

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G09G 3/30

(11) 공개번호 10-2005-0051312
(43) 공개일자 2005년06월01일

(21) 출원번호 10-2003-0085079
(22) 출원일자 2003년11월27일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 신동용
서울특별시관악구봉천1동969-37

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 역다중화기를 이용한 표시 장치

요약

역다중화기를 이용한 표시 장치에서, 역다중화기는 데이터 구동부에서 시분할되어 인가되는 데이터 전류를 순차적으로 샘플링한 후, 복수의 데이터선으로 홀딩한다. 역다중화기가 1:N 역다중화를 하는 경우에 한 수평 주기 동안 N개의 데이터선에 대응하는 데이터 전류를 샘플링하여야 하므로, 1/N 수평 주기 동안 하나의 데이터선에 대응하는 데이터 전류가 샘플링되어야 한다. 본 발명에서는 샘플/홀드 회로에 프리차지 회로를 연결하여 데이터 전류를 샘플링하기 전에 역다중화기와 데이터 구동부 사이에 연결되는 신호선을 전류로 프리차지한다. 여기서, 프리차지하는 전류는 데이터 전류의 M(M은 1보다 큰 실수)배인 전류이다.

대표도

도 15

색인어

역다중화, 샘플/홀드, 전류, 프리차지, 전원, EL

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래 기술에 따른 역다중화기를 이용한 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 역다중화기를 이용한 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 표시 장치에서 데이터 구동부와 역다중화부가 복수 개로 이루어진 형태를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 역다중화부를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 샘플/홀드 회로로 이루어진 역다중화기를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 5의 역다중화기의 스위칭 소자의 구동 타이밍도이다.
- 도 7a 내지 도 7d는 각각 도 6의 타이밍에 따른 도 5의 역다중화기의 동작을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 도 5의 샘플/홀드 회로의 개략적인 회로도이다.
- 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 역다중화기를 나타내는 도면이다.

도 10은 도 9의 역다중화기의 스위칭 소자의 구동 타이밍도이다.

도 11a 내지 도 11c는 각각 도 10의 타이밍에 따른 도 9의 역다중화기의 동작을 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 역다중화기를 나타내는 도면이다.

도 13은 도 12의 역다중화기의 스위칭 소자의 구동 타이밍도이다.

도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 샘플/홀드 회로부를 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 샘플/홀드 회로를 나타내는 도면이다.

도 16은 본 발명의 제4 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이다.

도 17a 및 도 17b는 각각 본 발명의 제4 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이다.

도 18은 본 발명의 제5 실시예에 따른 샘플/홀드 회로부를 나타내는 도면이다.

도 19는 본 발명의 제5 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이다.

도 20a 및 도 20b는 각각 본 발명의 제5 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이다.

도 21은 화소 회로의 개략적인 회로도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 역다중화기를 이용한 표시 장치에 관한 것으로, 특히 샘플/홀드 회로로 역다중화를 하는 표시 장치에 관한 것이다.

표시 장치에는 주사선을 구동하기 위한 주사 구동부와 데이터선을 구동하기 위한 데이터 구동부가 필요하다. 이때, 데이터 구동부는 디지털 데이터 신호를 아날로그 신호로 변환하여 모든 데이터선에 인가하여야 하므로, 데이터선의 개수에 해당하는 출력 단자를 가져야 한다. 그런데 일반적으로 데이터 구동부는 복수의 집적 회로로 제작되는데, 하나의 집적 회로가 가지는 출력 단자의 개수는 제한되어 있으므로 모든 데이터선을 구동하기 위해서는 많은 집적 회로가 사용되어야 한다. 그래서 집적 회로의 개수를 줄이기 위해서 역다중화기를 사용하는 방법이 제안되었다.

예를 들어, 1:2 역다중화기는 데이터 구동부로부터 하나의 신호선을 통하여 시분할되어 인가되는 데이터 신호를 2개의 데이터선으로 나누어 인가한다. 그러므로 1:2 역다중화기를 사용하는 경우에는 집적 회로의 개수를 절반으로 줄일 수 있다. 최근 액정 표시 장치와 유기 전계발광 표시 장치는 데이터 구동부용 집적 회로가 패널 위에 직접 올라가는 형태로 제작되는 추세이며, 이와 같은 경우에 집적 회로의 개수를 더욱 줄일 필요가 있다.

그리고 역다중화기, 데이터 구동부 및 주사 구동부를 위한 집적 회로가 패널 위에 직접 올라가는 형태로 제작되었을 때, 화소에 전원 전압을 공급하기 위해서 도 1과 같이 전원 공급점, 전원 공급선 및 전원 배선이 형성되었다.

도 1을 보면, 표시 영역(10)의 좌측에 선택 신호를 선택 주사선($SE_1 \sim SE_m$)에 인가하기 위한 주사 구동부(20)가 배치되고 표시 영역(10)의 우측에 화소의 발광을 제어하는 신호를 발광 주사선($EM_1 \sim EM_m$)에 인가하기 위한 주사 구동부(30)가 배치된다. 그리고 표시 영역(10)의 하단에 데이터선($D_1 \sim D_n$)에 데이터 신호를 인가하기 위한 역다중화부(40)와 데이터 구동부(50)가 배치된다. 이때, 각 화소에 전원 전압을 공급하기 위해서 세로 방향으로 세로선(60)이 형성되어 있고, 기판 상단에 세로선(60)에 연결되는 전원선(70)이 가로 방향으로 형성되어 있다. 그리고 기판 상단의 전원선(70)과 외부의 전원 공급선(80)이 전원 공급점(90)을 통하여 연결되어 있으며, 전원 공급선(80)은 두 주사 구동부(20, 30)를 둘러싸는 형태로 형성되어 있다.

이때, 화소에서 전원 전압이 사용되는 경우에는 전원선(70)과 세로선(60)을 통하여 전류가 흐르므로, 전원 공급선(70)과 세로선(60)에 존재하는 기생 저항 때문에 전원 공급선(70)과 세로선(60)에서 전압 강하(IR drop)가 발생한다. 이러한 전압 강하는 전원 공급점(90)에서 멀리 떨어질수록 크게 발생하는데, 도 1에서는 전원 공급선(70)의 가운데 근처와 세로선(60)의 하단 근처에서 크게 발생한다.

일반적으로 화소에서는 구동 트랜지스터의 특성 편차가 존재하기 때문에 구동 트랜지스터의 특성 곡선에서 포화 영역의 마진을 확보해야 한다. 그런데 전압 강하가 크게 발생하는 경우에는 포화 영역의 충분한 마진을 위해서 전원 전압을 크게

하여야 하므로, 소비 전력이 증가하게 된다. 또한, 1:N 역다중화를 위해 역다중화기에서 샘플/홀드 회로를 사용하는 경우에 한 수평 주기의 1/N 시간 동안 하나의 데이터선에 대응하는 데이터 전류를 샘플링해야 하므로 샘플링 시간이 짧고, 이에 따라 데이터 전류를 적절하게 샘플링할 수 없다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전압 강하를 줄일 수 있는 역다중화기를 이용한 표시 장치를 제공하는 것이다. 또한 본 발명은 주어진 시간 내에서 샘플링을 할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 역다중화부에서 데이터를 샘플링하기 전에 역다중화부와 데이터 구동부 사이의 신호선을 전류로 프리차지한다.

본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는 표시 영역, 복수의 제1 신호선, 데이터 구동부, 역다중화부 및 프리차지부를 포함한다. 표시 영역에서는 화상을 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선과 데이터선에 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로가 형성되어 있으며, 데이터 구동부는 복수의 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 데이터 전류에 대응하는 제1 전류를 시분할하여 제1 신호선으로 전달한다. 역다중화부는 복수의 제1 신호선으로부터 제1 전류를 각각 수신하는 복수의 역다중화기와 역다중화기에 각각 전기적으로 연결되며 제어 신호에 응답하여 복수의 제1 신호선으로 제1 전류에 대응하는 프리차지 전류를 전달하는 프리차지부를 포함한다. 그리고 역다중화기는 제1 신호선으로부터 제1 전류를 수신하여 적어도 두 개의 데이터선으로 데이터 전류를 전달하며, 제1 신호선으로 하나의 데이터선에 대응하는 제1 전류가 전달되기 전에 프리차지 전류가 전달된다.

본 발명의 한 실시예에 따르면, 역다중화기는 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 복수의 샘플/홀드 회로를 포함한다. 그리고 한 수평 주기에서, 복수의 샘플/홀드 회로 중 한 그룹의 샘플/홀드 회로들이 제1 신호선을 통하여 순차적으로 인가되는 제1 전류를 순차적으로 샘플링하는 동안, 다른 그룹의 샘플/홀드 회로들이 직전 수평 주기 동안 샘플링한 전류를 적어도 두 개의 데이터선으로 홀딩한다.

여기서, 복수의 샘플/홀드 회로는, 제1 신호선에 입력단이 각각 전기적으로 연결되고 적어도 두 개의 데이터선 중 제1 데이터선에 출력단이 각각 전기적으로 연결되는 제1 및 제2 샘플/홀드 회로, 그리고 제1 신호선에 입력단이 각각 전기적으로 연결되고 적어도 두 개의 데이터선 중 제2 데이터선에 출력단이 각각 전기적으로 연결되는 제3 및 제4 샘플/홀드 회로를 포함할 수 있다. 제1 및 제3 샘플/홀드 회로가 한 그룹의 샘플/홀드 회로를 형성하며, 제2 및 제4 샘플/홀드 회로가 다른 그룹의 샘플/홀드 회로를 형성한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 역다중화기는 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 복수의 샘플/홀드 회로를 포함한다. 이때, 한 수평 주기 중 제1 기간 동안, 복수의 샘플/홀드 회로 중 제1 그룹의 샘플/홀드 회로들이 제1 신호선을 통하여 순차적으로 인가되는 제1 전류를 순차적으로 샘플링하고 제2 그룹의 샘플/홀드 회로들이 상기 적어도 두 개의 데이터선으로 홀딩한다. 그리고 한 수평 주기 중 제2 기간 동안, 제1 그룹의 샘플/홀드 회로들이 홀딩하고 제2 그룹의 샘플/홀드 회로들이 제1 그룹의 샘플/홀드 회로에서 홀딩되는 전류를 샘플링한다.

여기서, 제2 기간이 제1 기간보다 짧은 것이 바람직하다. 또한, 제1 그룹의 샘플/홀드 회로는 제1 신호선에 입력단이 각각 전기적으로 연결되는 제1 및 제2 샘플/홀드 회로를 포함하며, 제2 그룹의 샘플/홀드 회로는 제1 및 제2 샘플/홀드 회로의 출력단에 입력단이 각각 전기적으로 연결되고 적어도 두 개의 데이터선 중 제1 및 제2 데이터선에 출력단이 전기적으로 연결되는 제3 및 제4 샘플/홀드 회로를 포함할 수 있다. 또한, 제1 그룹의 샘플/홀드 회로의 홀딩 스위칭 소자와 제2 그룹의 샘플/홀드 회로의 샘플링 스위칭 소자가 공유될 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 샘플/홀드 회로는, 샘플링 신호에 응답하여 턴온되는 샘플링 스위칭 소자, 홀딩 신호에 응답하여 턴온되는 홀딩 스위칭 소자, 그리고 샘플링 스위칭 소자의 턴온시에 입력단을 통하여 인가되는 전류를 샘플링한 후 홀딩 스위칭 소자의 턴온시에 샘플링한 전류를 홀딩하는 데이터 저장 소자를 포함한다.

여기서, 데이터 저장 소자는, 샘플링 신호에 응답하여 소스가 제1 전원에 전기적으로 연결되고 게이트와 드레인이 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제1 트랜지스터, 그리고 제1 트랜지스터의 게이트와 소스 사이에 연결되어 드레인으로 전달되는 전류에 대응하는 전압을 저장하는 커패시터를 포함할 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 프리차지부는 복수의 샘플/홀드 회로 중 제1 신호선에 입력단이 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 샘플/홀드 회로에 각각 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 프리차지 회로를 포함한다. 그리고 프리차지 회로는, 제어 신호가 인가되는 경우에 소스, 게이트 및 드레인이 상기 제1 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인에 각각 전기적으로 연결되는 제2 트랜지스터를 포함한다.

여기서, 샘플링 신호는 제어 신호와 실질적으로 동시에 인가되고 샘플링 신호가 인가되는 중에 제어 신호가 차단되며, 프리차지 전류는 실질적으로 제1 전류의 M(M은 1보다 큰 실수)배이며, 제2 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)는 실질적으로 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 (M-1)배일 수 있다.

또한, 프리차지 회로는 제1 트랜지스터의 드레인과 제2 트랜지스터의 드레인 사이에 연결되어 제어 신호에 응답하여 턴온되는 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 샘플링 스위칭 소자는, 제1 트랜지스터의 드레인과 입력단 사이에 전기적으로 연결되는 제1 스위칭 소자, 턴온시에 제1 트랜지스터를 다이오드 형태로 연결하는 제2 스위칭 소자, 그리고 제1 전원과 제1 트

랜지스터 사이에 전기적으로 연결되는 제3 스위칭 소자를 포함하며, 홀딩 스위칭 소자는, 제2 전원과 제1 트랜지스터 사이에 전기적으로 연결되는 제4 스위칭 소자, 그리고 제1 트랜지스터와 출력단 사이에 전기적으로 연결되는 제5 스위칭 소자를 포함한다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 표시 영역은 화소 회로에 전원 전압을 공급하는 복수의 제2 신호선을 더 포함한다. 그리고 본 발명의 표시 장치는 역다중화부와 데이터 구동부 사이에서 제1 신호선과 절연되어 교차하는 방향으로 형성되어 제2 신호선에서 전원 전압을 전달하는 전원선을 더 포함할 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 화소 회로는, 데이터선을 통하여 전달되는 데이터 전류가 흐르는 트랜지스터, 트랜지스터의 소스와 게이트 사이에 전기적으로 연결되며 트랜지스터에 흐르는 전류에 대응하는 전압이 저장되는 커패시터, 그리고 커패시터에 저장된 전압에 따라 트랜지스터에 흐르는 전류에 대응하여 발광하는 발광 소자를 포함한다.

여기서, 발광 소자는 유기 물질의 전계 발광을 이용하는 발광 소자일 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 표시 장치는, 표시 영역, 제1 신호선, 제1 및 제2 샘플/홀드 회로, 데이터 구동부, 제1 및 제2 프리차지 회로를 포함한다. 표시 영역에는 일 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 데이터선, 제1 및 제2 데이터선에 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로가 형성되어 있다. 제1 샘플/홀드 회로는 제1 신호선과 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제1 데이터 전류를 제1 데이터선으로 홀딩하며, 제2 샘플/홀드 회로는 제1 신호선과 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제2 데이터 전류를 제2 데이터선으로 홀딩한다. 데이터 구동부는 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 제1 및 제2 데이터 전류에 각각 대응하는 제1 및 제2 전류를 순차적으로 제1 신호선으로 전달한다. 제1 프리차지 회로는 제1 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 제1 신호선에 제1 전류가 인가되기 전에 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 전달되도록 동작하며, 제2 프리차지 회로는 제2 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 제1 신호선에 제2 전류가 인가되기 전에 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 전달되도록 동작한다. 이때, 제1 및 제2 샘플/홀드 회로는 한 수평 주기 동안 제1 및 제2 전류를 각각 샘플링하고 다음 수평 주기 동안 제1 및 제2 데이터 전류를 홀딩한다.

본 발명의 또다른 특징에 따른 표시 장치는, 표시 영역, 제1 신호선, 제1 및 제2 샘플/홀드 회로, 데이터 구동부, 제1 및 제2 프리차지 회로를 포함한다. 표시 영역에는 일 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 데이터선, 제1 및 제2 데이터선에 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로가 형성되어 있다. 제1 샘플/홀드 회로는 제1 신호선에 입력단이 전기적으로 연결되며, 제2 샘플/홀드 회로는 제1 신호선에 입력단이 전기적으로 연결된다. 제3 샘플/홀드 회로는 제1 샘플/홀드 회로의 출력단과 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제1 데이터 전류를 제1 데이터선으로 홀딩하며, 제4 샘플/홀드 회로는 제2 샘플/홀드 회로의 출력단과 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제2 데이터 전류를 제2 데이터선으로 홀딩한다. 데이터 구동부는 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 제1 및 제2 데이터 전류에 각각 대응하는 제1 및 제2 전류를 순차적으로 제1 신호선으로 전달한다. 제1 프리차지 회로는 제1 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 제1 신호선에 제1 전류가 인가되기 전에 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 전달되도록 동작하며, 제2 프리차지 회로는 제2 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 제1 신호선에 제2 전류가 인가되기 전에 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 전달되도록 동작한다. 이때, 제1 및 제2 샘플/홀드 회로는 수평 주기 중 제1 기간 동안 제1 및 제2 전류를 각각 샘플링하고 수평 주기 중 제2 기간 동안 샘플링한 전류를 홀딩하며, 제3 및 제4 샘플/홀드 회로는 제2 기간 동안 상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로에서 홀딩되는 전류를 샘플링하고 제1 기간 동안 제1 및 제2 데이터 전류를 홀딩한다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 화상을 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선, 복수의 데이터선에 전기적으로 연결되어 있으며 데이터 전류에 따라 화상을 표시하는 복수의 화소 회로, 각각 복수의 데이터선 중 적어도 두 개의 데이터선에 대응하며 데이터 전류에 대응하는 전류를 순차적으로 전달하는 복수의 제1 신호선을 포함하는 표시 장치가 제공된다. 본 발명의 표시 장치는, 제1 신호선으로 적어도 두 개의 데이터선에 대응하는 전류를 시분할하여 인가하는 데이터 구동부, 제1 신호선을 통하여 시분할되어 인가되는 전류 중 하나의 데이터선에 해당하는 제1 전류를 샘플링하며 제1 트랜지스터와 제1 트랜지스터의 소스와 게이트 사이에 전기적으로 연결되는 커패시터를 포함하는 제1 샘플/홀드 회로, 그리고 제1 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되며 제2 트랜지스터를 포함하는 프리차지 회로를 포함한다. 이때, 제1 트랜지스터와 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인이 연결된 상태에서 제1 신호선에 제1 전류에 대응하는 프리차지 전류가 인가된 후, 제1 트랜지스터와 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인 중 적어도 하나의 전극이 전기적으로 차단된 상태에서 제1 신호선에 제1 전류가 인가된다.

아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 역다중화기를 이용한 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 역다중화기를 이용한 표시 장치의 개략적인 평면도이며, 도 3은 도 2의 표시 장치에서 데이터 구동부와 역다중화부가 복수 개로 이루어진 경우를 나타내는 도면이다.

도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 절연 기판(1)을 포함하며, 절연 기판(1)은 표시 장치의 사용자에게 화면으로 보이는 영역인 표시 영역(100)과 그 바깥의 주변 영역으로 나눌 수 있다. 주변 영역에는 선택 주사 구동부(200), 발광 주사 구동부(300), 역다중화부(400) 및 데이터 구동부(500)가 형성되어 있다. 이때, 도 2와 달리 데이터 구동부(500)는 절연 기판(1)의 주변 영역에 형성되지 않고 별도로 형성되어 절연 기판(1)과 연결될 수도 있다.

표시 영역(100)은 복수의 데이터선($D_1 \sim D_n$), 복수의 선택 주사선($SE_1 \sim SE_m$), 복수의 발광 주사선($EM_1 \sim EM_m$) 및 복수의 화소 회로(110)를 포함한다. 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$)은 절연 기판(1) 위에 형성되며, 각 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$)에는 게이트 전극(도시하지 않음)이 연결된다. 그리고 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$)은 절연막(도시하지 않음)으로 덮이고, 게이트 전극 하부에는 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(도시하지 않음)이 절연층을 사이에 두고 형성된다. 그리고 복수의 데이터선($D_1 \sim D_n$)이 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$)을 덮고 있는 절연막 위에 형성되며, 각 데이터선($D_1 \sim D_n$)에는 소스 전극과 드레인 전극이 연결된다. 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극은 박막 트랜지스터의 세 단자를 이루며, 소스 전극과 드레인 전극 사이에 위치하는 반도체층이 이 트랜지스터의 채널층이 된다.

도 2를 보면, 복수의 데이터선($D_1 \sim D_n$)은 세로 방향으로 뻗어 있으며 화상을 나타내는 데이터 전류를 화소 회로(110)로 전달하며, 복수의 선택 주사선($SE_1 \sim SE_m$)과 발광 주사선($EM_1 \sim EM_m$)은 가로 방향으로 뻗어 있으며 각각 선택 신호와 발광 신호를 화소 회로(110)로 전달한다. 이웃한 두 데이터선과 이웃한 두 선택 주사선은 화소 영역을 정의하며, 이 화소 영역에 화소 회로(110)가 형성된다.

선택 주사 구동부(200)는 복수의 선택 주사선($SE_1 \sim SE_m$)에 선택 신호를 순차적으로 인가하며, 발광 주사 구동부(300)는 복수의 발광 주사선($EM_1 \sim EM_m$)에 발광 신호를 순차적으로 인가한다. 데이터 구동부(500)는 역다중화부(400)로 데이터 전류를 시분할하여 인가하며, 역다중화부(400)는 데이터 구동부(500)로부터 시분할되어 입력되는 데이터 전류를 데이터선($D_1 \sim D_n$)으로 인가한다. 역다중화부(400)가 1:N의 역다중화를 하는 경우에 데이터 구동부(500)에서 역다중화부(400)로 데이터 전류를 전달하는 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$)은 n/N 개이다. 즉, 하나의 신호선(X_1)은 시분할되어 인가되는 데이터 전류를 N개의 데이터선($D_1 \sim D_n$)으로 전달한다.

이때, 선택 및 발광 주사 구동부(200, 300), 역다중화부(400) 및 데이터 구동부(500)는 절연 기판(1) 위에 집적 회로 형태로 직접 장착되어, 각각 절연 기판(1)에 형성된 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$), 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$) 및 데이터선($D_1 \sim D_n$)에 전기적으로 연결되어 있다. 또는 주사 구동부(200, 300), 역다중화부(400) 및/또는 데이터 구동부(500)를 절연 기판(1) 위에서 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$), 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$), 데이터선($D_1 \sim D_n$) 및 화소 회로(110)의 트랜지스터를 형성하는 층과 동일한 층들로 형성할 수도 있다. 또는 데이터 구동부(500)를 역다중화부(400)에 접촉되어 전기적으로 연결된 TCP(tape carrier package), FPC(flexible printed circuit) 또는 TAB(tape automatic bonding)에 칩 등의 형태로 장착할 수도 있다.

다시 도 2를 보면, 표시 영역(100)에는 화소 회로(110)에 전원 전압을 전달하기 위한 복수의 세로선($V_1 \sim V_n$)이 세로 방향으로 뻗어 있으며, 각 세로선($V_1 \sim V_n$)은 세로 방향으로 배열되어 있는 복수의 화소 회로(110)에 연결되어 있다. 이러한 세로선($V_1 \sim V_n$)은 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$)과 겹치지 않도록 데이터선($D_1 \sim D_n$)과 동일한 층에 형성될 수 있다. 그리고 전원선(600)이 절연 기판(1)의 상단에서 가로 방향으로 길게 형성되어 세로선($V_1 \sim V_n$)의 한쪽 끝과 연결되어 있으며, 전원선(700)이 역다중화부(400)와 데이터 구동부(500) 사이를 통과하도록 가로 방향으로 뻗어 있다. 그리고 세로선($V_1 \sim V_n$)이 역다중화부(400)를 통과하도록 연장되어 있으며, 연장된 세로선($V_1 \sim V_n$)의 끝이 전원선(700)과 연결되어 있다. 이때, 전원선(700)은 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$)과 겹치지 않도록 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$)과 다른 층에 형성되어 있다.

그리고 전원 공급선(610, 620)은 절연 기판(1) 위에 형성되어 각각 전원 공급점(630, 640)을 통하여 표시 영역(100)의 전원선(600)과 연결되어 있으며, 마찬가지로 전원 공급선(710, 720)이 절연 기판(1) 위에 형성되어 각각 전원 공급점(730, 740)을 통하여 표시 영역(100)의 전원선(700)과 연결되어 있다. 전원 공급선(610, 620)은 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$), 데이터선($D_1 \sim D_n$) 및 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$)과 겹치지 않도록 전원 공급점(630, 640)에서 가로 방향으로 주사 구동부(200, 300) 외곽까지 확장된 후 세로 방향으로 뻗어 있다. 마찬가지로, 전원 공급선(710, 720)도 주사선($SE_1 \sim SE_m$, $EM_1 \sim EM_m$), 데이터선($D_1 \sim D_n$) 및 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$)과 겹치지 않도록 전원 공급점(730, 740)에서 세로 방향으로 뻗어 있다.

이때, 세로 방향으로 뻗어 있는 전원 공급선(610, 620, 710, 720)의 한쪽 끝에는 패드(도시하지 않음)가 연결되어 있으며, 패드를 통하여 전원 공급선(610, 620, 710, 720)은 외부 회로 기판과 전기적으로 연결된다.

그리고 전원선(600, 700)과 전원 공급선(610, 620, 710, 720)은 복수의 세로선($V_1 \sim V_n$)으로 전류 또는 전압을 전달하므로 일반적으로 세로선($V_1 \sim V_n$)보다 폭이 넓게 형성된다.

이와 같이 하면, 절연 기판(1) 위에 전원 공급점(630, 640, 730, 740)을 4개 형성할 수 있다. 따라서 세로선($V_1 \sim V_n$)의 하단에서 발생하는 전압 강하를 해결할 수 있다.

그리고 도 3에 도시한 바와 같이 역다중화부(400)와 데이터 구동부(500)가 여러 개로 형성되는 경우에는 두 개의 데이터 구동부(500) 사이에 전원 공급선(710, 720)을 추가로 배치하여 전원 공급점의 개수를 늘릴 수 있다.

다음, 도 4 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치에서 역다중화부가 전류를 샘플/홀드하는 회로로 이루어진 제1 실시예에 대해서 설명한다. 그리고 아래에서는 편의상 역다중화부가 1:2 역다중화를 수행하는 것으로 하여 설명한다. 또한, 도 5 내지 도 8에서는 편의상 첫 번째 신호선(X_1)과 이 신호선(X_1)에 대응하는 데이터선(D_1, D_2)을 예로 들어 설명한다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 역다중화부를 나타내는 도면이며, 도 5는 샘플/홀드 회로로 이루어진 역다중화기를 나타내는 도면이다.

도 4에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 역다중화부(400)는 복수의 역다중화기(401)를 포함한다. 도 4 및 도 5를 보면, 역다중화기(401)는 4개의 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)를 포함한다. 각 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)는 샘플링 스위칭 소자(S_1, S_2, S_3, S_4), 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441) 및 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2, H_3, H_4)를 포함한다. 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)의 샘플링 스위칭 소자(S_1, S_2, S_3, S_4)의 제1단은 각각 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 연결되고, 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2, H_3, H_4)의 제1단도 각각 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 연결된다. 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)의 샘플링 스위칭 소자(S_1, S_2, S_3, S_4)의 제2단은 신호선(X_1)에 공통으로 연결되어 있다. 샘플/홀드 회로(410, 430)의 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_3)의 제2단은 데이터선(D_1)에 공통으로 연결되고, 샘플/홀드 회로(420, 440)의 홀딩 스위칭 소자(H_2, H_4)의 제2단은 데이터선(D_2)에 공통으로 연결되어 있다. 그리고 아래에서는 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)에서 신호선(X_1)과 연결되는 샘플링 스위칭 소자(S_1, S_2, S_3, S_4)의 제2단을 입력단이라 하고 데이터선(D_1, D_2)과 연결되는 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2, H_3, H_4)의 제2단을 출력단이라 한다.

각각의 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)는 샘플링 스위칭 소자(S_1, S_2, S_3, S_4)가 턴온되면 샘플링 스위칭 소자(S_1, S_2, S_3, S_4)를 통하여 전달되는 전류를 샘플링하여 전압 형태로 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 저장하고, 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2, H_3, H_4)가 턴온되면 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 저장된 전압에 대응하는 전류를 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2, H_3, H_4)를 통하여 홀딩한다.

도 5에서는, 신호선(X_1)과 데이터선(D_1) 사이에 연결된 샘플/홀드 회로(410, 430)가 하나의 샘플/홀드 회로부를 형성하여, 두 샘플/홀드 회로(410, 430)가 샘플링과 홀딩을 교대로 수행한다. 마찬가지로, 신호선(X_1)과 데이터선(D_2) 사이에 연결된 샘플/홀드 회로(420, 440)가 하나의 샘플/홀드 회로부를 형성하여, 두 샘플/홀드 회로(420, 440)가 샘플링과 홀딩을 교대로 수행한다.

여기서, 턴온되어 입력되는 전류를 전압 형태로 데이터 저장 소자에 기록하는 것을 '샘플링'으로 정의하고, 데이터 저장 소자에 기록된 데이터를 유지하는 것을 '대기'로 정의하며, 데이터 저장 소자에 기록된 데이터에 대응하는 전류를 출력하는 것을 '홀딩'으로 정의한다.

다음, 도 6, 도 7a 내지 도 7d를 참조하여 도 5의 역다중화기의 동작에 대해서 설명한다.

도 6은 도 5의 역다중화기의 스위칭 소자의 구동 타이밍도이며, 도 7a 내지 도 7d는 각각 도 6의 타이밍에 따른 도 5의 역다중화기의 동작을 나타내는 도면이다. 도 6에서 샘플링 스위칭 소자(S_1, S_2, S_3, S_4)는 제어 신호가 로우 레벨일 때 턴온되며 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2, H_3, H_4)는 제어 신호가 하이 레벨일 때 턴온된다.

도 6과 도 7a를 보면, T1 구간에서는 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S_1)와 홀딩 스위칭 소자(H_3, H_4)가 턴온된다. 샘플링 스위칭 소자(S_3)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(410)는 신호선(X_1)을 통하여 인가되는 데이터 전류를 저장 소자(411)로 샘플링한다. 홀딩 스위칭 소자(H_3, H_4)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(430, 440)는 저장 소자(431, 441)에 각각 저장된 데이터에 대응하는 전류를 각각 데이터선(D_1, D_2)으로 홀딩한다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S_2)와 홀딩 스위칭 소자(H_2)가 모두 턴오프되어 있는 샘플/홀드 회로(420)는 대기 상태로 있다.

다음, 도 6과 도 7b를 보면, T2 구간에서는 홀딩 스위칭 소자(H_3, H_4)가 턴온된 상태에서, 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S_1)가 턴오프되고 샘플링 스위칭 소자(S_2)가 턴온된다. 홀딩 스위칭 소자(H_3, H_4)가 턴온되어 있으므로 저장 소자(431, 441)에 각각 저장된 데이터에 대응하는 전류는 계속 데이터선(D_1, D_2)으로 홀딩된다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S_2)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(420)는 신호선(X_1)을 통하여 인가되는 데이터 전류를 저장 소자(421)로 샘플링한다.

도 6과 도 7c를 보면, T3 구간에서는 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S_2)와 홀딩 스위칭 소자(H_3, H_4)가 턴오프되고 샘플링 스위칭 소자(S_3)와 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2)가 턴온된다. 샘플링 스위칭 소자(S_3)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(430)는 신호선(X_1)을 통하여 인가되는 데이터 전류를 저장 소자(431)로 샘플링한다. 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(410, 420)는 각각 T1 및 T2 구간에서 저장 소자(411, 421)에 저장한 데이터에 대응하는 전류를 데이터선(D_1, D_2)으로 홀딩한다.

다음, 도 6과 도 7d를 보면, T4 구간에서는 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2)가 턴온된 상태에서 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S_3)가 턴오프되고 스위칭 소자(S_4)가 턴온된다. 홀딩 스위칭 소자(H_1, H_2)가 턴온되어 있으므로 저장 소자(411, 421)에 각각 저장된 데이터에 대응하는 전류는 계속 데이터선(D_1, D_2)으로 홀딩된다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S_4)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(440)는 신호선(X_1)을 통하여 인가되는 데이터 전류를 저장 소자(441)로 샘플링한다.

이와 같이, 역다중화기(401)의 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)를 샘플링과 홀딩 동작에 따라 두 그룹으로 나눌 수 있으며, 제1 그룹의 샘플/홀드 회로(410, 420)가 샘플링을 하는 동안 제2 그룹의 샘플/홀드 회로(430, 440)가 직전에 샘

플링한 데이터를 홀딩한다. 마찬가지로 제2 그룹의 샘플/홀드 회로(430, 440)가 샘플링을 하는 동안 제1 그룹의 샘플/홀드 회로(410, 420)가 직전에 샘플링한 데이터를 홀딩한다. 그리고 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)는 동일한 타이밍에서 동작하므로 동일한 제어 신호로 두 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)를 구동할 수 있으며, 마찬가지로 동일한 제어 신호로 두 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)를 구동할 수 있다.

이때, T1과 T2 기간이 선택 신호에 의해 한 행의 주사선에 연결된 화소 회로에 데이터가 인가되는 기간(이하, "수평 주기"라 함)에 해당하고, T3과 T4 기간이 다음 수평 주기에 해당한다. 이와 같이, 한 수평 주기 동안 데이터 전류를 데이터선에 계속 인가할 수 있으므로 화소에 데이터를 기입하는 시간을 확보할 수 있다. 그리고 T1 내지 T4 기간이 반복됨으로써 한 프레임동안 데이터 전류를 데이터선으로 전달할 수 있다.

도 5의 역다중화기에 포함되는 4개의 샘플/홀드 회로는 실질적으로 서로 동일하게 구현될 수 있으므로, 아래에서는 도 5의 샘플/홀드 회로 중 하나의 샘플/홀드 회로(410)에 대하여 도 8을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 8은 도 5의 샘플/홀드 회로의 개략적인 회로도이다.

도 8의 샘플/홀드 회로는 신호선(X₁)과 데이터선(D₁) 사이에 연결되며, 트랜지스터(M1), 커패시터(Ch) 및 5개의 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc, Ha, Hb)를 포함한다. 이러한 데이터선(D₁)에는 기생 저항 성분과 기생 커패시턴스 성분이 형성되어 있으며, 도 8에서는 기생 저항 성분을 R1, R2로, 기생 커패시턴스 성분을 C1, C2, C3으로 예시하였다. 그리고 도 8에서는 트랜지스터(M1)를 p채널형 전계 효과 트랜지스터, 특히 MOSFET(metal oxide semiconductor field-effect transistor)로 도시하였다.

스위칭 소자(Sa)는 전원 전압(VDD1)과 트랜지스터(M1)의 소스 사이에 연결되고, 스위칭 소자(Ha)는 전원 전압(VSS1)과 트랜지스터(M1)의 드레인에 연결된다. 트랜지스터(M1)가 p채널형이므로, 전원 전압(VDD1)은 전원 전압(VSS1)보다 높은 전압을 가지며 전원선(700)에 연결된 세로선(V₁~V_n)에 의해 공급된다. 스위칭 소자(Sb)는 입력단인 신호선(X₁)과 트랜지스터(M1)의 게이트 사이에 연결되며, 스위칭 소자(Hb)는 트랜지스터(M1)의 소스와 출력단인 데이터선(D₁) 사이에 연결된다. 스위칭 소자(Sc)는 입력단인 신호선(X₁)과 트랜지스터(M1)의 드레인 사이에 연결되어 스위칭 소자(Sb, Sc)가 턴온되는 경우에 트랜지스터(M1)를 다이오드 형태로 연결한다. 이때, 스위칭 소자(Sc)는 트랜지스터(M1)의 게이트와 드레인 사이에 연결되어 트랜지스터(M1)를 다이오드 형태로 연결할 수도 있다. 그리고 스위칭 소자(Sc)가 트랜지스터(M1)의 게이트와 드레인 사이에 연결되는 경우에 스위칭 소자(Sb)를 신호선(X₁)과 트랜지스터(M1)의 드레인 사이에 연결할 수도 있다.

다음, 도 8의 샘플/홀드 회로의 동작에 대해서 설명한다. 여기서, 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 동일한 타이밍에서 턴온 및 턴오프되고, 스위칭 소자(Ha, Hb)도 동일한 타이밍에서 턴온 및 턴오프된다.

먼저, 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)가 턴온되고 스위칭 소자(Ha, Hb)가 턴오프되면, 트랜지스터(M1)는 다이오드 형태로 연결되고, 커패시터(Ch)에 전류가 공급되어 전압이 충전되고 트랜지스터(M1)의 게이트 전위가 저하하여 소스에서 드레인으로 전류가 흐른다. 시간 경과에 의해 커패시터(Ch)의 충전 전압이 높아져서 트랜지스터(M1)의 드레인 전류가 신호선(X₁)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})와 동일해지면 커패시터(Ch)의 충전 전류가 정지하여 커패시터(Ch)가 일정한 전압으로 충전된다. 이때, 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트 사이 전압의 절대값(이하, "소스-게이트 전압"이라 함)(V_{SG})과 신호선(X₁)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA}) 사이에는 수학적 식 1의 관계가 성립한다. 이와 같은 방법으로 샘플/홀드 회로(410)는 신호선(X₁)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})를 샘플링한다.

$$\text{수학적 식 1} \\ I_{DATA} = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - V_{TH})^2$$

여기서, β는 트랜지스터(M1)에 채널 폭과 채널 길이에 의해 결정되는 상수 값이며, V_{TH}은 트랜지스터(M1)의 문턱 전압의 절대값이다.

다음, 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)가 턴오프되고 스위칭 소자(Ha, Hb)가 턴온되면, 커패시터(Ch)에 충전된 소스-게이트 전압(V_{SG})에 대응하는 전류, 즉 데이터 전류(I_{DATA})가 스위칭 소자(Hb)를 거쳐 데이터선(D₁)에 전달된다. 이와 같은 방법으로 샘플/홀드 회로(410)는 데이터선(D₁)으로 전류를 홀딩한다.

그리고 샘플/홀드 회로(410)는 도 5의 샘플/홀드 회로(420)가 샘플링하는 동안(T2)에는 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc, Ha, Hb)가 모두 턴오프되어 커패시터(Ch)에 충전된 전압을 유지한다. 즉, 샘플/홀드 회로(410)는 대기 상태로 된다.

스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)가 턴온되는 경우에 샘플/홀드 회로(410)는 샘플링 동작을 수행하므로 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 도 5의 샘플링 스위칭 소자(S1)에 대응하고, 스위칭 소자(Ha, Hb)가 턴온되는 경우에 샘플/홀드 회로(410)는 홀딩 동작을 수행하므로 스위칭 소자(Ha, Hb)는 도 5의 홀딩 스위칭 소자(H1)에 대응한다. 그리고 커패시터(Ch)와 트랜지스터(M1)는 데이터 전류에 대응하는 전압을 저장하는 역할을 하므로 데이터 저장 소자(411)에 대응한다. 또한, 도 8에서 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc, Ha, Hb)는 p채널 또는 n채널의 전계 효과 트랜지스터로 구현될 수 있으며, 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는

동일 도전형의 트랜지스터로, 마찬가지로 스위칭 소자(Ha, Hb)도 동일 도전형의 트랜지스터로 구현될 수 있다. 또한, 도 6의 타이밍으로 구동되기 위해서는 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 p채널형, 스위칭 소자(Ha, Hb)는 n채널형 트랜지스터로 구현될 수 있다.

그리고 도 8에서 샘플/홀드 회로는 샘플링 동작 동안 신호선(X₁), 즉 입력단으로 데이터 전류를 소싱(sourcing)하고, 홀딩 동작 동안 데이터선(D₁), 즉 출력단으로부터 데이터 전류를 싱크한다. 따라서 도 8에 나타난 샘플/홀드 회로는 신호선(X₁)에서 데이터 전류를 싱크하는 형태, 즉 출력단이 전류 싱크 형태인 데이터 구동부(500)와 함께 사용될 수 있다. 일반적으로 출력단이 전류 싱크 형태인 구동 집적 회로가 출력단이 전류 소스 형태인 구동 집적 회로에 비해 저렴하므로 데이터 구동부(500)의 단가가 저감한다.

또한 도 8에서 트랜지스터(M1)를 n채널형 전계 효과 트랜지스터로 구현하고 전원 전압(VDD1)과 전원 전압(VSS1)의 상대적 전압 레벨을 서로 바꾸면 입력단이 전류 싱크 형태이고 출력단이 전류 소스 형태인 샘플/홀드 회로를 구현할 수 있다. 이러한 샘플/홀드 회로의 구성은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 실시예로부터 용이하게 도출할 수 있으므로 그 설명을 생략한다.

본 발명의 제1 실시예에서는 하나의 샘플/홀드 회로부에서 두 개의 샘플/홀드 회로를 신호선과 데이터선 사이에 병렬로 연결하였지만, 이와는 달리 두 개의 샘플/홀드 회로를 신호선과 데이터선 사이에 직렬로 연결할 수도 있다. 아래에서는 이러한 실시예에 대해서 도 9 내지 도 11c를 참조하여 상세하게 설명한다. 그리고 편의상 역다중화부가 1:2 역다중화를 수행하는 것으로 하여 설명한다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 역다중화기를 나타내는 도면이다.

도 9를 보면, 본 발명의 제2 실시예에서는 제1 실시예와 달리 샘플/홀드 회로(410, 430)가 직렬로 연결되어 있고 샘플/홀드 회로(420, 440)가 직렬로 연결되어 있다. 구체적으로, 하나의 샘플/홀드 회로부에서 샘플/홀드 회로(410)의 출력단과 샘플/홀드 회로(430)의 입력단이 연결되어 있으며, 샘플/홀드 회로(430)의 출력단이 데이터선(D₁)에 연결되어 있다. 마찬가지로, 다른 하나의 샘플/홀드 회로부에서 샘플/홀드 회로(420)의 출력단과 샘플/홀드 회로(440)의 입력단이 연결되어 있으며, 샘플/홀드 회로(440)의 출력단이 데이터선(D₁)에 연결되어 있다. 그리고 샘플/홀드 회로(410, 420)의 입력단이 신호선(X₁)에 공통으로 연결되어 있다.

다음, 도 10, 도 11a 내지 도 11c를 참조하여 도 9의 역다중화기의 동작에 대해서 설명한다.

도 10은 도 9의 역다중화기의 스위칭 소자의 구동 타이밍도이며, 도 11a 내지 도 11c는 각각 도 10의 타이밍에 따른 도 9의 역다중화기의 동작을 나타내는 도면이다. 도 10에서 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4)는 제어 신호가 로우 레벨일 때 턴온되고 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)는 제어 신호가 하이 레벨일 때 턴온된다.

도 10과 도 11a를 보면, T11 기간에서는 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S1)와 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)가 턴온된다. 샘플링 스위칭 소자(S1)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(410)는 신호선(X₁)을 통하여 인가되는 데이터 전류를 저장 소자(411)로 샘플링한다. 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(430, 440)는 저장 소자(431, 441)에 저장된 데이터에 대응하는 전류를 각각 데이터선(D₁, D₂)으로 홀딩된다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S2)와 홀딩 스위칭 소자(H2)가 모두 턴오프되어 있는 샘플/홀드 회로(420)는 대기 상태로 있다.

다음, 도 10과 도 11b를 보면, T12 기간에서는 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)가 턴온된 상태에서, 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S1)가 턴오프되고 샘플링 스위칭 소자(S2)가 턴온된다. 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)가 턴온되어 있으므로 샘플/홀드 회로(430, 440)는 저장 소자(431, 441)에 저장된 데이터에 대응하는 전류를 데이터선(D₁, D₂)으로 계속 홀딩한다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S2)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(420)는 신호선(X₁)을 통하여 인가되는 데이터 전류를 저장 소자(421)로 샘플링한다.

도 10과 도 11c를 보면, T13 기간에서는 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S2)와 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)가 턴오프되고 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)와 샘플링 스위칭 소자(S3, S4)가 턴온된다. 그러면 샘플/홀드 회로(410, 420)는 T1 및 T2 기간에서 저장 소자(411, 412)로 샘플링한 전류를 홀딩하고, 샘플/홀드 회로(430, 440)는 샘플/홀드 회로(410, 420)에서 각각 홀딩되는 전류를 각각 저장 소자(431, 441)로 샘플링한다.

이와 같이, 역다중화기(401)의 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)를 샘플링과 홀딩 동작에 따라 두 그룹으로 나눌 수 있으며, T1 및 T2 기간 동안 제1 그룹의 샘플/홀드 회로(410, 420)가 샘플링을 하고 제2 그룹의 샘플/홀드 회로(430, 440)는 지난 수평 주기의 T3 기간 동안 샘플링한 데이터를 홀딩한다. T3 기간 동안 제1 그룹의 샘플/홀드 회로(410, 420)가 T1 및 T2 기간 동안 샘플링한 데이터를 홀딩하고 제2 그룹의 샘플/홀드 회로(430, 440)가 제1 그룹의 샘플/홀드 회로(410, 420)에서 홀딩되는 데이터를 샘플링한다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S3, S4)는 동일한 타이밍에서 동작하므로 동일한 제어 신호로 두 스위칭 소자(S3, S4)를 구동할 수 있으며, 마찬가지로 동일한 제어 신호로 두 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)를 구동할 수 있으며, 또한 동일한 제어 신호로 두 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)를 구동할 수 있다.

이때, T11 내지 T13 기간이 하나의 수평 주기에 해당한다. 그리고 T11 내지 T3 기간이 반복됨으로써 한 프레임동안 데이터 전류를 데이터선으로 전달할 수 있다.

그런데 이 경우 한 수평 주기 중 T13 기간 동안에는 데이터 전류가 데이터선에 인가되지 않으므로 데이터 기입에 할당되는 시간이 감소할 수 있다. 그러나 데이터 저장 소자(411)와 데이터 저장 소자(413)는 바로 앞뒤로 연결되어 있으므로, 데이터 저장 소자(411)와 데이터 저장 소자(413) 사이에 존재하는 기생 커패시턴스는 무시할 수 있을 정도로 작다. 마찬가지로

로 데이터 저장 소자(412)와 데이터 저장 소자(414) 사이의 기생 커패시턴스도 매우 작다. 따라서, T13 기간에서 소요되는 시간은 데이터 전류를 공급하는 시간에 비하여 매우 짧게 할 수 있으므로, T13 기간 동안 데이터선에 데이터 전류가 공급되지 않더라도 큰 영향을 미치지 않게 된다.

도 9의 역다중화기에 포함되는 4개의 샘플/홀드 회로도 도 8에 도시한 샘플/홀드 회로로 구현될 수 있다. 그리고 도 10에 나타낸 바와 같이 샘플/홀드 회로(410, 420)의 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)와 샘플/홀드 회로(430, 440)의 샘플링 스위칭 소자(S3, S4)의 턴온 및 턴오프 타이밍이 동일하므로 홀딩 스위칭 소자(H1, H2) 또는 샘플링 스위칭 소자(S3, S4)를 제거할 수도 있다. 아래에서는 이러한 실시예에 대해서 도 12 내지 도 14를 참조하여 상세하게 설명한다. 그리고 편의상 역다중화부가 1:2 역다중화를 수행하는 것으로 하여 설명한다.

도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 역다중화기를 나타내는 도면이며, 도 13은 도 12의 역다중화기의 스위칭 소자의 구동 타이밍도이다. 도 13에서 샘플링 스위칭 소자(S1, S2)는 제어 신호가 로우 레벨일 때 턴온되고 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)는 제어 신호가 하이 레벨일 때 턴온된다.

도 12를 보면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 역다중화기는 도 9의 역다중화기에서 샘플/홀드 회로(430, 440)의 샘플링 스위칭 소자가 제거된 구조를 가진다. 즉, 도 13에 나타낸 것처럼 T13 기간에서 샘플/홀드 회로(410, 420)의 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)의 턴온시에 샘플/홀드 회로(410, 420)는 홀딩 동작을 수행하고 샘플/홀드 회로(430, 440)는 샘플링 동작을 수행한다.

다음, 도 12에서 직렬로 연결된 두 샘플/홀드 회로(410, 430)로 이루어지는 하나의 샘플/홀드 회로부에 대해서 도 14를 참조하여 설명한다.

도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 샘플/홀드 회로부를 나타내는 도면이다.

도 14에 나타낸 바와 같이, 샘플/홀드 회로부(410, 430)는 도 8의 샘플/홀드 회로의 출력단에 동일한 샘플/홀드 회로의 입력단을 연결하고 전단의 샘플/홀드 회로에서 홀딩 스위칭 소자(Hb)가 제거된 구조를 가진다.

구체적으로, 샘플/홀드 회로(410)는 도 8의 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc, Ha), 트랜지스터(M1), 커패시터(Ch)를 동일하게 포함하며, 이들 연결 관계 또한 도 8과 동일하다. 그리고 샘플/홀드 회로(430)는 스위칭 소자(Sa1, Sb1, Sc1, Ha1, Hb1), 트랜지스터(M2), 커패시터(Ch1)를 포함하며, 이들 연결 관계는 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc, Ha, Hb), 트랜지스터(M1), 커패시터(Ch)의 연결 관계와 동일하다.

정리하면, 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)가 턴온되면 입력단인 신호선(X_1)으로부터 신호선(X_1)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})에 대응하는 전압이 커패시터(Ch)에 저장된다. 그리고 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)가 턴오프되고 스위칭 소자(Ha, Sa1, Sb1, Sc1)가 턴온되면 커패시터(Ch)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 트랜지스터(M1)의 소스로 출력되며, 트랜지스터(M1)의 소스에 출력되는 전류에 대응하는 전압이 다시 커패시터(Ch1)에 저장된다. 다음, 스위칭 소자(Ha, Sa1, Sb1, Sc1)가 턴오프되고 스위칭 소자(Ha1, Hb1)가 턴온되면 커패시터(Ch1)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 트랜지스터(M2)의 소스를 통하여 데이터선(D_1)으로 출력된다.

여기서, 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)가 턴온되는 경우에 샘플/홀드 회로부의 샘플/홀드 회로(410)가 샘플링 동작을 수행하므로 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 도 12의 샘플링 스위칭 소자(S1)에 대응한다. 그리고 스위칭 소자(Ha, Sa1, Sb1, Sc1)가 턴온되는 경우에 샘플/홀드 회로(410)가 홀딩 동작을 수행하고 샘플/홀드 회로(430)가 샘플링 동작을 수행하므로, 스위칭 소자(Ha, Sa1, Sb1, Sc1)는 도 12의 홀딩 스위칭 소자(H1)에 대응한다. 또한, 스위칭 소자(Ha1, Hb1)가 턴온되는 경우에 샘플/홀드 회로(430)는 홀딩 동작을 수행하므로 스위칭 소자(Ha1, Hb1)는 도 12의 홀딩 스위칭 소자(H3)에 대응한다.

그리고 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc, Ha, Sa1, Sb1, Sc1, Ha1, Hb1)는 p채널 또는 n채널의 전계 효과 트랜지스터로 구현될 수 있으며, 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 동일 도전형의 트랜지스터로, 마찬가지로 스위칭 소자(Ha, Sa1, Sb1, Sc1)도 동일 도전형의 트랜지스터로, 또한 스위칭 소자(Ha1, Hb1)도 동일 도전형의 트랜지스터로 구현될 수 있다. 또한, 도 6의 타이밍으로 구동되기 위해서는 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 p채널형, 스위칭 소자(Ha, Sa1, Sb1, Sc1, Ha1, Hb1)는 n채널형 트랜지스터로 구현될 수 있다. 또한, 스위칭 소자(Ha)와 스위칭 소자(Sa1, Sb1, Sc1)를 구동하는 제어 신호를 분리하여 스위칭 소자(Ha)를 n채널형, 스위칭 소자(Sa1, Sb1, Sc1)를 p채널형으로 구현할 수도 있다.

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 역다중화기는 한 수평 주기 동안 신호선(X_1)을 통하여 시분할되어 인가되는 데이터 전류를 차례로 샘플링한 후, 다음 수평 주기 동안 샘플링한 전류를 데이터선(D_1, D_2)으로 동시에 인가한다. 역다중화기가 1:N 역다중화 동작을 수행하는 경우에, 역다중화기가 하나의 데이터선(D_1)에 대응하는 데이터 전류를 샘플링할 수 있는 시간은 한 수평 주기의 1/N에 해당한다. 그러므로 역다중화기(400)가 한 수평 주기의 1/N에 해당하는 시간 동안 하나의 데이터선에 대응하는 데이터 전류를 샘플링할 필요가 있다. 이러한 조건을 만족하기 위해서는 데이터 구동부(500)가 신호선(X_1)을 통하여 데이터 전류를 인가할 때 신호선(X_1)에 걸리는 커패시턴스 성분이 역다중화부(400)가 하나의 데이터선(D_1)을 통하여 샘플링한 전류를 인가할 때 데이터선(D_1)에 걸리는 커패시턴스 성분의 1/N보다 작을 필요가 있다.

데이터 구동부(500)가 신호선(X_1)을 통하여 역다중화부(400)에 하나의 데이터선에 해당하는 데이터 전류를 인가하는 경우에는, 신호선(X_1)과 전원선(700)에 의해 형성된 기생 커패시턴스 성분(C1)을 구동한다. 그리고 표시 영역(100)에서 데이터선(D_1)과 절연되어 교차하는 금속이 선택 주사선($SE_1 \sim SE_m$)과 발광 주사선($EM_1 \sim EM_m$)뿐이라면, 역다중화부(400)가 하나의 데이터선(D_1)에 샘플링한 데이터 전류를 인가하는 경우에는 하나의 데이터선(D_1)과 복수의 선택 주사선($SE_1 \sim SE_m$) 및 발광 주사선($EM_1 \sim EM_m$)에 의해 형성된 기생 커패시턴스 성분(C2)을 구동한다.

일반적으로 두 평면 금속에 의해 형성되는 커패시터는 동일한 유전 물질을 사이에 두고 있을 때, 마주보는 평면 금속의 면적에 비례하고 두 금속간의 거리에 반비례한다. 그런데 기생 커패시터 성분(C1, C2)에서 마주보는 평면 금속간의 거리는 동일하며, 기생 커패시터 성분(C1)을 형성하는 평면 금속에서 한 변의 길이는 하나의 신호선(X₁)의 폭, 다른 변의 길이는 전원선(700)의 폭으로 주어지며, 기생 커패시터 성분(C2)을 형성하는 평면 금속에서 한 변의 길이는 하나의 데이터선(D₁)의 폭, 다른 변의 길이는 m개의 선택 주사선(SE₁~SE_m)과 m개의 발광 주사선(EM₁~EM_m)의 폭의 합으로 주어진다.

예를 들어, QCIF 해상도(176×220)에서 하나의 선택 주사선(SE₁~SE_m)과 발광 주사선(EM₁~EM_m)의 폭을 각각 7μm, 전원선(700)의 폭을 2mm, 그리고 데이터선(D₁)의 폭과 신호선(X₁)의 폭이 동일하다면, 커패시터 성분(C1)의 크기는 커패시터 성분(C2)의 크기의 대략 2/3(=2000/(7×220×2))가 된다. 이와 같이 되면 앞에서 설명한 1/N의 조건을 만족하지 못하므로 역다중화부가 주어진 시간 내에서 전류를 샘플링할 수 없으므로, 전류를 샘플링하는 속도를 빠르게 할 필요가 있다. 이를 위해 샘플링할 전류를 인가하기 전에 프리차지 전류를 인가할 수 있으며, 아래에서는 이러한 실시예에 대해서도 15 내지 도 20b를 참조하여 상세하게 설명한다.

먼저, 도 15, 도 16, 도 17a 및 도 17b를 참조하여 도 5의 역다중화기에서 샘플링 전에 프리차지 전류를 인가하는 제4 실시예에 대해서 설명한다. 제4 실시예는 앞서 설명한 제1 실시예의 역다중화기에 프리차지 전류를 인가하는 방법에 관한 것이다.

도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 샘플/홀드 회로를 나타내는 도면이다.

도 15를 보면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 역다중화기에서 샘플/홀드 회로는 도 8의 샘플/홀드 회로에 비해 프리차지 회로를 더 포함한다. 구체적으로, 프리차지 회로는 트랜지스터(M3)와 프리차지 스위칭 소자(P1)를 포함한다. 복수의 샘플/홀드 회로에 각각 프리차지 회로가 하나씩 연결되어 있으며, 이러한 복수의 프리차지 회로가 프리차지부를 형성한다. 트랜지스터(M3)의 소스와 게이트는 각각 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트에 연결되어 있으며, 스위칭 소자(P1)는 트랜지스터(M1)의 드레인과 트랜지스터(M3)의 드레인 사이에 연결되어 있다. 트랜지스터(M3)는 트랜지스터(M1)와 동일한 채널 타입을 가지며, 도 11에서는 트랜지스터(M3)를 트랜지스터(M1)와 같이 p채널형 전계 효과 트랜지스터로 도시하였다. 그리고 트랜지스터(M3)의 채널 폭(W3)과 채널 길이(L3)의 비(W3/L3)는 트랜지스터(M1)의 채널 폭(W1)과 채널 길이(L1)의 비(W1/L1)의 (M-1)배이다.

프리차지부는 데이터 구동부(500)가 역다중화부(400)로 데이터 전류를 전달하기 전에 신호선(X₁~X_{n/N})으로 데이터 전류(I_{DATA})의 M(M은 1보다 큰 실수)배에 해당하는 프리차지 전류(MI_{DATA})를 전달한다. 또한, 데이터 구동부(500)는 데이터 전류와 함께 프리차지 전류 생성을 위한 부가 전류를 생성한다. 그리고 이러한 부가 전류는 데이터 전류(I_{DATA})의 (M-1)배에 해당하는 전류[(M-1)I_{DATA}]이며 전류 미러 회로 등을 사용하여 데이터 전류(I_{DATA})로부터 생성될 수 있다. 전류 미러 회로 등으로 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]를 생성하는 방법은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 기술임으로 상세한 설명을 생략한다.

다음, 도 16, 도 17a 및 도 17b를 참조하여 도 15의 샘플/홀드 회로의 동작에 대해서 상세하게 설명한다.

도 16은 본 발명의 제4 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이며, 도 17a 및 도 17b는 각각 본 발명의 제4 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이다. 도 16에서 프리차지 스위칭 소자(P1, P2, P3, P4)와 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4), 즉 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 제어 신호가 로우 레벨일 때 턴온되며, 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4), 즉 스위칭 소자(Ha, Hb)는 제어 신호가 하이 레벨일 때 턴온된다.

먼저, 도 16과 도 17a를 보면, 프리차지 기간(Tp1) 동안 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)[도 12의 샘플링 스위칭 소자(S1)]와 프리차지 스위칭 소자(P1)가 턴온되어 트랜지스터(M1, M3)가 각각 다이오드 형태로 연결된다. 이와 동시에 데이터 구동부(500)에서 신호선(X₁)으로 데이터 전류(I_{DATA})와 함께 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]가 인가된다. 그런데 트랜지스터(M3)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W3/L3)는 트랜지스터(M1)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W1/L1)의 (M-1)배이므로, 트랜지스터(M3)의 드레인으로 (M-1)I_{DATA} 전류가 전달되고 트랜지스터(M1)의 드레인으로 I_{DATA} 전류가 전달된다. 그 결과 신호선(X₁)에는 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압에 가까운 전압이 충전된다. 그리고 이 경우에도 커패시터(Ch)에는 일정 전압이 충전되므로 샘플/홀드 회로(410)는 샘플링 동작을 수행한다.

그런데, 앞에서 설명한 것처럼 신호선(X₁)에 형성되는 기생 커패시터 성분 때문에 프리차지 전류(MI_{DATA})에 의해 신호선(X₁)이 데이터 전류(I_{DATA})에 대응하는 전압으로 충전하는데 시간이 걸린다. 그러나 프리차지 전류(MI_{DATA})는 데이터 전류(I_{DATA})보다 M배 큰 전류이므로 데이터 전류(I_{DATA})로 신호선(X₁)을 충전하는 시간보다 짧은 시간 내에 신호선(X₁)이 충전될 수 있다. 그러므로 프리차지 시간이 짧더라도 신호선(X₁)이 데이터 전류(I_{DATA})에 대응하는 전압에 가까운 전압으로 충전될 수 있다.

다음, 도 16과 도 17b를 보면, 샘플링 기간(Ts1) 동안, 데이터 구동부(500)에서 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]가 차단되는 동시에 프리차지 스위칭 소자(P1)가 턴오프된다. 그러면 신호선(X₁)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})가 트랜지스터(M1)의 드레인으로 전달되고, 커패시터(Ch)에는 데이터 전류(I_{DATA})에 대응하는 전압이 충전된다. 즉, 샘플/홀드 회로(410)가 샘플링 동작을 수행한다. 특히, 프리차지 동작에 의해 신호선(X₁)에 데이터 전류(I_{DATA})에 가까운 프리차지 전압이 걸려 있으므로, 신호선(X₁)에 기생 커패시터 성분이 존재하더라도 커패시터(Ch)에 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압이 빠르게 충전될 수 있다.

이상, 하나의 샘플/홀드 회로(410)를 예로 들어 프리차지 동작을 설명하였지만, 역다중화기(401) 내에서 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)가 차례로 샘플링 동작을 수행할 때 샘플링 동작 전에 프리차지를 할 수 있다. 즉, 도 16에 도시한 바와 같이, 기간(T1, T2, T3, T4)을 각각 프리차지 기간(Tp1, Tp2, Tp3, Tp4)과 샘플링 기간(Ts1, Ts2, Ts3, Ts4)으로 분리할 수 있다. 그리고 도 16에서 P1, P2, P3, P4는 각각 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)에 형성되는 프리차지부의 프리차지 스위칭 소자를 나타낸다. 이와 같이 하면, 각 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)가 데이터 전류(I_{DATA})를 샘플링을 하기 전에 신호선(X₁)이 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압에 가까운 전압으로 프리차지되어 있으므로 빠른 시간 내에 데이터 전류(I_{DATA})가 샘플링될 수 있다.

이상 설명한 프리차지부를 도 9 및 도 12의 역다중화기에 형성하여 동일한 방법으로 신호선을 프리차지할 수 있다. 아래에서는 도 12의 역다중화기에서 샘플링 전에 신호선을 프리차지하는 제5 실시예에 대해서 도 18, 도 19, 도 20a 및 도 20b를 참조하여 설명한다. 제4 실시예는 앞서 설명한 제2 및 제3 실시예의 역다중화기에 프리차지 전류를 인가하는 방법에 관한 것이다.

도 18은 본 발명의 제5 실시예에 따른 샘플/홀드 회로부를 나타내는 도면이다.

도 18을 보면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 역다중화기에서 샘플/홀드 회로부는 도 14의 샘플/홀드 회로에 비해 프리차지부를 더 포함한다. 구체적으로, 프리차지부는 도 15에서 설명한 것과 마찬가지로 트랜지스터(M3)와 프리차지 스위칭 소자(P1)를 포함하며, 트랜지스터(M3)의 소스와 게이트는 각각 트랜지스터(M1)의 소스와 게이트에 연결되어 있으며, 스위칭 소자(P1)는 트랜지스터(M1)의 드레인과 트랜지스터(M3)의 드레인 사이에 연결되어 있다. 그리고 트랜지스터(M3)의 채널 폭(W3)과 채널 길이(L3)의 비(W3/L3)는 트랜지스터(M1)의 채널 폭(W1)과 채널 길이(L1)의 비(W1/L1)의 (M-1)배이다.

앞에서 설명한 것처럼, 프리차지부는 데이터 구동부(500)가 역다중화부(400)로 데이터 전류를 전달하기 전에 신호선(X₁~X_{n/N})으로 데이터 전류(I_{DATA})의 M(M은 1보다 큰 실수)배에 해당하는 프리차지 전류(MI_{DATA})를 전달한다. 또한, 데이터 구동부(500)는 데이터 전류(I_{DATA})와 함께 프리차지 전류(MI_{DATA}) 생성을 위한 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]를 공급한다.

다음, 도 19, 도 20a 및 도 20b를 참조하여 도 18의 샘플/홀드 회로부의 동작에 대해서 상세하게 설명한다.

도 19는 본 발명의 제5 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이며, 도 20a 및 도 20b는 각각 본 발명의 제5 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이다. 도 19에서 프리차지 스위칭 소자(P1, P2)와 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4), 즉 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)는 제어 신호가 로우 레벨일 때 턴온되며, 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4), 즉 스위칭 소자(Ha, Sa1, Sb1, Sc1, Ha1, Hb1)는 제어 신호가 하이 레벨일 때 턴온된다.

먼저, 도 19 및 도 20a를 보면 프리차지 기간(Tp11) 동안 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)[도 12의 샘플링 스위칭 소자(S1)]와 프리차지 스위칭 소자(P1)가 턴온되어 트랜지스터(M1, M3)가 각각 다이오드 형태로 연결된다. 이와 동시에 데이터 구동부(500)에서 신호선(X₁)으로 데이터 전류(I_{DATA})와 함께 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]가 인가된다. 그런데 트랜지스터(M3)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W3/L3)는 트랜지스터(M1)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W1/L1)의 (M-1)배이므로, 트랜지스터(M3)의 드레인으로 (M-1)I_{DATA} 전류가 전달되고 트랜지스터(M1)의 드레인으로 I_{DATA} 전류가 전달된다. 그 결과 신호선(X₁)에는 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압에 가까운 전압이 충전된다.

다음, 도 19 및 도 20b를 보면 샘플링 기간(Ts11) 동안 데이터 구동부(500)에서 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]가 차단되는 동시에 프리차지 스위칭 소자(P1)가 턴오피된다. 그러면 신호선(X₁)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})가 트랜지스터(M1)의 드레인으로 전달되고, 커패시터(Ch)에는 데이터 전류(I_{DATA})에 대응하는 전압이 충전된다.

이후의 동작은 본 발명의 제2 실시예에서 설명한 것과 동일하므로 그 설명을 생략한다.

이상, 하나의 샘플/홀드 회로부를 예로 들어 프리차지 동작을 설명하였지만, 역다중화기(401) 내에서 샘플/홀드 회로(410, 420)가 차례로 샘플링 동작을 수행할 때 샘플링 동작 전에 프리차지를 할 수 있다. 즉, 도 19에 도시한 바와 같이, 기간(T11, T12)을 각각 프리차지 기간(Tp11, Tp12)과 샘플링 기간(Ts11, Ts12)으로 분리할 수 있다. 그리고 도 19에서 P1, P2는 각각 샘플/홀드 회로(410, 420)에 형성되는 프리차지부의 프리차지 스위칭 소자를 나타낸다. 이와 같이 하면, 각 샘플/홀드 회로(410, 420)가 데이터 전류(I_{DATA})를 샘플링을 하기 전에 신호선(X₁)이 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압에 가까운 전압으로 프리차지되어 있으므로 빠른 시간 내에 데이터 전류(I_{DATA})가 샘플링될 수 있다.

다음, 본 발명의 제1 내지 제5 실시예에 따른 표시 장치의 화소 영역에 형성되는 화소 회로를 도 21을 참조하여 설명한다. 도 21은 화소 회로의 개략적인 회로도이다.

도 21을 보면, 데이터선(D₁)에 화소 회로(110)가 연결되어 있으며, 이 화소 회로(110)는 전류에 의해 데이터가 기입되며 유기 물질의 전계 발광을 이용하는 화소 회로이다. 이 화소 회로(110)는 4개의 트랜지스터(P1, P2, P3, P4), 커패시터(Cst) 및 발광 소자(OLED)를 포함한다. 도 21에서는 트랜지스터(P1, P2, P3, P4)를 p 채널형 전계 효과 트랜지스터로 도시하였다.

트랜지스터(P1)의 소스는 전원 전압(VDD2)에 연결되고, 트랜지스터(P1)의 소스와 게이트 사이에 커패시터(Cst)가 연결되어 있다. 전원 전압(VDD2)은 세로선(V₁)에 연결되어 있다. 트랜지스터(P2)는 데이터선(D₁)과 트랜지스터(P1)의 게이트 사이에 연결되어, 선택 주사선(SE₁)으로부터의 선택 신호에 응답한다. 트랜지스터(P3)는 트랜지스터(P1)의 드레인과 데이터선(D₁) 사이에 연결되며 선택 주사선(SE₁)으로부터의 선택 신호에 응답하여 트랜지스터(P2)와 함께 트랜지스터(P1)를 다이오드 형태로 연결한다. 트랜지스터(P4)는 트랜지스터(P1)의 드레인과 발광 소자(OLED) 사이에 연결되며 발광 주사선(EM₁)으로부터의 발광 신호에 응답하여 트랜지스터(P1)로부터의 전류를 발광 소자(OLED)에 전달한다. 발광 소자(OLED)의 캐소드는 전원 전압(VDD2)보다 작은 전원 전압(VSS2)에 연결되어 있다.

이때, 선택 주사선(SE₁)으로부터의 선택 신호에 의해 트랜지스터(P2, P3)가 턴온되면 데이터선(D₁)으로부터의 전류가 트랜지스터(P1)의 드레인에 흐르고, 이 전류에 대응하는 트랜지스터(P1)의 소스-게이트 전압이 커패시터(Cst)에 저장된다. 그리고 발광 주사선(EM₁)으로부터 발광 신호가 인가되면 트랜지스터(P4)가 턴온되어, 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 대응하는 트랜지스터(P1)의 전류(I_{OLED})가 발광 소자(OLED)에 공급된다. 이 전류에 따라 발광 소자(OLED)는 발광하게 된다.

이와 같이, 화소 회로에서 전원 전압(VDD2)이 세로선(V₁)에 의해 공급되며, 세로선(V₁)에 전압을 전달하는 전원선(600, 700)이 표시 영역의 상하에 각각 형성되어 있으므로, 세로선(V₁)에서의 전압 강하를 줄일 수 있다.

이상, 본 발명의 실시예에서는 역다중화부가 1:2의 역다중화를 수행하는 것으로 하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 1:N의 역다중화를 수행하는 역다중화부에도 적용할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 샘플/홀드 회로의 전원 전압(VDD1)이 전원선(700)에 연결된 세로선(V₁~V_n)으로부터 공급되는 것으로 설명하였지만, 전원 전압(VDD1)은 전원선(700)에 연결된 세로선(V₁~V_n)이 아닌 다른 선으로부터 공급될 수도 있다. 또한 전원선(700)이 세로선(V₁~V_n)과 연결되지 않은 경우에도 제4 및 제5 실시예에서 설명한 구동 방법을 적용할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명에 의하면, 역다중화기를 사용한 표시 장치에서 전원 전압을 공급하는 전원선을 추가로 배치함으로써, 세로로 길게 뻗어 있는 세로선에서의 전압 강하를 줄일 수 있다. 또한 역다중화부와 데이터 구동부 사이의 신호선을 프리차지함으로써 주어진 시간 내에서 데이터 전류를 샘플링할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상을 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선과 상기 데이터선과 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로를 포함하는 표시 영역,

복수의 제1 신호선,

상기 복수의 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 상기 데이터 전류에 대응하는 제1 전류를 시분할하여 상기 제1 신호선으로 전달하는 데이터 구동부,

상기 복수의 제1 신호선으로부터 상기 제1 전류를 각각 수신하는 복수의 역다중화기와 상기 역다중화기에 각각 전기적으로 연결되며 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 제1 신호선으로 상기 제1 전류에 대응하는 프리차지 전류를 전달하는 프리차지부를 포함하는 역다중화부, 그리고

상기 역다중화기는 상기 제1 신호선으로부터 상기 제1 전류를 수신하여 적어도 두 개의 상기 데이터선으로 상기 데이터 전류를 전달하며,

상기 제1 신호선으로 하나의 데이터선에 대응하는 상기 제1 전류가 전달되기 전에 상기 프리차지 전류가 전달되는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 역다중화기는 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 복수의 샘플/홀드 회로를 포함하며,

한 수평 주기에서, 상기 복수의 샘플/홀드 회로 중 한 그룹의 샘플/홀드 회로들이 상기 제1 신호선을 통하여 순차적으로 인가되는 상기 제1 전류를 순차적으로 샘플링하는 동안, 다른 그룹의 샘플/홀드 회로들이 직전 수평 주기 동안 샘플링한 전류를 상기 적어도 두 개의 데이터선으로 홀딩하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 복수의 샘플 홀드/회로는

상기 제1 신호선에 입력단이 각각 전기적으로 연결되고 상기 적어도 두 개의 데이터선 중 제1 데이터선에 출력단이 각각 전기적으로 연결되는 제1 및 제2 샘플/홀드 회로, 그리고

상기 제1 신호선에 입력단이 각각 전기적으로 연결되고 상기 적어도 두 개의 데이터선 중 제2 데이터선에 출력단이 각각 전기적으로 연결되는 제3 및 제4 샘플/홀드 회로를 포함하며,

상기 제1 및 제3 샘플/홀드 회로가 한 그룹의 샘플/홀드 회로를 형성하며, 상기 제2 및 제4 샘플/홀드 회로가 다른 그룹의 샘플/홀드 회로를 형성하는 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 역다중화기는 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 복수의 샘플/홀드 회로를 포함하며,

한 수평 주기 중 제1 기간 동안, 상기 복수의 샘플/홀드 회로 중 제1 그룹의 샘플/홀드 회로들이 상기 제1 신호선을 통하여 순차적으로 인가되는 상기 제1 전류를 순차적으로 샘플링하고 제2 그룹의 샘플/홀드 회로들이 상기 적어도 두 개의 데이터선으로 홀딩하며,

한 수평 주기 중 제2 기간 동안, 상기 제1 그룹의 샘플/홀드 회로들이 홀딩하고 상기 제2 그룹의 샘플/홀드 회로들이 상기 제1 그룹의 샘플/홀드 회로에서 홀딩되는 전류를 샘플링하는 표시 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 제2 기간이 상기 제1 기간보다 짧은 표시 장치.

청구항 6.

제4항에 있어서,

상기 제1 그룹의 샘플/홀드 회로는 상기 제1 신호선에 입력단이 각각 전기적으로 연결되는 제1 및 제2 샘플/홀드 회로를 포함하며,

상기 제2 그룹의 샘플/홀드 회로는 상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로의 출력단에 입력단이 각각 전기적으로 연결되고 상기 적어도 두 개의 데이터선 중 제1 및 제2 데이터선에 출력단이 각각 전기적으로 연결되는 제3 및 제4 샘플/홀드 회로를 포함하는 표시 장치.

청구항 7.

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 샘플/홀드 회로는, 샘플링 신호에 응답하여 턴온되는 샘플링 스위칭 소자, 홀딩 신호에 응답하여 턴온되는 홀딩 스위칭 소자, 그리고 상기 샘플링 스위칭 소자의 턴온시에 입력단을 통하여 인가되는 전류를 샘플링한 후 상기 홀딩 스위칭 소자의 턴온시에 상기 샘플링한 전류를 홀딩하는 데이터 저장 소자를 포함하며,

상기 제1 그룹의 샘플/홀드 회로의 홀딩 스위칭 소자와 상기 제2 그룹의 샘플/홀드 회로의 샘플링 스위칭 소자가 공유되어 있는 표시 장치.

청구항 8.

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 샘플/홀드 회로는, 샘플링 신호에 응답하여 턴온되는 샘플링 스위칭 소자, 홀딩 신호에 응답하여 턴온되는 홀딩 스위칭 소자, 그리고 상기 샘플링 스위칭 소자의 턴온시에 입력단을 통하여 인가되는 전류를 샘플링한 후 상기 홀딩 스위칭 소자의 턴온시에 상기 샘플링한 전류를 홀딩하는 데이터 저장 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 데이터 저장 소자는,

상기 샘플링 신호에 응답하여 소스가 제1 전원에 전기적으로 연결되고 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제1 트랜지스터, 그리고 상기 제1 트랜지스터의 게이트와 소스 사이에 연결되어 상기 드레인으로 전달되는 전류에 대응하는 전압을 저장하는 커패시터를 포함하는 표시 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 프리차지부는, 상기 복수의 샘플/홀드 회로 중 상기 제1 신호선에 입력단이 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 샘플/홀드 회로에 각각 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 프리차지 회로를 포함하며,

상기 프리차지 회로는, 상기 제어 신호가 인가되는 경우에 소스, 게이트 및 드레인이 상기 제1 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인에 각각 전기적으로 연결되는 제2 트랜지스터를 포함하는 표시 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 샘플링 신호는 상기 제어 신호와 실질적으로 동시에 인가되고 상기 샘플링 신호가 인가되는 중에 상기 제어 신호가 차단되며,

상기 프리차지 전류는 실질적으로 상기 제1 전류의 M (M 은 1보다 큰 실수)배이며,

상기 제2 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)는 실질적으로 상기 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 $(M-1)$ 배인 표시 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 트랜지스터는 동일한 도전 타입인 표시 장치.

청구항 13.

제10항에 있어서,

상기 프리차지 회로는, 상기 제1 트랜지스터의 드레인과 상기 제2 트랜지스터의 드레인 사이에 연결되어 상기 제어 신호에 응답하여 턴온되는 스위칭 소자를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 14.

제9항에 있어서,

상기 샘플링 스위칭 소자는, 상기 제1 트랜지스터의 드레인과 입력단 사이에 전기적으로 연결되는 제1 스위칭 소자, 턴온시에 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 형태로 연결하는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 전기적으로 연결되는 제3 스위칭 소자를 포함하며,

상기 홀딩 스위칭 소자는, 상기 제2 전원과 상기 제1 트랜지스터 사이에 전기적으로 연결되는 제4 스위칭 소자, 그리고 제1 트랜지스터와 출력단 사이에 전기적으로 연결되는 제5 스위칭 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 15.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 영역은 상기 화소 회로에 전원 전압을 공급하는 복수의 제2 신호선을 더 포함하며,

상기 역다중화부와 상기 데이터 구동부 사이에서 상기 제1 신호선과 절연되어 교차하는 방향으로 형성되어, 상기 제2 신호선에서 전원 전압을 전달하는 전원선을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 제1 전원은 상기 전원선에 전기적으로 연결되는 표시 장치.

청구항 17.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 회로는,

상기 데이터선을 통하여 전달되는 상기 데이터 전류가 흐르는 트랜지스터,

상기 트랜지스터의 소스와 게이트 사이에 전기적으로 연결되며 상기 트랜지스터에 흐르는 전류에 대응하는 전압이 저장되는 커패시터, 그리고

상기 커패시터에 저장된 전압에 따라 상기 트랜지스터에 흐르는 전류에 대응하여 발광하는 발광 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 발광 소자는 유기 물질의 전계 발광을 이용하는 발광 소자인 표시 장치.

청구항 19.

일 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 데이터선, 상기 제1 및 제2 데이터선에 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로를 포함하는 표시 영역,

제1 신호선,

상기 제1 신호선과 상기 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제1 데이터 전류를 상기 제1 데이터선으로 흘리는 제1 샘플/홀드 회로,

상기 제1 신호선과 상기 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제2 데이터 전류를 상기 제2 데이터선으로 흘리는 제2 샘플/홀드 회로,

상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 제1 및 제2 데이터 전류에 각각 대응하는 제1 및 제2 전류를 순차적으로 상기 제1 신호선으로 전달하는 데이터 구동부,

상기 제1 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 상기 제1 신호선에 상기 제1 전류가 인가되기 전에 상기 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 전달되도록 동작하는 제1 프리차지 회로, 그리고

상기 제2 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 상기 제1 신호선에 상기 제2 전류가 인가되기 전에 상기 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 전달되도록 동작하는 제2 프리차지 회로를 포함하며,

상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로는 한 수평 주기 동안 상기 제1 및 제2 전류를 각각 샘플링하고 다음 수평 주기 동안 상기 제1 및 제2 데이터 전류를 흘리는 표시 장치.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 제1 및 제2 프리차지 전류는 각각 실질적으로 상기 제1 및 제2 전류의 M (M 은 1보다 큰 실수)배에 해당하는 전류인 표시 장치.

청구항 21.

제20항에 있어서,

상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로는 각각 제1 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터의 소스와 게이트 사이에 전기적으로 연결되는 커패시터를 포함하며,

상기 제1 및 제2 프리차지 회로는 각각 제2 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 또는 제2 프리차지 전류가 상기 제1 신호선에 인가되는 경우에 상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인이 각각 연결되고 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 드레인으로 상기 제1 또는 제2 프리차지 전류가 전달되고,

상기 제1 또는 제2 전류가 상기 제1 신호선에 인가되는 경우에 제1 트랜지스터와 상기 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인 중 적어도 하나의 전극이 전기적으로 차단되고 상기 제1 트랜지스터의 드레인으로 상기 제1 또는 제2 전류가 전달되는 표시 장치.

청구항 22.

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 신호선과 상기 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 상기 제1 데이터 전류를 상기 제1 데이터선으로 흘리는 제3 샘플/홀드 회로, 그리고

상기 제1 신호선과 상기 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 상기 제2 데이터 전류를 상기 제2 데이터선으로 흘리는 제4 샘플/홀드 회로를 더 포함하며,

상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로가 흘리는 동안, 상기 제3 및 제4 샘플/홀드 회로가 상기 제1 및 제2 전류를 각각 샘플링하는 표시 장치.

청구항 23.

일 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 데이터선, 상기 제1 및 제2 데이터선에 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로를 포함하는 표시 영역,

제1 신호선,

상기 제1 신호선에 입력단이 전기적으로 연결되는 제1 샘플/홀드 회로,

상기 제1 신호선에 입력단이 전기적으로 연결되는 제2 샘플/홀드 회로,

상기 제1 샘플/홀드 회로의 출력단과 상기 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제1 데이터 전류를 상기 제1 데이터선으로 홀딩하는 제3 샘플/홀드 회로,

상기 제2 샘플/홀드 회로의 출력단과 상기 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제2 데이터 전류를 상기 제2 데이터선으로 홀딩하는 제4 샘플/홀드 회로,

상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 상기 제1 및 제2 데이터 전류에 각각 대응하는 제1 및 제2 전류를 순차적으로 상기 제1 신호선으로 전달하는 데이터 구동부,

상기 제1 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 상기 제1 신호선에 상기 제1 전류가 인가되기 전에 상기 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 전달되도록 동작하는 제1 프리차지 회로, 그리고

상기 제2 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되어 상기 제1 신호선에 상기 제2 전류가 인가되기 전에 상기 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 전달되도록 동작하는 제2 프리차지 회로를 포함하며,

상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로는 수평 주기 중 제1 기간 동안 상기 제1 및 제2 전류를 각각 샘플링하고 상기 수평 주기 중 제2 기간 동안 상기 샘플링한 전류를 홀딩하며, 상기 제3 및 제4 샘플/홀드 회로는 상기 제2 기간 동안 상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로에서 홀딩되는 전류를 샘플링하고 상기 제1 기간 동안 상기 제1 및 제2 데이터 전류를 홀딩하는 표시 장치.

청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 제1 및 제2 프리차지 전류는 각각 실질적으로 상기 제1 및 제2 전류의 M (M 은 1보다 큰 실수)배에 해당하는 전류인 표시 장치.

청구항 25.

제24항에 있어서,

상기 제1 및 제2 샘플/홀드 회로는 각각 제1 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터의 소스와 게이트 사이에 전기적으로 연결되는 커패시터를 포함하며,

상기 제1 및 제2 프리차지 회로는 각각 제2 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 또는 제2 프리차지 전류가 상기 제1 신호선에 인가되는 경우에 상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인이 각각 연결되고 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 드레인으로 상기 제1 또는 제2 프리차지 전류가 전달되고,

상기 제1 또는 제2 전류가 상기 제1 신호선에 인가되는 경우에 제1 트랜지스터와 상기 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인 중 적어도 하나의 전극이 전기적으로 차단되고 상기 제1 트랜지스터의 드레인으로 상기 제1 또는 제2 전류가 전달되는 표시 장치.

청구항 26.

화상을 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선, 상기 복수의 데이터선에 전기적으로 연결되어 있으며 상기 데이터 전류에 따라 화상을 표시하는 복수의 화소 회로, 각각 상기 복수의 데이터선 중 적어도 두 개의 데이터선에 대응하며 상기 데이터 전류에 대응하는 전류를 순차적으로 전달하는 복수의 제1 신호선을 포함하는 표시 장치에 있어서,

상기 제1 신호선으로 상기 적어도 두 개의 데이터선에 대응하는 전류를 시분할하여 인가하는 데이터 구동부,

상기 제1 신호선을 통하여 시분할되어 인가되는 전류 중 하나의 데이터선에 해당하는 제1 전류를 샘플링하며 제1 트랜지스터와 상기 제1 트랜지스터의 소스와 게이트 사이에 전기적으로 연결되는 커패시터를 포함하는 제1 샘플/홀드 회로, 그리고

상기 제1 샘플/홀드 회로에 전기적으로 연결되며 제2 트랜지스터를 포함하는 프리차지 회로를 포함하며,

상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인이 연결된 상태에서 상기 제1 신호선에 상기 제1 전류에 대응하는 프리차지 전류가 인가된 후, 상기 제1 트랜지스터와 상기 제2 트랜지스터의 소스, 게이트 및 드레인 중 적어도 하나의 전극이 전기적으로 차단된 상태에서 상기 제1 신호선에 상기 제1 전류가 인가되는 표시 장치.

청구항 27.

제26항에 있어서,

상기 프리차지 전류는 실질적으로 상기 제1 전류의 M배에 해당하는 전류이며, 상기 제2 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)는 실질적으로 상기 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 (M-1)배인 표시 장치.

청구항 28.

제26항 또는 제27항에 있어서,

상기 제1 샘플/홀드 회로는 상기 샘플링한 제1 전류를 상기 데이터선으로 홀딩하는 표시 장치.

청구항 29.

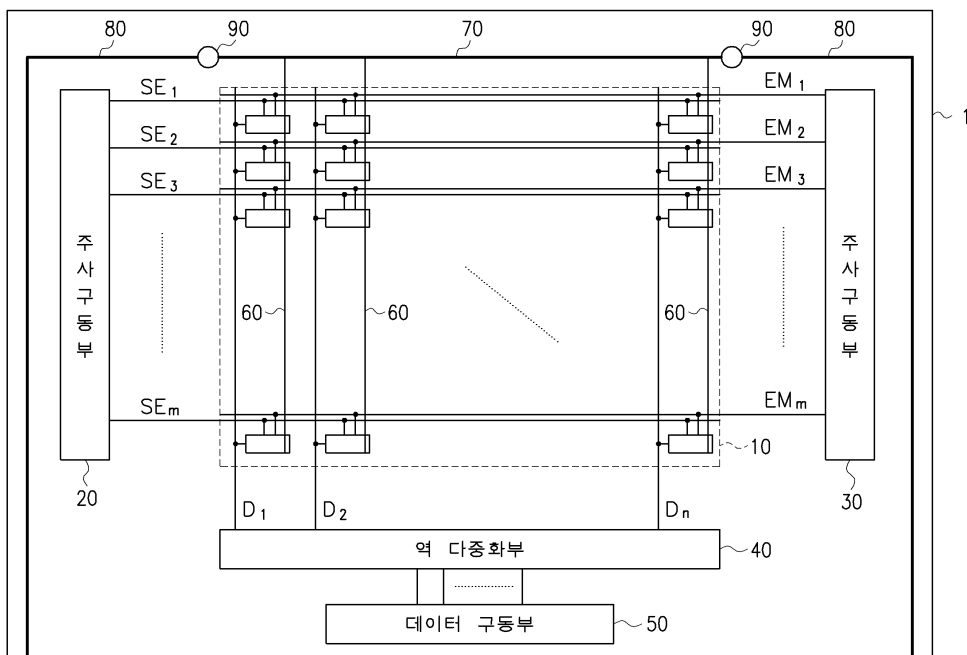
제26항 또는 제27항에 있어서,

상기 제1 샘플/홀드 회로의 출력단과 상기 데이터선 사이에 전기적으로 연결되는 제2 샘플/홀드 회로를 더 포함하며,

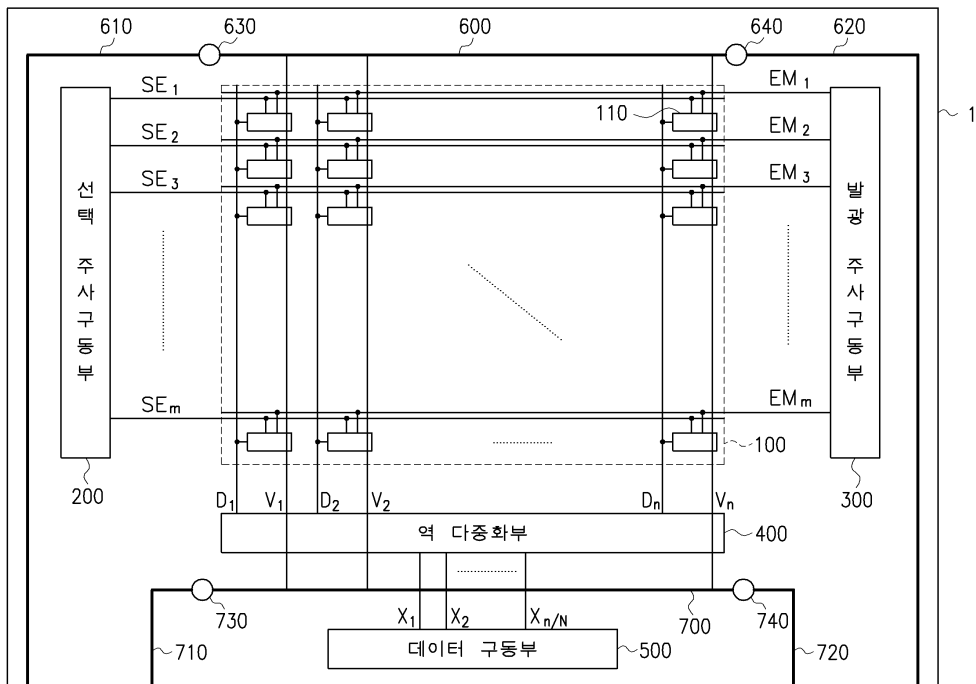
상기 제1 샘플/홀드 회로는 상기 샘플링한 제1 전류를 상기 제2 샘플/홀드 회로의 입력단으로 홀딩하고, 상기 제2 샘플/홀드 회로는 상기 제1 샘플/홀드 회로에서 홀딩되는 전류를 샘플링한 후 상기 데이터선으로 홀딩하는 표시 장치.

도면

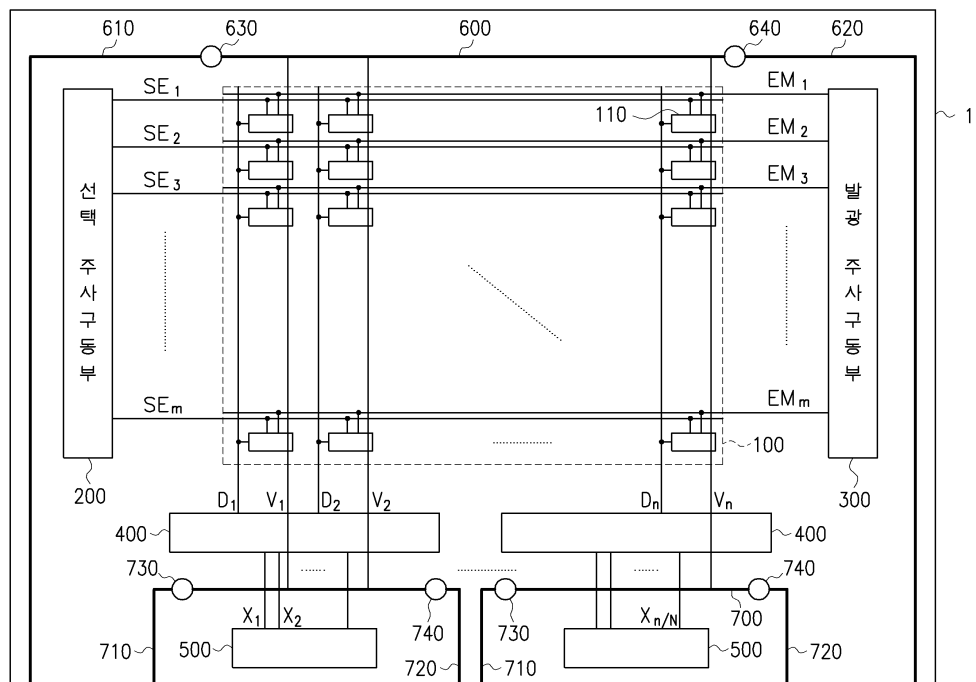
도면1



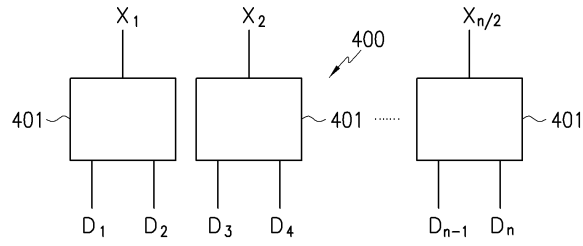
도면2



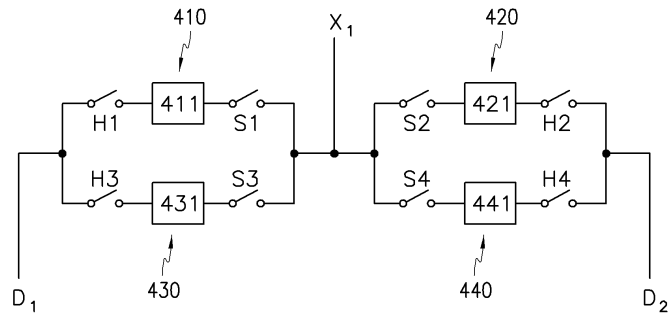
도면3



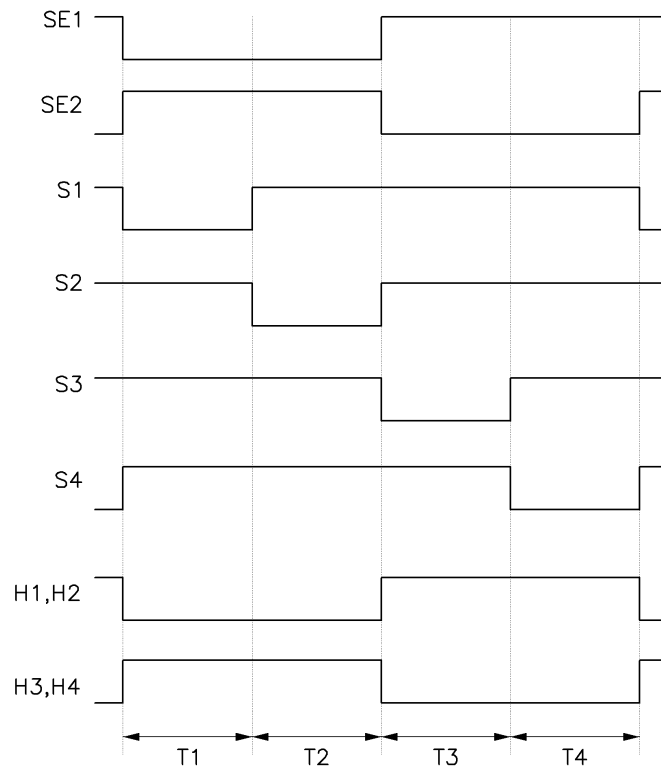
도면4



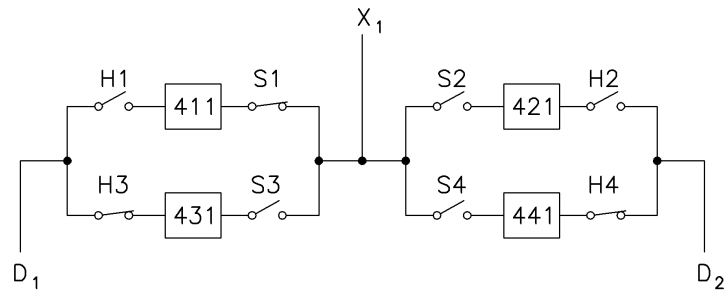
도면5



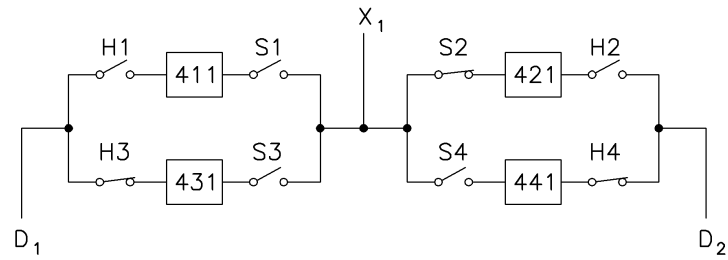
도면6



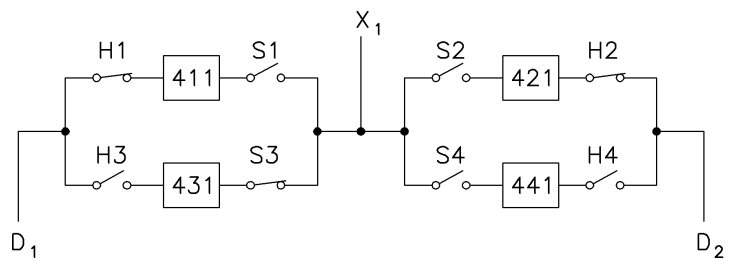
도면7a



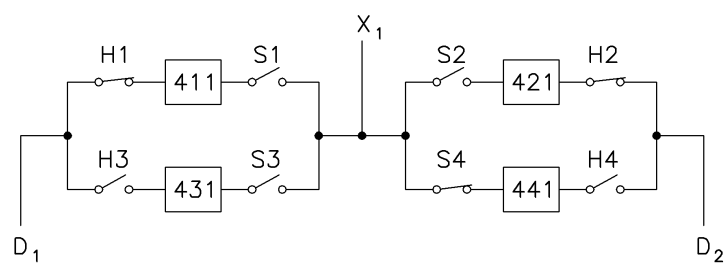
도면7b



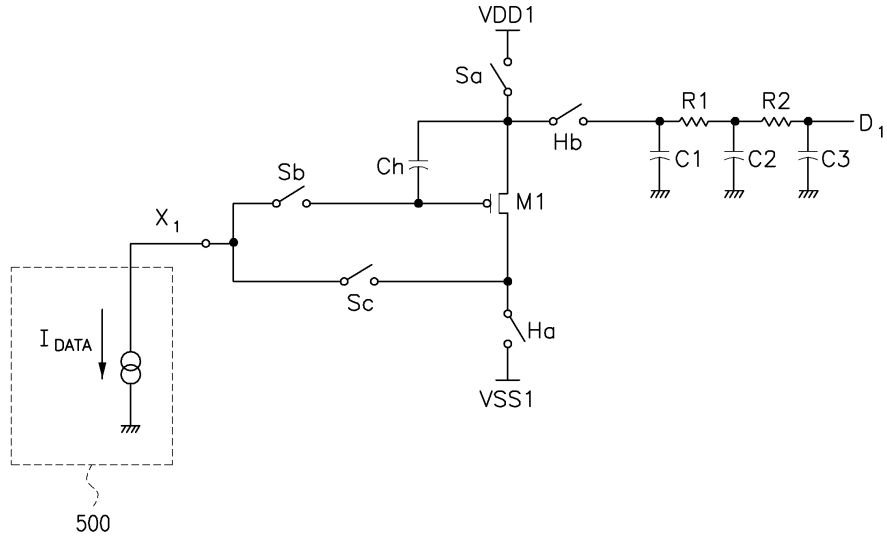
도면7c



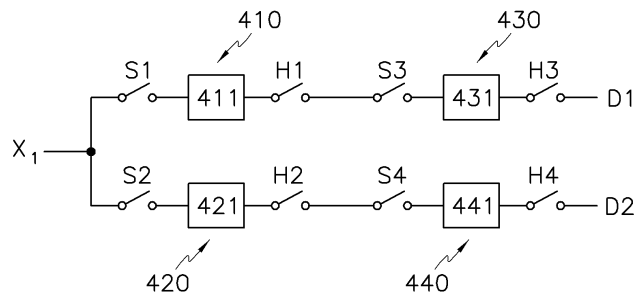
도면7d



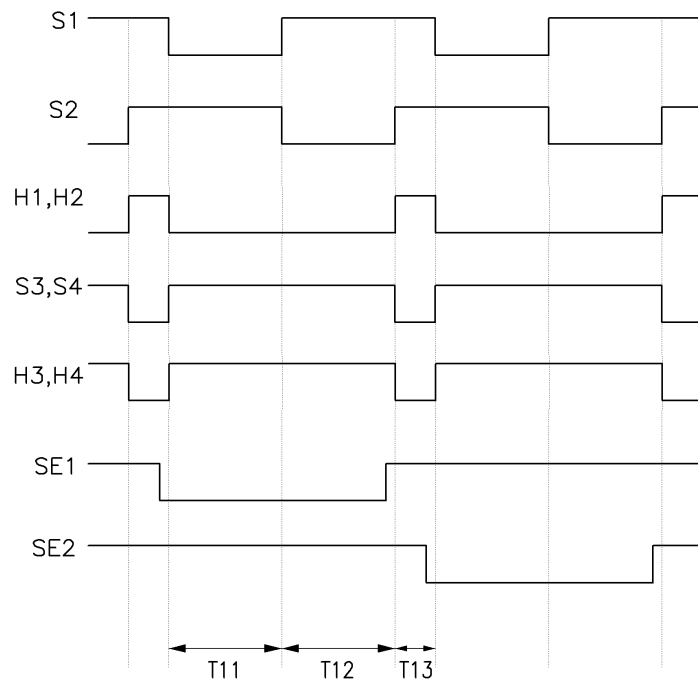
도면8



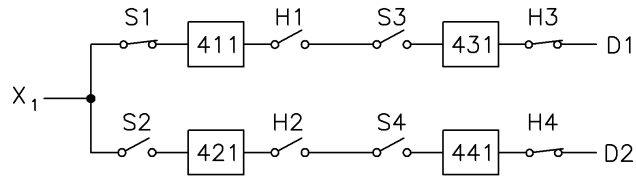
도면9



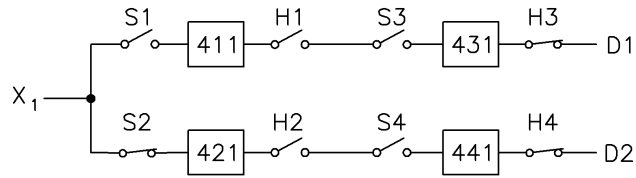
도면10



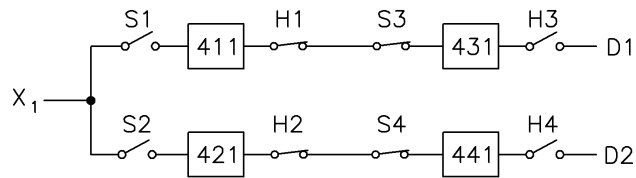
도면11a



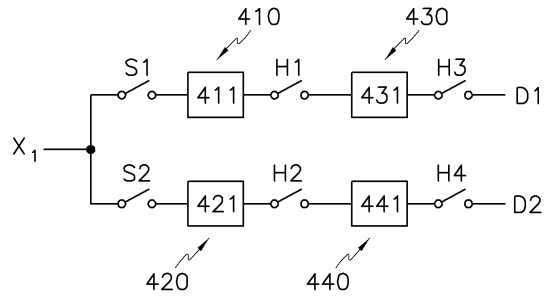
도면11b



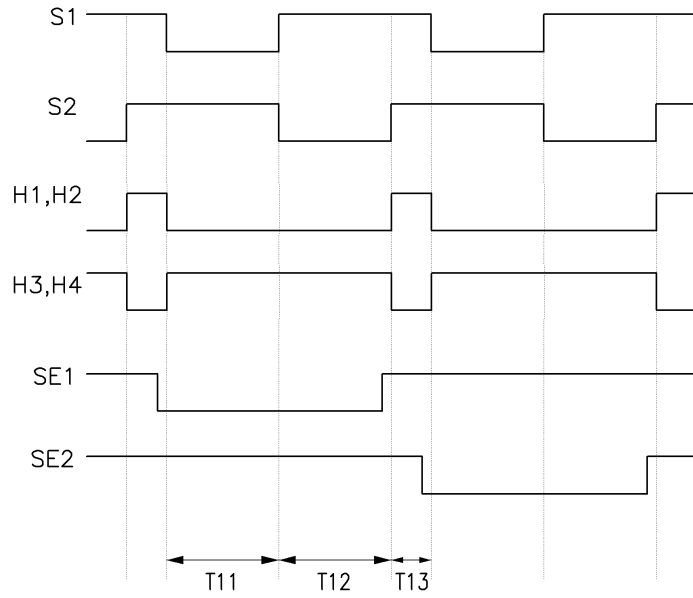
도면11c



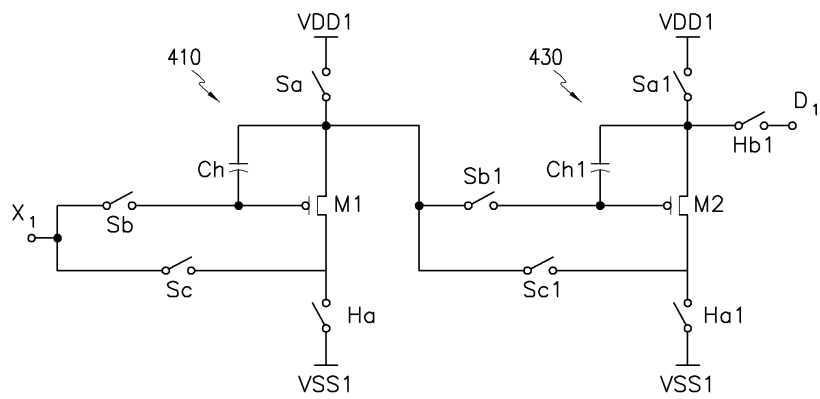
도면12



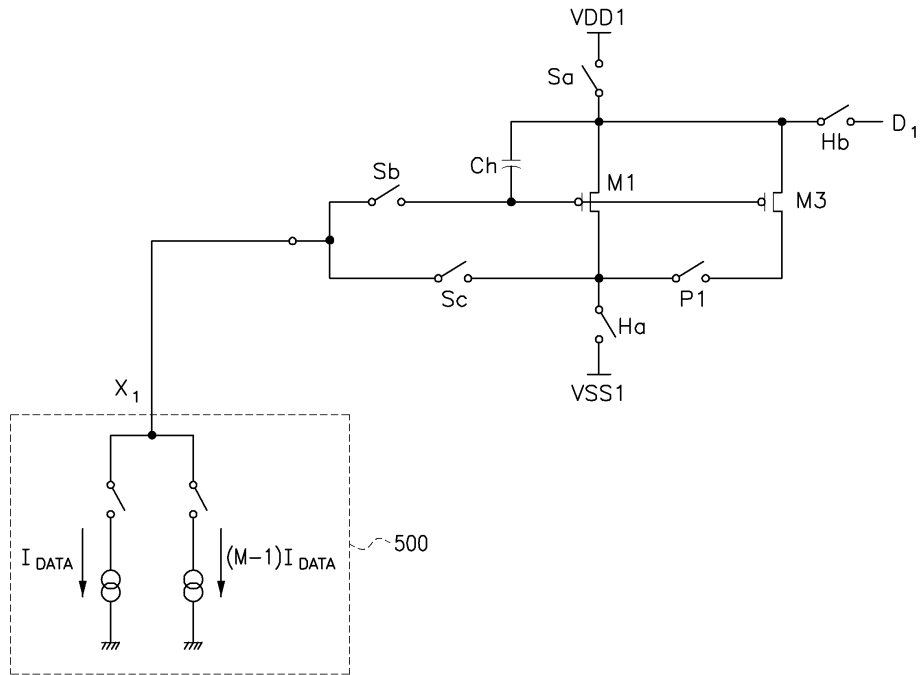
도면13



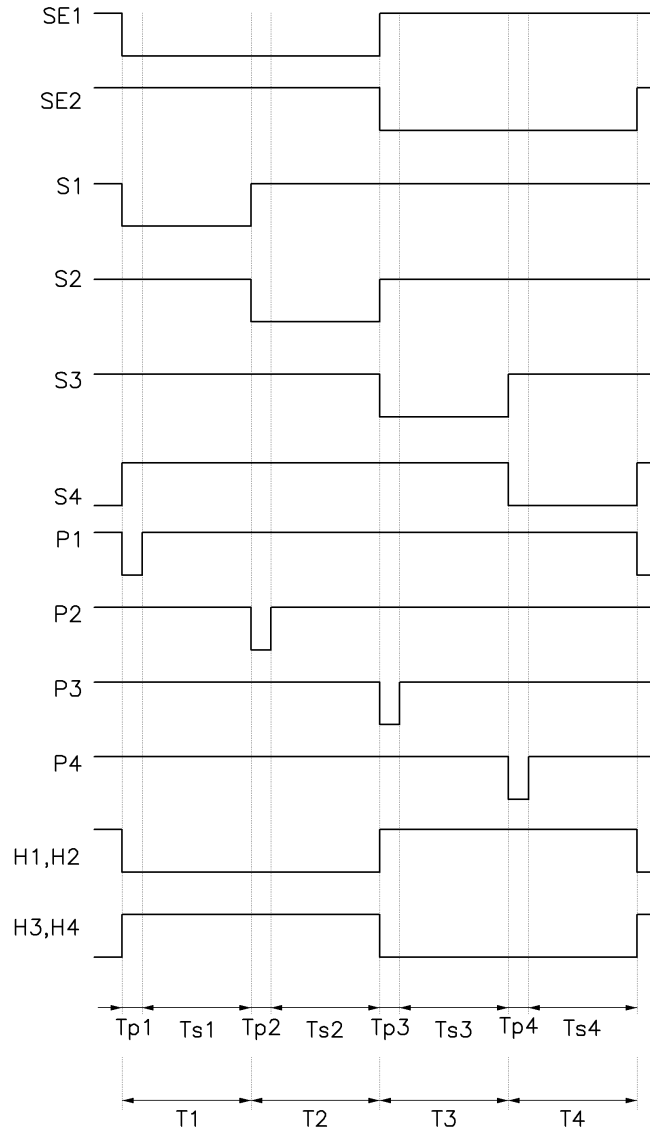
도면14



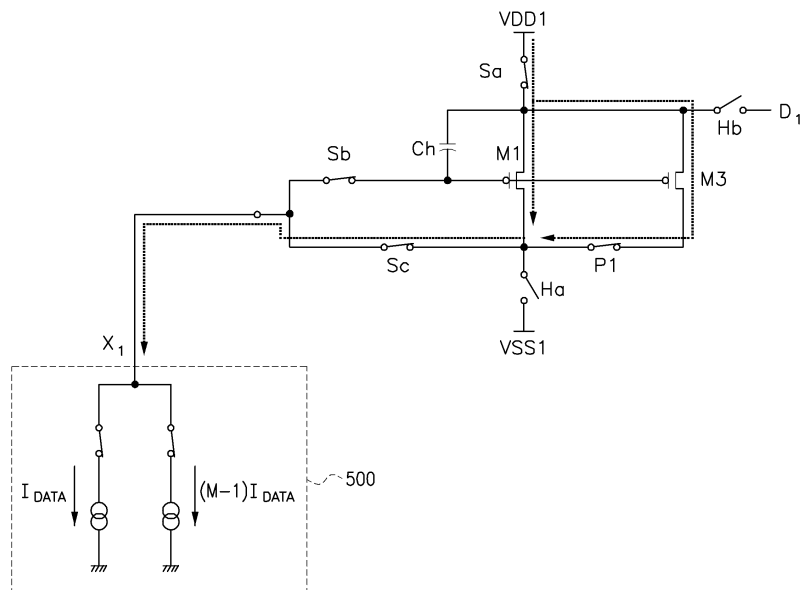
도면15



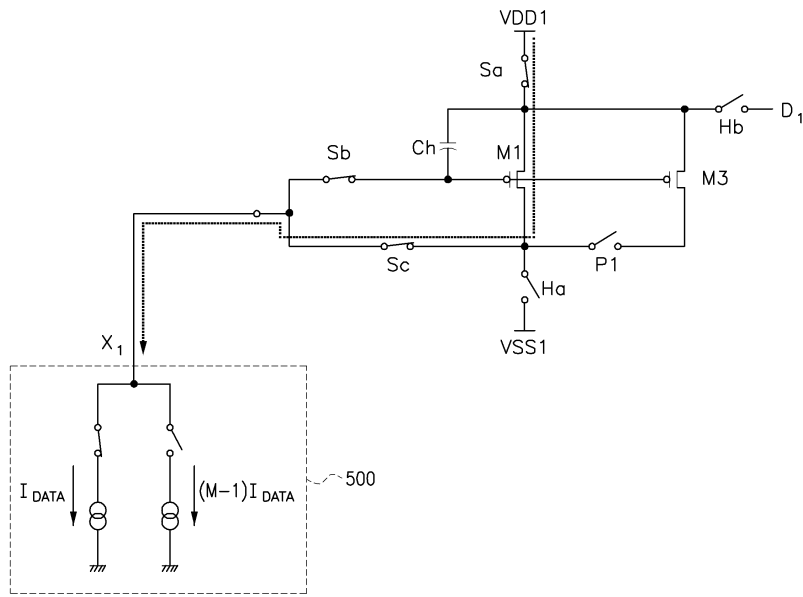
도면16



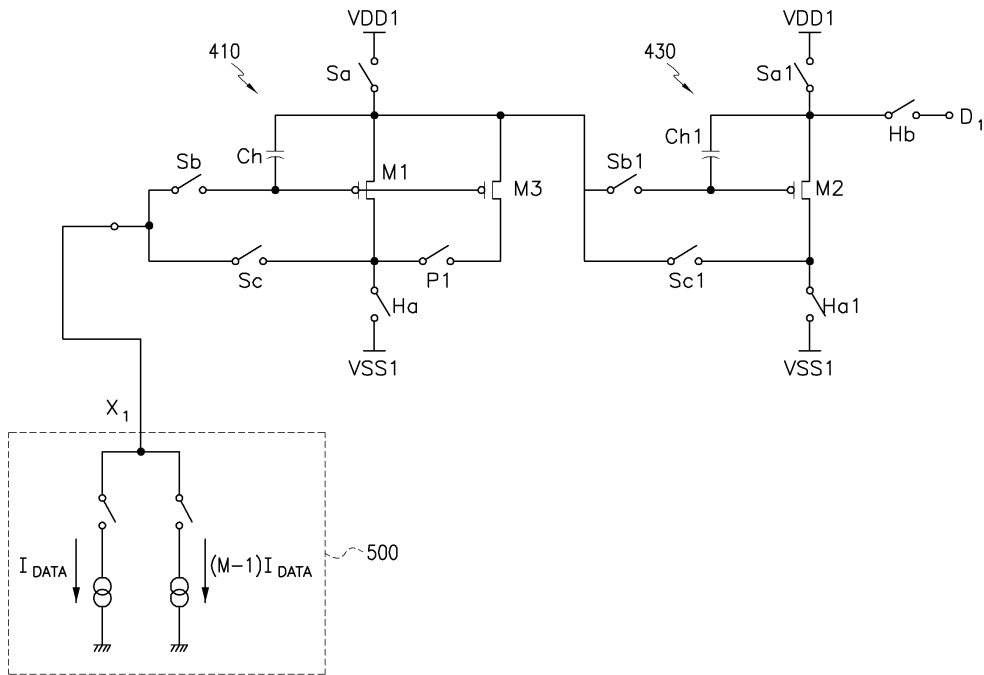
도면17a



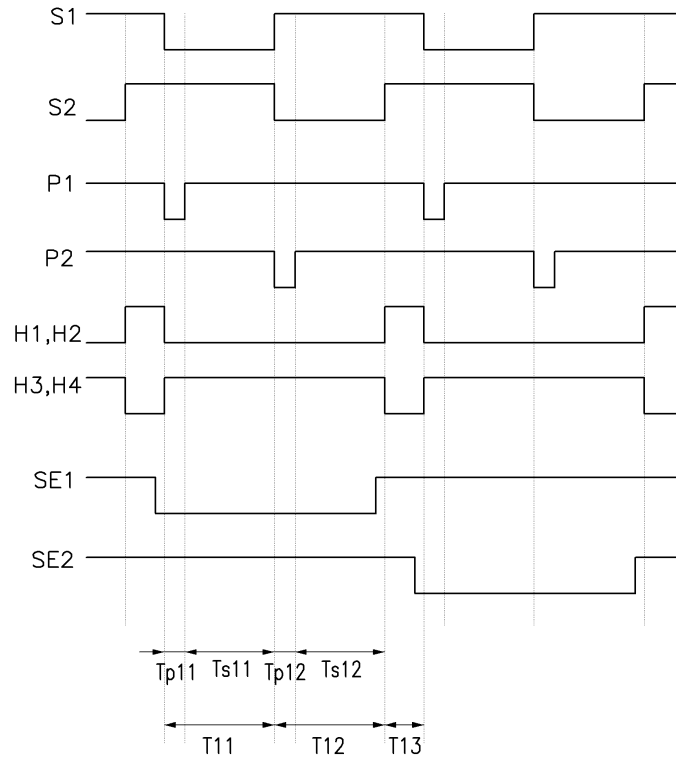
도면17b



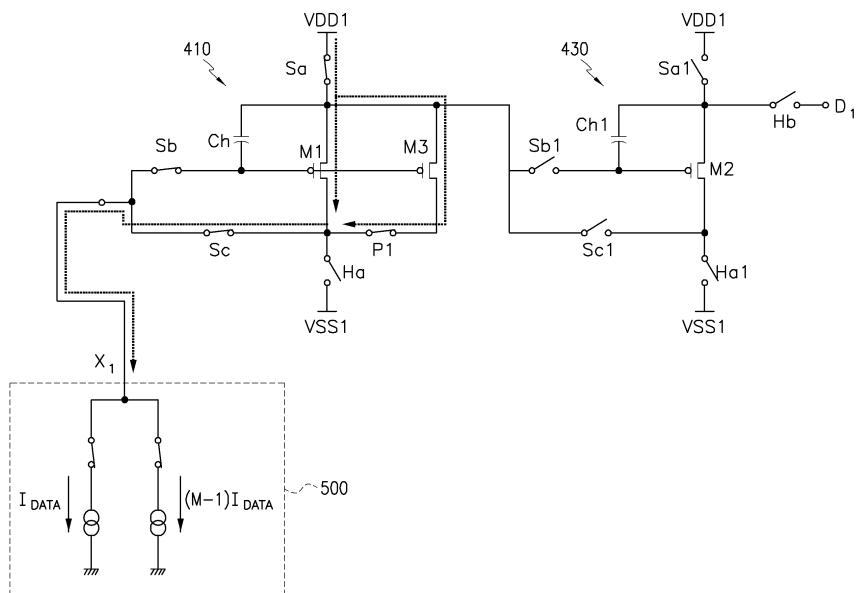
도면18



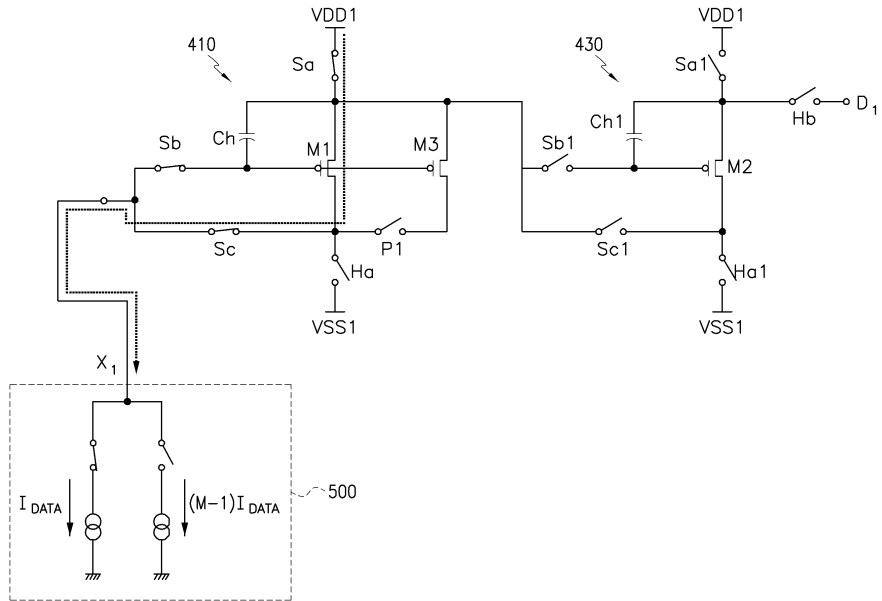
도면19



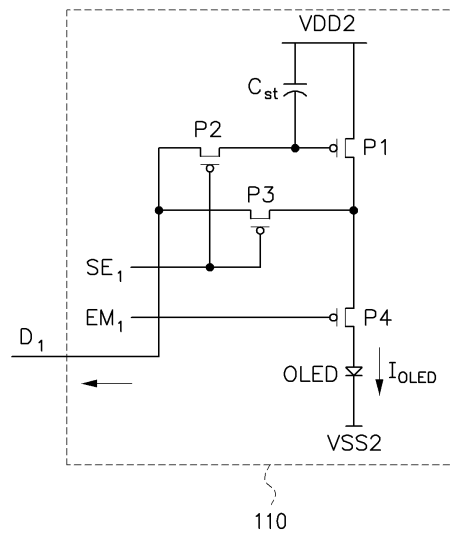
도면20a



도면20b



도면21



专利名称(译)	一种使用多路分解器的显示设备		
公开(公告)号	KR1020050051312A	公开(公告)日	2005-06-01
申请号	KR1020030085079	申请日	2003-11-27
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SHIN DONGYONG		
发明人	SHIN,DONGYONG		
IPC分类号	G09G3/30 H04J3/04 H01L51/50 H04J3/02 H05B33/14 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	H04J3/04 G09G2300/0861 G09G3/325 G09G3/3688 G09G2310/0294 G09G2300/0819 G09G2330/02 G09G2310/0297 G09G3/3283 G09G2310/0248		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100578914B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用反向多路复用器的显示装置中，在数据驱动器中时分并且其中应用反向多路复用器的数据电流在进行采样之后连续地保持在多条数据线上。反向多路复用器1：对应于N的数据线的数据电流，对于其多路分解N的一个水平周期，必须对其进行采样。因此，必须在一条数据线中对相应的数据电流进行1 / N水平周期的采样。在本发明中，在预充电电路连接到采样和保持电路并采样数据电流之前，连接在反向多路复用器和数据驱动器之间的信号线被预充电到电流。这里，预充电的电流可以用M（M是大于1的误差）数据电流的电流浸泡。反向多路复用，采样和保持，电流，预充电，电源，EL。

