

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월11일 10-0578913 2006년05월04일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0085077 2003년11월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0051310 2005년06월01일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	신동용 서울특별시관악구봉천1동969-37
(74) 대리인	유미특허법인

심사관 : 최정운

(54) 역다중화기를 이용한 표시 장치 및 그 구동 방법

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 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 9

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 이용한 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 10은 도 9의 데이터 구동부, 전류 프리차지부 및 역다중화부를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 도 10에서 하나의 샘플/홀드 회로와 역다중화기를 나타내는 도면이다.
- 도 12a 및 도 12b는 각각 본 발명의 제2 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이다.
- 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이다.
- 도 16은 화소 회로의 개략적인 회로도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 역다중화기를 이용한 표시 장치 및 그 구동 방법에 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(SE₁~SE_m)에 인가하기 위한 주사 구동부(20)가 배치되고 표시 영역(10)의 우측에 화소의 발광을 제어하는 신호를 발광 주사선(EM₁~EM_m)에 인가하기 위한 주사 구동부(30)가 배치된다. 그리고 표시 영역(10)의 하단에 데이터선(D₁~D_n)에 데이터 신호를 인가하기 위한 역다중화부(40)와 데이터 구동

부(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 적절하게 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 전압으로 프리차지한다.

본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치는 표시 영역, 복수의 제1 신호선, 복수의 제1 신호선에 전기적으로 연결된 데이터 구동부, 역다중화부 및 프리차지부를 포함한다. 표시 영역은 화상을 나타내는 데이터 전류를 전달하는 복수의 데이터선과 데이터선과 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로를 포함한다. 데이터 구동부는 데이터 전류에 대응하는 제1 전류를 시분할하여 제1 신호선으로 전달하며, 역다중화부는 복수의 제1 신호선으로부터 제1 전류를 각각 수신하는 복수의 역다중화기를 포함한다. 프리차지부는 제어 신호에 응답하여 복수의 제1 신호선으로 제1 전류에 대응하는 프리차지 전류를 전달한다. 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 포함할 수 있다. 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 동시에 홀딩한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 복수의 샘플 홀드/회로는, 제1 신호선에 입력단이 각각 연결되고 적어도 두 개의 데이터선 중 제1 데이터선에 출력단이 각각 연결되는 제1 및 제2 샘플/홀드 회로, 그리고 제1 신호선에 입력단이 각각 연결되고 적어도 두 개의 데이터선 중 제2 데이터선에 출력단이 각각 연결되는 제3 및 제4 샘플/홀드 회로를 포함할 수 있다. 여기서 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 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 제1 전류를 샘플링한 후 홀딩 스위칭 소자의 턴온시에 샘플링한 전류를 홀딩하는 데이터 저장 소자를 포함할 수 있다. 샘플링 신호는 복수의 샘플/홀드 회로에 순차적으로 인가된다.

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 게이트와 드레인 측으로 전달되는 전류에 대응하는 전압을 저장하는 제1 커패시터를 포함할 수 있다.

그리고 프리차지부는, 제어 신호에 응답하여 소스가 제1 전원에 전기적으로 연결되고 게이트와 드레인이 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 샘플링 신호는 제어 신호의 차단과 실질적으로 동시에 인가될 수 있다. 여기서 프리차지 전류는 제1 전류의 M (M 은 1보다 큰 실수)배이며, 제2 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)가 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 M 배이다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 샘플링 신호는 제어 신호와 실질적으로 동시에 인가되고 샘플링 신호가 인가되는 동안 제어 신호가 차단될 수 있다. 프리차지 전류는 제1 전류의 M (M 은 1보다 큰 실수)배이며, 제2 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)가 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 $(M-1)$ 배이다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 제1 트랜지스터와 제2 트랜지스터는 동일한 도전 타입일 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 샘플링 스위칭 소자는 제1 트랜지스터의 게이트와 제1 신호선 사이에 전기적으로 연결되는 제1 스위칭 소자, 샘플링 신호에 응답하여 제1 트랜지스터를 다이오드 형태로 연결하는 제2 스위칭 소자, 그리고 제1 전원과 제1 트랜지스터의 소스 사이에 전기적으로 연결되는 제3 스위칭 소자를 포함할 수 있다. 또한, 홀딩 스위칭 소자는, 제1 트랜지스터의 드레인과 제2 전원 사이에 전기적으로 연결되는 제4 스위칭 소자, 그리고 샘플/홀드 회로의 출력단과 제1 트랜지스터 사이에 연결되는 제5 스위칭 소자를 포함할 수 있다.

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

여기서, 제1 전원은 전원선에 전기적으로 연결될 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 프리차지부는 역다중화부와 데이터 구동부 사이에 형성될 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 화소 회로는, 데이터선을 통하여 전달되는 데이터 전류에 대응하는 전압을 저장하는 제2 커패시터, 커패시터가 소스와 게이트에 연결되어 있으며 제2 커패시터에 저장된 전압에 대응하는 전류가 흐르는 제3 트랜지스터, 그리고 제3 트랜지스터의 전류에 대응하여 발광하는 발광 소자를 포함할 수 있다.

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

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 장치를 구동하는 방법이 제공된다. 본 발명의 구동 방법은, 제1 신호선에 제1 프리차지 전류를 인가하는 단계, 제1 신호선에 적어도 두 개의 데이터선 중 제1 데이터선에 인가될 데이터 전류에 대응하는 제1 전류를 인가하는 단계, 제1 신호선에 제2 프리차지 전류를 인가하는 단계, 제1 신호선에 적어도 두 개의 데이터선 중 제2 데이터선에 인가될 데이터 전류에 대응하는 제2 전류를 인가하는 단계, 그리고 제1 및 제2 데이터선에 각각 제1 및 제2 전류에 대응하는 데이터 전류를 인가하는 단계를 포함한다. 여기서, 제1 및 제2 프리차지 전류는 각각 제1 및 제2 전류의 M (M 은 1보다 큰 실수)배에 해당하는 전류이다.

본 발명의 한 실시예에 따르면, 제1 신호선에 제1 전류를 인가하는 단계는, 제1 신호선과 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되는 제1 샘플/홀드 회로가 제1 전류를 샘플링하는 단계를 포함하고, 제1 신호선에 제2 전류를 인가하는 단계는, 제1 신호선과 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되는 제2 샘플/홀드 회로가 제2 전류를 샘플링하는 단계를 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 인가되는 경우에 제1 프리차지 전류는 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 프리차지 회로로 전달되며, 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 인가되는 경우에 제2 프리차지 전류는 프리차지 회로로 전달될 수 있다.

본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 인가되는 경우에 제1 프리차지 전류 중 제1 전류의 $(M-1)$ 배에 해당하는 전류는 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 프리차지 회로로 전달되고 제1 전류에 해당하는 전류는

제1 샘플/홀드 회로로 전달될 수 있다. 마찬가지로, 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 인가되는 경우에 제2 프리차지 전류 중 제2 전류의 (M-1)배에 해당하는 전류는 프리차지 회로로 전달되고 제2 전류에 해당하는 전류는 제2 샘플/홀드 회로로 전달될 수 있다.

본 발명의 또다른 특징에 따른 표시 장치는, 표시 영역, 제1 신호선, 제1 및 제2 샘플/홀드 회로, 데이터 구동부 및 프리차지부를 포함한다. 표시 영역은 일 방향으로 뻗어 있는 제1 및 제2 데이터선, 제1 및 제2 데이터선에 전기적으로 연결되어 있는 복수의 화소 회로를 포함한다. 제1 샘플/홀드 회로는 제1 신호선과 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제1 데이터 전류를 제1 데이터선으로 흘딩하며, 제2 샘플/홀드 회로는 제1 신호선과 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제2 데이터 전류를 제2 데이터선으로 흘딩한다. 데이터 구동부는 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 제1 및 제2 데이터 전류에 각각 대응하는 제1 및 제2 전류를 순차적으로 제1 신호선으로 전달한다. 프리차지부는 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 제1 신호선에 제1 전류가 인가되기 전에 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 전달되도록 동작하고 제1 신호선에 제2 전류가 인가되기 전에 각각 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 전달되도록 동작한다. 여기서 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 동시에 흘딩한다.

본 발명의 한 실시예에 따르면, 제1 및 제2 프리차지 전류는 각각 제1 및 제2 전류의 M(M은 1보다 큰 실수)배에 해당하는 전류일 수 있다.

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 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 절연 기관(1)을 포함하며, 절연 기관(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 기관(1)의 주변 영역에 형성되지 않고 별도로 형성되어 절연 기관(1)과 연결될 수도 있다.

표시 영역(100)은 복수의 데이터선(D₁~D_n), 복수의 선택 주사선(SE₁~SE_m), 복수의 발광 주사선(EM₁~EM_m) 및 복수의 화소 회로(110)를 포함한다. 주사선(SE₁~SE_m, EM₁~EM_m)은 절연 기관(1) 위에 형성되며, 각 주사선(SE₁~SE_m, EM₁~EM_m)에는 게이트 전극(도시하지 않음)이 연결된다. 그리고 주사선(SE₁~SE_m, EM₁~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(D₁~D_n)이 주사선(SE₁~SE_m, EM₁~EM_m)을 덮고 있는 절연막 위에 형성되며, 각 데이터선(D₁~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(D₁~D_n)은 세로 방향으로 뻗어 있으며 화상을 나타내는 데이터 전류를 화소 회로(110)로 전달하며, 복수의 선택 주사선(SE₁~SE_m)과 발광 주사선(EM₁~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(SE₁~SE_m)에 선택 신호를 순차적으로 인가하며, 발광 주사 구동부(300)는 복수의 발광 주사선(EM₁~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 나타난 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(S1, S2, S3, S4), 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441) 및 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)를 포함한다. 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)의 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4)의 제1단은 각각 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 연결되고, 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)의 제1단도 각각 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 연결된다. 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)의 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4)의 제2단은 신호선(X₁)에 공통으로 연결되어 있다. 샘플/홀드 회로(410, 430)의 홀딩 스위칭 소자(H1, H3)의 제2단은 데이터선(D₁)에 공통으로 연결되고, 샘플/홀드 회로(420, 440)의 홀딩 스위칭 소자(H2, H4)의 제2단은 데이터선(D₂)에 공통으로 연결되어 있다. 그리고 아래에서는 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)에서 신호선(X₁)과 연결되는 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4)의 제2단을 입력단이라 하고 데이터선(D₁, D₂)과 연결되는 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)의 제2단을 출력단이라 한다.

각각의 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)는 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4)가 턴온되면 샘플링 스위칭 소자(S1, S2, S3, S4)를 통하여 전달되는 전류를 샘플링하여 전압 형태로 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 저장하고, 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)가 턴온되면 데이터 저장 소자(411, 421, 431, 441)에 저장된 전압에 대응하는 전류를 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)를 통하여 홀딩한다.

도 5에서는, 신호선(X₁)과 데이터선(D₁) 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(X₁)과 데이터선(D₂) 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(S1, S2, S3, S4)는 제어 신호가 로우 레벨일 때 턴온되며 홀딩 스위칭 소자(H1, H2, H3, H4)는 제어 신호가 하이 레벨일 때 턴온된다.

도 6과 도 7a를 보면, T1 구간에서는 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S1)와 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)가 턴온된다. 샘플링 스위칭 소자(S3)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 각각 저장된 데이터에 대응하는 전류를 각각 데이터선(D₁, D₂)으로 홀딩한다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S2)와 홀딩 스위칭 소자(H2)가 모두 턴오프되어 있는 샘플/홀드 회로(420)는 대기 상태로 있다.

다음, 도 6과 도 7b를 보면, T2 구간에서는 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 저장 소자(431, 441)에 각각 저장된 데이터에 대응하는 전류는 계속 데이터선(D₁, D₂)으로 홀딩된다. 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 6과 도 7c를 보면, T3 구간에서는 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S2)와 홀딩 스위칭 소자(H3, H4)가 턴오프되고 샘플링 스위칭 소자(S3)와 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)가 턴온된다. 샘플링 스위칭 소자(S3)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(430)는 신호선(X₁)을 통하여 인가되는 데이터 전류를 저장 소자(431)로 샘플링한다. 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(410, 420)는 각각 T1 및 T2 구간에서 저장 소자(411, 421)에 저장한 데이터에 대응하는 전류를 데이터선(D₁, D₂)으로 홀딩한다.

다음, 도 6과 도 7d를 보면, T4 구간에서는 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)가 턴온된 상태에서 제어 신호에 응답하여 샘플링 스위칭 소자(S3)가 턴오프되고 스위칭 소자(S4)가 턴온된다. 홀딩 스위칭 소자(H1, H2)가 턴온되어 있으므로 저장 소자(411, 421)에 각각 저장된 데이터에 대응하는 전류는 계속 데이터선(D₁, D₂)으로 홀딩된다. 그리고 샘플링 스위칭 소자(S4)가 턴온되면 샘플/홀드 회로(440)는 신호선(X₁)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 샘플링한 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 수학식 1의 관계가 성립한다. 이와 같은 방법으로 샘플/홀드 회로(410)는 신호선(X₁)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})를 샘플링한다.

수학식 1

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

여기서, β 는 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 나타낸 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.

이상에서 설명한 바와 같이, 도 5의 역다중화기는 한 수평 주기 동안 신호선(X₁)을 통하여 시분할되어 인가되는 데이터 전류를 차례로 샘플링한 후, 다음 수평 주기 동안 샘플링한 전류를 데이터선(D₁, D₂)으로 동시에 인가한다. 역다중화기가 1:N 역다중화 동작을 수행하는 경우에, 역다중화기가 하나의 데이터선(D₁)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(X₁)을 통하여 데이터 전류를 인가할 때 신호선(X₁)에 걸리는 커패시턴스 성분이 역다중화부(400)가 하나의 데이터선(D₁)을 통하여 샘플링한 전류를 인가할 때 데이터선(D₁)에 걸리는 커패시턴스 성분의 1/N보다 작을 필요가 있다.

한 수평 주기 동안 신호선(X₁)을 통하여 시분할되어 인가되는 데이터 전류를 차례로 샘플링한 후, 다음 수평 주기 동안 샘플링한 전류를 데이터선(D₁, D₂)으로 동시에 인가한다. 역다중화기가 1:N 역다중화 동작을 수행하는 경우에, 역다중화기가 하나의 데이터선(D₁)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(X₁)을 통하여 데이터 전류를 인가할 때 신호선(X₁)

에 걸리는 커패시턴스 성분이 역다중화부(400)가 하나의 데이터선(D₁)을 통하여 샘플링한 전류를 인가할 때 데이터선(D₁)에 걸리는 커패시턴스 성분의 1/N보다 작을 필요가 있다. 아래에서는 이러한 실시예에 대해서 도 9 내지 도 12를 참조하여 상세하게 설명한다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 역다중화기를 이용한 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 9에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치는 역다중화부(400)와 데이터 구동부(500) 사이에 형성되는 전류 프리차지부(800)를 더 포함한다. 전류 프리차지부(800)는 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. 그리고 전원선(700)은 전류 프리차지부(800)와 데이터 구동부(500) 사이를 통과한다. 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 10 및 도 11을 참조하여 도 9의 전류 프리차지부(800)에 대해서 상세하게 설명한다. 도 10은 도 9의 데이터 구동부, 전류 프리차지부 및 역다중화부를 나타내는 도면이며, 도 11은 도 10에서 하나의 샘플/홀드 회로와 역다중화기를 나타내는 도면이다. 도 10을 보면, 전류 프리차지부(800)는 복수의 프리차지 회로(810)를 포함하며, 각 프리차지 회로(810)는 하나의 역다중화기(401)에 연결되어 있다. 프리차지 회로(810)는 각각 신호선(X₁~X_{n/2})을 통하여 데이터 구동부(500)에 연결되어 있다. 그리고 데이터 구동부(500)에서 시분할되어 인가되는 데이터 전류에 따라, 역다중화기(401)의 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440) 중에서 그 데이터 전류에 대응하는 하나의 샘플/홀드 회로만이 인가되는 데이터 전류를 샘플링하므로, 아래에서는 신호선(X₁)에 연결되는 프리차지 회로(810)와 신호선(X₁)과 데이터선(D₁) 사이에 연결되는 샘플/홀드 회로(410)를 중심으로 설명한다.

도 10 및 도 11을 보면, 프리차지 회로(810)는 트랜지스터(M2)와 스위칭 소자(Sd)를 포함한다. 트랜지스터(M2)는 샘플/홀드 회로(410)의 트랜지스터(M1)와 동일한 채널 타입을 가지며, 도 11에서는 트랜지스터(M2)를 트랜지스터(M1)와 같이 p채널형 전계 효과 트랜지스터로 도시하였다. 그리고 트랜지스터(M2)의 채널 폭(W2)과 채널 길이(L2)의 비(W2/L2)는 샘플/홀드 회로(410)의 트랜지스터(M1)의 채널 폭(W1)과 채널 길이(L1)의 비(W1/L1)의 M배이다. 트랜지스터(M2)의 소스는 전원 전압(VDD1)에 연결되고 게이트는 신호선(X₁)에 연결되어 있으며, 전원 전압(VDD1)은 샘플/홀드 회로(810)에 공급되는 전원 전압(VDD1)과 동일하다. 트랜지스터(M2)의 소스와 게이트 사이에는 기생 커패시턴스 성분이 형성되며, 트랜지스터(M2)의 소스와 게이트에 커패시터를 추가로 연결할 수도 있다. 트랜지스터(M2)의 드레인과 신호선(X₁) 사이 또는 트랜지스터(M2)의 드레인과 게이트 사이에는 스위칭 소자(Sd)가 연결되어 있으며, 스위칭 소자(Sd)가 턴온되는 경우에 트랜지스터(M2)는 다이오드 형태로 연결된다.

다음, 도 12a, 도 12b 및 도 13을 참조하여 도 11의 프리차지 회로(810) 및 샘플/홀드 회로(410)의 동작에 대해서 상세하게 설명한다.

도 12a 및 도 12b는 각각 본 발명의 제2 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이며, 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이다. 도 13에서 스위칭 소자(Sd)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 12a 및 도 13을 보면, 샘플/홀드 회로(410)에서 데이터 전류를 샘플링하는 동작이 이루어지기 전에, 프리차지 기간(Tp1) 동안 샘플링 시간을 감소시키기 위하여 프리차지 동작이 이루어진다. 자세하게 설명하면, 먼저 데이터 구동부(500)에서 신호선(X₁)으로 데이터 전류(I_{DATA})와 함께 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]가 인가된다. 이와 동시에 스위칭 소자(Sd)가 턴온되어 트랜지스터(M2)가 다이오드 형태로 연결된다. 따라서 신호선(X₁)을 통하여 데이터 전류(I_{DATA})의 M배에 해당하는 프리차지 전류(MI_{DATA})가 트랜지스터(M2)의 드레인으로 전달된다. 그리고 트랜지스터(M2)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W2/L2)는 트랜지스터(M1)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W1/L1)의 M배이므로, 트랜지스터(M2)의 상수값은 트랜지스터(M1)의 상수값(β)의 M배이다. 이로부터 트랜지스터(M2)의 소스-게이트 전압(V_{SG2})은 수학식 2와 같이 되므로, 샘플/홀드 회로(410)에 데이터 전류(I_{DATA})가 공급될 때 성립하는 수학식 1로부터 수학식 3의 관계가 성립한다.

수학식 2

$$MI_{DATA} = \frac{M\beta}{2} (V_{SG2} - V_{TH2})^2$$

여기서, V_{TH2} 는 트랜지스터(M2)의 문턱 전압이다.

수학식 3

$$\frac{\beta}{2} (V_{SG2} - V_{TH2})^2 = I_{DATA} = \frac{\beta}{2} (V_{SG} - V_{TH})^2$$

수학식 3을 보면, 트랜지스터(M1)의 문턱 전압(V_{TH})과 트랜지스터(M2)의 문턱 전압(V_{TH2})이 동일하다면 프리차지 전류(MI_{DATA})에 의한 트랜지스터(M2)의 소스-게이트 전압(V_{SG2})이 데이터 전류(I_{DATA})에 의한 트랜지스터(M1)의 소스-게이트 전압(V_{SG})과 동일하다. 그리고 트랜지스터(M1, M2)의 소스에 걸리는 전압인 전원 전압(VDD1)이 동일하므로, 프리차지 전류(MI_{DATA})에 의해서 트랜지스터(M2)의 게이트 전압이 데이터 전류(I_{DATA})에 의해서 트랜지스터(M1)의 게이트 전압과 동일해진다. 따라서 프리차지 전류(MI_{DATA})로 신호선(X_1)을 데이터 전류(I_{DATA})에 대응하는 전압으로 충전시킬 수 있다.

그런데, 앞에서 설명한 것처럼 신호선(X_1)에 형성되는 기생 커패시턴스 성분 때문에 프리차지 전류(MI_{DATA})에 의해 신호선(X_1)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(X_1)을 충전하는 시간보다 짧은 시간 내에 신호선(X_1)이 충전될 수 있다. 그러므로 프리차지 시간이 짧더라도 신호선(X_1)이 데이터 전류(I_{DATA})에 대응하는 전압에 가까운 전압으로 충전될 수 있다.

다음, 도 12b 및 도 13을 보면, 샘플링 기간($Ts1$) 동안, 데이터 구동부(500)에서 부가 전류 $[(M-1)I_{DATA}]$ 가 차단되는 동시에 스위칭 소자(Sd)가 턴오프되고 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)[도 10의 스위칭 소자(S1)]가 턴온된다. 그러면 신호선(X_1)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})가 트랜지스터(M1)의 드레인으로 전달된다. 따라서 커패시터(Ch)에는 수학식 1에서 설명한 트랜지스터(M1)의 소스-게이트 전압(V_{GS})이 충전된다. 특히, 프리차지 동작에 의해 신호선(X_1)에 데이터 전류(I_{DATA})에 가까운 프리차지 전압이 걸려 있으므로, 신호선(X_1)에 기생 커패시턴스 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(430, 440, 410, 420)가 차례로 샘플링 동작을 수행할 때 샘플링 동작 전에 프리차지를 할 수 있다. 즉, 도 13에 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. 이와 같이 하면, 각 샘플/홀드 회로(410, 420, 430, 440)가 데이터 전류(I_{DATA})를 샘플링을 하기 전에 신호선(X_1)이 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압에 가까운 전압으로 프리차지되어 있으므로 빠른 시간 내에 데이터 전류(I_{DATA})가 샘플링될 수 있다.

이상, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치에서 데이터 구동부(500)와 역다중화부(400) 사이의 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$)을 프리차지하는 방법에 대해서 설명하였다. 이상에서 설명한 방법과는 다른 방법으로 신호선($X_1 \sim X_{n/N}$)을 프리차지할 수 있으며, 아래에서는 이러한 실시예에 대해서 상세하게 설명한다.

도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프리차지 방법을 나타내는 도면이며, 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프리차지 방법을 위한 구동 타이밍도이다. 도 15에서도 도 13과 마찬가지로 스위칭 소자(Sd)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.

본 발명의 제3 실시예에 따른 프리차지 방법에서도 도 10 및 도 11에서 도시한 회로를 사용하며, 다만 트랜지스터(M2)의 트랜지스터(M1)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W1/L1)에 대해 (M-1)배의 채널 폭과 채널 길이의 비(W2/L2)를 가진다는 점에서 차이가 있다. 그리고 제3 실시예에 따른 프리차지 방법은 프리차지 기간(Tp1, Tp2, Tp3, Tp4) 동안 샘플링 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)가 턴온되어 있다는 점에서 제2 실시예와 차이가 있다.

도 14 및 도 15를 보면, 프리차지 기간(Tp1) 동안 제어 신호에 응답하여 스위칭 소자(Sa, Sb, Sc)[도 10의 스위칭 소자(S1)]와 스위칭 소자(Sd)가 턴온되어 트랜지스터(M1, M2)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(M2)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W2/L2)는 트랜지스터(M1)의 채널 폭과 채널 길이의 비(W1/L1)의 (M-1)배이므로, 트랜지스터(M2)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 본 발명의 제3 실시예에서는 프리차지 기간(Tp1) 동안 샘플/홀드 회로(410)는 샘플링 동작도 수행한다.

다음, 도 15를 보면, 샘플링 기간(Ts1) 동안 제어 신호에 응답하여 스위칭 소자(Sd)가 턴오프되는 동시에 데이터 구동부(500)에서 부가 전류[(M-1)I_{DATA}]가 차단된다. 따라서 도 12b에 나타낸 바와 같이 신호선(X₁)으로부터의 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압이 커패시터(Ch)에 충전된다.

그리고 도 15와 같이 도 6에서 기간(T1, T2, T3, T4) 중 처음 일정 기간을 프리차지 기간(Tp1, Tp2, Tp3, Tp4)으로 하면, 각 샘플/홀드 회로(430, 440, 410, 420)가 데이터 전류(I_{DATA})를 샘플링을 하기 전에 신호선(X₁)이 데이터 전류(I_{DATA})에 해당하는 전압에 가까운 전압으로 프리차지될 수 있다.

다음, 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 표시 장치의 화소 영역에 형성되는 화소 회로를 도 16을 참조하여 설명한다. 도 16은 화소 회로의 개략적인 회로도이다.

도 16을 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 16에서는 트랜지스터(P1, P2, P3, P4)를 p채널형 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 낮은 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($V_1 \sim V_n$)으로부터 공급되는 것으로 설명하였지만, 전원 전압(VDD1)은 전원선(700)에 연결된 세로선($V_1 \sim V_n$)이 아닌 다른 선으로부터 공급될 수도 있다. 또한 전원선(700)이 세로선($V_1 \sim V_n$)과 연결되지 않은 경우에도 제2 및 제3 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 권리범위에 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 역다중화기를 포함하는 역다중화부, 그리고

제어 신호에 응답하여 상기 복수의 제1 신호선으로 상기 제1 전류에 대응하는 프리차지 전류를 전달하는 프리차지부를 포함하며,

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 동시에 홀딩하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 복수의 샘플 홀드/회로는

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

상기 제1 신호선에 입력단이 각각 연결되고 상기 적어도 두 개의 데이터선 중 제2 데이터선에 출력단이 각각 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.

제2항에 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 상기 제1 전류를 샘플링한 후 상기 홀딩 스위칭 소자의 턴온시에 상기 샘플링한 전류를 홀딩하는 데이터 저장 소자를 포함하며,

상기 샘플링 신호는 상기 복수의 샘플/홀드 회로에 순차적으로 인가되는 표시 장치.

청구항 5.

제4항에 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 게이트와 드레인측으로 전달되는 전류에 대응하는 전압을 저장하는 제1 커패시터를 포함하는 표시 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 프리차지부는, 상기 제어 신호에 응답하여 소스가 상기 제1 전원에 전기적으로 연결되고 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 트랜지스터를 포함하는 표시 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 샘플링 신호는 상기 제어 신호의 차단과 실질적으로 동시에 인가되며,

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

상기 제2 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)가 상기 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 상기 M배인 표시 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

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

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

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

청구항 9.

제7항 또는 제8항에 있어서,

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

청구항 10.

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 샘플링 스위칭 소자는 상기 제1 트랜지스터의 게이트와 상기 제1 신호선 사이에 전기적으로 연결되는 제1 스위칭 소자, 상기 샘플링 신호에 응답하여 상기 제1 트랜지스터를 다이오드 형태로 연결하는 제2 스위칭 소자, 그리고 상기 제1 전원과 상기 제1 트랜지스터의 소스 사이에 전기적으로 연결되는 제3 스위칭 소자를 포함하며,

상기 홀딩 스위칭 소자는, 상기 제1 트랜지스터의 드레인과 제2 전원 사이에 전기적으로 연결되는 제4 스위칭 소자, 그리고 상기 샘플/홀드 회로의 출력단과 상기 제1 트랜지스터 사이에 연결되는 제5 스위칭 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 11.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 영역은 상기 화소 회로에 전원 전압을 공급하는 복수의 제2 신호선을 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 12.

제11항에 있어서,

상기 제1 전원은 상기 전원선에 전기적으로 연결되는 표시 장치.

청구항 13.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프리차지부는 상기 역다중화부와 상기 데이터 구동부 사이에 형성되는 표시 장치.

청구항 14.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 회로는,

상기 데이터선을 통하여 전달되는 상기 데이터 전류에 대응하는 전압을 저장하는 제2 커패시터,

상기 커패시터가 소스와 게이트에 연결되어 있으며 상기 제2 커패시터에 저장된 전압에 대응하는 전류가 흐르는 제3 트랜지스터, 그리고

상기 제3 트랜지스터의 전류에 대응하여 발광하는 발광 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서,

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

청구항 16.

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 장치를 구동하는 방법에 있어서,

상기 제1 신호선에 제1 프리차지 전류를 인가하는 단계,

상기 제1 신호선에 상기 적어도 두 개의 데이터선 중 제1 데이터선에 인가될 데이터 전류에 대응하는 제1 전류를 인가하는 단계,

상기 제1 신호선에 제2 프리차지 전류를 인가하는 단계,

상기 제1 신호선에 상기 적어도 두 개의 데이터선 중 제2 데이터선에 인가될 데이터 전류에 대응하는 제2 전류를 인가하는 단계, 그리고

상기 제1 및 제2 데이터선에 각각 상기 제1 및 제2 전류에 대응하는 데이터 전류를 인가하는 단계를 포함하며,

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

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 제1 신호선에 상기 제1 전류를 인가하는 단계는, 상기 제1 신호선과 상기 제1 데이터선 사이에 전기적으로 연결되는 제1 샘플/홀드 회로가 상기 제1 전류를 샘플링하는 단계를 포함하며,

상기 제1 신호선에 상기 제2 전류를 인가하는 단계는, 상기 제1 신호선과 상기 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되는 제2 샘플/홀드 회로가 상기 제2 전류를 샘플링하는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 제1 신호선에 상기 제1 프리차지 전류가 인가되는 경우에, 상기 제1 프리차지 전류는 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 프리차지 회로로 전달되며,

상기 제1 신호선에 상기 제2 프리차지 전류가 인가되는 경우에, 상기 제2 프리차지 전류는 상기 프리차지 회로로 전달되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 프리차지 회로는 상기 제1 프리차지 전류가 인가되는 경우에 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제1 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 샘플/홀드 회로는 상기 제1 전류가 인가되는 경우에 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 트랜지스터를 포함하며,

상기 제2 샘플/홀드 회로는 상기 제2 전류가 인가되는 경우에 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제3 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)이 상기 제2 및 제3 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 상기 M배인 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20.

제17항에 있어서,

상기 제1 신호선에 상기 제1 프리차지 전류가 인가되는 경우에, 상기 제1 프리차지 전류 중 상기 제1 전류의 (M-1)배에 해당하는 전류는 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 프리차지 회로로 전달되고 상기 제1 전류에 해당하는 전류는 상기 제1 샘플/홀드 회로로 전달되며,

상기 제1 신호선에 상기 제2 프리차지 전류가 인가되는 경우에, 상기 제2 프리차지 전류 중 상기 제2 전류의 (M-1)배에 해당하는 전류는 상기 프리차지 회로로 전달되고 상기 제2 전류에 해당하는 전류는 상기 제2 샘플/홀드 회로로 전달되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 21.

제20항에 있어서,

상기 프리차지 회로는 상기 제1 프리차지 전류가 인가되는 경우에 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제1 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 샘플/홀드 회로는 상기 제1 프리차지 전류 및 상기 제1 전류가 인가되는 경우에 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 트랜지스터를 포함하며,

상기 제2 샘플/홀드 회로는 상기 제2 프리차지 전류 및 상기 제2 전류가 인가되는 경우에 게이트와 드레인이 상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되는 제3 트랜지스터를 포함하며,

상기 제1 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)이 상기 제2 및 제3 트랜지스터의 (채널 폭)/(채널 길이)의 상기 (M-1)배인 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22.

제19항 또는 제21항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 트랜지스터의 소스에는 실질적으로 동일한 전원 전압이 공급되는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 23.

제16항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 회로는 상기 데이터 전류에 대응하는 전압을 저장한 후 상기 저장된 전압에 대응하는 전류에 따라 빛을 발광하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 발광은 유기 물질의 전계 발광을 이용하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 25.

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 흘딩하는 제1 샘플/홀드 회로,

상기 제1 신호선과 상기 제2 데이터선 사이에 전기적으로 연결되어 화상을 나타내는 제2 데이터 전류를 상기 제2 데이터선으로 흘딩하는 제2 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, 그리고

상기 제1 신호선에 전기적으로 연결되어 상기 제1 신호선에 상기 제1 전류가 인가되기 전에 상기 제1 신호선에 제1 프리차지 전류가 전달되도록 동작하고 상기 제1 신호선에 상기 제2 전류가 인가되기 전에 각각 상기 제1 신호선에 제2 프리차지 전류가 전달되도록 동작하는 프리차지부를 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 동시에 홀딩하는 표시 장치.

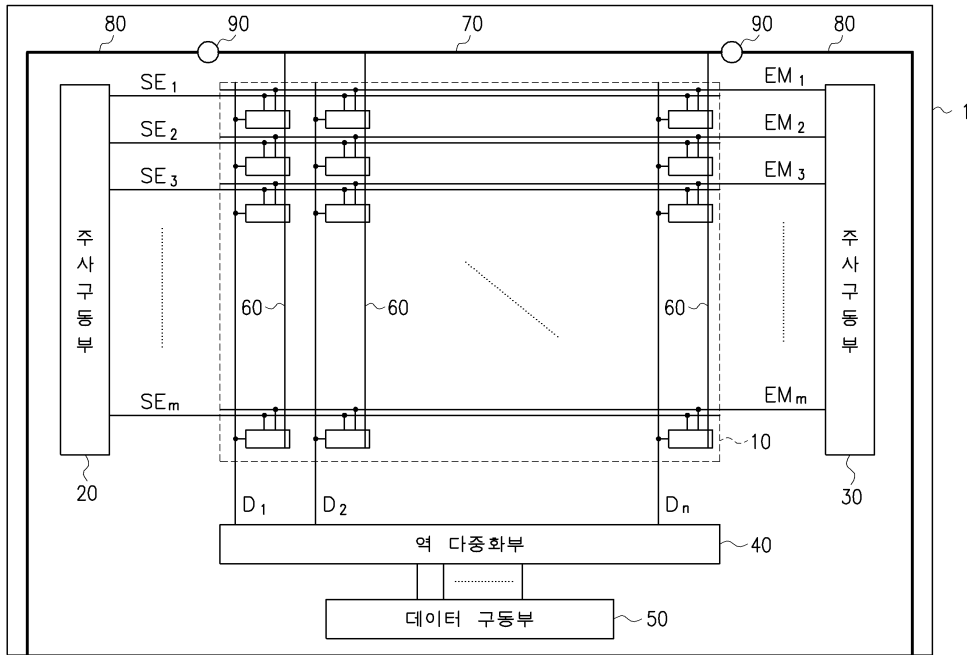
청구항 26.

제25항에 있어서,

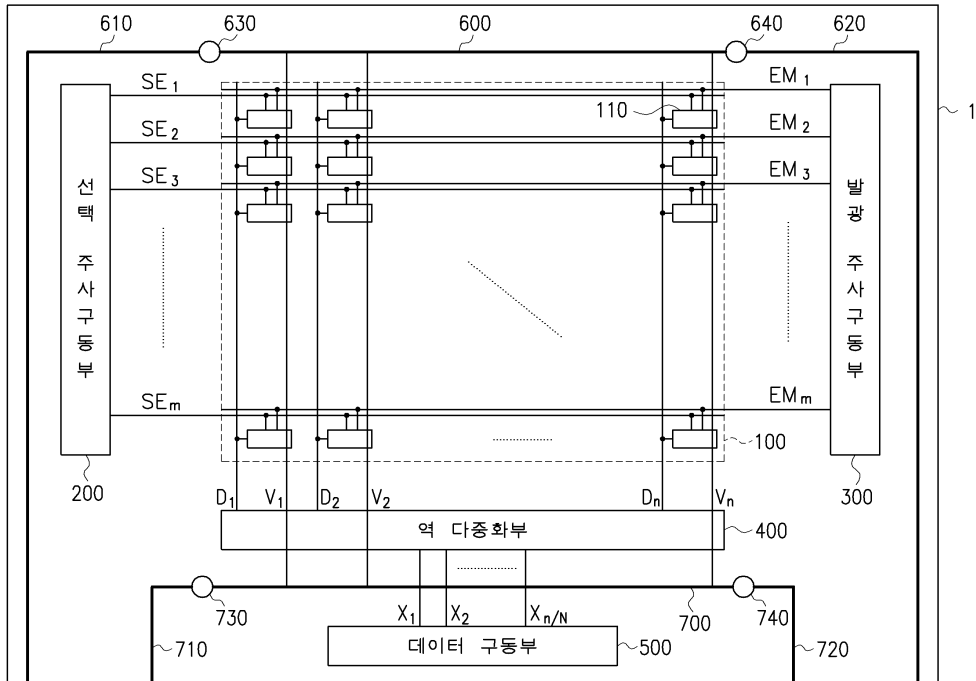
상기 제1 및 제2 프리차지 전류는 각각 상기 제1 및 제2 전류의 M(M은 1보다 큰 실수)배에 해당하는 전류인 표시 장치.

도면

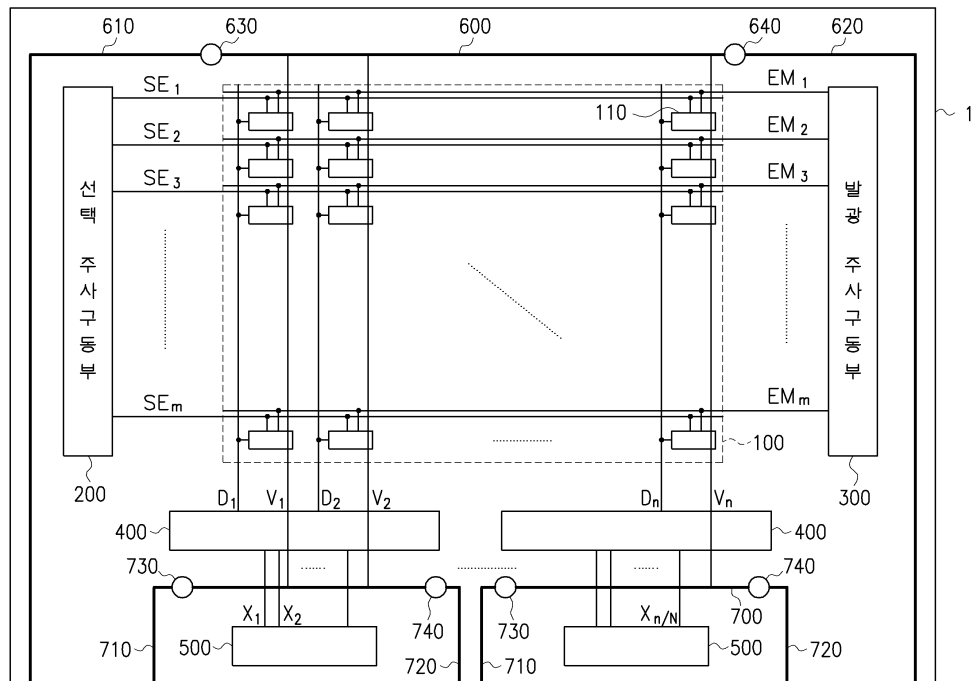
도면1



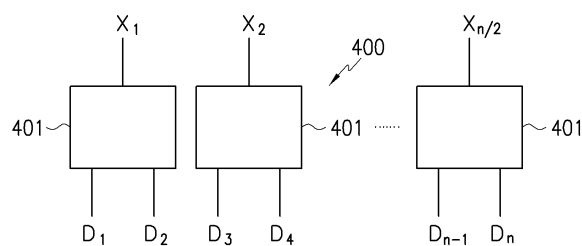
도면2



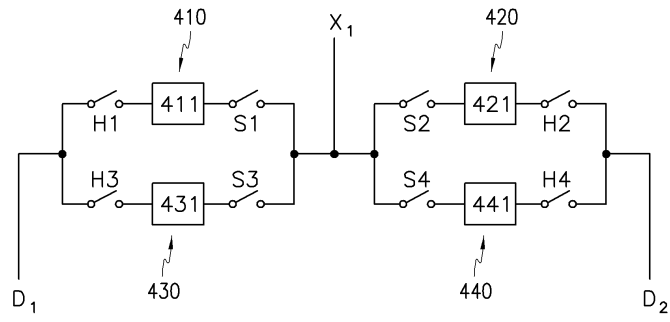
도면3



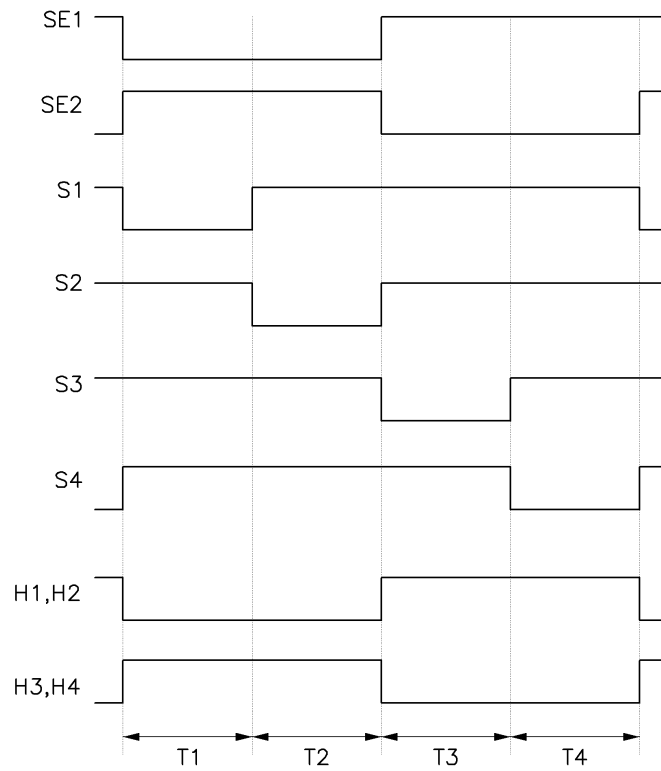
도면4



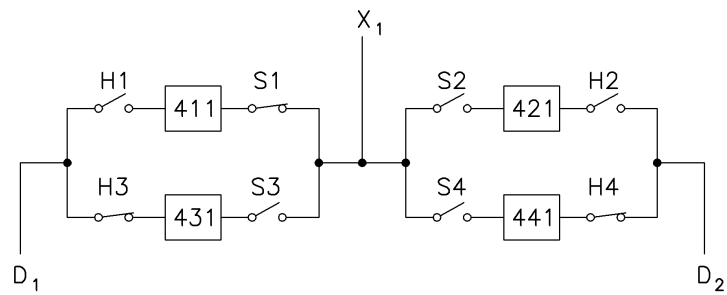
도면5



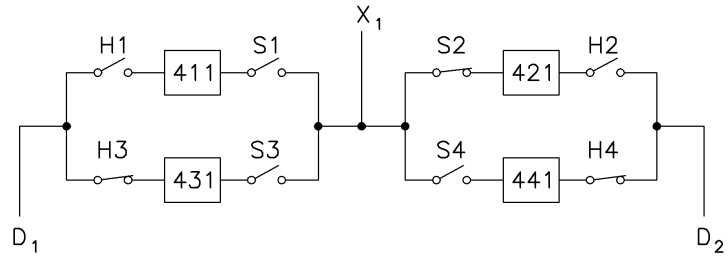
도면6



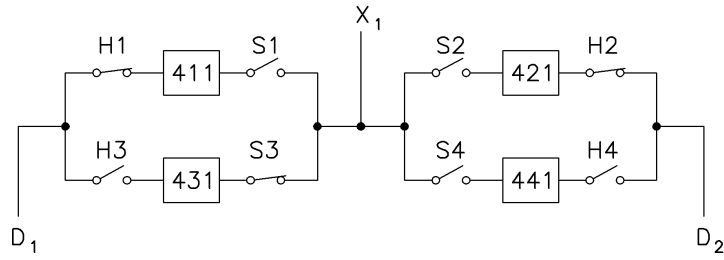
도면7a



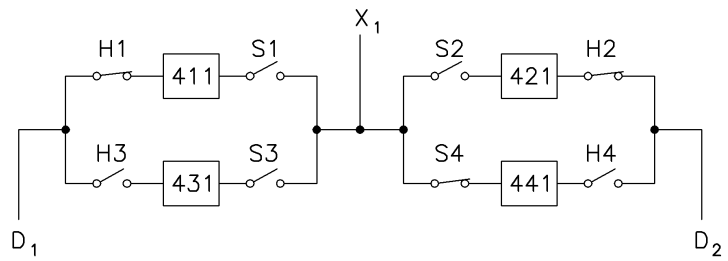
도면7b



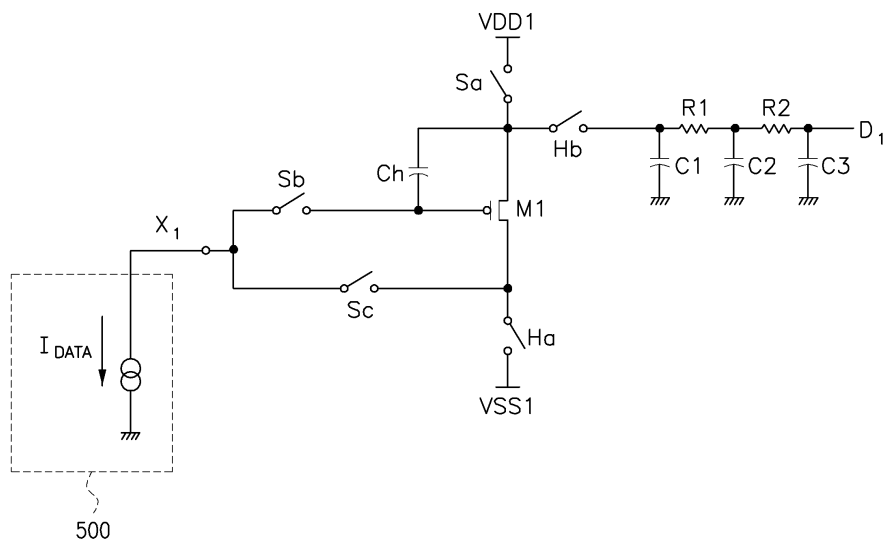
도면7c



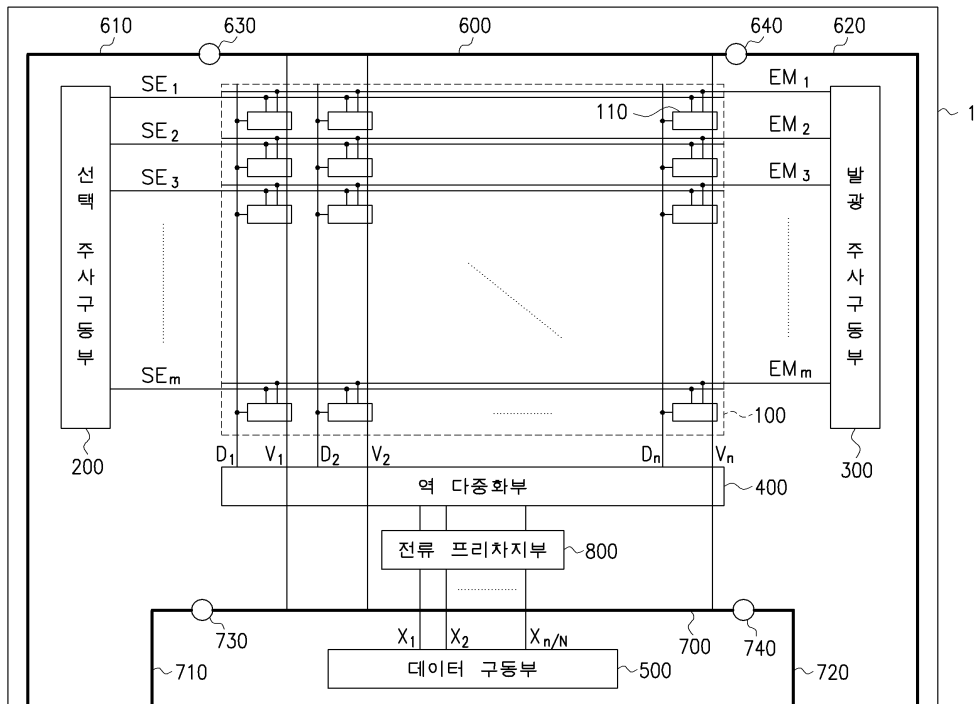
도면7d



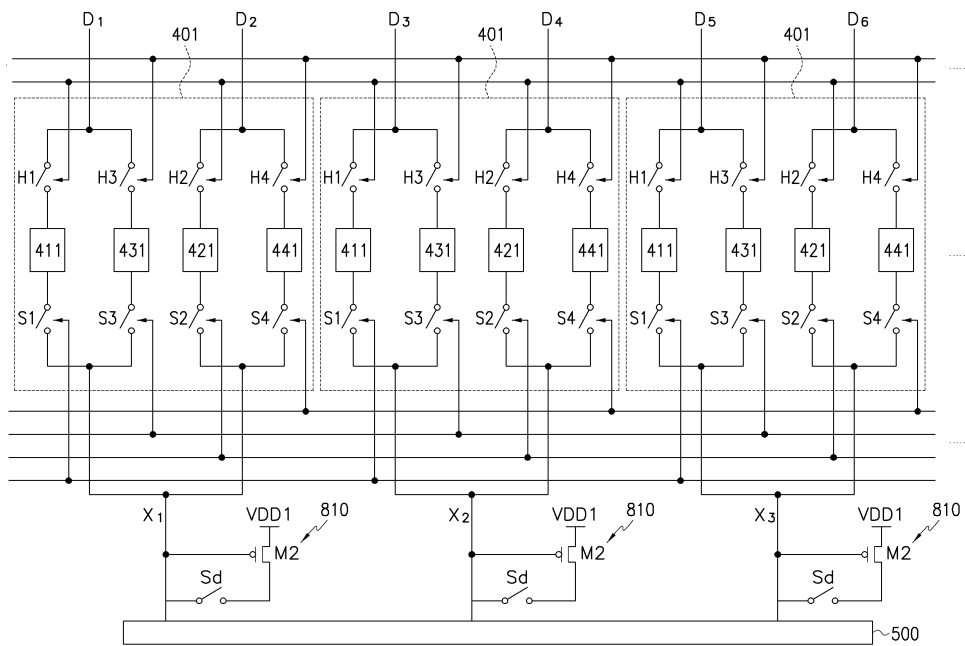
도면8



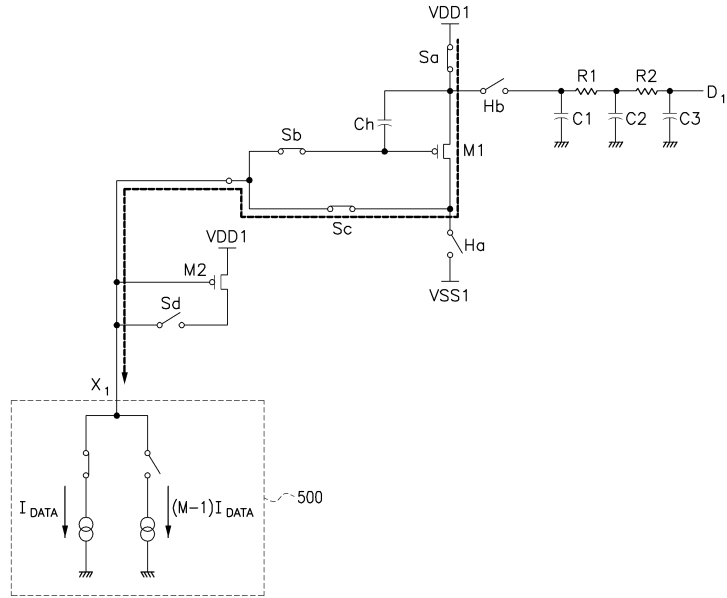
도면9



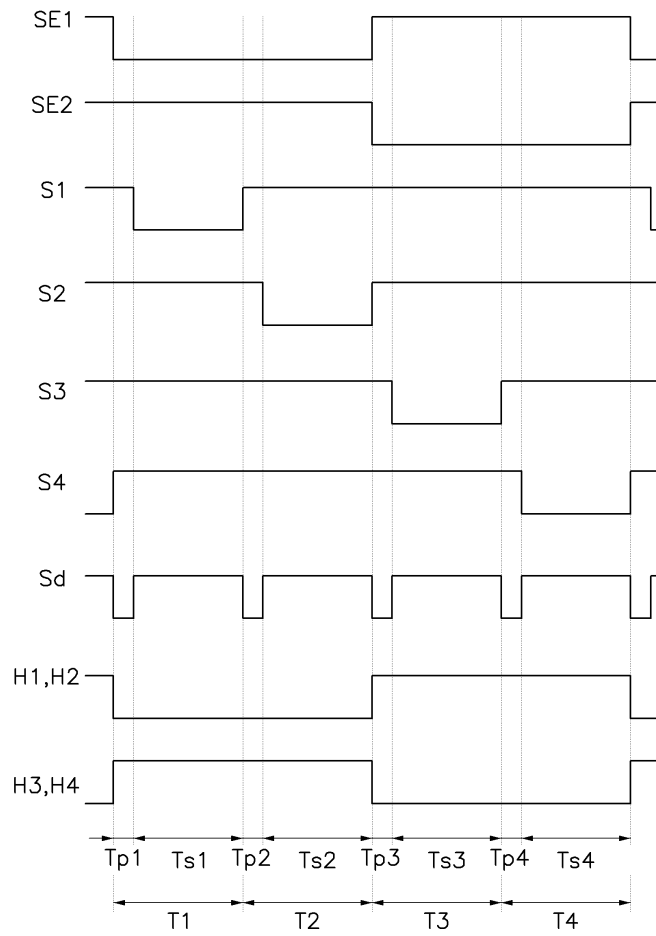
도면10



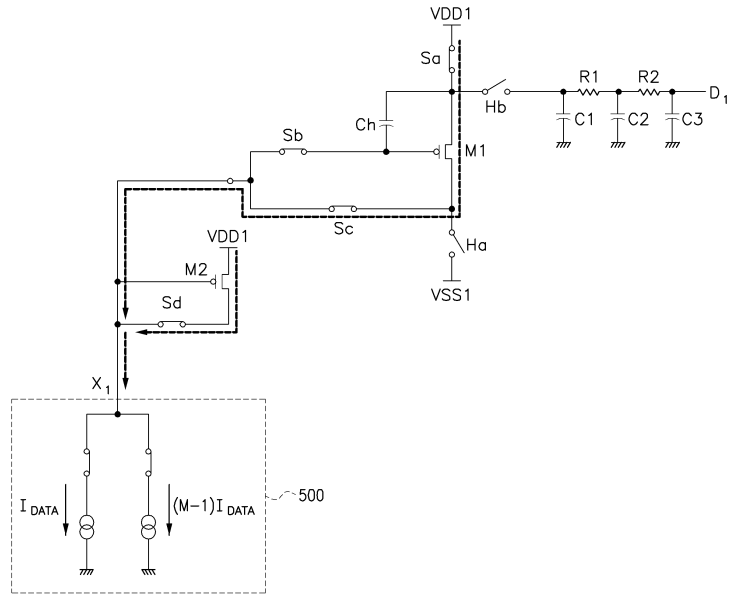
도면12b



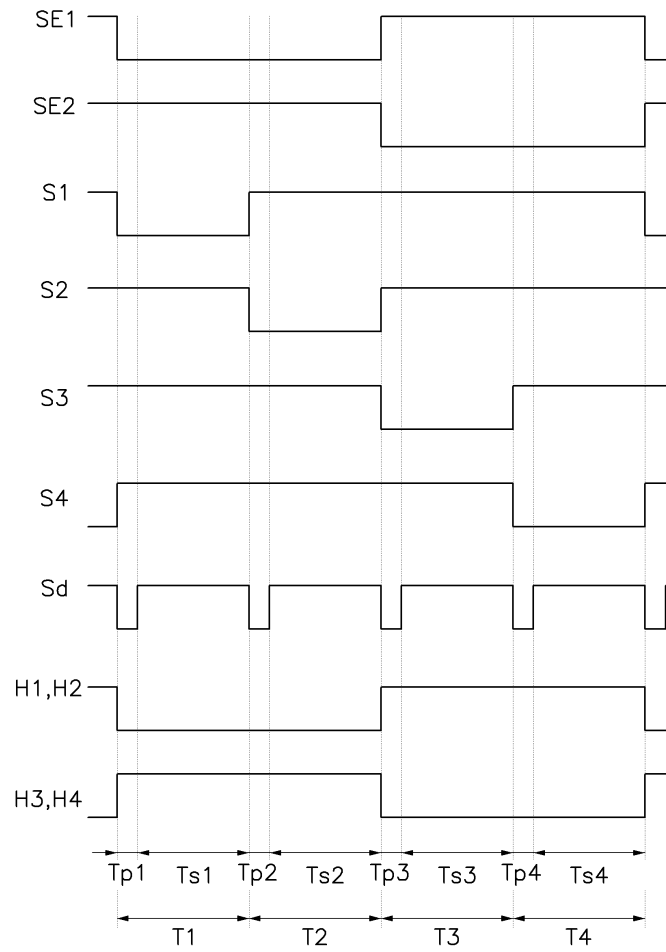
도면13



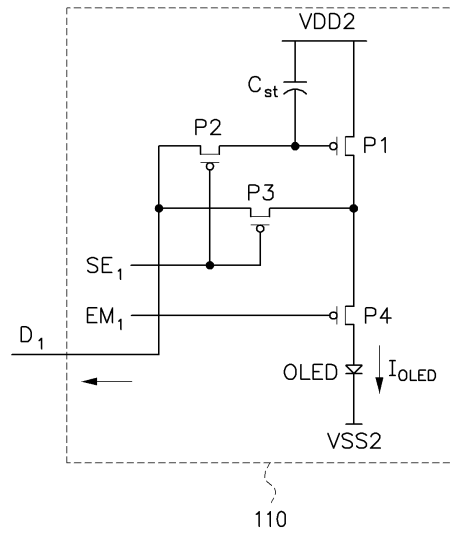
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	使用多路分解器的显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100578913B1	公开(公告)日	2006-05-11
申请号	KR1020030085077	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 H01L51/50 G09G3/20 G09G5/00 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/325 G09G2310/0251 G09G3/3283 G09G2310/0297		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR1020050051310A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用多路分解器的显示装置中，多路分解器顺序地对数据驱动器中以时分方式施加的数据电流进行采样，并通过多条数据线保持数据电流。当解复用器执行1:N解复用时，必须在一个水平周期内对与N条数据线对应的数据电流进行采样，因此，必须在1/N水平周期内对与一条数据线对应的数据电流进行采样。在本发明中，连接在多路分解器和数据驱动器之间的信号线在采样数据电流之前用电流预充电。这里，预充电电流是数据电流M的倍数的电流 (M是大于1的实数)。9 指数方面解复用，采样/保持，电流，预充电，电源，EL

