

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년03월27일
		(11) 등록번호	10-0563089
		(24) 등록일자	2006년03월15일
(21) 출원번호	10-2001-0074870	(65) 공개번호	10-2002-0045529
(22) 출원일자	2001년11월29일	(43) 공개일자	2002년06월19일
(30) 우선권주장	JP-P-2000-00373599	2000년12월07일	일본(JP)
(73) 특허권자	인터내셔널 비지네스 머신즈 코포레이션 미국 10504 뉴욕주 아몬크 뉴오차드 로드		
(72) 발명자	고다메 마나부 일본 가나가와현 요코하마시 아오바쿠 나라 3-14-1-1-1001		
	쉴레우펜 카이 미국 10598 뉴욕주 하이츠 요크타운 캘리포니아 로드 177		
(74) 대리인	주성민 장수길		

심사관 : 김정훈

(54) 화상 표시 소자, 화상 표시 장치, 화상 표시 소자의 구동방법

요약

스위칭 소자의 크기를 크게 하지 않고 데이터선, 즉 데이터 드라이버의 수를 1/2 이하로 저감할 수 있는 액정 표시 소자를 제공한다.

화소 전극 A1로의 표시 신호의 공급을 제어하는 제1 TFT M1과, 제1 TFT M1에 접속되는 제2 TFT M2와, 데이터선 Dm에 접속되며, 화소 전극 B1로의 표시 신호의 공급을 제어하는 제3 TFT M3을 구비한다. 그리고, 제2 TFT M2 및 제3 TFT M3을 게이트선 Gn+ 1에 접속하고, 또한 제1 TFT M1을 게이트선 Gn+ 2에 접속한다.

대표도

도 2

색인어

스위칭 소자, 게이트 전극, 화소 전극, 표시 신호, 주사선, 신호선, 공통, 액정 표시

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구성 개략을 나타내는 도면.
- 도 2는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 나타내는 도면.
- 도 3은 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 4는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 5는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 6은 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 7은 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 주사 신호의 타이밍차트를 나타내는 도면.
- 도 8은 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 나타내는 도면.
- 도 9는 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 나타내는 도면.
- 도 10은 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 나타내는 도면.
- 도 11은 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 12는 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 13은 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 14는 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 주사 신호의 타이밍차트를 나타내는 도면.
- 도 15는 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 나타내는 도면.
- 도 16은 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 17은 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 18은 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 주사 신호의 타이밍차트를 나타내는 도면.
- 도 19는 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 나타내는 도면.
- 도 20은 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 21은 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 22는 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 23은 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 24는 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 25는 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면.
- 도 26은 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 주사 신호의 타이밍차트를 나타내는 도면.

도 27은 종래의 TFT 어레이 기판의 등가 회로도.

도 28은 특개평5-265045호 공보에 개시된 어레이 기판의 회로 구성을 나타내는 도면.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

A : 어레이 기판

SD : 신호선 구동 회로

GD : 주사선 구동 회로

30 : 신호선

40 : 주사선

A1, A11, A21, A31, A41, A51 : 화소 전극

B1, B11, B21, B31, B41, B51 : 화소 전극

C1, C11, C21, C31, C41, C51 : 화소 전극

D1, D11, D21, D31, D41, D51 : 화소 전극

M1, M2, M3, M11, M12, M13, M21, M22, M23, M31, M32, M33, M34, M35, M41, M42, M43, M51, M52, M53, M54 : TFT

Cs : 축적 캐패시터

C : 전하 캐패시터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 표시 장치, 특히 액정 표시 장치의 고선명화에 기여하는 기술에 관한 것이다.

CRT 디스플레이에 있어서 진보가 느리던 디스플레이의 고해상도화는, 액정을 비롯한 새로운 기술의 도입과 함께 비약적인 진보를 이루게 되었다. 즉, 액정 표시 장치는 미세 가공을 실시함으로써 CRT 디스플레이에 비하여 고선명화가 비교적 용이하다.

액정 표시 장치로서, 스위칭 소자로서의 TFT(Thin Film Transistor; 박막 트랜지스터)를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치가 알려져 있다. 이 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치는, 주사선과 신호선을 매트릭스형상으로 배치하여, 그 교차점에 박막 트랜지스터가 배치된 TFT 어레이 기판과, 그 기판과 소정의 간극을 두고 배치되는 대향 기판 사이에 액정 재료를 봉입하고, 이 액정 재료에 인가되는 전압을 박막 트랜지스터에 의해 제어하여, 액정의 전기 광학적 효과를 이용하여 표시를 가능하게 하고 있다.

도 27은 TFT 어레이 기판의 등가 회로도를 나타낸다. 도 27에 도시한 바와 같이, 신호선(30)과 주사선(40)이 매트릭스형상으로 배치되고, 신호선(30)과 주사선(40)으로 둘러싸인 영역이 단일 화소를 형성한다. 단일 화소는, 화소 전극(20)과, 이것에 접속된 TFT(10)를 구비하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치의 고선명화를 수반하는 화소 수의 증대에 따라 이하와 같은 문제가 제기되어 있다. 즉, 화소 수의 증대에 따른 신호선 및 주사선의 수량이 매우 많아지고, 구동 IC의 수도 방대해져서, 비용의 상승을 초래하고 있다. 또한, 구동 IC와 어레이 기판에서의 접속을 위한 전극 피치가 좁아져서, 접속이 곤란하게 됨과 함께 접속 작업의 수율을 저하시킨다.

이러한 문제를 동시에 해결하기 위해, 인접하는 2개의 화소에 1개의 신호선으로부터 시분할로 전위를 공급함으로써, 필요한 구동 IC의 수를 줄여, 접속 단자의 피치를 크게 하는 제안이 지금까지 수많이 이루어져 있다. 예를 들면, 특개평6-138851호 공보, 특개평6-148680호 공보, 특개평11-2837호 공보, 특개평5-265045호 공보, 특개평5-188395호 공보, 특개평5-303114호 공보이다.

이 중에서 특개평6-138851호 공보에는, 화소 매트릭스의 외측에 멀티플렉서 회로를 설치하고, 하나의 데이터 드라이버 출력으로부터 복수의 신호선에 전위를 공급하는 구조가 개시되어 있다.

또한, 특개평6-148680호 공보에서는, N행, M열의 화소로 이루어지는 매트릭스 패널에서 각 열 행마다의 인접하는 TFT 박막의 드레인 전극을 t개 단위(단, t는 임의)의 수로 통합하여 공통으로 접속하여 1개의 신호선으로 형성함과 함께 공통으로 접속된 각각의 TFT를 독립적으로 제어할 수 있도록 각 행마다 t개의 신호선을 형성하는 제안이 이루어져 있다.

또한, 특개평11-2837호 공보에서는, 화소 1행에 대하여 2개씩 할당된 주사선과 화소 2열에 대하여 1개씩 할당된 신호선과, 공통 전극에 접속하는 공통선을 갖고, 2개의 주사선 중의 한쪽의 주사선에 의해 선택되는 TFT를 통해 구동되는 제1그룹의 화소와, 다른 쪽의 주사선에 의해 선택되는 TFT를 통해 구동되는 제2그룹의 화소를 갖는 화소 어레이 배치를 행하며, 또한 제1그룹의 화소와 제2그룹의 화소가 공통 전극의 일부를 공유하도록 구성하는 제안이 이루어져 있다.

그러나, 특개평6-138851호 공보의 제안에 따르면, 멀티플렉서 회로에 이용하는 트랜지스터가, 수 μs 내지 수십 μs 라고 하는 소정의 짧은 시간 내에 신호선의 캐패시터에 전하를 축적하기 위해 거대한 것으로 되어, 제조 수율이 저하한다고 하는 문제가 있다. 또한, 특개평6-148680호 공보, 특개평11-2837호 공보의 제안에 따르면, 거대한 멀티플렉서 회로를 필요로 하지 않는 대신에, 게이트 드라이버 출력 수 및 주사선 수가 배로 된다고 하는 문제가 있다.

이들 제안에 대하여, 특개평5-265045호 공보, 특개평5-188395호 공보, 특개평5-303114호 공보에 개시된 제안에서는 상기와 같은 문제를 갖고 있지 않다. 특개평5-265045호 공보에 개시된 제안의 하나를 도 28에 도시하지만, 2개의 화소가 TFT P1~P3을 통해 1개의 신호선에 접속된 구조를 이루고 있다. 따라서, 신호선의 수는 종래에 비하여 절반으로도 충분하기 때문에, 데이터 드라이버의 출력 수도 종래에 비하여 절반으로 줄일 수 있다. 그러나, 현재까지 이 기술이 실용화되었다고 하는 정보는 없다.

따라서, 본 발명은 거대한 멀티플렉서가 존재하지 않고 혹은 주사선의 수를 증대하지 않으면서 신호선의 수를 종래에 비하여 절반으로 저감시킬 수 있는 화상 표시 소자의 제공을 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명자는 도 28에 도시한 회로에 대하여 검토한 바, 이하의 사실을 알게 되었다. 도 28에 도시한 회로는, TFT P1과 TFT P2를 직렬로 접속하고 있기 때문에, 원하는 전류를 얻기 위해 TFT P1 및 TFT P2를 2배의 크기로 하여만 한다. TFT의 크기가 커지면, 그만큼 화소의 면적이 감소되기 때문에, 화소 개구율이 작아진다. 또한, 도 28에 도시한 회로에서, 화소 전극에 필요한 축적 캐패시터를 화소 전극에 인접하는 2개의 주사선 중 어느 하나의 사이에 설치하는 경우에도, 화소 전극에 신호선으로부터 전위가 공급된 직후에 주사선 전위가 선택 전위로부터 비선택 전위로 크게 변동하기 때문에, 화소 전위가 크게 변동하게 되어, 화소 전위를 양호한 정밀도로 제어할 수 없다. 이것은, 화질 측면에서 큰 문제가 된다. 이상의 문제점으로부터, 특개평5-265045호 공보 등에 개시된 제안이 지금까지 실용화되지 않은 것으로 추정된다.

본 발명은 상기의 사실에 기초하여 이루어진 것으로서, 표시 신호를 공급하기 위한 복수의 신호선과, 주사 신호를 공급하기 위한 복수의 주사선과, 각각의 신호선으로부터 표시 신호가 공급되는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 상기 각각의 신호선과 상기 제1 화소 전극 사이에 배치되며 또한 상기 표시 신호의 공급을 제어하는 게이트 전극을 구비한 제1 스위칭

소자와, 상기 제1 스위칭 소자의 상기 게이트 전극과 각각의 주사선 사이에 배치되는 제2 스위칭 소자와, 상기 각각의 신호선에 접속되며 또한 상기 제2 화소 전극으로의 상기 표시 신호의 공급을 제어하는 제3 스위칭 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자를 제공한다.

본 발명의 화상 표시 소자는, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극에 대하여 공통되는 소정의 신호선으로부터 표시 신호를 공급할 수 있다. 따라서, M열의 화소가 존재하는 경우에, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 M/2으로 줄일 수 있다.

또한 본 발명의 화상 표시 소자는, 제1 화소 전극과 각각의 신호선 사이에 배치된 제1 스위칭 소자의 게이트 전극과 각각의 주사선 사이에 제2 스위칭 소자를 배치하는 구성을 채용하였다. 즉, 제1 화소 전극과 각각의 신호선 사이에 2개의 스위칭 소자를 직렬로 배치하지 않는다. 따라서, TFT로 대표되는 스위칭 소자를 대형화할 필요가 없다. 한편, 제2 화소 전극에는 제3 스위칭 소자가 접속되어 있고, 이 제3 스위칭 소자가 온 상태로 되었을 때 신호선으로부터의 표시 신호를 제2 화소 전극에 공급할 수 있다.

또, 여기서는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극이라는 2개의 화소 전극에 대하여 언급하였다. 그러나, 이상의 본 발명의 취지는, 3개 이상의 화소 전극이 1개의 신호선을 공유하는 형태에도 적용할 수 있다. 본 발명은 물론 이 형태를 포함하고 있다.

본 발명의 화상 표시 소자에 따르면, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 구동에 관계하지 않는 주사선과, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다. 따라서, 화질의 열화를 방지할 수 있다. 보다 구체적인 형태로서, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극보다 전단측에 위치하는 각각의 주사선과 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과의 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다. 여기서, 전단이란 주사 방향과 반대 방향을 의미하고, 또한 후단은 주사 방향을 의미하도록 한다.

또한 본 발명은, 표시 신호를 공급하기 위한 신호선과, 상기 신호선을 사이에 두고 배치되는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 상기 신호선에 접속되며, 또한 상기 제1 화소 전극으로의 상기 표시 신호의 공급을 제어하는 제1 스위칭 소자와, 상기 제1 스위칭 소자에 접속되는 제2 스위칭 소자와, 상기 신호선에 접속되며 또한 상기 제2 화소 전극으로의 상기 표시 신호의 공급을 제어하는 제3 스위칭 소자와, 상기 제2 스위칭 소자 및 상기 제3 스위칭 소자에 대하여 주사 신호를 공급하는 제1 주사선과, 상기 제1 스위칭 소자에 대하여 주사 신호를 공급하는 제2 주사선을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자를 제공한다.

본 발명의 화상 표시 소자는, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극에 대하여, 이들 2개의 화소 전극에 공통되는 신호선으로부터 표시 신호를 공급할 수 있다. 따라서, M열의 화소가 존재하는 경우에, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 M/2으로 줄일 수 있다.

또한 본 발명의 화상 표시 소자는, 제1 화소 전극에 제1 스위칭 소자와 제2 스위칭 소자가 접속되어 있으며, 이들 2개의 스위칭 소자가 온 상태로 되었을 때 신호선으로부터의 표시 신호를 제1 화소 전극에 공급한다. 여기서, 제1 스위칭 소자는 신호선에 접속되며, 또한 제2 스위칭 소자는 제1 스위칭 소자에 접속됨과 함께 제1 주사선에 접속된다. 즉, 제1 화소 전극과 신호선 사이에 2개의 스위칭 소자를 직렬로 배치하는 형태를 취할 필요가 없다. 보다 직접적으로 표현하면, 본 발명의 화상 표시 소자는, 제1 스위칭 소자는 제1 화소 전극과 신호선을 직접 접속하고 있다. 따라서, TFT로 대표되는 스위칭 소자를 대형화할 필요가 없다. 한편, 제2 화소 전극에는 제3 스위칭 소자가 접속되어 있으며, 이 제3 스위칭 소자가 온 상태로 되었을 때 신호선으로부터의 표시 신호를 제2 화소 전극에 공급할 수 있다.

본 발명의 화상 표시 소자에 있어서, 제1 주사선을 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극보다 후단측에 배치하고, 제2 주사선을 제1 주사선보다 후단측에 배치할 수 있다. 그렇게 하면, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극은 자신보다 후단측에 위치하는 주사선에 의해 구동되게 된다. 그리고 이 경우에는, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극보다 전단측에 위치하는 주사선을 제3 주사선이라고 하면, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과 제3 주사선 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다. 제3 주사선은, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극의 동작에는 직접 관계되지 않기 때문에, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과 제3 주사선 사이에 축적 캐패시터를 형성하여도, 화질 열화의 원인으로는 되지 않는다.

또한 본 발명의 화상 표시 소자에 따르면, 제1 주사선을 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극의 전단측에 배치하고, 제2 주사선을 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극의 후단측에 배치할 수도 있다. 이 경우에서도, 제1 화소 전극과 신호선 사이에 2개의 스위칭 소자를 직렬로 배치하는 형태를 취할 필요가 없다라고 하는 본 발명의 이점을 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 화상 표시 소자는, 제3 스위칭 소자에 접속되며, 또한 제2 주사선으로부터 주사 신호가 공급되는 제4 스위칭 소자를 구비할 수 있다. 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극에 각각 접속되는 스위칭 소자의 수를 동일하게 함으로써, 각 화소 사이의 전기적인 특성의 균일성을 향상시킬 수 있다.

또한 본 발명은, 표시 신호를 공급하는 복수의 신호선과 주사 신호를 공급하는 복수의 주사선이 매트릭스형상으로 배치된 화상 표시 소자에 있어서, n (n 은 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선으로부터의 표시 신호가 공급되는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 상기 $n+1$ 번째의 주사선 및 $n+m$ (m 은 0, 1을 제외한 정수)번째의 주사선이 함께 선택되어 있을 때 상기 제1 화소 전극에 주사 신호의 통과를 허용하는 제1 스위칭 기구와, 상기 $n+1$ 번째의 주사선이 선택되어 있을 때 상기 제2 화소 전극에 주사 신호의 통과를 허용하는 제2 스위칭 기구를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자를 제공한다.

본 발명의 화상 표시 소자는, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극이 소정의 신호선을 공유하고, 그 신호선으로부터 표시 신호가 공급된다. 또한 본 발명의 화상 표시 소자는, 제1 화소 전극에 대하여 $n+1$ 번째의 주사선 및 $n+m$ (m 은 0, 1을 제외한 정수)번째의 주사선이 함께 선택되어 있을 때 주사 신호가 공급되며, 또한 제2 화소 전극에 대하여 $n+1$ 번째의 주사선이 선택되어 있을 때 주사 신호가 공급된다. 따라서, m 을 선택함으로써, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극의 구동에 관여하지 않는 전단에 위치하는 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다.

본 발명의 화상 표시 소자에 있어서, 제1 스위칭 기구는, 소정의 신호선에 접속되고, 또한 $n+1$ 번째의 주사선으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와, 제1 스위칭 소자에 접속되며, 또한 $n+m$ 번째의 주사선으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 구동되는 제2 스위칭 소자로 구성할 수 있다.

또한, 본 발명은, 표시 신호를 공급하는 복수의 신호선과, 주사 신호를 공급하는 복수의 주사선과, n (n 은 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선에 접속된 제1 화소 전극과, 상기 소정의 신호선에 접속된 제2 화소 전극을 구비하고, 상기 제1 화소 전극은, $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 제1 주사 신호 및 $n+m$ (m 은 0, 1을 제외한 정수)번째의 주사선으로부터의 제2 주사 신호에 기초하여 구동되며, 상기 제2 화소 전극은 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자를 제공한다.

이상의 본 발명의 화상 표시 소자를 이용한 하기의 화상 표시 장치를 본 발명은 제공한다. 즉, 본 발명의 화상 표시 장치는, 화소를 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서, 표시 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와, 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로와, 상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선과, 상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선과, n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되고, 또한 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하며, 또한 $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와, 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제3 스위칭 소자를 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 화상 표시 장치는, M 개의 화소 열에 대하여 $M/2$ 개의 신호선에서 회로를 구성할 수 있으므로, 저비용화, 고선명화에 있어서 바람직하다. 또한 본 발명의 화상 표시 장치는, 단순한 회로 구성을 채용하고 있기 때문에, 제1 화소 전극과 소정의 신호선 사이에 2개의 스위칭 소자를 직렬로 배치할 필요가 없다. 또한, 제1 화소 전극과 제2 화소 전극의 구동은, 자신보다도 후단측에 위치하는 $n+1$ 번째의 주사선 및 $n+2$ 번째의 주사선에 기초하여 행해지기 때문에, 자신보다도 전단에 위치하는 주사선 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다.

본 발명의 화상 표시 장치에 있어서, $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 제3 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제4 스위칭 소자를 구비할 수 있다. 그렇게 하면, 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극에 각각 접속되는 스위칭 소자의 수를 동일하게 함으로써, 각 화소 사이의 전기적인 특성의 균일성을 향상시킬 수 있다.

또한 본 발명은, 화소를 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서, 표시 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와, 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로와, 상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선과, 상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선과, n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 $n+1$ 번

제1의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와, $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자와 상기 제1 화소 전극 사이에 배치되는 제2 스위칭 소자와, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동하는 제3 스위칭 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 화상 표시 장치는, 또한 M개의 화소 열에 대하여 M/2개의 신호선으로 회로를 구성할 수 있기 때문에, 저비용화, 고선명화에 있어서 바람직하다. 또한 본 발명의 화상 표시 장치는, 전술한 회로 구성을 채용하고 있기 때문에, 제1 화소 전극과 제2 화소 전극의 구동은, 자신보다도 후단측에 위치한 $n+1$ 번째의 주사선 및 $n+2$ 번째의 주사선에 기초하여 행해지기 때문에, 자신보다도 전단에 위치한 주사선, 즉 n번째의 주사선 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다.

이제까지 1개의 신호선을 2개의 화소 전극이 공유하는 것을 전제로 본 발명을 설명하였다. 그러나, 본 발명은 2개의 화소 전극을 1개의 신호선을 공유하는 경우에 한정되는 것은 아니다. 적어도 2개의 화소 전극이 1개의 신호선을 공유한다고 해석하여야 하며, 본 발명은 3개 이상의 화소 전극을 1개의 화소 전극으로 공유할 수도 있다. 즉 본 발명은, 화소를 $M \times N$ (M, N은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치로서, 표시 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와, 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로와, 상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선과, 상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선과, n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선으로부터의 표시 신호가 공급되는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극과, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 $n+3$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와, 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동하는 제3 스위칭 소자와, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제3 화소 전극으로의 공급을 제어하며, 또한 $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제4 스위칭 소자와, 상기 $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되고, 또한 상기 제4 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제5 스위칭 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 화상 표시 장치는, M개의 화소 열에 대하여 M/3개의 신호선으로 회로를 구성할 수 있기 때문에, 저비용화, 고선명화에 있어서 바람직하다. 또한 본 발명의 화상 표시 장치는, 전술한 회로 구성을 채용하고 있기 때문에, 제1 화소 전극과 소정의 신호선 사이, 제3 화소 전극과 소정의 신호선 사이에 2개의 스위칭 소자를 직렬로 배치할 필요가 없다. 또한, 제1 화소 전극~제3 화소 전극의 구동은, 자신보다도 후단측에 위치한 $n+1$ 번째의 주사선~ $n+3$ 번째의 주사선에 기초하여 행해지기 때문에, 자신보다도 전단에 위치한 주사선 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다.

본 발명의 화상 표시 장치에 있어서, 신호선 구동 회로는, 소정의 신호선에 대하여 제1 화소 전극에 인가되는 전위를 갖는 표시 신호, 제2 화소 전극에 인가되는 전위를 갖는 표시 신호 및 제3 화소 전극에 인가되는 전위를 갖는 표시 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 즉, 3개의 화소 전극에 대하여 소정의 신호선으로부터 시분할로 소정의 전위가 인가된다.

이상으로 설명한 본 발명의 화상 표시 장치에 따르면, 각 화소 전극은 서로 다른 주사선에 의해 공급되는 주사 신호에 의해 구동되는 점에 특징이 있다. 따라서 본 발명은, 화소를 $M \times N$ (M, N은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치로서, 표시 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와, 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로와, 상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선과, 상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선과, 소정의 신호선으로부터의 표시 신호가 공급되며, 또한 동일한 표시 라인에 배열되는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 구비하고, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극은, 서로 다른 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치를 제공한다.

또한 본 발명은, 화소를 $M \times N$ (M, N은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치로서, 표시 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와, 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로와, 상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선과, 상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선과, n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와, 상기 n번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 상기 n번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동하는 제3 스위칭 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치를 제공한다.

본 발명의 화상 표시 장치는, M 개의 화소 열에 대하여 M/2개의 신호선으로 회로를 구성할 수 있기 때문에, 저비용화, 고선명화에 있어서 바람직하다. 또한 본 발명의 화상 표시 장치는, 전술한 회로 구성을 채용하고 있기 때문에, 제1 화소 전극과 소정의 신호선 사이에 2개의 스위칭 소자를 직렬로 배치할 필요가 없다.

또한, 본 발명은, 화소를 $M \times N$ (M, N은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치로서, 표시 신호를 공급하는 신호선 구동 회로와, 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로와, 상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선과, 상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선과, n(n은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 n+1번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 n+2번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와, 상기 n+1번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와, 상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 상기 n+1번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동하는 제3 스위칭 소자와, 상기 n+2번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제4 스위칭 소자와, 상기 제3 스위칭 소자에 접속되고, 또한 상기 제3 스위칭 소자에 공급된 전하를 유지할 수 있는 전하 캐패시터를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 화상 표시 장치는, M개의 화소 열에 대하여 M/2개의 신호선으로 회로를 구성할 수 있기 때문에, 저비용화, 고선명화에 있어서 바람직하다. 또한, 본 발명의 화상 표시 장치는, 전술한 회로 구성을 채용하고 있기 때문에, 제1 화소 전극과 소정의 신호선 사이에 2개의 스위칭 소자를 직렬로 배치할 필요가 없다. 또한, 제1 화소 전극과 제2 화소 전극의 구동은, 자신보다도 후단측에 위치하는 n+1번째의 주사선 및 n+2번째의 주사선에 기초하여 행해지기 때문에, 자신보다도 전단에 위치하는 사이에 축적 캐패시터를 형성할 수 있다. 또한, 본 발명의 화상 표시 장치는, 제1 화소 전극과 제2 화소 전극에 접속되는 스위칭 소자의 수를 동일하게 할 수 있다. 따라서, 각 화소 전극 사이의 전극적 특성을 균일하게 할 수 있다.

이상에서는 본 발명의 화상 표시 장치에 대하여, 2개의 화소 전극을 대상으로 설명하였지만, 제1 화소 전극 부분만으로 신규성을 갖고 있는 것은 분명하다. 따라서, 본 발명은, 표시 신호를 공급하는 복수의 신호선과, 주사 신호를 공급하는 복수의 주사선과, 소정의 신호선으로부터의 표시 신호가 공급되는 화소 전극과, 상기 화소 전극에 인접하는 주사선 중 어느 한쪽의 주사선과 상기 화소 전극 사이에 배치되는 축적 캐패시터와, 상기 화소 전극에 접속된 제1 스위칭 소자와, 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치를 제공한다. 또한 본 발명은, 표시 신호를 공급하는 신호선과, 주사 신호를 공급하는 주사선과, 소정의 신호선으로부터의 표시 신호가 공급되는 화소 전극과, 상기 화소 전극에 인접하는 주사선 중 어느 한쪽의 주사선과 상기 화소 전극 사이에 배치되는 축적 캐패시터를 구비하고, 상기 어느 한쪽의 주사선을 제외한 적어도 2개의 주사선으로부터 공급되는 주사 신호에 기초하여 상기 화소 전극이 구동되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치를 제공한다.

본 발명은 이상 설명한 화상 표시 소자의 구동 방법을 제공한다. 즉 본 발명에 따른 화상 표시 소자의 구동 방법은, 표시 신호를 공급하는 복수의 신호선과, 주사 신호를 공급하는 복수의 주사선과, n(n은 임의의 양의 정수)번째의 주사선과 n+1번째의 주사선 사이에 배치되고, 또한 소정의 신호선에 접속된 제1 화소 전극과, 상기 n번째의 주사선과 상기 n+1번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 상기 제1 화소 전극과 상기 소정의 신호선을 사이에 두고 배치되는 제2 화소 전극을 구비한 화상 표시 소자의 구동 방법으로서, 상기 n+1번째의 주사선 및 n+m(m은 0, 1을 제외한 정수)번째의 주사선이 선택 전위로 되고 나서 상기 n+m번째의 주사선이 비선택 전위로 되기까지의 동안에, 상기 제1 화소 전극에 인가될 제1 전위를 갖는 제1 표시 신호를 상기 소정의 신호선에 공급함으로써, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극에 상기 제1 전위를 부여하는 단계와, 상기 n+m번째의 주사선이 비선택 전위로 된 후에, 상기 제2 화소 전극에 인가될 제2 전위를 갖는 제2 표시 신호를 상기 소정의 신호선에 공급함으로써, 상기 제2 화소 전극에 상기 제2 전위를 부여하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

<제1 실시예>

이하 본 발명의 화상 표시 장치를 액정 표시 장치에 관한 실시예에 기초하여 설명한다.

도 1은 본 실시예에 따른 화상 표시 소자로서의 어레이 기판 A의 주요 구성을 나타내는 개략도이고, 도 2는 어레이 기판 A의 회로 구성을 나타내는 도면이며, 도 3~도 6은 어레이 기판 A의 동작을 나타내는 도면이고, 도 7은 주사 신호의 타이밍 차트이다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 하나의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 2개의 화소가 해당 신호선을 공유함으로써, 신호선의 개수를 절반으로 줄이는 부분에 특징을 갖고 있다. 물론, 액정 표시 장치로서는, 어레이 기판에 대향하는 컬러 필터 기판, 백 라이트 유닛 등의 다른 요소도 구비할 필요가 있지만, 본 발명의 특징 부분이 아니기 때문에 그에 대한 설명은 생략한다.

도 1에 도시한 바와 같이, 어레이 기판 A는 신호선(30)을 통해 표시 영역 S 내에 배치되는 화소 전극에 표시 신호를 공급(즉, 전압을 인가)하기 위한 신호선 구동 회로 SD와, 주사선(40)을 통해 박막 트랜지스터의 온/오프를 제어하는 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로 GD를 구비하고 있다. 어레이 기판 A에는 화소가 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 수만큼 매트릭스형상으로 배열되어 있다.

도 2에 있어서, 신호선 Dm을 사이에 두고 서로 인접하는 화소 전극 A1 및 B1에 대하여, 제1 TFT M1, 제2 TFT M2 및 제3 TFT M3라는 3개의 TFT가 이하와 같이 배치된다.

우선, 제1 TFT M1에서는, 그 소스 전극이 신호선 Dm에 접속되고, 또한 그 드레인 전극이 화소 전극 A1에 접속된다. 또한, 제1 TFT M1의 게이트 전극은 제2 TFT M2의 소스 전극에 접속되어 있다. 여기서, TFT는 3단자의 스위칭 소자로서, 액정 표시 장치에 있어서, 신호선에 접속되는 측을 소스 전극이라고 하고, 화소 전극에 접속되는 측을 드레인 전극이라고 하는 예가 있지만, 그 반대의 예도 있다. 즉, 게이트 전극을 제외한 2개의 전극 중 어느 하나를 소스 전극이라고 하고, 드레인 전극이라고 칭하는 것은 일의적으로 정해져 있지 않다. 그래서 이하에서는, 게이트 전극을 제외한 2개의 전극을 모두 소스/드레인 전극이라 칭하기로 한다.

다음에, 제2 TFT M2에서, 그 소스/드레인 전극이 제1 TFT M1의 게이트 전극에 접속되고, 다른 쪽의 드레인 전극이 주사선 G_{n+2} 에 접속되어 있다. 따라서, 제1 TFT M1의 게이트 전극은 제2 TFT M2를 통해 주사선 G_{n+2} 에 접속되게 된다. 또한, 제2 TFT M2의 게이트 전극은 주사선 G_{n+1} 에 접속된다. 따라서, 인접하는 2개의 주사선 G_{n+1} 과 G_{n+2} 가 동시에 선택 전위로 되어 있는 기간에만, 제1 TFT M1이 온 상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 A1에 공급된다. 이것은, 제2 TFT M2가 제1 TFT M1의 온/오프를 제어하는 것을 시사하고 있다.

제3 TFT M3에서는, 한쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속되고, 그 다른쪽의 드레인 전극이 화소 전극 B1에 접속되어 있다. 또한, 제3 TFT M3의 게이트 전극은 주사선 G_{n+1} 에 접속되어 있다. 따라서, 주사선 G_{n+1} 이 선택 전위로 되어 있을 때, 제3 TFT M3이 온 상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 B1에 공급된다.

이상에서는 제1 TFT M1~제3 TFT M3으로부터 본 어레이 기판 A의 회로 구성을 설명하였지만, 화소 전극 A1 및 화소 전극 B1로부터 본 어레이 기판 A의 회로 구성을 설명한다.

화소 전극 A1 및 화소 전극 B1은 단일한 신호선 Dm으로부터 표시 신호가 공급된다. 즉, 신호선 Dm은 화소 전극 A1 및 화소 전극 B1에 대하여 공통 신호선 Dm이라고 할 수 있다. 따라서, 화소가 $M \times N$ 의 매트릭스형상으로 배열되어 있는 것에 대하여, 신호선 Dm은 $M/2$ 개로 된다.

화소 전극 A1에는 제1 TFT M1 및 제2 TFT M2가 접속되어 있고, 제1 TFT M1은 신호선 Dm에 접속됨과 함께 제2 TFT M2에 접속된다. 제2 TFT M2의 게이트 전극은 화소 전극 A1의 후단에 위치하는 주사선 G_{n+1} 에 접속되고, 또한 제2 TFT M2의 소스/드레인 전극은 주사선 G_{n+1} 의 후단에 위치하는 주사선 G_{n+2} 에 접속되어 있다. 여기서, 화소 전극 A1에 신호선 Dm의 전위를 공급하기 위해서는, 제1 TFT M1이 온 상태로 될 필요가 있다. 그리고, 제1 TFT M1의 게이트 전극은 제2 TFT M2의 소스/드레인 전극에 접속되며, 또한 제2 TFT M2의 게이트 전극은 자기의 주사선 G_{n+1} 에 접속되고, 또한 소스/드레인 전극은 후단에 있는 주사선 G_{n+2} 에 접속되어 있기 때문에, 제1 TFT M1을 온 상태로 하기 위해서는, 제2 TFT M2가 온 상태로 될 필요가 있다. 제2 TFT M2가 온 상태로 되기 위해서는, 주사선 G_{n+1} 및 주사선 G_{n+2} 가 모두 선택되어 있을 필요가 있다. 따라서, 제1 TFT M1 및 제2 TFT M2는, 주사선 G_{n+1} 및 주사선 G_{n+2} 가 모두 선택되어 있을 때에 주사 신호의 통과를 허용하는 스위칭 메카니즘을 구성한다. 이렇게 하여, 화소 전극 A1은, 주사선 G_{n+1} 로부터의 주사 신호 및 주사선 G_{n+2} 로부터의 주사 신호에 기초하여 구동되며, 신호선 Dm으로부터의 전위를 받는다.

화소 전극 B1에는 제3 TFT M3이 접속되어 있고, 그 게이트 전극은 주사선 G_{n+1} 에 접속되어 있다. 따라서, 화소 전극 A2는 자기의 주사선 G_{n+1} 이 선택되면 신호선 Dm으로부터 전위를 공급받는다.

이상에서는 화소 전극 A1 및 화소 전극 B1에 대하여 설명하였지만, 화소 전극 A2 및 화소 전극 B2, 화소 전극 C1 및 화소 전극 D1, 화소 전극 C2 및 화소 전극 D2, 또한 그 밖의 화소에 대해서도 마찬가지로 구성을 이루고 있다.

다음에, 도 3~도 6의 회로도 및 도 7에 도시한 주사 신호의 타이밍차트를 참조하면서, 주사선 $G_{n+1} \sim G_{n+3}$ 의 선택, 비선택에 의한 화소 전극 A1~화소 전극 D1의 동작에 대하여 설명한다.

도 7에 도시한 Dm(1) 및 Dm(2)는 신호선 Dm에 의해 공급되는 데이터 신호의 전위로서, 데이터 신호가 변화하는 타이밍을 나타내고 있다. 이 Dm(1) 및 Dm(2)는 극성 및 계조의 변화를 포함하고 있다. 따라서, 극성 변화로 파악하면, Dm(1)에 의한 동작의 경우에는 화소 전극 A1 및 화소 전극 B1의 극성은 다르고, 화소 전극 A1 및 화소 전극 C1의 극성은 동일하게 된다. 한편, Dm(2)에 의한 동작의 경우에는, 화소 전극 A1 및 화소 전극 B1의 극성이 동일하게 되고, 화소 전극 A1 및 화소 전극 C1의 극성은 다르게 된다.

또한, 도 7에 있어서, 주사선 $G_n \sim G_{n+3}$ 의 다이어그램은 주사선 $G_n \sim G_{n+3}$ 의 선택, 비선택을 나타내고 있다. 구체적으로는, 이 다이어그램이 상승하고 있는 부분에는 해당 주사선이 선택되며, 그렇지 않은 부분은 해당 주사선이 비선택된 상태를 나타내고 있다.

도 3 및 도 7에 도시한 바와 같이 주사선 G_{n+1} 과 주사선 G_{n+2} 가 모두 선택되고 나서 주사선 G_{n+2} 가 비선택 전위로 되기까지의 시간(t_1)에는, 제1 TFT M1~제3 TFT M3이 온 상태로 된다. 또, 도 3에 있어서 주사선 G_{n+1} 과 주사선 G_{n+2} 가 선택되어 있는 것을 해당 다이어그램에서 굵은 선으로 나타내고 있다. 도 3에 도시한 바와 같이 화소 전극 A1, 화소 전극 B1 및 화소 전극 D1에, 신호선 Dm으로부터 화소 전극 A1에 인가되는 전위 V_{a1} 이 공급된다. 여기서 화소 전극 A1의 전위 V_{a1} 이 결정된다.

주사선 G_{n+2} 가 비선택 전위로 된 후에, 신호선 Dm으로부터 공급되는 전위는 화소 전극 B1에 인가될 전위 V_{b1} 로 변한다.

도 7에 도시한 바와 같이, 주사선 G_{n+2} 가 비선택 전위로 된 후의 시간(t_2)도 계속해서 주사선 G_{n+1} 을 선택 전위로 해 놓음으로써, 도 4에 도시한 바와 같이 화소 전극 B1에는 전위 V_{b1} 이 공급되어, 화소 전극 B1의 전위가 결정된다. 이와 같이, 신호선 Dm의 전위가 시분할로 화소 전극 A1 및 화소 전극 B1에 공급된다.

주사선 G_{n+1} 이 비선택 전위로 된 후에, 신호선 Dm의 전위는 화소 전극 C1에 인가될 전위 V_{c1} 로 변한다.

또한, 도 7에 도시한 바와 같이, 주사선 G_{n+1} 이 비선택 전위로 된 후의 시간(t_3)에, 주사선 G_{n+2} 가 다시 선택 전위로 됨과 함께 주사선 G_{n+3} 이 선택 전위로 되면, 도 5에 도시한 바와 같이 화소 전극 C1, 화소 전극 D1 및 화소 전극 F1에 전위 V_{c1} 이 공급된다. 여기서 화소 전극 C1의 전위 V_{c1} 이 결정된다.

주사선 G_{n+3} 이 비선택 전위가 된 후에, 신호선 Dm으로부터 공급되는 전위는 화소 전극 D1에 인가될 전위 V_{d1} 로 변한다.

도 7에 도시한 바와 같이, 주사선 G_{n+3} 이 비선택 전위가 된 후의 시간(t_4)도 계속해서 주사선 G_{n+2} 를 선택 전위로 해 놓음으로써, 도 6에 도시한 바와 같이 화소 전극 D1에는 전위 V_{d1} 이 공급되어, 화소 전극 D1의 전위가 결정된다.

제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 하나의 신호선, 예를 들면 신호선 Dm으로부터 이것을 사이에 두고 서로 인접하는 2개의 화소 전극 A1 및 화소 전극 B1에 구동 전위를 공급하는 구성을 채용하고 있다. 따라서, 화소와 신호선이 일대일로 대응하고 있는 종래의 액정 표시 장치에 비하여, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 절반으로 줄일 수 있다. 또한 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 화소 전극 A1에 접속되는 제1 TFT M1 및 화소 전극 B1에 접속되는 제3 TFT M3은, 공통 신호선 Dm에 직접 접속되어 있다. 따라서, 예를 들면 도 28에 도시한 특개평5-265045호 공보의 회로 구성과 같이 신호선과 화소 전극 사이에 2개의 TFT를 직렬로 접속한 것과 같이, 원하는 전류를 확보하기 위해 TFT를 크게 설계할 필요가 없다. 즉, 제1 실시예에 따르면, 특개평5-265045호 공보에 개시된 액정 표시 장치에 비하여 스위칭 소자로서의 제1 TFT M1 및 제2 TFT M2를 작은 치수로 할 수 있다.

제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 축적 캐패시터 C_s 를 전단에 위치하는 사이에 설치하고 있다. 즉, 도 2에 도시한 바와 같이, 화소 전극 A1, B1, A2 및 B2의 축적 캐패시터 C_s 는 주사선 G_n 사이에 설치되어 있으며, 또한 화소 전극 C1, D1, C2 및 D2의 축적 캐패시터 C_s 는 주사선 G_{n+1} 사이에 설치되어 있다. 주사선 G_n 은 화소 전극 A1, B1, A2 및 B2의 구동에 관여하지 않고, 또한 주사선 G_{n+1} 은 화소 전극 C1, D1, C2 및 D2의 구동에 관여하지 않는다. 여기서, 화소 전극 A1, B1, A2 및 B2에 대하여 신호선 Dm, Dm+1로부터 전위의 공급이 행해지고 있는 기간 및 그 직후에는, 주사선 G_n 의 전위는 변동하지 않는다. 따라서, 화소 전극 A1, B1, A2 및 B2에서의 화소 전위의 변동을 회피할 수 있기 때문에, 화소 전위를

양호한 정밀도로 제어할 수 있다는 것을 의미한다. 이것은, 화질 측면에서 큰 우위점으로 작용하여, 고품질의 화상을 제공할 수 있다. 이 축적 캐패시터 Cs를 전단에 위치하는 사이에 설치할 수 있다고 하는 본 실시예의 특징은, 본 발명의 제2 실시예에서 도시하는 바와 같이, 신호선과 화소 사이에 2개의 TFT를 직렬로 접속한 경우에서도 얻을 수 있다.

도 28에 도시한 특개평5-265045호 공보의 회로 구성은, 2개의 TFT 중의 한쪽의 TFT가 전단에 위치하는 주사선에 접속되어 있다. 따라서, 특개평5-265045호 공보의 회로 구성에서는, 전단에 위치하는 사이에 축적 캐패시터를 배치하면 해당 화소에 신호선으로부터의 전위의 공급이 이루어져 있는 기간에 전단에 위치하는 전위가 변동하게 되므로, 해당 화소 전위에 변동이 발생하게 된다.

화소 전위의 변동을 회피하기 위해서는, 축적 캐패시터로서 주사선의 일부를 이용하는 형태가 아니라, 독립된 축적 캐패시터를 형성하면 된다. 그러나, 독립된 축적 캐패시터를 형성하면 화소의 개구율을 저하시키는 요인으로 되고, 어레이 기판 작성 시에 프로세스의 변경이나 추가가 필요해지는 경우도 있다. 따라서, 제1 실시예는, 개구율의 관점 및 제조 프로세스의 관점에서 바람직한 형태라고 할 수 있다. 또한 본 발명에 있어서 독립된 축적 캐패시터 Cs의 형성을 부정하는 것은 아니다.

<제2 실시예>

이하 본 발명의 제2 실시예에 대하여 설명한다.

제2 실시예는, 화소 전극 A11에 대한 제1 TFT M11 및 제2 TFT M12의 접속 방법이 상이한 점을 제외하고는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치와 마찬가지로이다. 따라서, 이 상이한 점을 중심으로 하여 설명한다.

도 8은 제2 실시예에 따른 어레이 기판 A의 회로 구성을 나타내고 있다.

신호선 Dm을 사이에 두고 서로 인접하는 화소 전극 A11 및 B11에 대하여, 제1 TFT M11, 제2 TFT M12 및 제3 TFT M13이라는 3개의 TFT가 이하와 같이 배치된다.

우선, 제1 TFT M11에서는, 그 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속되고, 또한 그 소스/드레인 전극이 제2 TFT M12의 소스/드레인 전극에 접속되어 있다. 또한, 제1 TFT M11의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되어 있다.

다음에, 제2 TFT M12에는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 제1 TFT M11에 접속되고, 또한 그 다른 쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 A11에 접속되어 있다. 또한, 제2 TFT M12의 게이트 전극은 주사선 Gn+2에 접속되어 있다. 따라서, 인접하는 2개의 주사선 Gn+1과 Gn+2가 동시에 선택 전위로 되어 있는 기간에만, 제1 TFT M11 및 제2 TFT M12가 온상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 A11에 공급된다. 이것은, 화소 전극 A11로의 데이터 전위를 공급하는 경로 상에 제1 TFT M11 및 제2 TFT M12를 설치하고 있고, 또한 화소 전극 A11보다 후단에 위치하는 2개의 주사선 Gn+1 및 Gn+2가 선택 전위로 되었을 때 제1 TFT M11의 게이트 전극과 제2 TFT M12의 게이트 전극이 온 상태로 되는 것을 의미하고 있다. 그리고, 제1 TFT M11의 게이트 전극과 제2 TFT M12의 게이트 전극이 온 상태로 되면, 신호선 Dm으로부터의 데이터 전위가 화소 전극 A11에 공급된다.

제3 TFT M13에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속되고, 또한 그 다른 쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 B11에 접속되어 있다. 또한, 제3 TFT M13의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되어 있다. 따라서, Gn+1이 선택 전위로 되어 있을 때, 제3 TFT M13이 온 상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 B11에 공급된다. 이 점은 제1 실시예와 마찬가지로이다.

제2 실시예에 있어서도, 하나의 신호선, 예를 들면 신호선 Dm으로부터 이것을 사이에 두고 서로 인접하는 2개의 화소 전극 A11 및 화소 전극 B11에 구동 전위를 공급하는 구성을 채용하고 있다. 따라서, 화소와 신호선이 일대일로 대응하고 있는 종래의 액정 표시 장치에 비하여, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 절반으로 줄일 수 있다.

또한 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치도, 축적 캐패시터 Cs를 전단에 위치하는 사이에 설치하고 있다. 즉, 도 8에 도시한 바와 같이, 화소 전극 A11, B11의 축적 캐패시터 Cs는 주사선 Gn 사이에 설치하고 있다. 따라서, 제2 실시예의 액정 표시 장치에서도 고품질의 화상을 제공할 수 있다.

<제3 실시예>

이하 본 발명의 제3 실시예에 대하여 설명한다. 제3 실시예는, 화소 전극 A21, B21, ...의 후단에 위치하는 화소 전극 C21, D21에 대한 제1 TFT M21 및 제2 TFT M22의 접속 방법이 상이한 것은 제외하고 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치와 마찬가지로이다.

제1 실시예는, 화소 전극 A1과 마찬가지로 제1 TFT M1 및 제2 TFT M2의 접속 방법을 갖는 구성을 이루는 화소가 동일한 열에 배열되어 있었다. 그러나 제3 실시예는, 도 9에 도시한 바와 같이, 화소 전극 A21과 마찬가지로의 구성을 이루는 화소를 화소 전극 C21로 나타내는 위치 및 화소 전극 E21로 나타내는 위치에 배치한다. 또한, 화소 전극 B21과 마찬가지로의 구성을 이루는 화소를 화소 전극 D21로 나타내는 위치 및 화소 전극 F21로 나타내는 위치에 배치한다. 즉, 제1 실시예에서는 마찬가지로의 구성을 이루는 화소가 동일한 열에 연속적으로 배치되어 있는 것에 대하여, 제3 실시예에서는 동일한 구성을 이루는 화소는 동일한 열 및 동일한 행에 단속적으로 배치되어 있다.

제3 실시예에서도 제1 실시예와 마찬가지로, 하나의 신호선 Dm을 사이에 두고 서로 인접하는 2개의 화소 전극 A21 및 화소 전극 B21에 구동 전위를 공급하는 구성을 채용하고 있기 때문에, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 절반으로 줄일 수 있다. 또한, 화소 전극 A21에 접속되는 제1 TFT M21 및 화소 전극 B21에 접속되는 제3 TFT M23이 신호선 Dm에 직접 접속되어 있기 때문에, 원하는 전류를 확보하기 위해 TFT를 크게 할 필요가 없으므로, 개구율이 높은 액정 표시 장치를 얻을 수 있다. 또한, 축적 캐패시터 Cs를 전단에 위치하는 사이에 설치할 수 있기 때문에, 고품질의 화상을 제공할 수 있다.

제3 실시예는, 제1 실시예와 마찬가지로의 효과를 발휘하는 것 외에, 이하의 2개의 효과도 발휘한다.

제1 효과는, 화소의 개구부 이외의 점유 면적을 최소화하는 화상 표시 소자의 설계가 가능하게 된다는 점이다. 여기서, 화소 전극 A21이 존재하는 화소와 화소 전극 B21이 존재하는 화소를 비교하면, 전자는 제1 TFT M21 및 제2 TFT M22라는 2개의 TFT가 형성되어 있기 때문에, TFT가 또 하나인 후자에 비하여, 밀집 화소(crowded pixel)로 되어 있다. 이 밀집 화소는 각 화소의 면적을 크게 하는 요인이 된다. 제1 실시예는, 이 밀집 화소가 동일한 열에 연속적으로 배열되어 있기 때문에, 그 경향은 커진다. 그러나, 제3 실시예와 같이, 밀집 화소와 그렇지 않은 화소가 열 방향으로 순차적으로 배열되어 있으면, 밀집 화소의 증가된 면적을 그렇지 않은 화소가 흡수할 수 있다. 즉, 화소의 개구부 이외의 점유 면적을 최소화할 수 있다.

제2 효과는, 액정 표시 패널의 균일성이 향상된다고 하는 효과이다. 화소 전극 A21과 화소 전극 B21은 그 화소의 구성이 상이하고 있기 때문에, 그 전기적인 특성이 상이하다. 제1 실시예의 화소 전극 A1, B1, ...의 배치에 따르면, 전기적인 특성이 상이한 화소 열이 교대로 배열되게 된다. 따라서, 그와 같은 액정 표시 패널에 투영된 화상은, 전기적인 특성의 상이함이 현저하게 된다. 그런데, 제3 실시예와 같이 전기적인 특성이 상이한 화소가 격자형상으로 배치되어 있는 경우에는, 투영된 화상은 전기적인 특성의 상이함이 눈에 띄지 않게 된다.

<제4 실시예>

이하 본 발명의 제4 실시예에 대하여 설명한다.

제4 실시예는, 제1~제3 실시예에서 2개의 화소가 하나의 신호선 Dm을 공유하고 있는 것에 대하여, 3개의 화소가 하나의 신호선 Dm을 공유하는 형태를 나타내고 있다. 따라서, 제4 실시예는, 화소와 신호선이 일대일로 대응하고 있던 종래의 액정 표시 장치에 비하여, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 1/3로 줄이는 것이 가능하다.

제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 도 10에 나타낸다.

제4 실시예는, 화소 전극 A31(화소 전극 D31, 화소 전극 G31...), 화소 전극 B31(화소 전극 E31, 화소 전극 H31, ...) 및 화소 전극 C31(화소 전극 F31, 화소 전극 I31, ...)의 3개의 화소가 신호선 Dm을 공유한다. 그리고, 화소 전극 A31은, 주사선 Gn+1 및 주사선 Gn+3이 모두 선택 전위로 되었을 때 신호선 Dm의 데이터 전위가 공급된다. 화소 전극 B31은, 주사선 Gn+1 및 주사선 Gn+2가 선택 전위로 되었을 때 신호선 Dm의 데이터 전위가 공급된다. 화소 전극 C31은, 주사선 Gn+1이 선택 전위로 되었을 때 신호선 Dm의 데이터 전위가 공급된다.

이상과 같은 동작을 행하기 위해, 제4 실시예에서는 스위칭 소자로서의 제1 TFT M31~ 제5 TFT M35의 배치를 이하 설명한 바와 같이 설정하고 있다.

우선, 제1 TFT M31에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 A31에 접속되고, 또한 그 다른쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속된다. 또한, 제1 TFT M31의 게이트 전극은 제2 TFT M32의 소스/드레인 전극에 접속되어 있다.

다음에, 제2 TFT M32에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 주사선 Gn+3에 접속되고, 또한 그 다른쪽의 소스/드레인 전극이 제1 TFT M31의 게이트 전극에 접속되어 있다. 따라서, 제1 TFT M31의 게이트 전극은 제2 TFT M32를 통해 주사선 Gn+3에 접속되게 된다. 또한, 제2 TFT M32의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속된다. 따라서, 2개의 주사선 Gn+1과 Gn+3이 동시에 선택 전위로 되어 있는 기간에만, 제1 TFT M31이 온 상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 A31에 공급된다. 이것은, 제2 TFT M32가 제1 TFT M31의 온/오프를 제어하는 스위칭 소자인 것을 나타내고 있다.

제3 TFT M33에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속되고, 그 다른 쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 C31에 접속되어 있다. 또한, 제3 TFT M33의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되어 있다.

제4 TFT M34에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속되고, 그 다른쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 B31에 접속되어 있다. 또한, 제4 TFT M34의 게이트 전극은 제5 TFT M35의 소스/드레인 전극에 접속되어 있다.

다음에, 제5 TFT M35에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 주사선 Gn+2에 접속되고, 또한 그 소스/드레인 전극이 제4 TFT M34의 게이트 전극에 접속되어 있다. 따라서, 제4 TFT M34의 게이트 전극은 제5 TFT M35를 통해 주사선 Gn+2에 접속되게 된다. 또한, 제5 TFT M35의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속된다. 따라서, 2개의 주사선 Gn+1과 Gn+2가 동시에 선택 전위로 되어 있는 기간에만, 제4 TFT M34가 온 상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 B31에 공급된다. 이것은, 제5 TFT M35가 제4 TFT M34의 온/오프를 제어하는 스위칭 소자인 것을 나타내고 있다.

이상에서는 제1 TFT M31~제5 TFT M35로부터 본 어레이 기판 A의 회로 구성이지만, 화소 전극 A31~화소 전극 C31로부터 본 어레이 기판 A의 회로 구성을 설명한다.

화소 전극 A31~화소 전극 C31은 단일한 신호선 Dm으로부터 표시 신호가 공급된다. 따라서, 신호선 Dm은 화소 전극 A31~화소 전극 C31에 대하여 공통 신호선 Dm이라고 할 수 있다.

화소 전극 A31에는 제1 TFT M31 및 제2 TFT M32가 접속되어 있으며, 제1 TFT M31은 신호선 Dm에 접속됨과 함께 제2 TFT M32에 접속된다. 제2 TFT M32의 게이트 전극은 자기의 주사선 Gn+1에 접속되고, 또한 제2 TFT M32의 소스/드레인 전극은 후단에 위치하는 주사선 Gn+3에 접속되어 있다. 여기서, 화소 전극 A31에 신호선 Dm의 전위를 공급하기 위해서는, 제1 TFT M31이 온 상태로 될 필요가 있다. 그리고, 제1 TFT M31의 게이트 전극은 제2 TFT M32의 한쪽의 소스/드레인 전극에 접속되며, 또한 제2 TFT M32의 게이트 전극은 화소 전극 A31 및 화소 전극 B31보다도 후단에 위치하는 주사선 Gn+1에 접속되고, 또한 다른쪽의 소스/드레인 전극은 주사선 Gn+1보다도 후단에 위치하는 주사선 Gn+3에 접속되어 있기 때문에, 제1 TFT M31을 온 상태로 하기 위해서는, 제2 TFT M32가 온 상태로 될 필요가 있다. 제2 TFT M32가 온 상태로 되기 위해서는, 주사선 Gn+1 및 후단에 위치하는 Gn+3이 선택 전위로 될 필요가 있다. 이렇게 하여, 화소 전극 A31은 주사선 Gn+1로부터의 주사 신호 및 주사선 Gn+3으로부터의 주사 신호에 기초하여 구동되어, 신호선 Dm으로부터의 전위를 받는다.

화소 전극 B31에는 제4 TFT M34 및 제5 TFT M35가 접속되어 있으며, 제4 TFT M34는 신호선 Dm에 접속됨과 함께 제5 TFT M35에 접속된다. 제5 TFT M35의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되고, 또한 제5 TFT M35의 소스/드레인 전극은 주사선 Gn+2에 접속되어 있다. 여기서, 화소 전극 B31에 신호선 Dm의 전위를 공급하기 위해서는, 제4 TFT M34가 온 상태로 될 필요가 있다. 그리고, 제4 TFT M34의 게이트 전극은 제5 TFT M35의 한쪽의 소스/드레인 전극에 접속되며, 또한 제5 TFT M35의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되고, 또한 다른쪽의 소스/드레인 전극은 주사선 Gn+2에 접속되어 있기 때문에, 제4 TFT M34를 온 상태로 하기 위해서는 제5 TFT M35가 온 상태로 될 필요가 있다. 제5 TFT M35가 온 상태로 되기 위해서는 주사선 Gn+1 및 주사선 Gn+2가 선택 전위로 될 필요가 있다. 이렇게 하여, 화소 전극 B31은 자신보다 후단에 위치하는 주사선 Gn+1 및 후단에 위치하는 Gn+2가 선택 전위로 되었을 때에만 신호선 Dm으로부터의 전위를 받는다.

화소 전극 C31에는 제3 TFT M33이 접속되어 있으며, 그 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되어 있다. 따라서, 화소 전극 C31은 주사선 Gn+1이 선택되면 신호선 Dm으로부터의 전위를 공급받는다.

이상에서는 화소 전극 A31~화소 전극 C31에 대하여 설명하였지만, 화소 전극 D31~화소 전극 F31 및 화소 전극 G31~화소 전극 I31, 또한 그 밖의 화소에 대해서도 마찬가지로 구성을 이루고 있다.

다음에, 도 11~도 13의 회로도 및 도 14에 도시한 주사 신호의 타이밍차트를 참조하면서, 주사선 $Gn+1 \sim Gn+3$ 의 선택, 비선택에 의한 화소 전극 A31~화소 전극 C31의 동작에 대하여 설명한다. 또, 도 11~도 13 및 도 14의 기재 양식은 제1 실시예에서 설명한 도 3~도 6 및 도 7과 마찬가지로이다.

도 11 및 도 14에 도시한 바와 같이 주사선 $Gn+1$ 과 주사선 $Gn+3$ 이 모두 선택되고 나서 주사선 $Gn+3$ 이 비선택 전위로 되기까지의 시간(t_1)에는, 제1 TFT M31~제3 TFT M33이 온 상태로 된다. 따라서, 도 11에 도시한 바와 같이 화소 전극 A31, 화소 전극 C31 및 화소 전극 I31에 신호선 Dm으로부터 화소 전극 A31에 인가될 전위 Va_1 이 공급된다. 여기서 화소 전극 A31의 전위 Va_1 이 결정된다.

주사선 $Gn+3$ 이 비선택 전위로 된 후에, 신호선 Dm으로부터 공급되는 전위는 화소 전극 B31에 인가될 전위 Vb_1 로 변한다.

도 12 및 도 14에 도시한 바와 같이, 주사선 $Gn+3$ 이 비선택 전위가 된 후에, 주사선 $Gn+1$ 및 주사선 $Gn+2$ 가 선택되어 있는 시간(t_2)에는, 제2 TFT M32는 온 상태이며, 주사선 $Gn+3$ 의 전위(오프 전위)를 제1 TFT M31의 게이트 전극에 공급함으로써 제1 TFT M31이 오프 상태로 된다. 또한 제3 TFT M33~제5 TFT M35는 온 상태로 된다. 따라서, 화소 전극 B31, 화소 전극 C31 및 화소 전극 F31에 전위 Vb_1 이 공급된다. 이 때, 화소 전극 B31의 전위가 결정된다.

다음에, 주사선 $Gn+2$ 가 비선택 전위로 된 후에, 신호선 Dm으로부터 공급되는 전위는 화소 전극 C31에 인가될 전위 Vc_1 로 변한다.

도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이, 주사선 $Gn+2$ 가 비선택 전위로 되고, 주사선 $Gn+1$ 만이 선택 전위로 되며, 또한 주사선 $Gn+1$ 이 비선택 전위로 되기까지의 시간(t_3)에, 제3 TFT M33을 통해 화소 전극 C31에 신호선 Dm의 전위가 공급되어, 그 전위가 결정된다.

다음에, 주사선 $Gn+1$ 이 비선택 전위가 된 후에도 신호선 Dm으로부터는 화소 전극 D31에 인가될 전위 Vd_1 로 변하고, 이상과 마찬가지로 하여, 화소 전극 D31~화소 전극 F31의 전위가 시분할로 결정된다.

제4 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 하나의 신호선, 예를 들면 신호선 Dm으로부터 3개의 화소 전극 A31~C31에 데이터 전위를 공급하는 구성을 채용하고 있다. 따라서, 화소와 신호선이 일대일로 대응하고 있는 종래의 액정 표시 장치에 비하여 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 1/3로 줄일 수 있다.

또한, 화소 전극 A31에 접속되는 제1 TFT M31, 화소 전극 B31에 접속되는 제4 TFT M34 및 화소 전극 C31에 접속되는 제3 TFT M33은 공통 신호선 Dm에 직접 접속되어 있기 때문에, 제1 실시예와 마찬가지로 개구율이 높은 액정 표시 패널 실현에 기여한다. 또한, 제4 실시예에서도 축적 캐패시터 C_s 를 전단에 위치하는 사이에 설치하고 있기 때문에, 화소 전위를 양호한 정밀로 제어할 수가 있고, 그 결과 고품질의 화상을 제공할 수 있다.

<제5 실시예>

이하 본 발명의 제5 실시예에 대하여 설명한다.

제5 실시예는, 제1~제4 실시예가 주사선을 이용하여 축적 캐패시터 C_s 를 형성하고 있던 것에 대하여, 독립된 캐패시터 전극을 형성하는 경우에 적합한 회로 구성을 제공하는 것이다.

제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A의 구성을 도 15에 도시한다.

제5 실시예는, 화소 전극 A41(화소 전극 C41, ...) 및 화소 전극 B41(화소 전극 D41, ...)라는 2개의 화소가 신호선 Dm을 공유한다. 그리고, 화소 전극 A41은, 주사선 $Gn+1$ 및 주사선 $Gn+2$ 가 모두 선택 전위로 되었을 때 신호선 Dm의 데이터 전위가 공급된다. 화소 전극 B41은, 주사선 $Gn+1$ 이 선택 전위로 되었을 때 신호선 Dm의 데이터 전위가 공급된다.

이상의 동작을 행하기 위해, 제5 실시예에서는 스위칭 소자로서의 제1 TFT M41~제3 TFT M43의 배치를 이하 설명한 바와 같이 설정하고 있다.

우선, 제1 TFT M41에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 A41에 접속하고, 또한 그 다른쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속된다. 또한, 제1 TFT M41의 게이트 전극은 제2 TFT M42의 소스/드레인 전극에 접속되어 있다.

다음에, 제2 TFT M42에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 주사선 Gn+2에, 또한 그 소스/드레인 전극이 제1 TFT M41의 게이트 전극에 접속되어 있다. 따라서, 제1 TFT M41의 게이트 전극은 제2 TFT M42를 통해 주사선 Gn+2에 접속되게 된다. 또한, 제2 TFT M42의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속된다. 따라서, 2개의 주사선 Gn+1 및 주사선 Gn+2가 동시에 선택 전위로 되어 있는 기간에만, 제1 TFT M41이 온상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 A41에 공급된다. 이것은, 제1 TFT M41이 제2 TFT M42의 온/오프에 연동하여 온/오프 상태로 되는 스위칭 소자인 것을 나타내고 있다.

제3 TFT M43에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm에 접속되고, 또한 그 다른쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 B41에 접속되어 있다. 또한, 제3 TFT M43의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되어 있다. 따라서, 주사선 Gn+1이 선택 전위로 되어 있을 때, 제3 TFT M43이 온 상태로 되어 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 B41에 공급된다.

이상에서는 제1 TFT M41~제3 TFT M43으로부터 본 어레이 기판 A의 회로 구성을 설명하였지만, 화소 전극 A41 및 화소 전극 B41로부터 본 어레이 기판 A의 회로 구성을 설명한다. 또, 축적 캐패시터의 기재는 생략한다.

화소 전극 A41 및 화소 전극 B41은 단일한 신호선 Dm으로부터 표시 신호가 공급된다. 따라서, 신호선 Dm은 화소 전극 A41 및 화소 전극 B41에 대하여 공통 신호선 Dm이라고 할 수 있다.

화소 전극 A41에는 제1 TFT M41 및 제2 TFT M42가 접속되어 있으며, 제1 TFT M41은 신호선 Dm에 접속됨과 함께 제2 TFT M42에 접속된다. 제2 TFT M42의 게이트 전극은 화소 전극 A41 및 화소 전극 B41보다도 전단에 위치하는 주사선 Gn+1에 접속되며, 또한 제2 TFT M42의 소스/드레인 전극은 화소 전극 A41 및 화소 전극 B41보다도 후단에 위치하는 주사선 Gn+2에 접속되어 있다. 여기서, 화소 전극 A41에 신호선 Dm의 전위를 공급하기 위해서는, 제1 TFT M41이 온 상태로 될 필요가 있다. 그리고, 제1 TFT M41의 게이트 전극은 제2 TFT M42의 한쪽의 소스/드레인 전극에 접속되며, 또한 제2 TFT M42의 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되고, 또한 다른쪽의 소스/드레인 전극은 주사선 Gn+2에 접속되어 있기 때문에, 제1 TFT M41을 온 상태로 하기 위해서는, 제2 TFT M42가 온 상태로 될 필요가 있다. 제2 TFT M42가 온 상태로 되기 위해서는, 주사선 Gn+1 및 주사선 Gn+2가 선택 전위로 될 필요가 있다. 이렇게 하여, 화소 전극 A41은, 자신보다 전단에 위치하는 Gn+1 및 자신보다 후단에 위치하는 Gn+2가 선택 전위로 되었을 때에만 신호선 Dm으로부터의 전위가 공급된다.

화소 전극 B41에는 제3 TFT M43이 접속되어 있으며, 그 게이트 전극은 주사선 Gn+1에 접속되어 있다. 따라서, 화소 전극 B41은 주사선 Gn+1이 선택되면 신호선 Dm으로부터 전위가 공급된다.

이상에서는 화소 전극 A41 및 화소 전극 B41에 대하여 설명하였지만, 화소 전극 A42 및 화소 전극 B42, 화소 전극 C41 및 화소 전극 D41, 화소 전극 C42 및 화소 전극 D42, 또한 그 밖의 화소에 대해서도 마찬가지로의 구성을 이루고 있다.

다음에, 도 16~도 17의 회로 구성도 및 도 18에 도시한 주사 신호의 타이밍차트를 참조하면서, 주사선 Gn+1, Gn+2의 선택, 비선택에 의한 화소 전극 A41 및 화소 전극 B41의 동작에 대하여 설명한다. 또, 도 16~도 17 및 도 18의 기재 양식은 제1 실시예에서 설명한 도 3~도 6 및 도 7과 마찬가지로이다.

도 16 및 도 18에 도시한 바와 같이, 주사선 Gn+1과 주사선 Gn+2가 모두 선택되고 나서 주사선 Gn+2가 비선택 전위로 되기까지의 기간(t1)에는, 제1 TFT M41~제3 TFT M43이 온 상태로 된다. 따라서, 도 16에 도시한 바와 같이 화소 전극 A41, 화소 전극 B41 및 화소 전극 D41에 신호선 Dm으로부터 화소 전극 A41에 인가될 전위 Va1이 공급된다. 여기서 화소 전극 A41의 전위 Va1이 결정된다.

주사선 Gn+2가 비선택 전위로 된 후에, 신호선 Dm으로부터 공급되는 전위는 화소 전극 B41에 인가될 전위 Vb1로 변한다.

다음에 도 18에 도시한 바와 같이, 주사선 Gn+2가 비선택 전위로 된 후의 기간(t2)도 계속해서 주사선 Gn+1을 선택 전위로 해 놓음으로써, 도 17에 도시한 바와 같이 화소 전극 B41에는 전위 Vb1이 계속해서 공급되어, 화소 전극 B41의 전위가 결정된다.

다음에, 주사선 $Gn+1$ 이 비선택 전위로 된 후에도 신호선 Dm 으로부터는 화소 전극 $C41$ 에 인가될 전위 $Vc1$ 로 변하게 되어, 이상과 마찬가지로 하여, 화소 전극 $C41 \sim$ 화소 전극 $D41$ 의 전위가 시분할로 결정된다.

제5 실시예에서도, 하나의 신호선, 예를 들면 신호선 Dm 으로부터 이것을 사이에 두고 서로 인접하는 2개의 화소 전극 $A41$ 및 화소 전극 $B41$ 에 구동 전위를 공급하는 구성을 채용하고 있다. 따라서, 화소와 신호선이 일대일로 대응하고 있는 종래의 액정 표시 장치에 비하여, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 반으로 줄일 수 있다.

또한, 제5 실시예는, 주사선을 이용한 축적 캐패시터를 형성하는 것이 아니라, 독립된 캐패시터 전극을 형성할 수 있다. 독립된 축적 캐패시터는, 주사선을 이용하는 축적 캐패시터의 경우에 비하여, 게이트선의 시정수가 작아, 불안정 요소가 감소된다고 하는 이점이 있다.

<제6 실시예>

이하 본 발명의 제6 실시예에 대하여 설명한다.

제1 실시예는 인접하는 화소에 접속하는 TFT의 수가 상이하게 되어 있었다. 예를 들면 화소 전극 $A1$ 에는 2개의 TFT가 접속되고, 또한 화소 전극 $B1$ 에는 하나의 TFT가 접속되어 있었다. 제6 실시예는, 각 화소 전극에 접속되는 TFT의 수를 동일하게 하고자 하는 것이다.

제6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 어레이 기판 A 의 구성을 도 19에 도시한다.

제6 실시예는, 화소 전극 $A51$ (화소 전극 $C51$, ...) 및 화소 전극 $B51$ (화소 전극 $D51$, ...) 및 2개의 화소가 신호선 Dm 을 공유한다. 그리고, 화소 전극 $A51$ 은 주사선 $Gn+1$ 및 주사선 $Gn+2$ 가 모두 선택 전위로 되었을 때 신호선 Dm 의 데이터 전위가 공급된다. 화소 전극 $B51$ 은, 주사선 $Gn+2$ 가 비선택이 된 후에 다시 주사선 $Gn+2$ 가 선택 전위로 되기까지의 동안, 신호선 Dm 의 데이터 전위가 공급된다.

이상의 동작을 행하기 위해, 제6 실시예에서는 스위칭 소자로서의 제1 TFT $M51 \sim$ 제4 TFT $M54$ 의 배치를 이하 설명한 바와 같이 설정하고 있다.

우선, 제1 TFT $M51$ 에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 화소 전극 $A51$ 에 접속되고, 또한 그 소스/드레인 전극이 신호선 Dm 에 접속되어 있다. 또한, 제1 TFT $M51$ 의 게이트 전극은 제2 TFT $M52$ 의 소스/드레인 전극에 접속되어 있다.

다음에, 제2 TFT $M52$ 에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 주사선 $Gn+2$ 에 접속되고, 또한 그 다른쪽의 소스/드레인 전극이 제1 TFT $M51$ 의 게이트 전극에 접속되어 있다. 따라서, 제1 TFT $M51$ 의 게이트 전극은 제2 TFT $M52$ 를 통해 주사선 $Gn+2$ 에 접속되게 된다. 또한, 제2 TFT $M52$ 의 게이트 전극은 주사선 $Gn+1$ 에 접속된다. 따라서, 2개의 주사선 $Gn+1$ 과 $Gn+2$ 가 동시에 선택 전위로 되어 있는 기간에만, 제1 TFT $M51$ 이 온 상태로 되어 신호선 Dm 의 전위가 화소 전극 $A51$ 에 공급된다. 이것은, 제1 TFT $M51$ 이 제2 TFT $M52$ 의 온/오프에 연동하여 온/오프 상태로 되는 스위칭 소자인 것을 나타내고 있다.

제3 TFT $M53$ 에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 신호선 Dm 에 접속되고, 그 소스/드레인 전극이 화소 전극 $B51$ 에 접속되어 있다. 또한, 제3 TFT $M53$ 의 게이트 전극은 제4 TFT $M54$ 의 소스/드레인 전극에 접속되어 있다. 또한, 제3 TFT $M53$ 의 게이트 전극에는, 전하 캐패시터 C 가 접속되어 있다. 이 전하 캐패시터 C 는, 제3 TFT $M53$ 의 게이트 전극에 공급된 전하를 유지하는 데 충분한 캐패시터를 갖고 있다.

다음에, 제4 TFT $M54$ 에서는, 그 한쪽의 소스/드레인 전극이 주사선 $Gn+1$ 에 접속되고, 또한 그 다른쪽의 소스/드레인 전극이 제3 TFT $M53$ 의 게이트 전극에 접속되어 있다. 또한, 제4 TFT $M54$ 의 게이트 전극은 주사선 $Gn+2$ 에 접속되어 있다. 따라서, 제3 TFT $M53$ 의 게이트 전극은 제4 TFT $M54$ 를 통해 주사선 $Gn+1$ 에 접속되게 된다.

이상에서는 제1 TFT $M51 \sim$ 제4 TFT $M54$ 로부터 본 어레이 기판 A 의 회로 구성을 설명하였지만, 화소 전극 $A51$ 및 화소 전극 $B51$ 로부터 본 어레이 기판 A 의 회로 구성을 설명한다.

화소 전극 $A51$ 및 화소 전극 $B51$ 은 단일한 신호선 Dm 으로부터 표시 신호가 공급된다. 따라서, 신호선 Dm 은, 화소 전극 $A51$ 및 화소 전극 $B51$ 에 대하여 공통 신호선 Dm 이라고 할 수 있다.

화소 전극 A51에는 제1 TFT M51 및 제2 TFT M52가 접속되어 있으며, 제1 TFT M51은 신호선 Dm에 접속됨과 함께 제2 TFT M52에 접속된다. 제2 TFT M52의 게이트 전극은 화소 전극 A51보다도 후단에 위치하는 $Gn+1$ 에 접속되며, 또한 제2 TFT M52의 소스/드레인 전극은 주사선 $Gn+1$ 보다도 후단에 위치하는 $Gn+2$ 에 접속되어 있다. 여기서, 화소 전극 A51에 신호선 Dm의 전위를 공급하기 위해서는, 제1 TFT M51이 온 상태로 될 필요가 있다. 그리고, 제1 TFT M51의 게이트 전극은 제2 TFT M52의 소스/드레인 전극에 접속되며, 또한 제2 TFT M52의 게이트 전극은 주사선 $Gn+1$ 에 접속되고, 또한 소스/드레인 전극은 주사선 $Gn+2$ 에 접속되어 있기 때문에, 제1 TFT M51을 온 상태로 하기 위해서는, 제2 TFT M52가 온 상태로 될 필요가 있다. 제2 TFT M52가 온 상태로 되기 위해서는, 주사선 $Gn+1$ 및 주사선 $Gn+2$ 가 선택 전위로 될 필요가 있다. 이렇게 하여, 화소 전극 A51은, 주사선 $Gn+1$ 및 주사선 $Gn+2$ 가 선택 전위로 되었을 때에만 신호선 Dm으로부터의 전위를 공급받는다.

화소 전극 B51에는 제3 TFT M53 및 제4 TFT M54가 접속되어 있으며, 제3 TFT M53은 신호선 Dm에 접속됨과 함께 제4 TFT M54에 접속된다. 그리고, 제4 TFT M54의 한쪽의 소스/드레인 전극은 제3 TFT M53의 게이트 전극에 접속되고, 또한 그 다른쪽의 소스/드레인 전극은 주사선 $Gn+1$ 에 접속된다. 또한, 제4 TFT M54의 게이트 전극은 주사선 $Gn+2$ 에 접속되어 있다. 또한 화소 전극 A51이 선택되어 있을 때 제3 TFT M53의 게이트에 공급된 전하를, 주사선 $Gn+2$ 가 비선택 전위로 되고 나서도 유지하기 위한 충분한 전하 캐패시터 C가 제3 TFT M53의 게이트 전극에 접속되어 있다. 그 때문에, 후술하는 바와 같이, 주사선 $Gn+2$ 가 다시 선택 전위로 되고, 제3 TFT M53의 게이트의 전하가 이동하여 제3 TFT M53이 오프 상태로 되기까지의 기간에, 신호선 Dm의 전위가 화소 전극 B51에 공급된다.

이상에서는 화소 전극 A51 및 화소 전극 B51에 대하여 설명하였지만, 화소 전극 A52 및 화소 전극 B52, 화소 전극 C51 및 화소 전극 D51, 화소 전극 C52 및 화소 전극 D52, 또한 그 밖의 화소에 대해서도 마찬가지로 구성을 이루고 있다.

다음에, 도 20~도 25의 회로도 및 도 26에 도시한 주사 신호의 타이밍차트를 참조하면서, 주사선 $Gn+1 \sim Gn+3$ 의 선택에 의한 화소 전극 A51~화소 전극 D51의 동작에 대하여 설명한다. 또, 도 20~도 25 및 도 26의 기재 양식은, 제1 실시예에서 설명한 도 3~도 6 및 도 7과 마찬가지로이다.

도 20 및 도 26에 도시한 바와 같이, 주사선 $Gn+1$ 과 주사선 $Gn+2$ 가 모두 선택되고 나서 주사선 $Gn+2$ 가 비선택 전위로 되기까지의 기간(t_1)에는, 제1 TFT M51~제4 TFT M54가 온 상태로 된다. 따라서, 도 20에 도시한 바와 같이 화소 전극 A51, 화소 전극 B51에, 신호선 Dm으로부터 화소 전극 A51에 인가될 전위 V_{a1} 이 공급된다. 여기서 화소 전극 A51의 전위 V_{a1} 이 결정된다.

주사선 $Gn+2$ 가 비선택 전위로 된 후에, 신호선 Dm으로부터 공급되는 전위는 화소 전극 B51에 인가될 전위 V_{b1} 로 변한다.

도 21 및 도 26에 도시한 바와 같이, 주사선 $Gn+2$ 가 비선택 전위로 된 후의 기간(t_2)에, 전하 캐패시터 C의 존재에 의해 제3 TFT M53은 선택 전위로 유지된다. 따라서, 화소 전극 B51에는 전위 V_{b1} 이 공급된다. 그 후, 도 22 및 도 26에 도시한 바와 같이, 기간 t_2 에서, 주사선 $Gn+1$ 이 비선택 전위로 된 후에 주사선 $Gn+2$ 가 다시 선택 전위로 되면, 제3 TFT M53은 차단되어, 화소 전극 B51의 전위 V_{b1} 이 결정된다.

다음에, 도 23 및 도 26에 도시한 바와 같이, 주사선 $Gn+2$ 와 주사선 $Gn+3$ 이 모두 양방이 선택되고 나서 주사선 $Gn+3$ 이 비선택 전위로 되기까지의 기간(t_3)에는, 제1 TFT M51~제4 TFT M54가 온 상태로 된다. 따라서, 도 23에 도시한 바와 같이 화소 전극 C51, 화소 전극 D51에 신호선 Dm으로부터 화소 전극 C51에 인가될 전위 V_{c1} 이 공급된다. 여기서 화소 전극 C51의 전위 V_{c1} 이 결정된다.

주사선 $Gn+3$ 이 비선택 전위로 된 후에, 신호선 Dm으로부터 공급되는 전위는 화소 전극 D51에 인가될 전위 V_{d1} 로 변한다.

도 24 및 도 26에 도시한 바와 같이, 주사선 $Gn+3$ 이 비선택 전위로 된 후의 기간(t_4)에, 전하 캐패시터 C의 존재에 의해 화소 전극 D51의 제3 TFT M53은 선택 전위가 유지된다. 따라서, 화소 전극 D51에는 전위 V_{d1} 이 공급된다. 그 후, 도 25 및 도 26에 도시한 바와 같이, 기간 t_4 에서, 주사선 $Gn+2$ 가 비선택 전위로 된 후에 주사선 $Gn+3$ 이 다시 선택 전위로 되면, 화소 전극 D51의 제3 TFT M53은 차단되고, 화소 전극 D51의 전위 V_{d1} 이 결정된다.

이후에는 마찬가지로 하여 화소 전극 E51, 화소 전극 F51 등의 전위가 순차적으로 결정된다.

제6 실시예에서도, 하나의 신호선, 예를 들면 신호선 Dm으로부터 이것을 사이에 두고 서로 인접하는 2개의 화소 전극 A51 및 화소 전극 B51에 구동 전위를 공급하는 구성을 채용하고 있다. 따라서, 화소와 신호선이 일대일로 대응하고 있는 종래의 액정 표시 장치에 비하여, 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 반으로 줄일 수 있다.

또한 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치도, 축적 캐패시터 Cs를 전단에 위치하는 사이에 설치하고 있다. 즉, 도 19에 도시한 바와 같이, 화소 전극 A51, B51의 축적 캐패시터 Cs는 주사선 Gn 사이에 설치되어 있다. 따라서, 제6 실시예의 액정 표시 장치에서도 고품질의 화상을 제공할 수 있다.

또한 제6 실시예에 따르면, 화소 전극 A51 및 화소 전극 B51에 접속되는 TFT의 수를 각각 2개로 하고, 또한 신호선 Dm과 접속하는 제1 TFT M51 및 제3 TFT M53의 게이트 전극이, 모두 주사선에 간접적으로 접속되어 있다. 따라서, 화소 전극 A51과 화소 전극 B51의 전기적 특성을 맞출 수 있으며, 또한, 동시에 주사선의 신호 지연에 기인한 표시 특성의 면분포 균일성의 저하를 방지할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 스위칭 소자의 크기를 크게 하지 않고 신호선, 즉 데이터 드라이버의 수를 1/2 이하로 저감시킬 수 있다. 또한 본 발명은, 축적 캐패시터로서 주사선을 이용하는 형태의 화상 표시 소자로서, 데이터 드라이버의 수를 1/2 이하로 저감시킬 수 있다. 따라서, 본 발명을 적용한 화상 표시 장치, 전형적으로는 액정 표시 장치는 고선명화에 대응할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상 표시 소자에 있어서,

표시 신호들을 공급하기 위한 복수의 신호선들과,

주사 신호들을 공급하기 위한 복수의 주사선들과,

n (n 은 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되고, 각각의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하며, 상기 각각의 신호선으로부터 표시 신호가 공급되는 제1 화소 전극들 및 제2 화소 전극들 - 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 각각의 신호선과 상기 제1 화소 전극들 사이에 접속되며, 상기 표시 신호들의 공급을 제어하는 게이트 전극을 포함하는, 제1 스위칭 소자들과,

상기 제1 스위칭 소자들의 상기 게이트 전극과 $n+2$ 번째의 주사선 사이에 접속되며, 상기 $n+1$ 번째의 주사선에 접속되는 게이트 전극을 포함하는, 제2 스위칭 소자들과,

상기 각각의 신호선과 상기 제2 화소 전극들 사이에 접속되며, 상기 $n+1$ 번째의 주사선에 접속되고 상기 제2 화소 전극들의 상기 표시 신호들의 공급을 제어하는 게이트 전극을 포함하는, 제3 스위칭 소자들

을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극의 구동에 관계되지 않는 주사선과, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 사이에 축적 캐패시터를 형성한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극보다 전단측에 위치하는 각각의 상기 주사선과, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극 사이에 축적 캐패시터를 형성한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 4.

화상 표시 소자에 있어서,

표시 신호들을 공급하기 위한 신호선들과,

서로에 대하여 상이한 전기적 특성을 갖는 제1 화소 전극들 및 제2 화소 전극들 - 각각의 상기 제1 화소 전극 및 각각의 제2 화소 전극은 그 사이에 각각의 상기 신호선을 위치시키도록 체크 패턴(cheked pattern)으로 배열되며, 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 신호선들에 접속되며, 또한 상기 제1 화소 전극들로의 상기 표시 신호의 공급을 제어하는 제1 스위칭 소자들과,

상기 제1 스위칭 소자들에 접속되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자들로의 주사 신호의 공급을 제어하는 제2 스위칭 소자들과,

상기 신호선들에 접속되고, 또한 상기 제2 화소 전극들로의 상기 표시 신호들의 공급을 제어하는 제3 스위칭 소자들과,

상기 제2 스위칭 소자들 및 상기 제3 스위칭 소자들에 대하여 주사 신호들을 공급하는 제1 주사선들과,

상기 제1 스위칭 소자들에 대하여 주사 신호들을 공급하는 제2 주사선들

을 구비하며,

상기 제1 주사선들 및 상기 제2 주사선들이 동시에 선택 전위로 되어 있을 때, 상기 제1 화소 전극들로 상기 표시 신호가 공급되며, 상기 제1 주사선들이 선택 전위로 되어 있을 때, 상기 제2 화소 전극들로 상기 표시 신호가 공급되는 것을 특징으로 하는

화상 표시 소자.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 제1 주사선들은 상기 제1 화소 전극들 및 상기 제2 화소 전극들보다 후단측에 배치되며,

상기 제2 주사선들은 상기 제1 주사선들보다 후단측에 배치되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 6.

제4항에 있어서,

상기 제1 화소 전극들 및 상기 제2 화소 전극들보다 전단측에 위치하는 제3 주사선들을 갖고,

상기 제1 화소 전극들 및 상기 제2 화소 전극들과 상기 제3 주사선들과의 사이에 축적 캐패시터들을 형성한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 7.

제4항에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자들은 상기 제1 화소 전극들과 상기 신호선을 직접 접속하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제1 주사선들은 상기 제1 화소 전극들 및 상기 제2 화소 전극들의 전단측에 배치되며,

상기 제2 주사선들은 상기 제1 화소 전극들 및 상기 제2 화소 전극들의 후단측에 배치되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 9.

제4항에 있어서,

상기 제3 스위칭 소자들에 접속되며, 또한 상기 제2 주사선들로부터 주사 신호들이 공급되는 제4 스위칭 소자들을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 10.

표시 신호들을 공급하는 복수의 신호선들과 주사 신호들을 공급하는 복수의 주사선들이 매트릭스형상(matrix fashion)으로 배치된 화상 표시 소자에 있어서,

n (n 은 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 소정의 신호선으로부터의 표시 신호가 공급되는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극 - 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 $n+1$ 번째의 주사선 및 $n+m$ (m 은 0, 1을 제외한 정수)번째의 주사선이 함께 선택되어 있을 때, 상기 표시 신호의 통과를 허용하는 제1 스위칭 기구와,

상기 $n+1$ 번째의 주사선이 선택되어 있을 때, 상기 제2 화소 전극에 표시 신호의 통과를 허용하는 제2 스위칭 기구를 구비하며,

각각의 상기 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과 상기 n 번째 주사선과의 사이에 축적 캐패시터를 형성한 것을 특징으로 하는

화상 표시 소자.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 n (n 은 양의 정수)번째의 주사선과 상기 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되는 제3 화소 전극을 더 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제1 스위칭 기구는,

상기 소정의 신호선에 접속되며, 또한 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와,

상기 제1 스위칭 소자에 접속되고, 또한 상기 $n+m$ 번째의 주사선으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 구동되는 제2 스위칭 소자

를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 13.

화상 표시 소자에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 복수의 신호선들과,

주사 신호들을 공급하는 복수의 주사선들과,

n (n 은 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선에 접속된 제1 화소 전극 - 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 소정의 신호선에 접속된 제2 화소 전극 - 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 제1 화소 전극과 상기 n 번째의 주사선 사이에 배치된 축적 캐패시터

를 구비하고,

상기 제1 화소 전극은, $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 제1 주사 신호 및 $n+m$ (m 은 0, 1을 제외한 정수)번째의 주사선으로부터의 제2 주사 신호에 기초하여 구동되고,

상기 제2 화소 전극은 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자.

청구항 14.

화소들을 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 신호선 구동 회로와,

주사 신호들을 공급하는 주사선 구동 회로와,

상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선들과,

상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선들과,

n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극 - 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와,

상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제3 스위칭 소자

를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한, 상기 제3 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제4 스위칭 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 16.

화소들을 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 신호선 구동 회로와,

주사 신호들을 공급하는 주사선 구동 회로와,

상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선들과,

상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선들과,

n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극 - 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과 상기 n 번째 주사선과의 사이에 배치되는 축적 캐패시터와,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와,

$n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자와 상기 제1 화소 전극 사이에 배치되는 제2 스위칭 소자와,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 상기 주사 신호에 의해 구동되는 제3 스위칭 소자

를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극과 상기 n 번째의 주사선과의 사이에 각각 축적 캐패시터를 형성한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 18.

화소들을 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 신호선 구동 회로와,

주사 신호들을 공급하는 주사선 구동 회로와,

상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선들과,

상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선들과,

n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한, 소정의 신호선으로부터의 표시 신호가 공급되는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극과,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한, $n+3$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와,

상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한, 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한, 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제3 스위칭 소자와,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제3 화소 전극으로의 공급을 제어하며, 또한 $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제4 스위칭 소자와,

상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되고, 또한, 상기 제4 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제5 스위칭 소자

를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 신호선 구동 회로는, 상기 소정의 신호선에 대하여 상기 제1 화소 전극에 인가되는 전위를 갖는 표시 신호, 상기 제2 화소 전극에 인가되는 전위를 갖는 표시 신호 및 상기 제3 화소 전극에 인가되는 전위를 갖는 표시 신호를 순차적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 20.

화소들을 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 신호선 구동 회로와,

주사 신호들을 공급하는 주사선 구동 회로와,

상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선들과,

상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선들과,

각각의 신호선으로부터 표시 신호가 공급되고, 동일한 신호선에 접속되며, 각각의 주사선과 평행하게 동일한 표시 라인 (display line) 상에 배열되는 제1 화소 전극들, 제2 화소 전극들 및 제3 화소 전극들 - 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 각각 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제3 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 -

을 구비하며,

상기 제1 화소 전극들, 상기 제2 화소 전극들은 각각 상이한 2개의 주사선으로부터의 주사 신호들에 의해 구동되며, 상기 제3 화소 전극들은 각각 하나의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 21.

화소들을 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 신호선 구동 회로와,

주사 신호들을 공급하는 주사선 구동 회로와,

상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선들과,

상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선들과,

n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극 - 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와,

상기 n 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한, 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한, 상기 n번째의 주사선으로부터의 상기 주사 신호에 의해 구동되는 제3 스위칭 소자

를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 22.

화소들을 $M \times N$ (M, N 은 임의의 양의 정수)의 매트릭스형상으로 배열하여 화상 표시부를 형성한 화상 표시 장치에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 신호선 구동 회로와,

주사 신호들을 공급하는 주사선 구동 회로와,

상기 신호선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 신호선들과,

상기 주사선 구동 회로로부터 연장되는 복수의 주사선들과,

n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한, 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극과,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제1 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한, $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되는 제1 스위칭 소자와,

상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와,

상기 소정의 신호선으로부터의 표시 신호의 상기 제2 화소 전극으로의 공급을 제어하고, 또한, 상기 $n+1$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동하는 제3 스위칭 소자와,

상기 $n+2$ 번째의 주사선으로부터의 주사 신호에 의해 구동되며, 또한, 상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제4 스위칭 소자와,

상기 제3 스위칭 소자에 접속되고, 또한 상기 제3 스위칭 소자에 공급된 전하를 유지할 수 있는 전하 캐패시터

를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 23.

화상 표시 장치에 있어서,

표시 신호들을 공급하는 복수의 신호선들과,

주사 신호들을 공급하는 복수의 주사선들과,

n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극 - 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 각각 두 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,

상기 화소 전극들에 인접하는 주사선 중 어느 한쪽의 주사선과 각각의 상기 제1 및 제2 화소 전극 사이에 배치되는 축적 캐패시터와,

상기 제1 화소 전극에 접속되며, 상기 제1 화소 전극으로의 상기 표시 신호의 공급을 제어하는 제1 스위칭 소자와,
상기 제1 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제2 스위칭 소자와,
상기 제2 화소 전극에 접속되며, 상기 제2 화소 전극으로의 상기 표시 신호의 공급을 제어하는 제3 스위칭 소자와,
상기 제3 스위칭 소자의 온/오프를 제어하는 제4 스위칭 소자
을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 24.

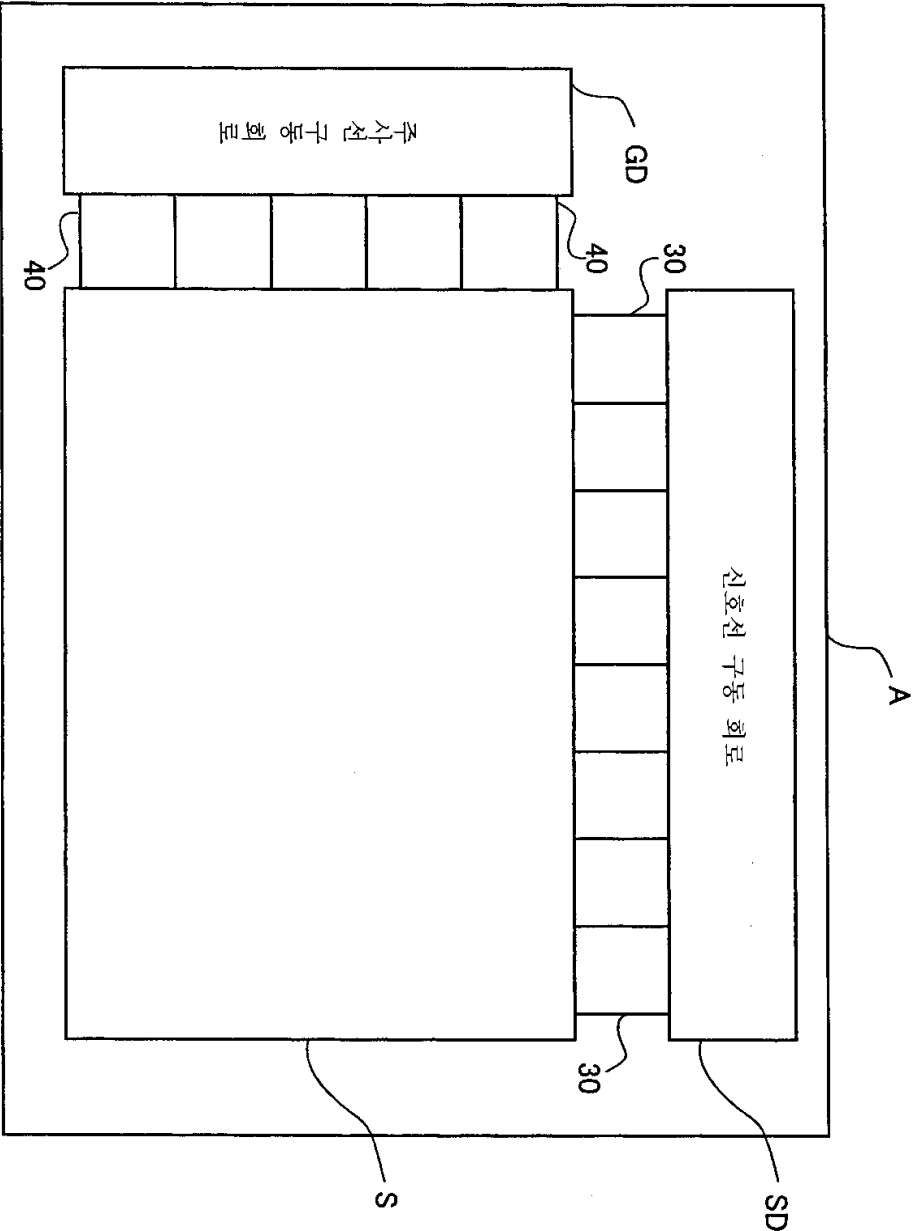
화상 표시 장치에 있어서,
표시 신호들을 공급하는 복수의 신호선들과,
주사 신호들을 공급하는 복수의 주사선들과,
 n (n 은 N 이하의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며, 또한 소정의 신호선을 사이에 두고 서로 인접하는 제1 화소 전극 및 제2 화소 전극 - 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극은 각각 두 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 과,
상기 제1 및 제2 화소 전극에 인접하는 주사선 중 어느 한쪽의 주사선과 상기 제1 및 제2 화소 전극 사이에 배치되는 축적 캐패시터
을 구비하며,
상기 어느 한쪽의 주사선을 제외한 적어도 2개의 주사선으로부터 공급되는 주사 신호에 기초하여, 상기 제1 및 제2 화소 전극이 구동되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 25.

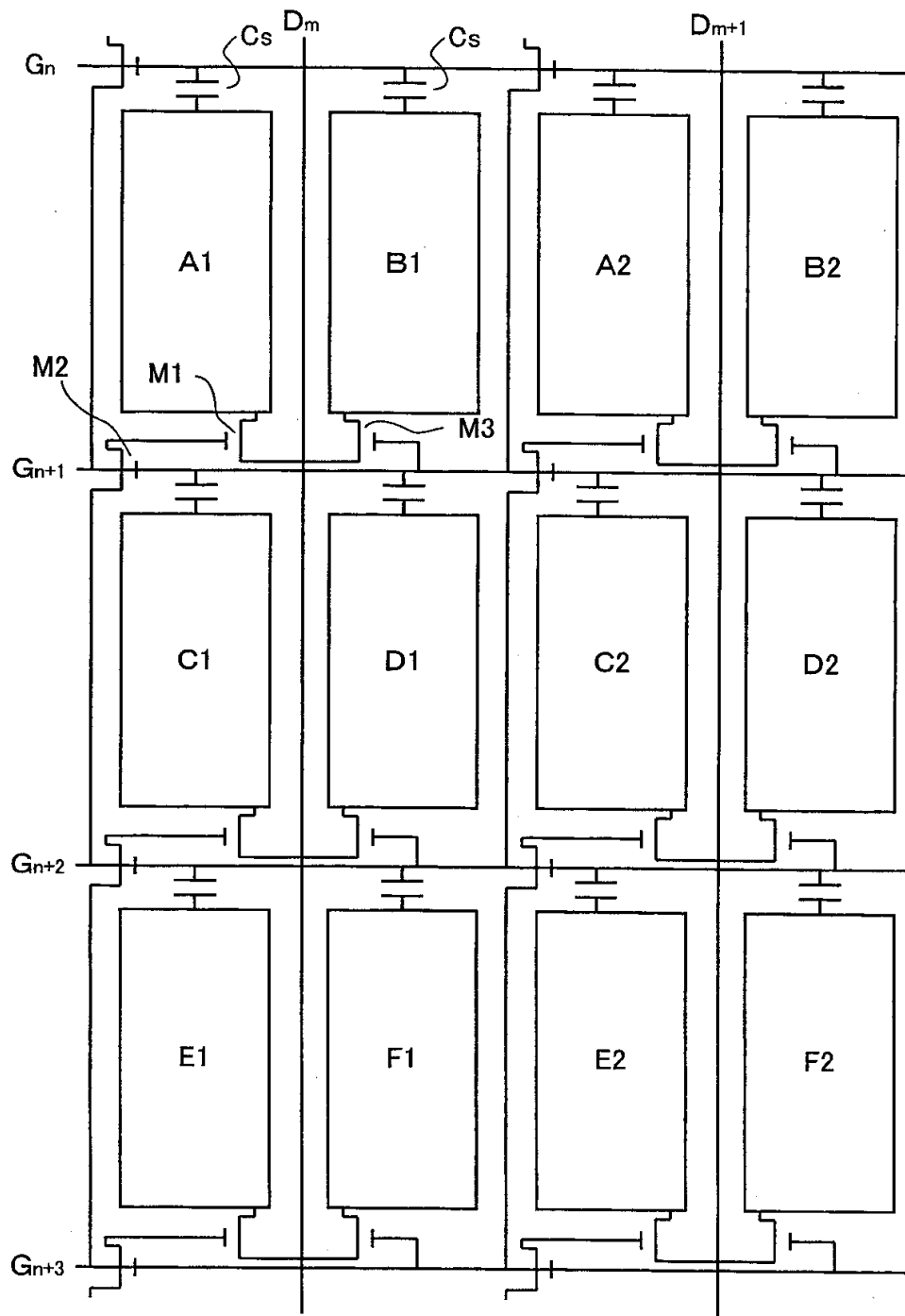
표시 신호들을 공급하는 복수의 신호선들과, 주사 신호들을 공급하는 복수의 주사선들과, n (n 은 임의의 양의 정수)번째의 주사선과 $n+1$ 번째의 주사선 사이에 배치되며 또한 소정의 신호선에 접속된 제1 화소 전극과, 상기 제1 화소 전극과 상기 n 번째의 주사선 사이에 배치된 축적 캐패시터와, 상기 소정의 신호선에 접속된 제2 화소 전극을 구비하는 화상 표시 소자의 구동 방법에 있어서,
상기 $n+1$ 번째의 주사선 및 $n+m$ (m 은 0, 1을 제외한 정수)번째의 주사선이 선택 전위로 되고 나서 상기 $n+1$ 번째 또는 상기 $n+m$ 번째의 주사선이 비선택 전위로 되기까지의 동안에, 상기 제1 화소 전극에 인가될 제1 전위를 갖는 제1 표시 신호를 상기 소정의 신호선에 공급함으로써, 상기 제1 화소 전극 및 상기 제2 화소 전극에 상기 제1 전위를 부여하는 단계 - 상기 제1 화소 전극은 두 개의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 제2 화소 전극은 한 개의 박막 트랜지스터를 포함함 - 와,
상기 $n+1$ 번째 또는 상기 $n+m$ 번째의 주사선이 비선택 전위로 된 후에, 상기 제2 화소 전극에 인가될 제2 전위를 갖는 제2 표시 신호를 상기 소정의 신호선에 공급함으로써, 상기 제2 화소 전극에 상기 제2 전위를 부여하는 단계
를 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 소자의 구동 방법.

도면

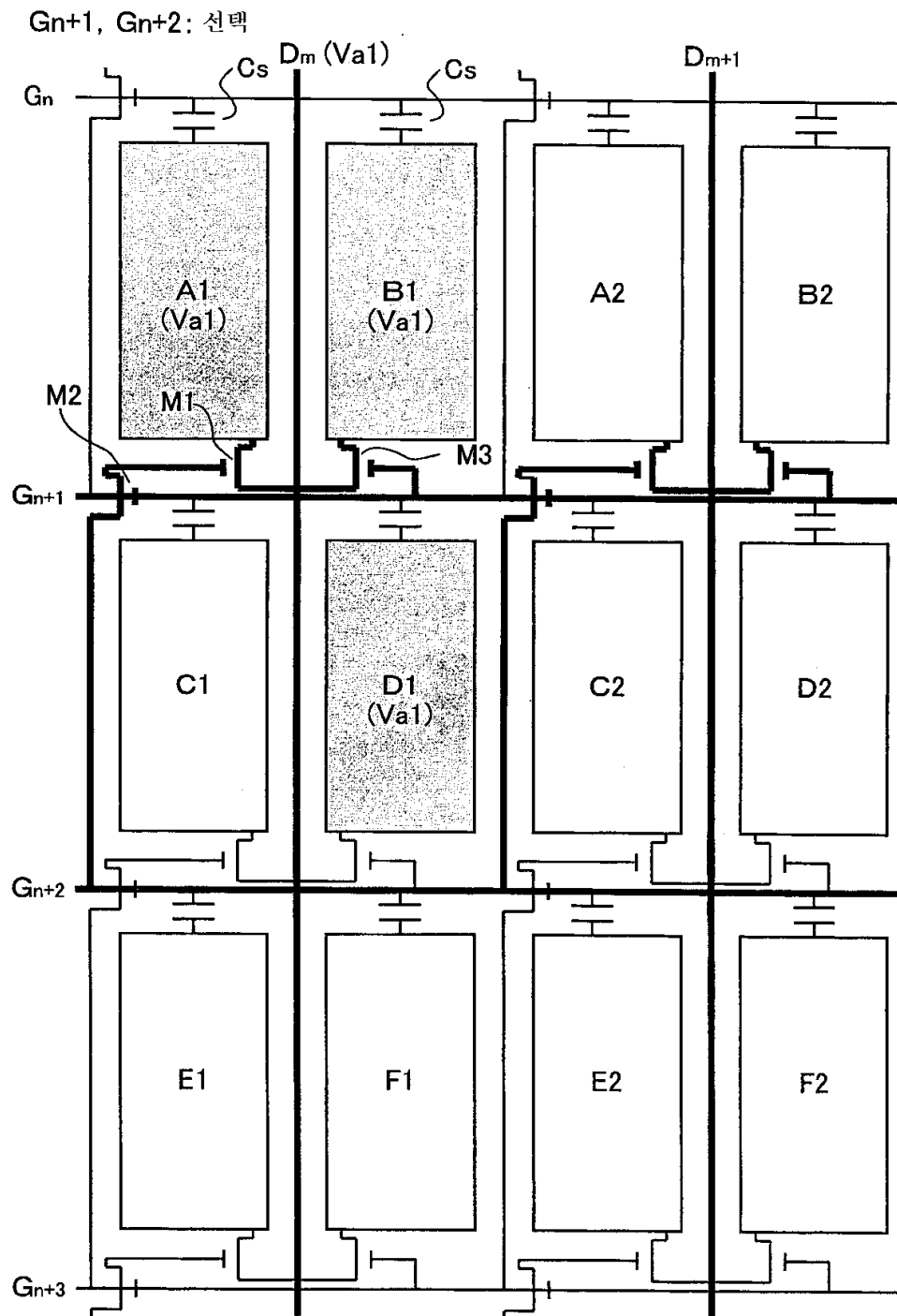
도면1



도면2

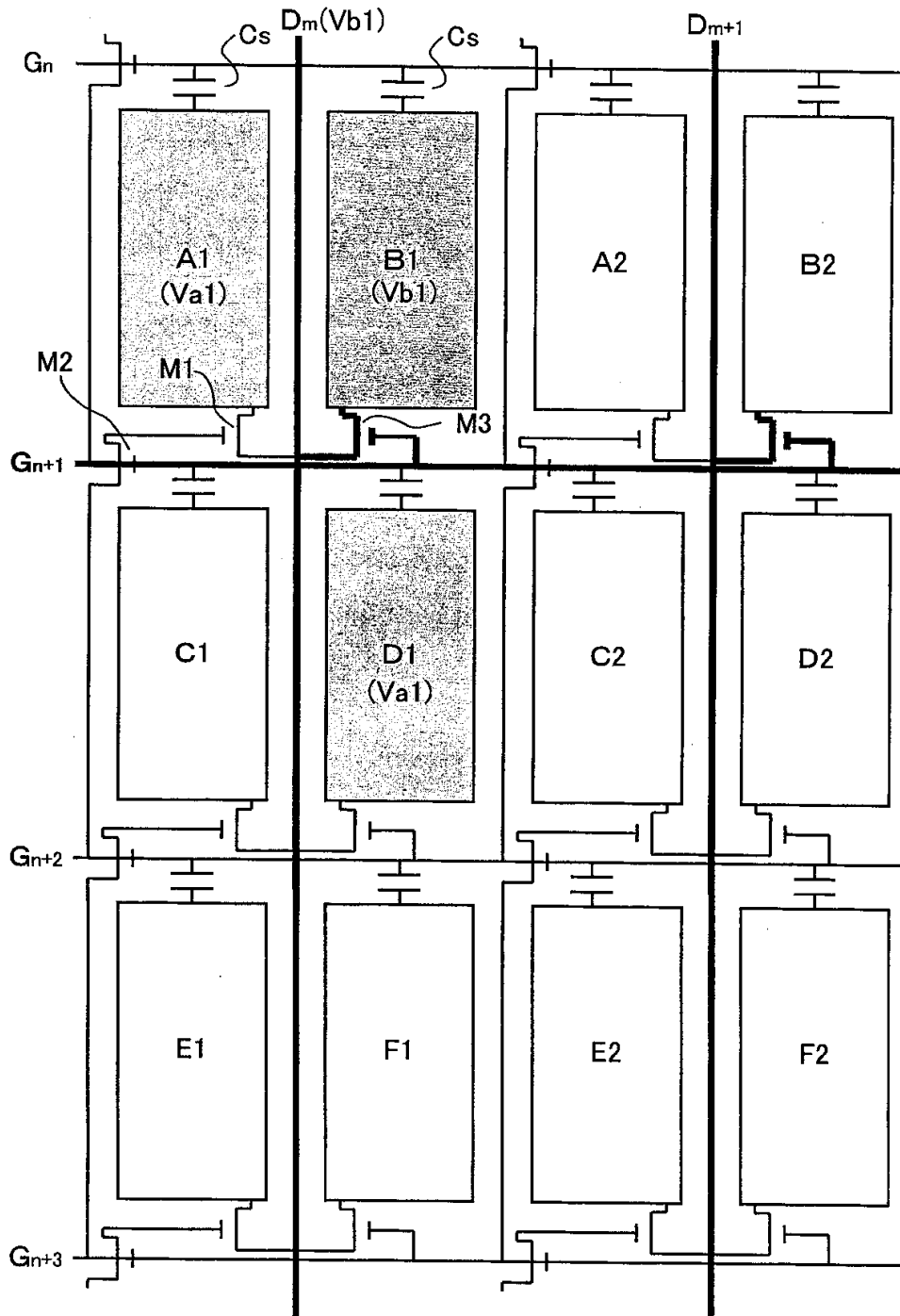


도면3



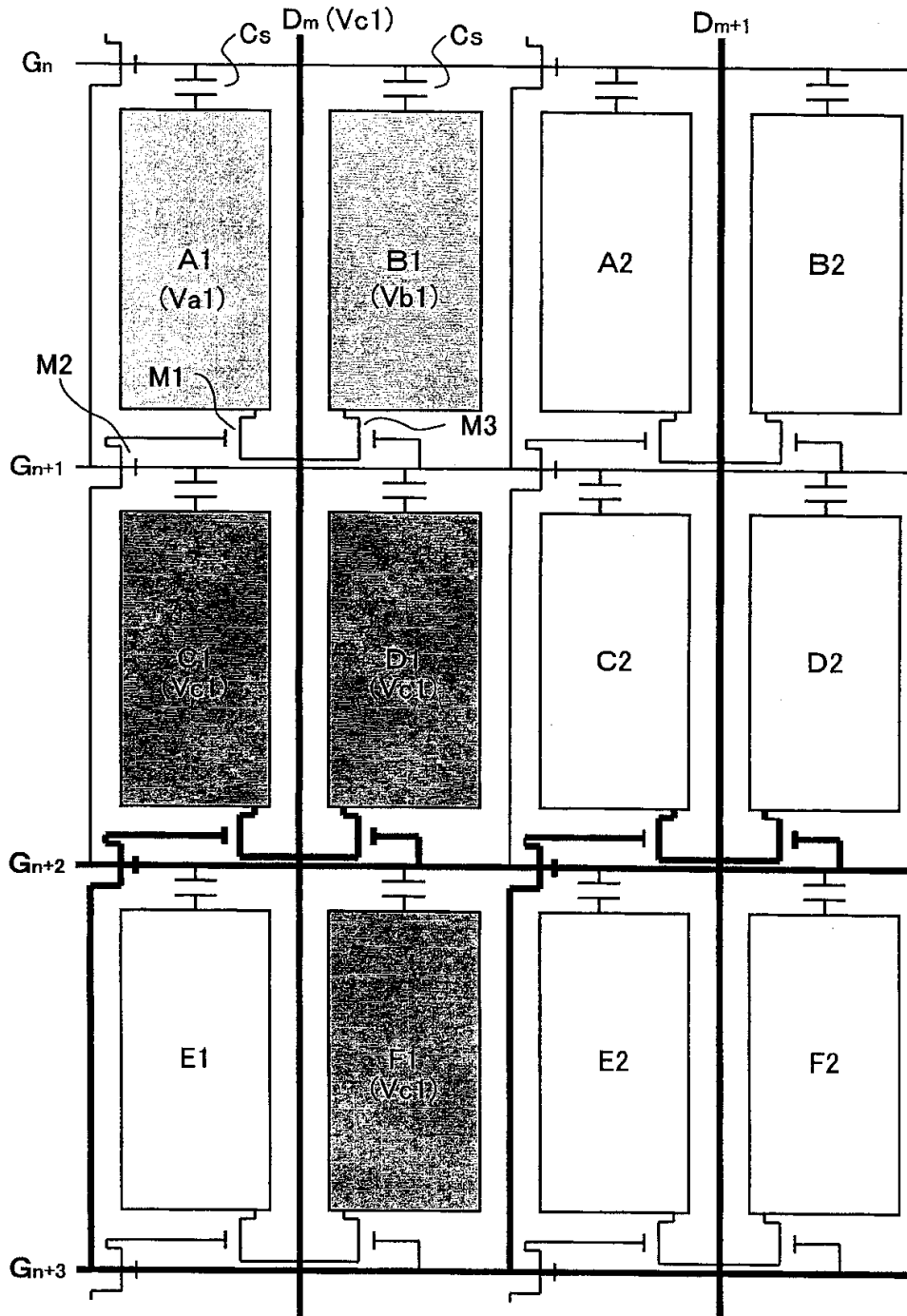
도면4

Gn+1 선택, Gn+2: 비선택



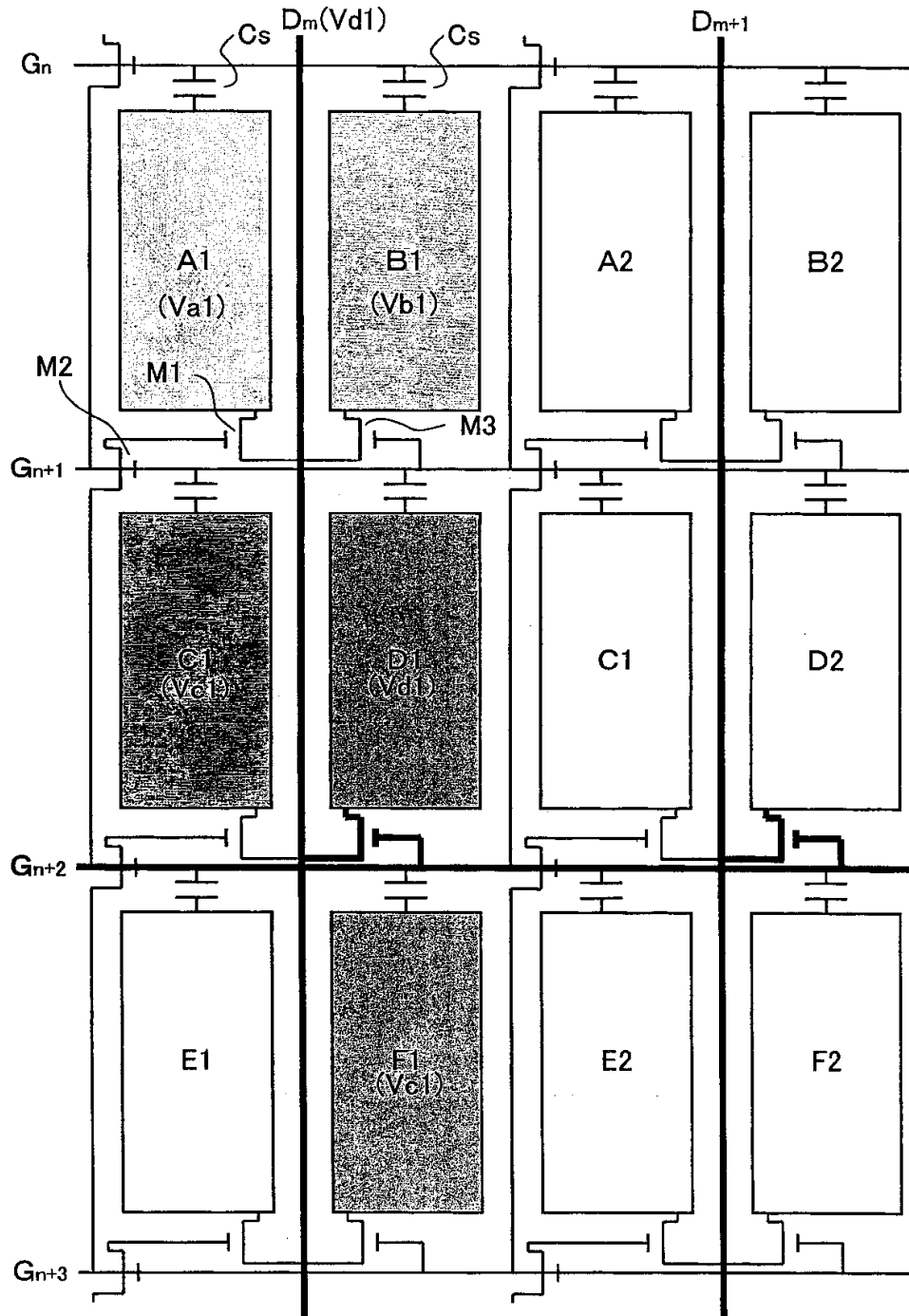
도면5

Gn+2, Gn+3: 선택

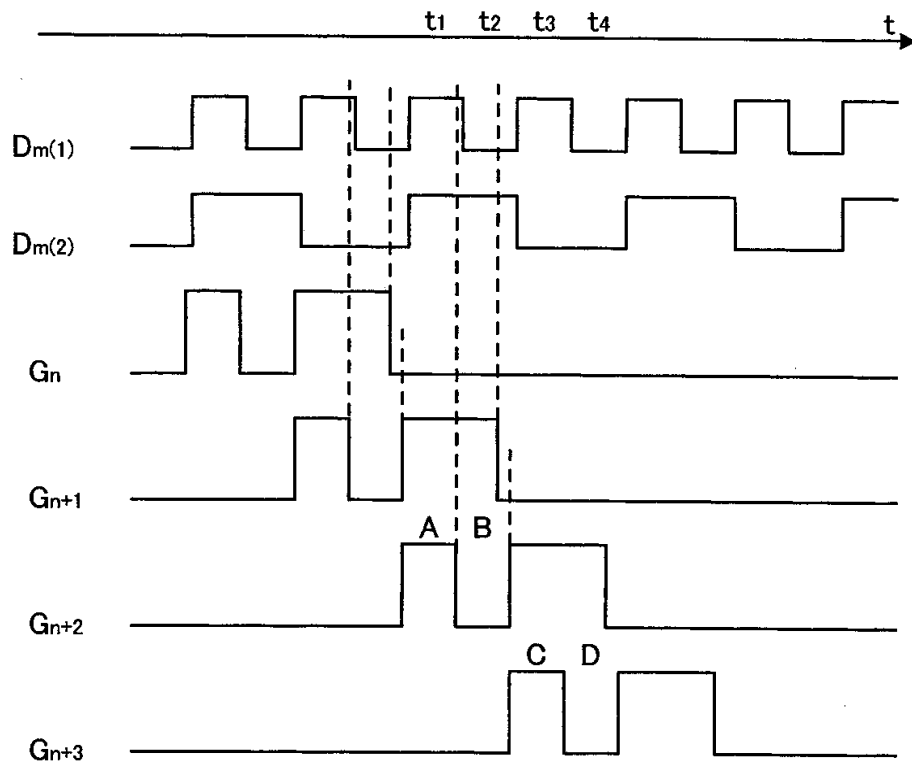


도면6

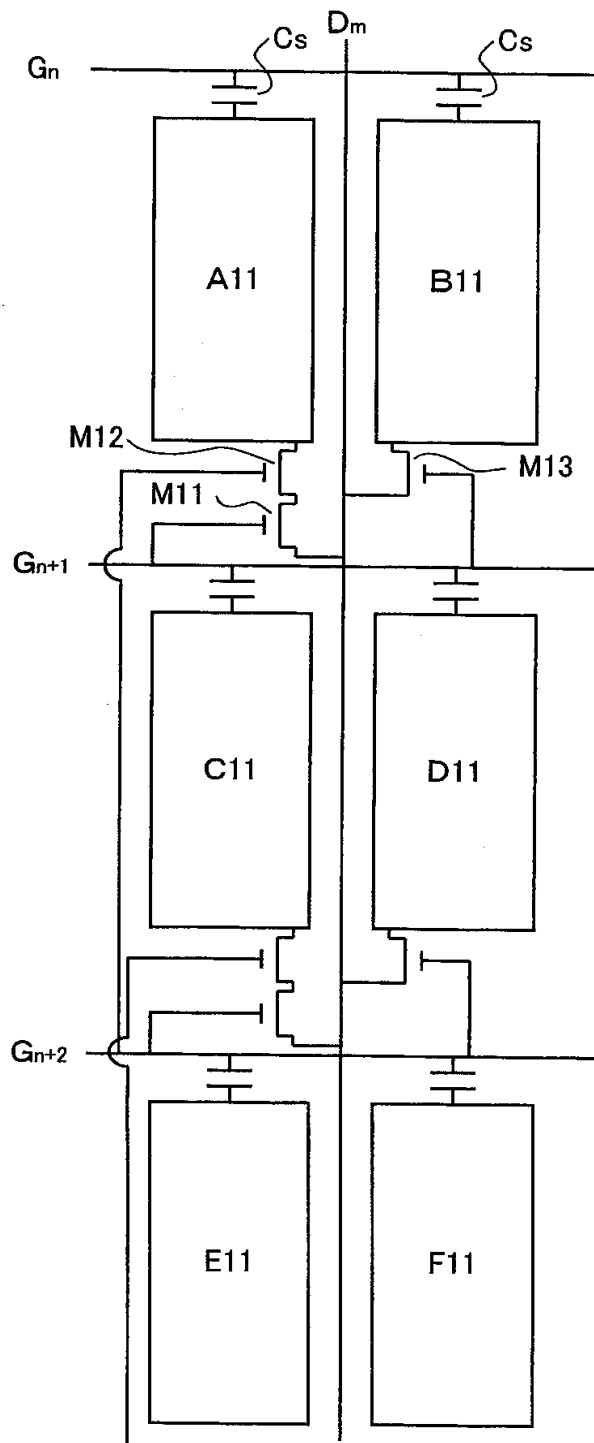
G_n+2 선택, G_n+3: 비선택



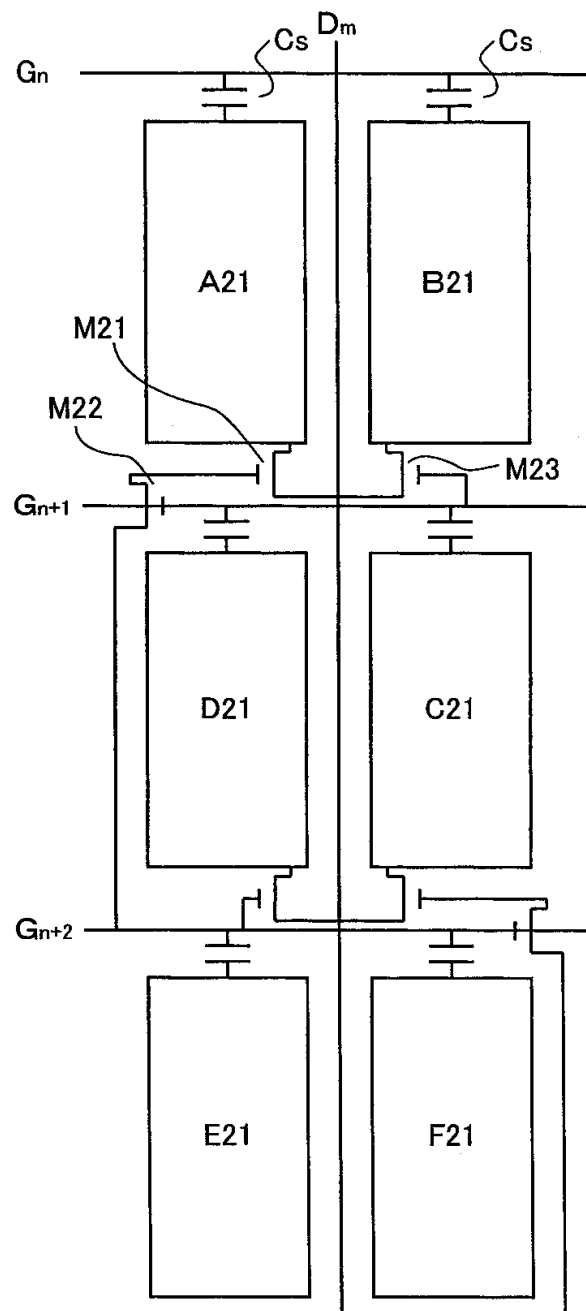
도면7



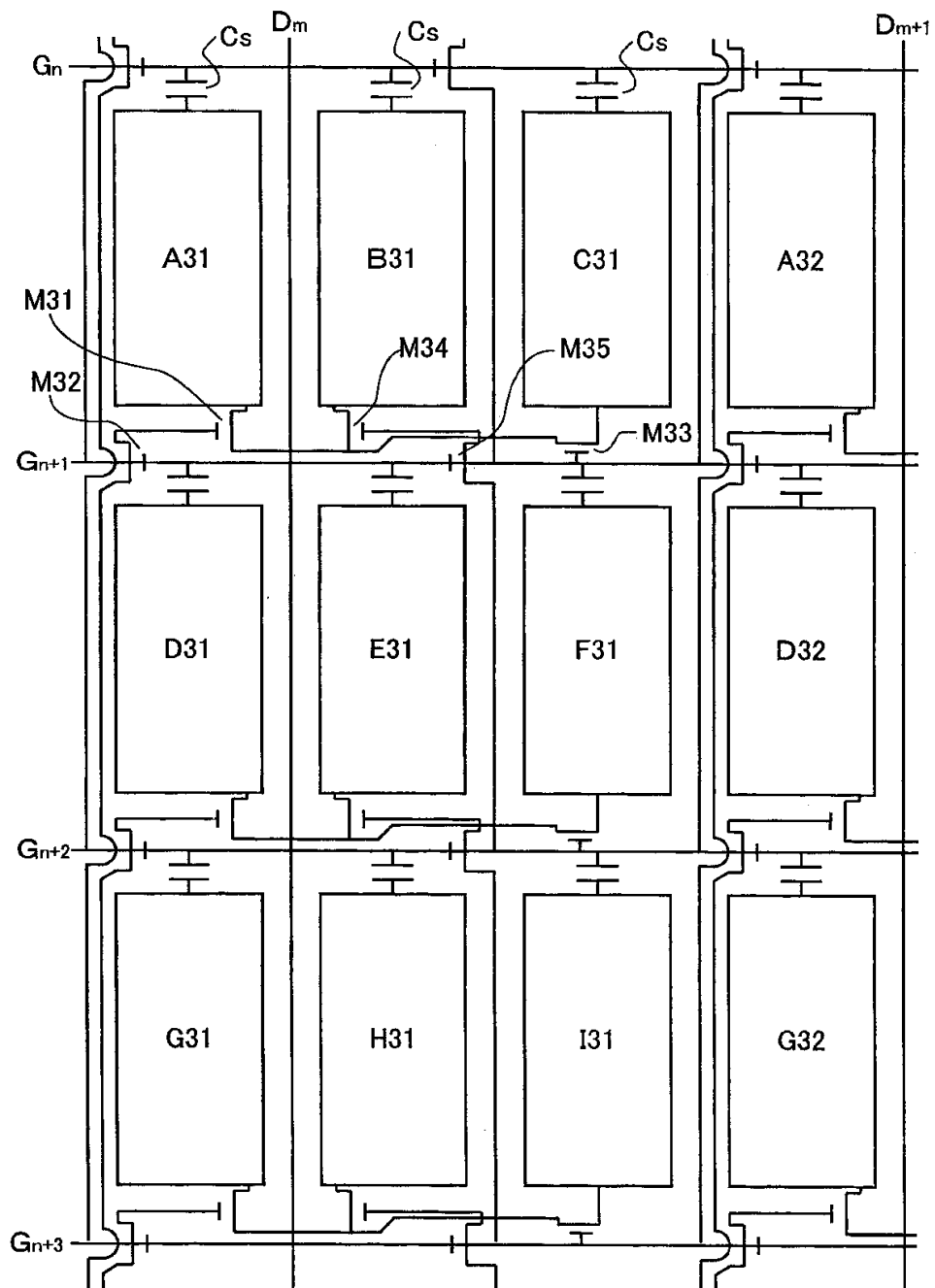
도면8



도면9

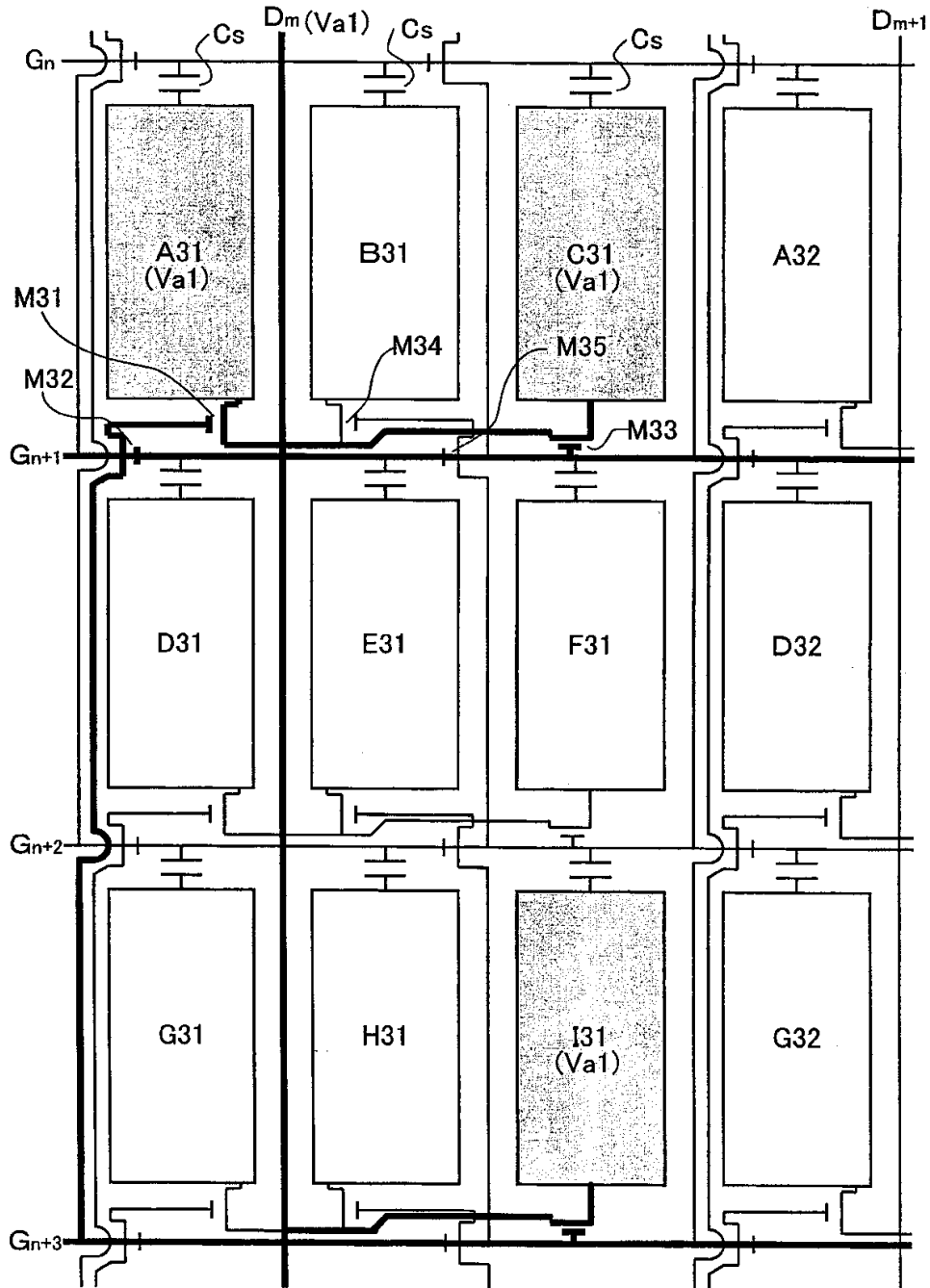


도면10



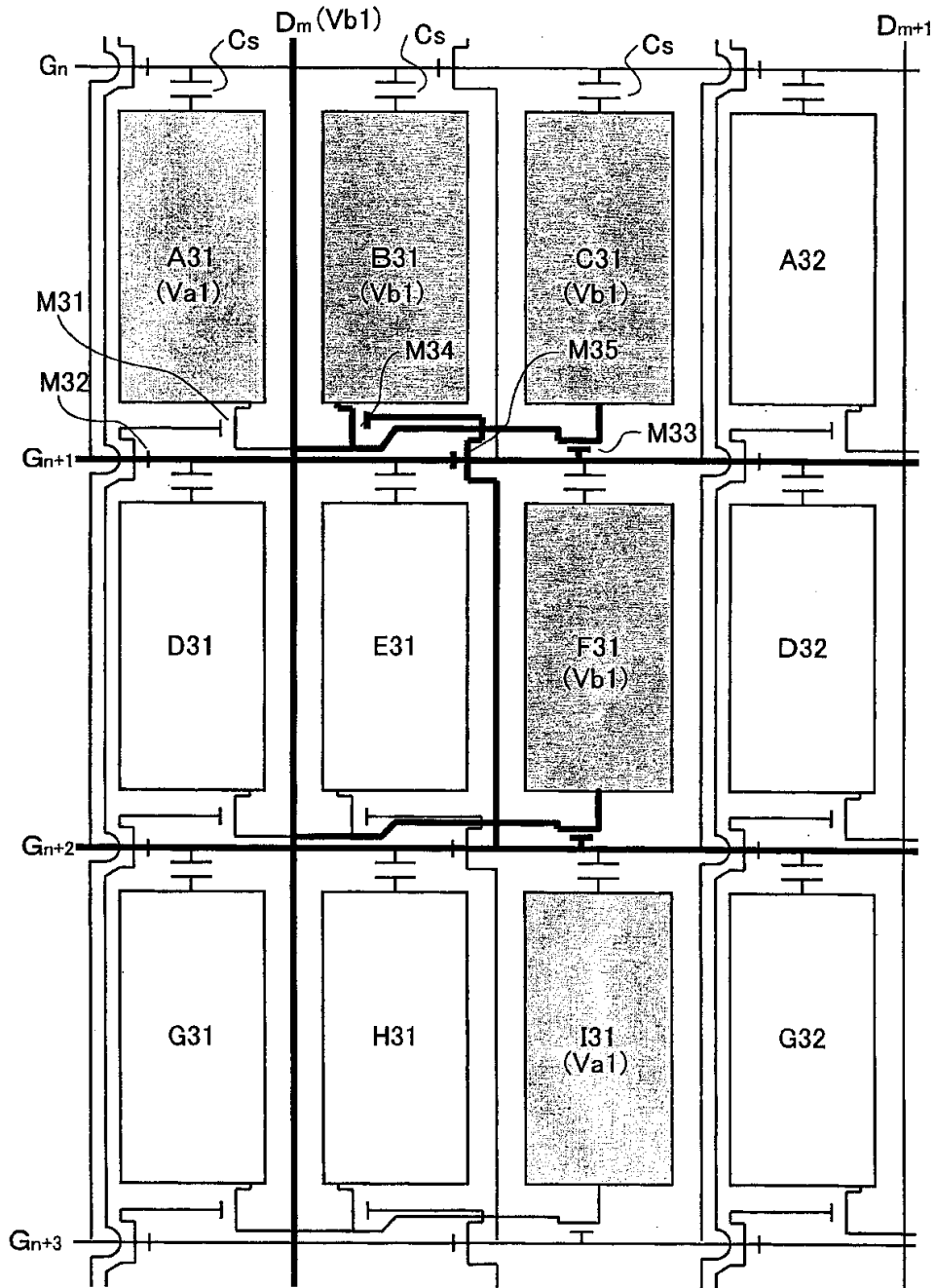
도면11

Gn+1: 선택, Gn+2: 비선택, Gn+3: 선택



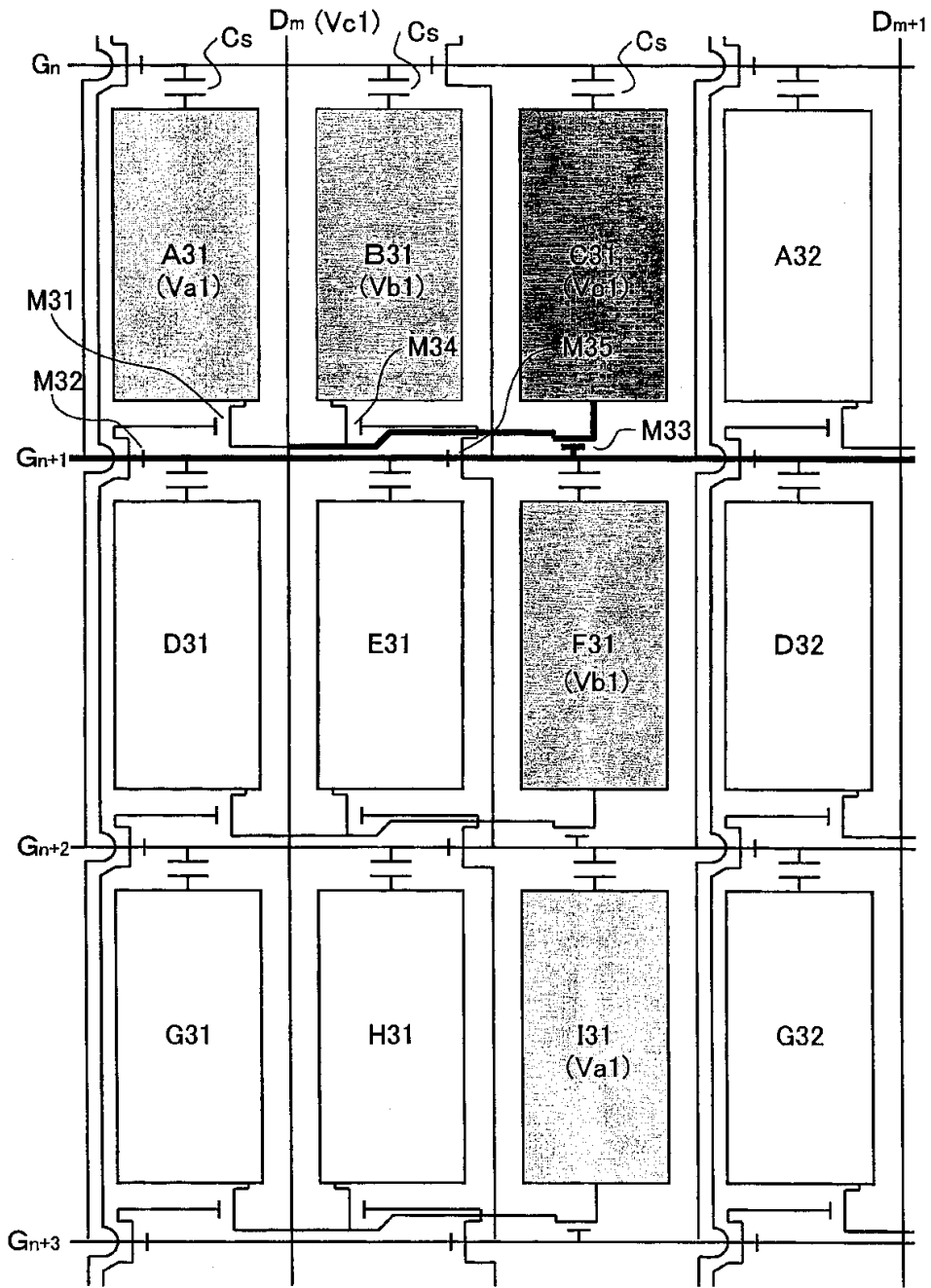
도면12

Gn+1, Gn+2: 선택, Gn+3: 선택

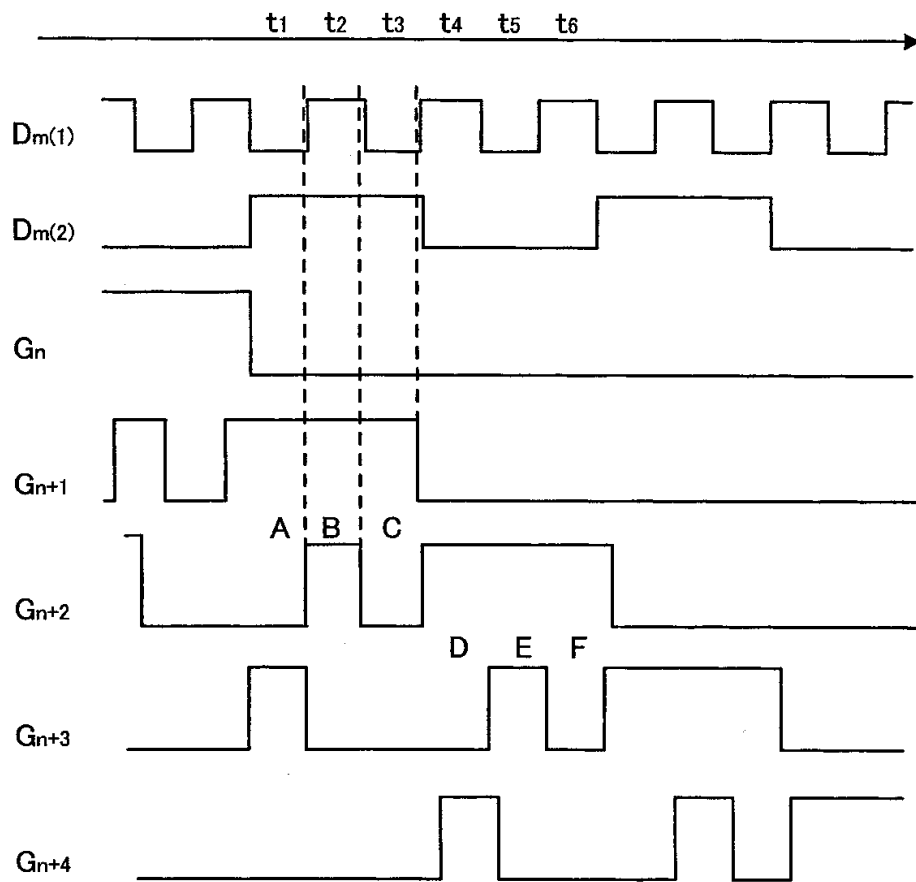


도면13

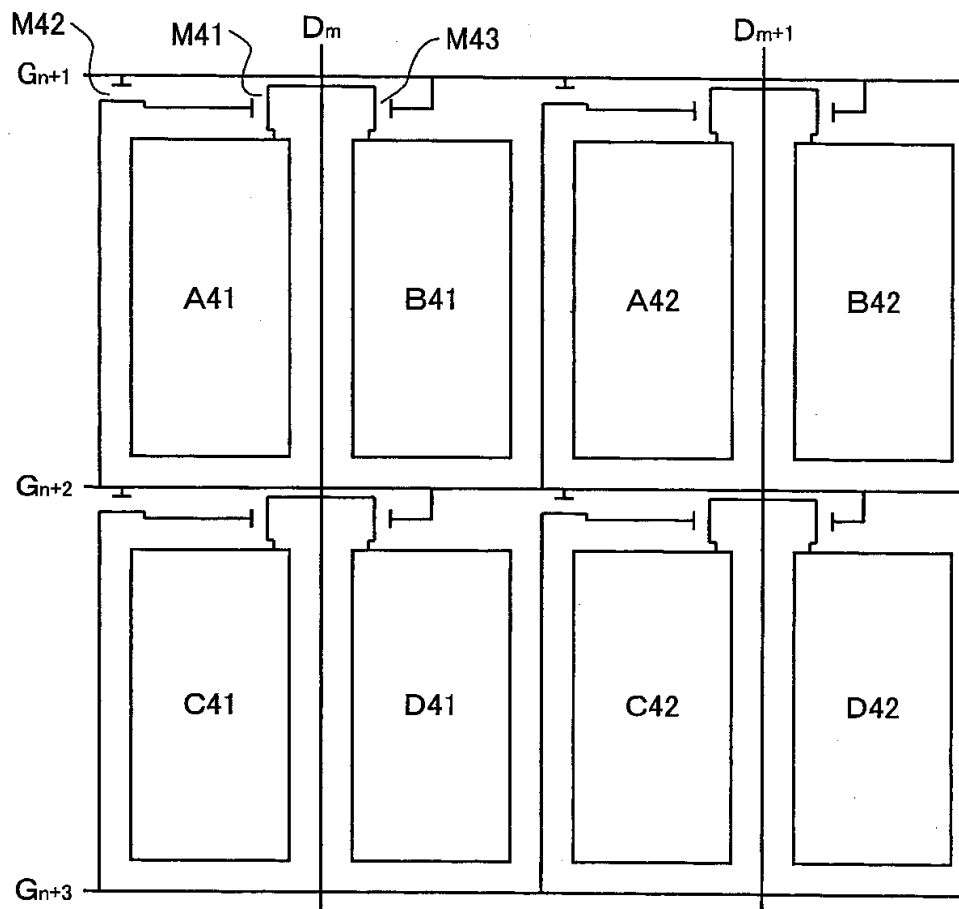
Gn+1: 선택, Gn+2: 비선택, Gn+3: 비선택



도면14

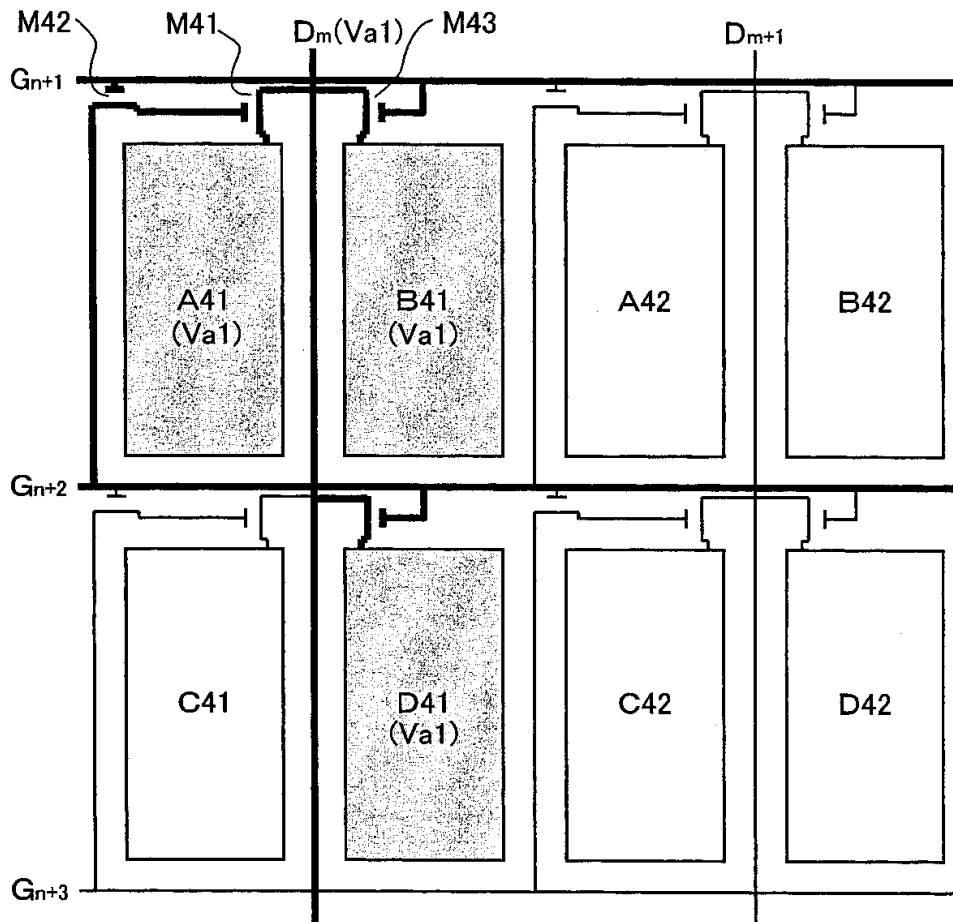


도면15



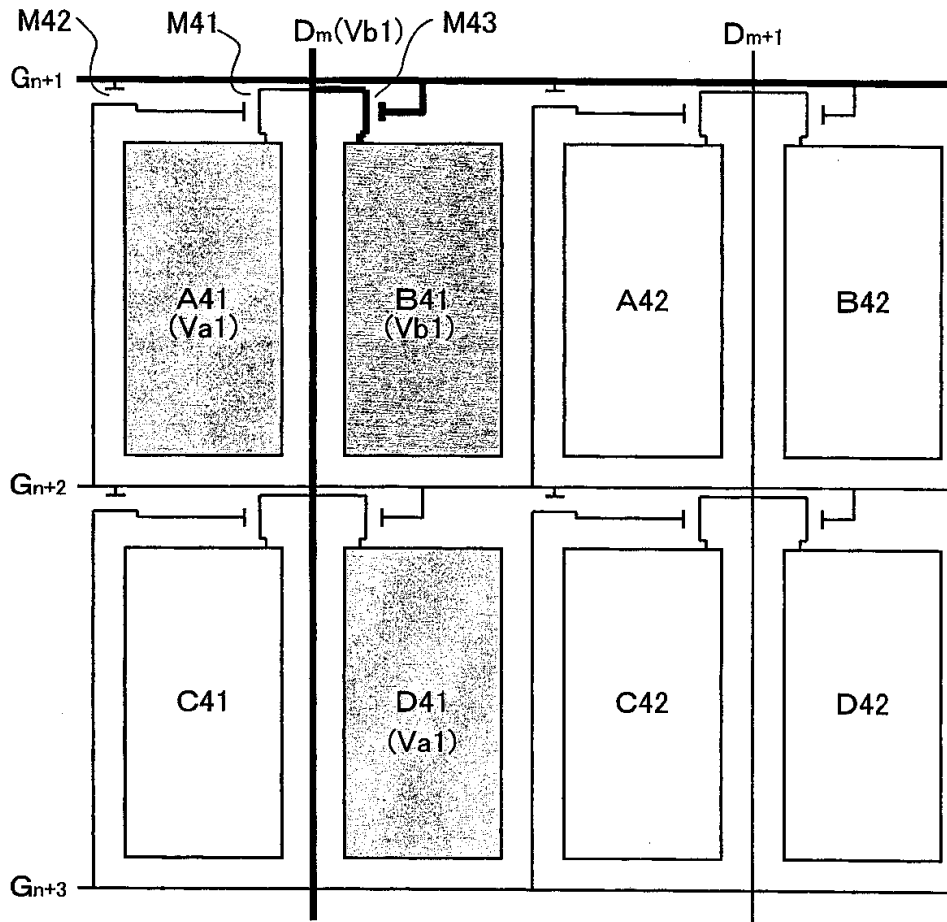
도면16

Gn+1 선택, Gn+2: 선택

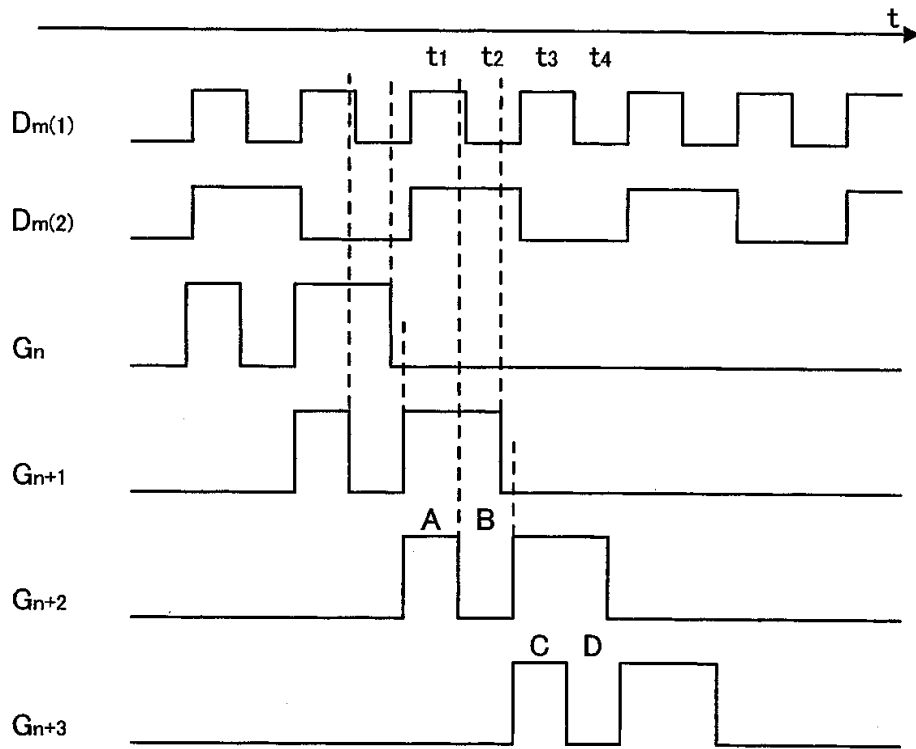


도면17

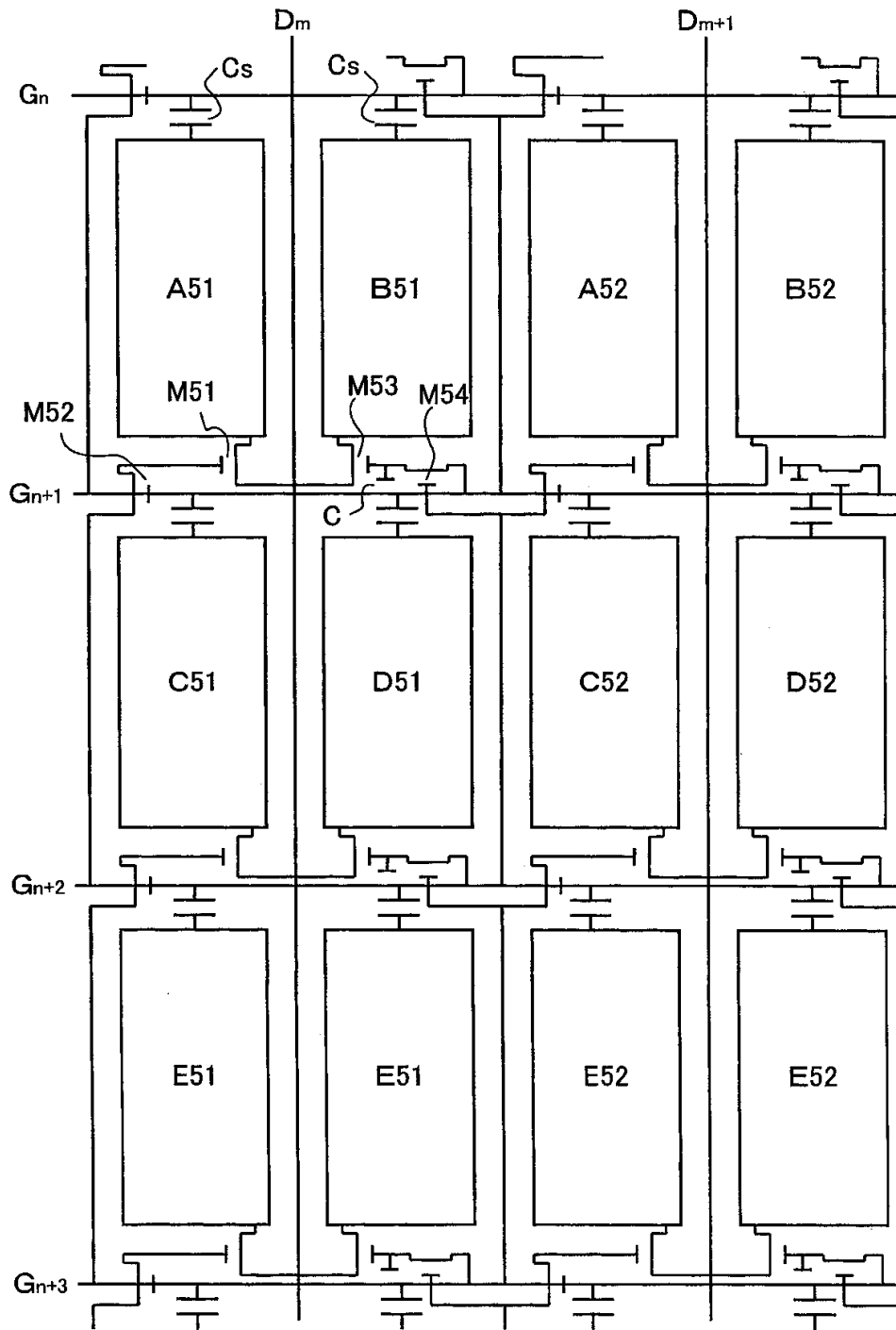
Gn+1 선택, Gn+2: 비선택



도면18

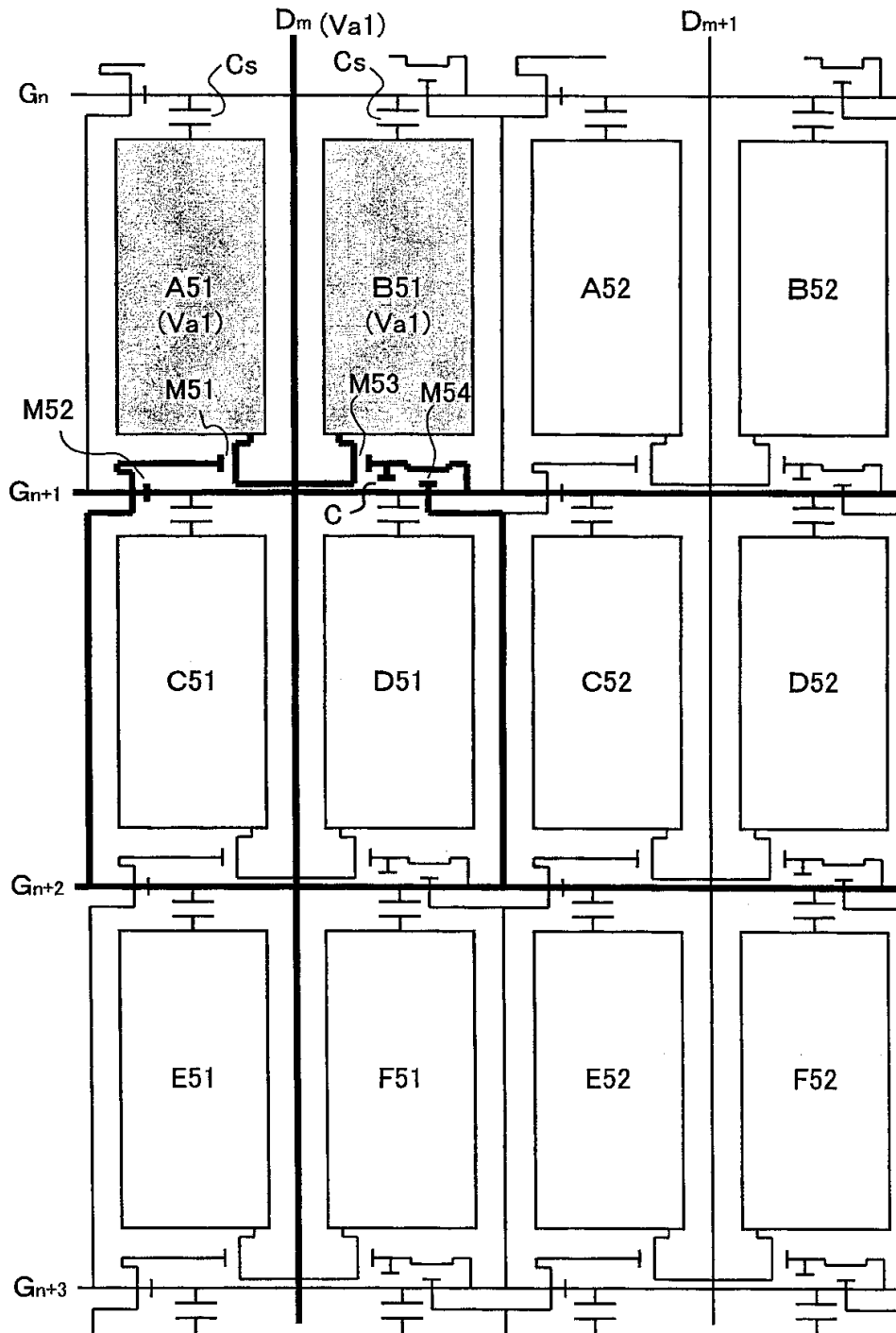


도면19



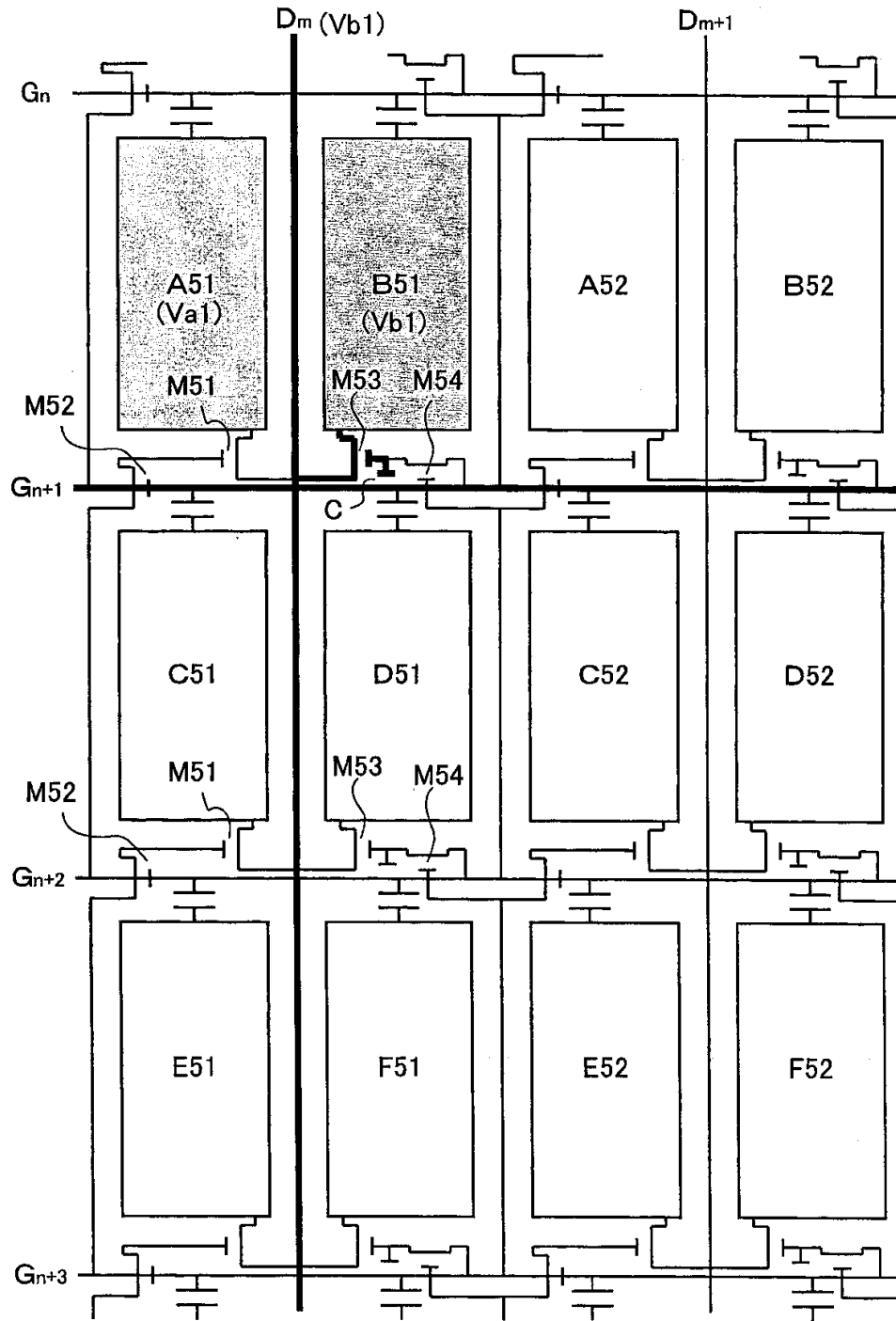
도면20

Gn+1 선택, Gn+2: 선택



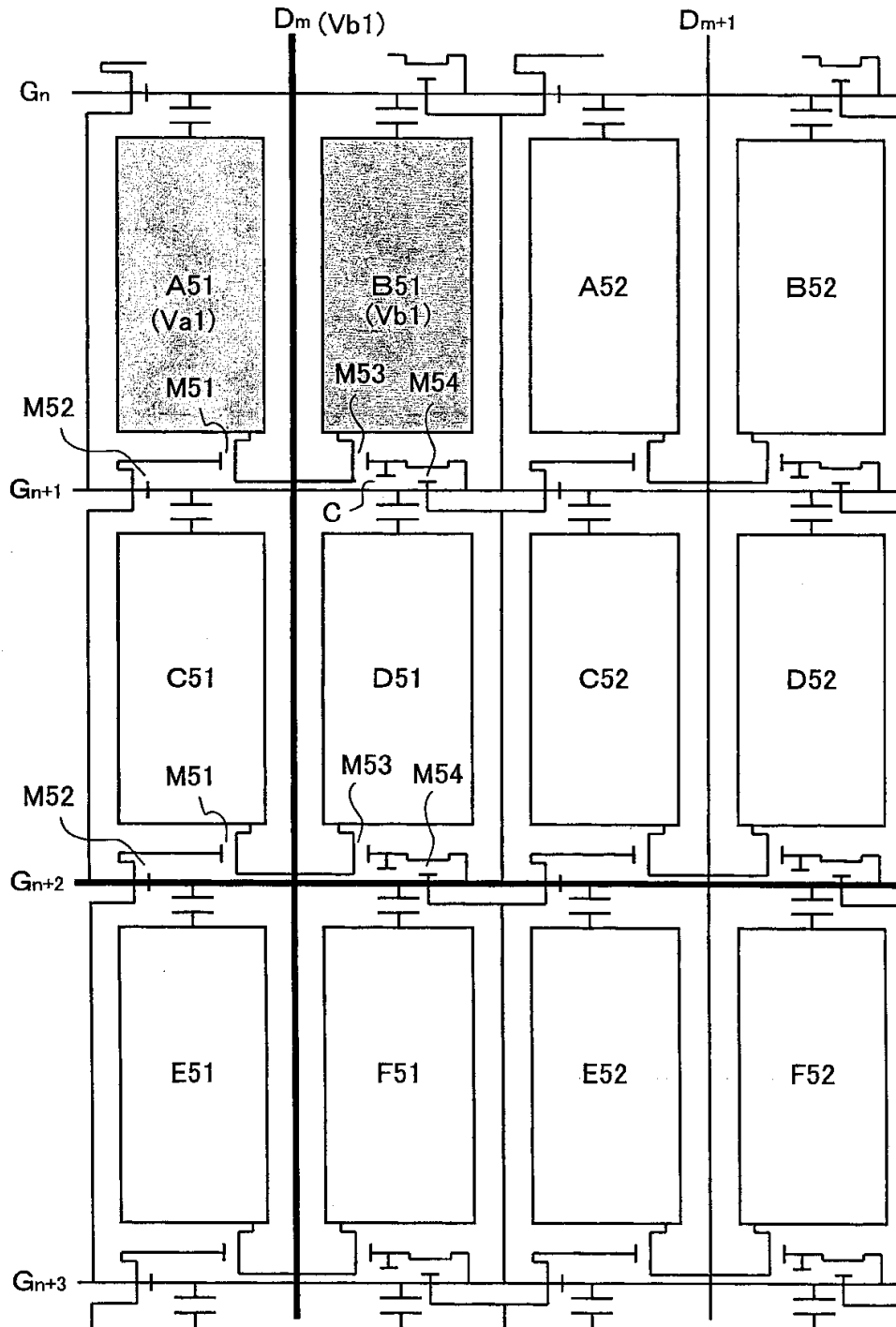
도면21

Gn+1 선택, Gn+2: 비선택



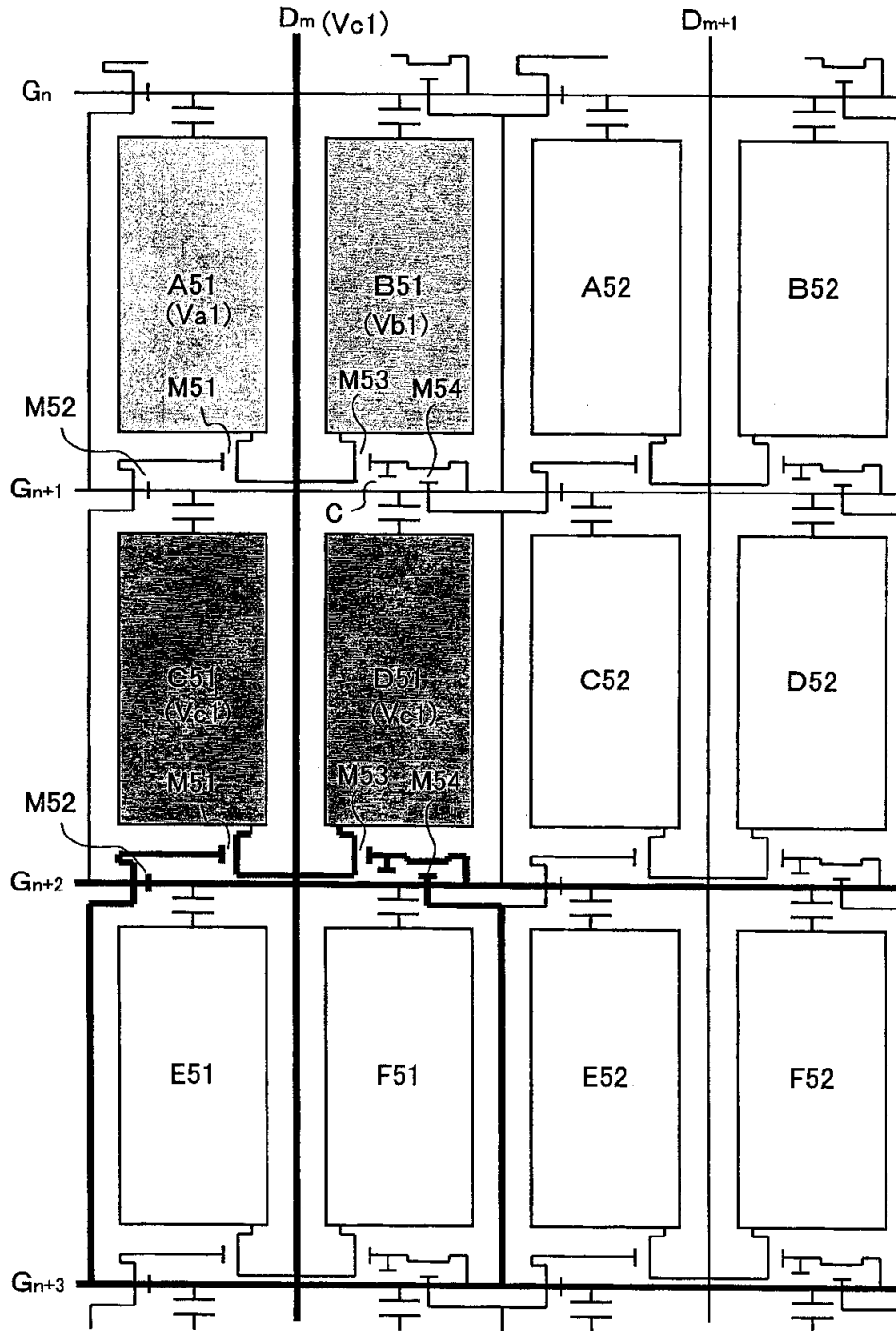
도면22

G_{n+1} 비선택, G_{n+2}: 선택



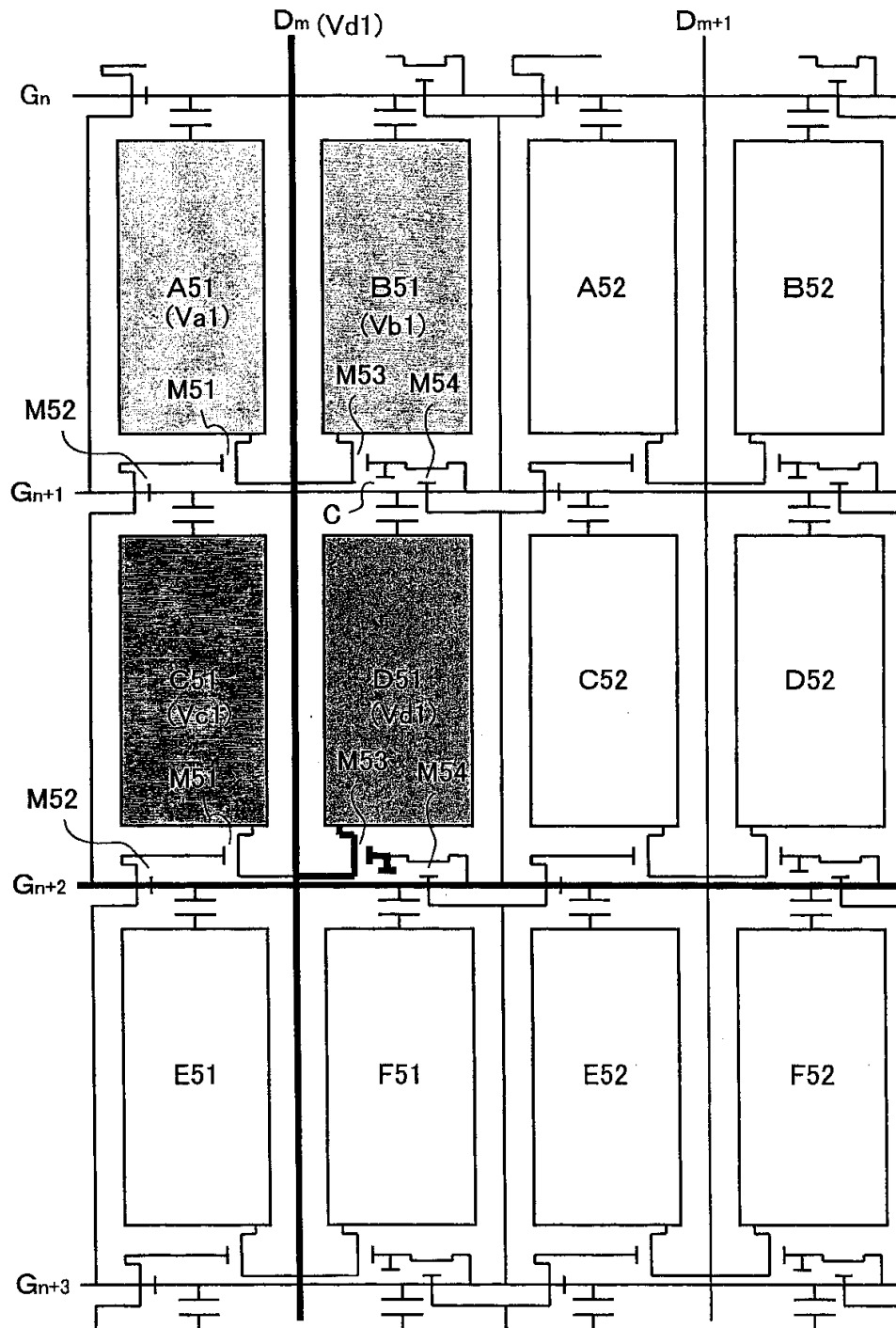
도면23

Gn+2: 선택, Gn+3: 선택



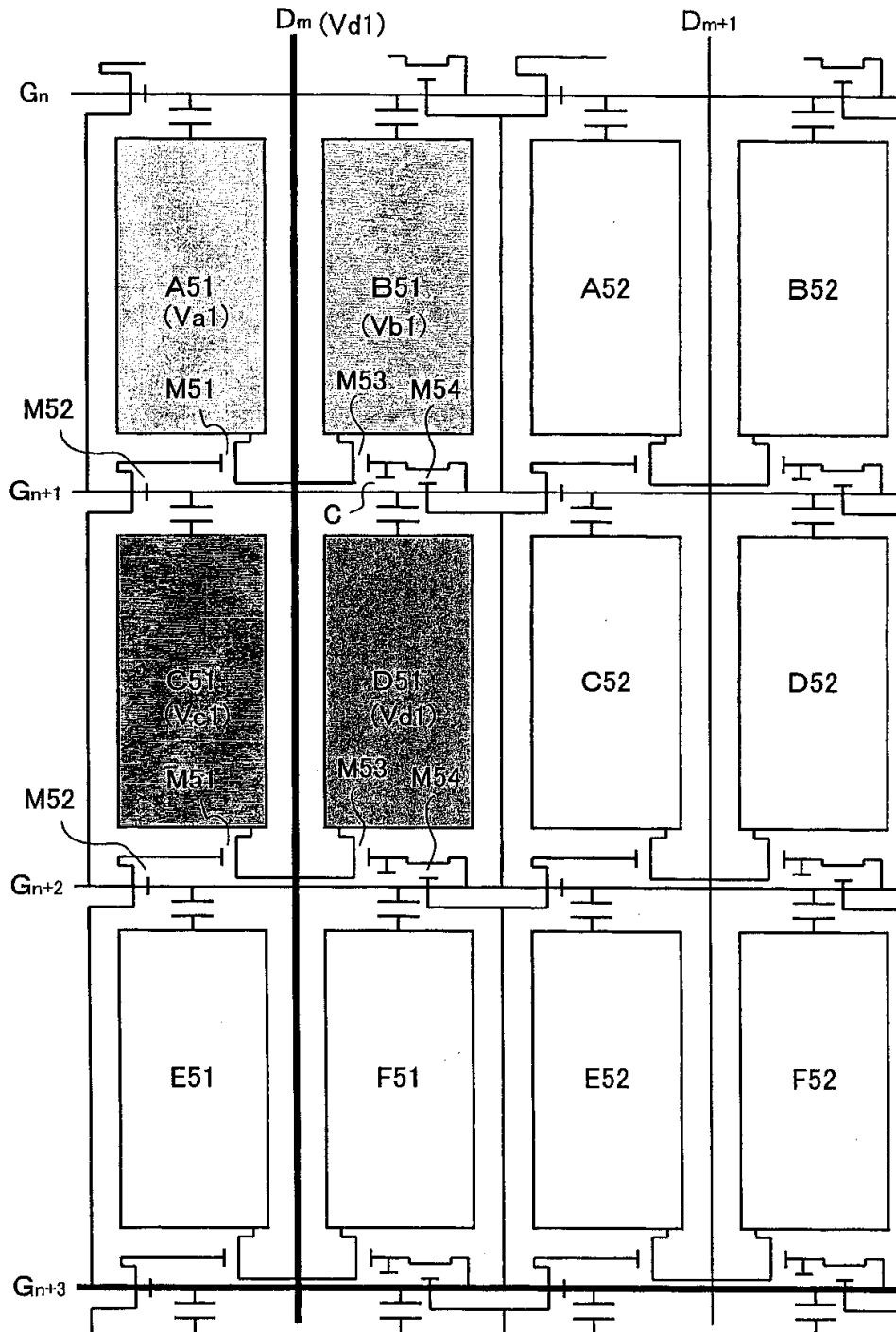
도면24

Gn+2: 선택, Gn+3:비선택

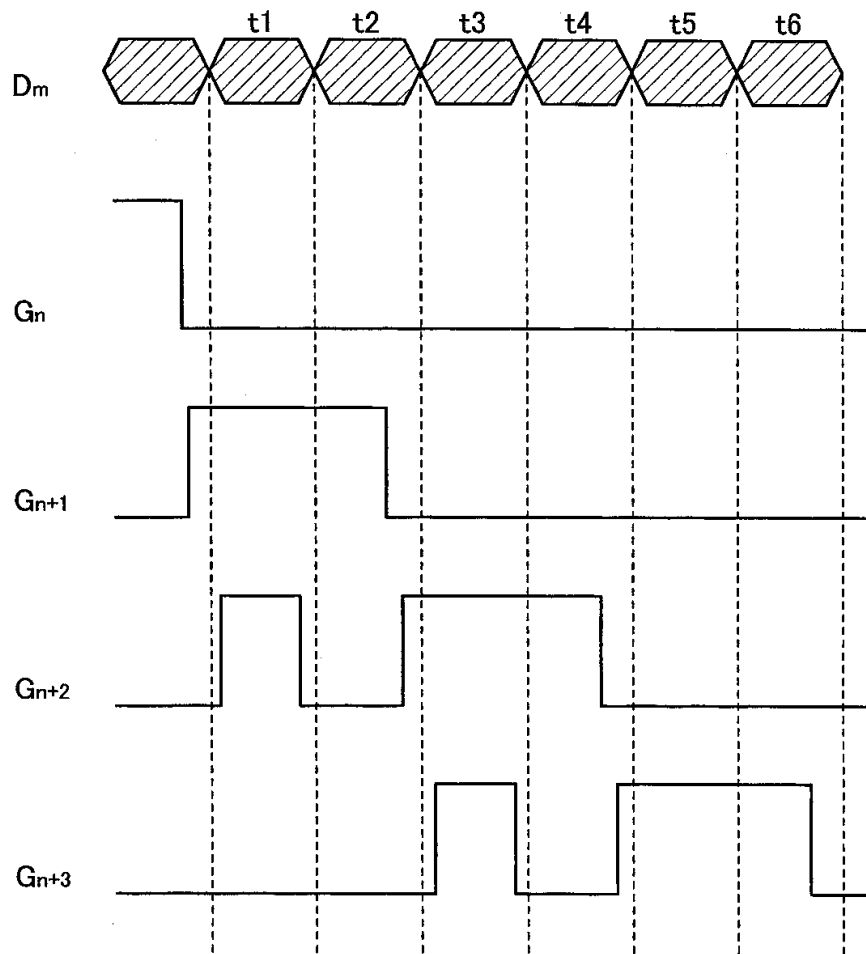


도면25

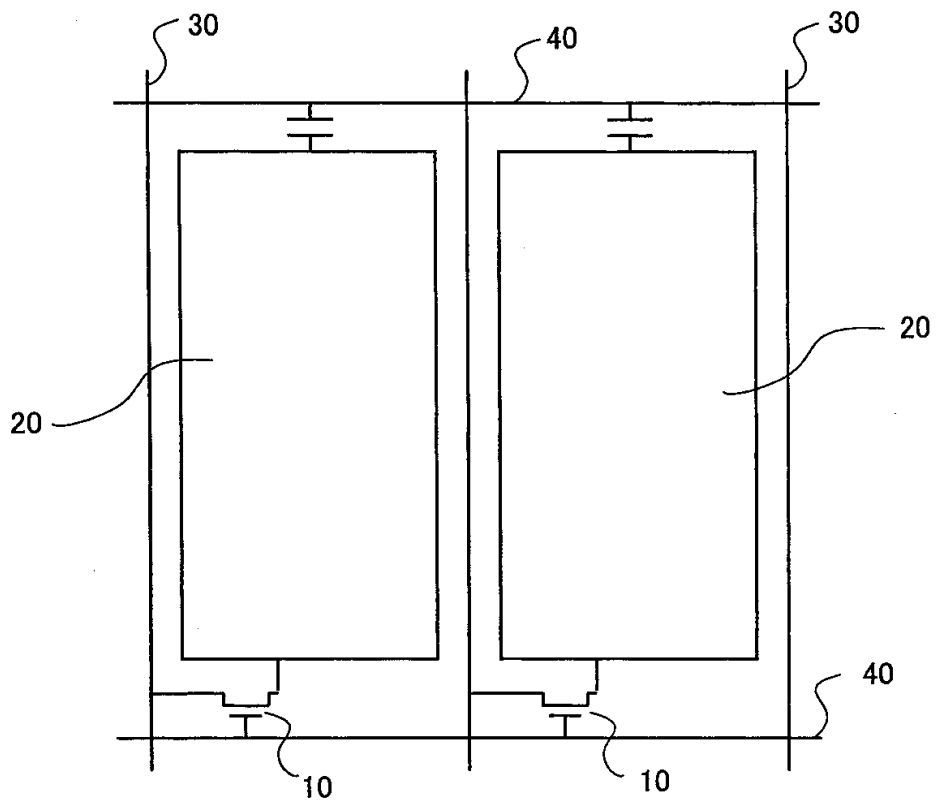
Gn+2: 비선택, Gn+3: 선택



도면26



도면27



도면28

