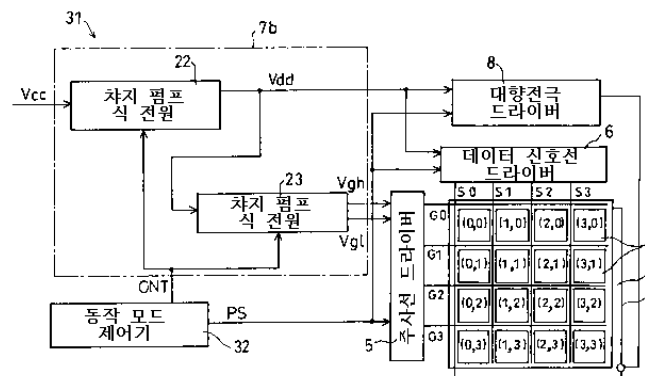
도면 4



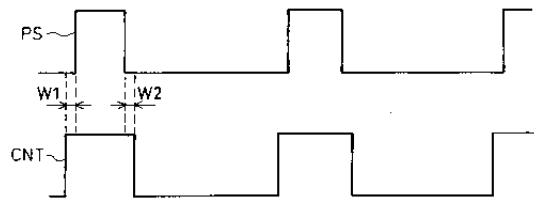
도면 5



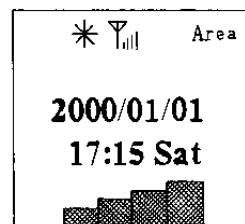
도면 6



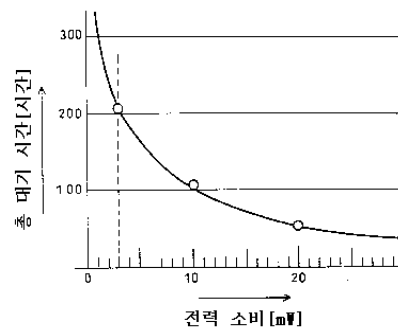
도면 7



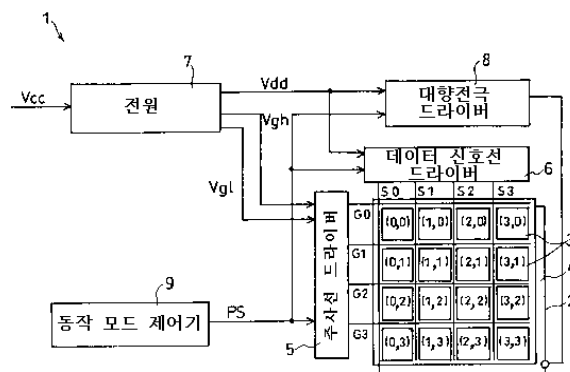
도면 8



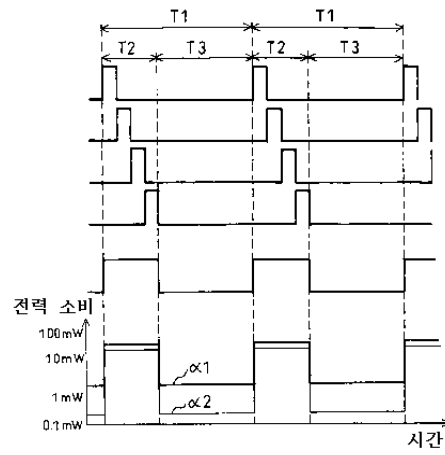
도면 9



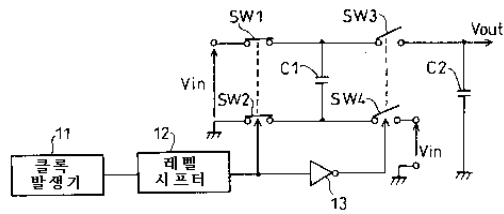
도면 10



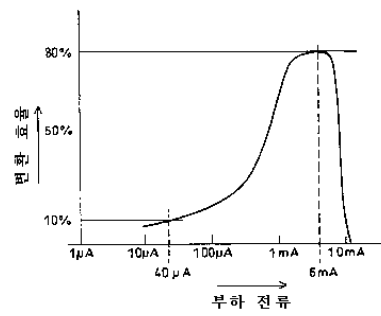
도면 11



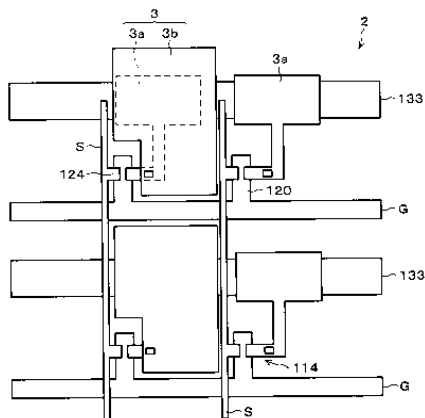
도면 12



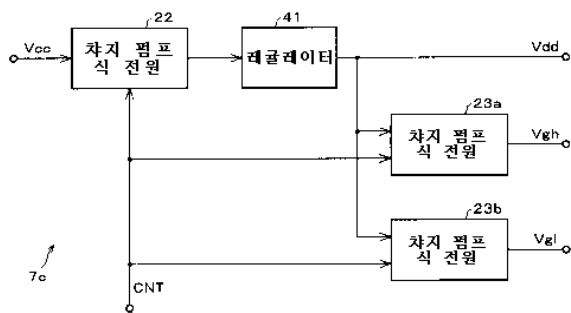
도면 13



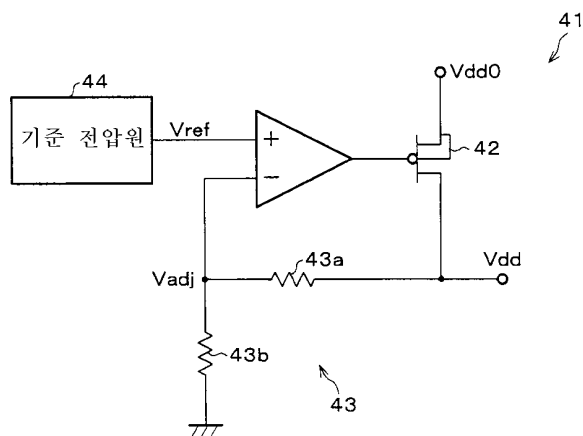
도면 14



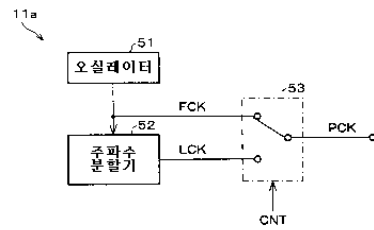
도면 15



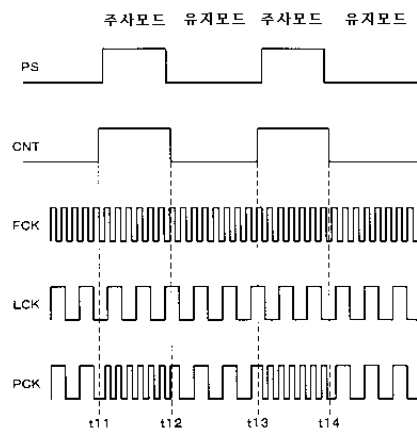
도면 16



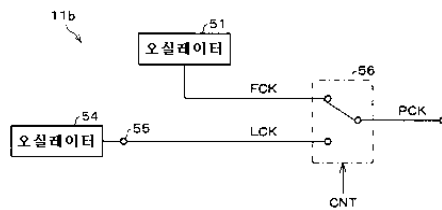
도면 17



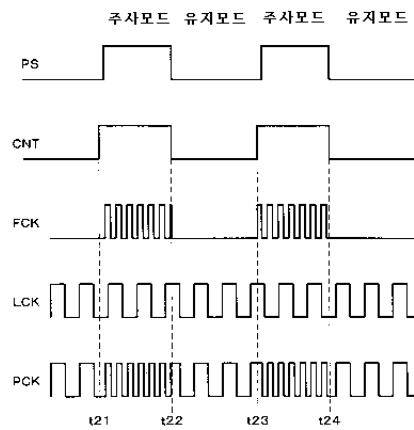
도면 18



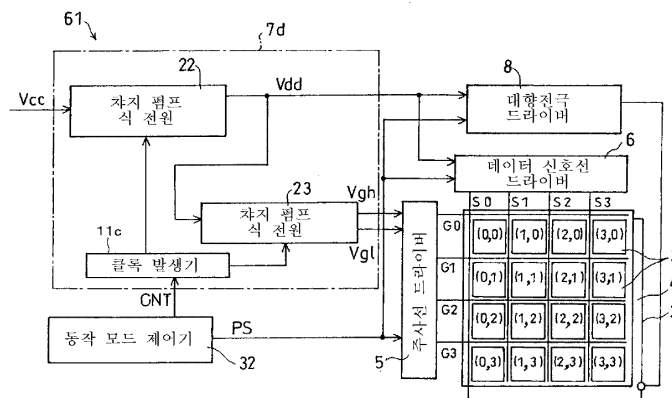
도면 19



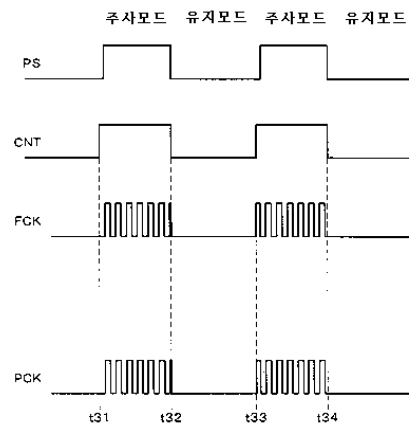
도면 20



도면 21



도면 22



专利名称(译)	图像显示装置和便携式电子装置		
公开(公告)号	KR1020020013748A	公开(公告)日	2002-02-21
申请号	KR1020010048055	申请日	2001-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	YANAGI TOSHIHIRO 야나기토시히로 KUMADA KOUJI 쿠마다코우지 OHTA TAKASHIGE 오타타카시게		
发明人	야나기토시히로 쿠마다코우지 오타타카시게		
IPC分类号	G09G3/36 H02M3/07 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2330/022 G09G2330/021 H02M3/073 G09G2330/02 G09G3/3696 G09G2300/08 G09G2330/023 G09G3/3611		
代理人(译)	LEE, 金泰熙		
优先权	2000241796 2000-08-09 JP 2001222178 2001-07-23 JP		
其他公开文献	KR100428928B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

泵运行频率根据负载电流的最大值，容量的容量值或泵运行的平滑容量的容量确定，例如，构成电源电路的电路结构，例如开关元件的元件形状或电容值或CR振荡电路的电阻值。当负载较轻时，负载电流检测电路降低泵操作的频率，减少电力损失。结果，在安装在便携式电话终端装置的液晶显示装置上的电荷泵型电源电路中，可以降低低负载时的功耗并且可以延长等待时间。 1 - 1 -

