

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2003-0074402
(43) 공개일자 2003년09월19일

(21) 출원번호 10-2003-0015584
(22) 출원일자 2003년03월13일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00069005 2002년03월13일 일본(JP)

(71) 출원인 마츠시타 덴끼 산교 가부시키키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 니시가즈요시
일본국교토후무코시모리모토초덴진노모리6-75

다테요시토
일본국시가켄오츠시시모사카모토6-25-17-315

(74) 대리인 김영철

심사청구 : 없음

(54) 액정구동장치

요약

본 발명은 액정구동장치의 소비전력을 저감하며, 전하의 축적이나 공급에 요하는 시간의 단축이나, 회로규모의 저감도 가능하도록 하는 것이다.

절환제어부(541)는 데이터래치(451 · 551)의 출력이 서로 다른 경우에만, 데이터래치(451)로부터의 출력에 따라 전송게이트(411) 또는 저전압용 전송게이트(421) 중 어느 한쪽을 ON하고, 이어서 데이터래치(551)로부터의 전송에 의한 데이터래치(451)의 출력에 따라 다른 쪽을 ON하여, 소스라인(S1 등)을 고전압용 용량소자(431) 또는 저전압용 용량소자(432)에 순차 접속한다. 그래서, 서로 전후하여 인가전압이 변화하는 소스라인(S1 등)에서는 전하의 축적, 공급이 유효하게 행해져 소비전력이 저감됨과 동시에, 인가전압이 변화하지 않은 소스라인(S1 등)에서는 유지되는 전압이 변화하는 일이 없기 때문에 다음에 전압이 인가됐을 때에 전력이 소비되는 일이 없다.

대표도

도 10

색인어

소스드라이버, 절환제어부, 데이터래치

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 제 1 실시예의 액정표시장치 구성을 나타내는 회로도.
- 도 2는 제 1 실시예의 액정표시장치 동작을 나타내는 타이밍도.
- 도 3은 제 1 실시예 변형예의 액정표시장치 구성을 나타내는 회로도.
- 도 4는 제 1 실시예의 액정표시장치 동작을 나타내는 타이밍도.
- 도 5는 제 1 실시예의 다른 변형예의 액정표시장치 주요부 구성을 나타내는 회로도.
- 도 6은 제 2 실시예의 액정표시장치 구성을 나타내는 회로도.
- 도 7은 제 2 실시예의 절환제어부 구성을 나타내는 회로도.
- 도 8은 제 2 실시예의 액정표시장치 동작을 나타내는 타이밍도.
- 도 9는 제 2 실시예 변형예의 액정표시장치 주요부 구성을 나타내는 회로도.
- 도 10은 제 3 실시예의 액정표시장치 구성을 나타내는 회로도.
- 도 11은 제 3 실시예의 절환제어부 구성을 나타내는 회로도.
- 도 12는 제 3 실시예의 액정표시장치 동작을 나타내는 타이밍도.
- 도 13은 제 3 실시예 변형예의 액정표시장치 주요부 구성을 나타낸 회로도.
- 도 14는 제 4 실시예의 액정표시장치 구성을 나타내는 회로도.
- 도 15는 제 4 실시예의 액정표시장치 동작을 나타내는 타이밍도.
- 도 16은 제 4 실시예 액정표시장치의 구체적 동작예를 나타내는 설명도.
- 도 17은 제 5 실시예 액정표시장치의 구성을 나타내는 회로도.
- 도 18은 제 5 실시예의 절환제어부 구성을 나타내는 회로도.
- 도 19는 제 5 실시예 변형예의 액정표시장치 구성을 나타내는 회로도.
- 도 20은 제 5 실시예 변형예의 액정표시장치 동작을 나타내는 타이밍도.
- 도 21은 종래 액정표시장치의 구성을 나타내는 회로도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

G1~Gm : 게이트라인 S1~Sn : 소스라인

L11~Lmn : 액정층 P11~Pmn : 화소전극

T11~Tmn : 화소스위치 100 : 액정패널

101 : 대향전극 200 : 게이트드라이버

300, 400, 500, 600, 700, 800 : 소스드라이버

301, 401 : 타이밍제어부

311~31n : DA변환기 321~32n : DA접속 전송게이트

330, 360, 370, 610, 620, 710 : 소스라인 접속선
 331~33n, 361~36n, 371~37n : 접속선용 전송게이트
 341 : 양극성 용량소자용 전송게이트
 342 : 음극성 용량소자용 전송게이트
 343, 381 · 382 : 대향전극용 전송게이트
 344 : 단락용 전송게이트
 351 : 양극성 용량소자 352 : 음극성 용량소자
 411~41n : 고전압용 전송게이트 421~42n :저전압용 전송게이트
 431 : 고전압용 용량소자 432 : 저전압용 용량소자
 441~44n, 471~47n, 541~54n, 721~72n : 절환제어부
 441a, 441b, 471a · 471b, 541c, 541d, 721b : AND회로
 451~45n, 551~55n : 데이터래치 461 : +H용 용량소자
 462 : +L용 용량소자 463 : -L용 용량소자
 464 : -H용 용량소자 541a, 721a : NOR회로
 541b : 래치회로 611~61n : 제 1 전송게이트
 621~62n : 제 2 전송게이트 63n-1, 63n : NOT회로
 711~71n : 소스라인접속용 전송게이트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상데이터에 대응한 전압을 소스라인, 및 화소스위치를 통해 화소전극에 인가하여, 화소전극과 대향전극 사이에 전하를 축적시킴으로써 화상을 표시시키는, 이른바 액티브매트릭스 액정패널을 이용한 액정표시장치를 구동시키는 액정구동장치에 관한 기술에 속한다.

액티브매트릭스방식의 액정표시장치는, 예를 들어 도 21에 나타내는 바와 같이, 액정층(901)과, 화소전극(902)과, 대향전극(903)과, TFT(Thin Film Transistor)로 이루어지는 화소스위치(904)와, 게이트라인(905)과, 소스라인(906)을 갖는 액정패널(907), 게이트드라이버(908), 및 소스드라이버(909)를 구비하여 구성된다.

상기 게이트드라이버(908)는 각 게이트라인(905)에 순차 구동펄스를 인가하도록 구성된다. 또 소스드라이버(909)는 각 소스라인(906)에 각 화소의 화상데이터에 대응한 전압을 인가하도록 구성된다. 즉, 소스라인(906)에는 순차 구동펄스가 입력되는 각 게이트라인(905)에 대응하는 화소의 화상데이터에 따라 차례로 변화하는 전압이 인가되며, 그 전압이 화소전극(902)과 대향전극(903) 사이(액정용량)에 유지됨으로써 화상이 표시되도록 구성된다.

상기와 같은 액정표시장치에서는, 주로 소스라인(906)에 인가되는 전압이 변화할 때, 액정용량 및 소스라인(906)의

기생용량에 대하여 충방전하는 전류가 흐름으로써 전력이 소비된다. 특히, 화질의 저하를 방지하기 위해, 서로 인접하는 게이트라인(905)에 대응하는 화소별로 극성이 반전되는 라인반전구동이 실행될 경우에는 각 극성반전별로 흐르는 충방전 전류가 크므로, 화소간 표시농도차가 작은 경우라도 소비전력이 커지기 쉬워진다.

상기 소비전력의 저감은, 특히 최근 급증하고 있는 휴대전화 등의 휴대단말과 같이 전지에 의한 장시간 구동이 요구되는 기기 등에 있어서 중요한 과제가 되고 있다. 그래서 상기 소비전력을 저감하기 위해 여러 가지 기술이 제안되었다.

예를 들어 일특개 2000-221932호 공보에는, 소스드라이버에 의한 소스라인에로의 새로운 전압인가에 앞서, 일단 모든 소스라인을 서로 접속시켜 소스라인의 전위를 평균화함으로써, 소스드라이버에 의해 화상데이터에 대응한 전압이 인가됐을 때에 흐르는 전류를 저감시키는 기술이 개시되어있다.

또 일특표평 9-504389호 공보에는, 소스드라이버에 의한 소스라인에로의 새로운 전압인가에 앞서, 소스라인에 콘덴서를 접속함으로써 콘덴서에 전하를 축적하거나, 또는 축적된 전하를 방전함과 동시에 소스라인의 전위를 평균화하는 기술이 개시되어있다.

또한 일특개평 10-222130호 공보에는, 양극성용 콘덴서와 음극성용 콘덴서를 이용하여, 예를 들어 소스라인에 양 전압을 인가한 후 음 전압을 인가하기 전에, 먼저 양극성용 콘덴서를 소스라인에 접속하고 그 콘덴서에 양 전하를 축적함과 동시에 소스라인의 전위를 저하시키고, 다음에 음 전하가 축적된 음극성용 콘덴서를 접속하고 소스라인 전위를 더욱 저하시킴으로써, 다음의 음 전압을 인가했을 때에 흐르는 전류의 저감을 도모하는 기술이 개시되어있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 상기 종래의 액정구동장치로는, 어느 것도 소비전력을 대폭적으로 저감하기가 어렵다는 문제점을 갖고있다. 즉, 상기와 같이 일률적으로 모든 소스라인을 서로 접속하거나 콘덴서를 접속하거나 하면 어느 소스라인도 평균적인 전위로 돼버리므로, 예를 들어, 전에 인가된 것과 같은 정도의 전압이 다음에도 인가될 경우, 재차 소스라인 전위를 올리거나, 또는 내리기 위한 전하의 공급이 필요해진다. 이 때문에 불필요한 전하 이동이 발생해버리며, 그만큼 소비전력이 증가하게 된다. 또 상기 일특개평 10-222130호 공보에 개시된 바와 같이, 소스라인에 화상데이터에 대응하는 전압을 인가할 때마다 콘덴서를 2 회 접속하면, 그 시퀀스에 요구되는 시간이 길어지므로, 적절한 주사주파수로 화상을 표시시키는 것이 어려워진다는 문제도 발생할 경우가 있다.

본 발명은 상기 점에 감안하여, 소비전력의 대폭적인 저감을 쉽게 가능하게 함과 동시에, 전하의 축적이나 공급에 요하는 시간의 단축이나 회로규모의 저감을 가능하게 하는 것을 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정구동장치는, 소스라인과, 화소스위치와, 상기 소스라인에 상기 화소스위치를 개재하고 접속된 화소전극과, 상기 화소전극에 대향 배치된 대향전극을 구비하는 액정표시장치의 상기 화소전극에, 상기 소스라인을 통해, 화소별 화상데이터에 대응하며 또 소정의 전압보다 높은 고전압과 낮은 저전압을 교대로 인가하는 액정구동장치이며, 전하를 축적하는 전하축적수단과, 상기 소스라인과 상기 전하축적수단을 접속·차단하는 전하축적수단 스위칭수단과, 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속·차단하는 대향전극 스위칭수단과, 앞의 상기 화소전극에 상기 고전압과 상기 저전압 중 한쪽 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 다른 쪽 전압을 인가하기 전에, 상기 소스라인과 상기 전하축적수단을 접속하고, 이어서 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하도록 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 소스라인과 전하축적수단을 접속한 후에 소스라인과 대향전극이 접속되어 소스라인의 전위가 고전압과 저전압의 거의 중간 전위로 되므로, 다음에 고 전압 또는 저전압을 인가할 때에 공급되는 전하는, 원래 전위인 채로 인가하는 것보다 적게 할 수 있다. 따라서 소비전력을 쉽게 저감할 수 있다.

또 상기 액정구동장치에 있어서, 상기 전하축적수단은 제 1 전하축적수단과 제 2 전하축적수단을 포함하며, 상기 전하축적수단 스위칭수단은 제 1 전하축적수단 스위칭수단과 제 2 전하축적수단 스위칭수단을 포함함과 동시에, 추가로 상기 제 1 전하축적수단과 상기 제 2 전하축적수단을 서로 접속·차단하는 상호스위칭수단을 구비하며, 상기 제어수단은 앞의 상기 화소전극에 상기 고전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 상기 저전압을 인가하기 전에, 제 1 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 제 1 전하축적수단을 접속한 후, 제 2 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하는 한편, 상기 다음 화소전극에 상기 저전압을 인가한 후, 다시 다음의 상기 화소전극에 상기 고전압을 인가하기 전에 제 3 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 제 2 전하축적수단을 접속한 후, 제 4 타이밍에서 상기 소스라인

과 상기 대향전극을 접속함과 동시에, 상기 제 1 타이밍, 또는 상기 제 3 타이밍보다 뒤의 제 5 타이밍에서, 상기 제 1 전하축적수단과 상기 제 2 전하축적수단을 상호 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 제 1 및 제 3 타이밍에서 소스라인이 제 1 또는 제 2 전하축적수단에 접속되어 전하의 축적, 공급이 실행됨과 동시에, 제 2 및 제 4 타이밍에서 소스라인이 대향전극에 접속됨으로써 소스라인의 전압이 다음에 인가되는 전압에 가까워지므로, 다음에 전압이 인가됐을 때에 흐르는 전류를 감소시켜, 소비전력을 저감할 수 있다. 또 제 5 타이밍에서 제 1 및 제 2 전하축적수단이 서로 접속됨으로써, 이들 전하축적수단의 전압이 평균적으로 대향전극의 전압이 되므로, 상기 전하의 축적, 공급을 효율적으로 실행시킬 수 있다.

또한 상기 액정구동장치에 있어서, 상기 전하축적수단은 제 1 전하축적수단과 제 2 전하축적수단을 포함하며, 상기 전하축적수단 스위칭수단은 제 1 전하축적수단 스위칭수단과 제 2 전하축적수단 스위칭수단을 포함함과 동시에, 상기 제어수단은 앞의 상기 화소전극에 상기 고전압과 상기 저전압 중 한쪽 전압을 인가한 후 다음의 상기 화소전극에 다른 쪽 전압을 인가하기 전에, 제 1 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 인가한 전압에 대응하는 상기 제 1 전하축적수단 및 제 2 전하축적수단의 한쪽을 접속한 후, 제 2 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하고, 다시 그 후의 제 3 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 제 1 전하축적수단 및 제 2 전하축적수단의 다른 쪽을 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 제 1 타이밍에서 소스라인이 제 1 또는 제 2 전하축적수단의 한쪽에 접속되어 전하의 축적, 공급이 실행된 후, 제 2 타이밍에서 소스라인이 대향전극에 접속되고, 다시 제 3 타이밍에서 제 1 또는 제 2 전하축적수단의 다른 쪽과 접속됨으로써, 소스라인의 전압이 다음에 인가되는 전압에 한층 가까워지므로, 다음에 전압이 인가됐을 때에 흐르는 전류를 더욱 감소시켜, 소비전력을 저감할 수 있다.

또 본 발명의 액정구동장치는, 소스라인과, 화소스위치와, 상기 소스라인에 상기 화소스위치를 개재하고 접속된 화소전극과, 상기 화소전극에 대향 배치된 대향전극을 구비하는 액정표시장치의 상기 화소전극에, 상기 소스라인을 통해, 화소별 화상데이터에 대응하며 또 소정의 전압보다 높은 고전압과 낮은 저전압을 교대로 인가하는 액정구동장치이며, 전하를 축적하는 전하축적수단과, 상기 소스라인과 상기 전하축적수단의 한쪽 단자 또는 다른 쪽 단자를 선택적으로 접속·차단하는 전하축적수단 스위칭수단과, 앞의 상기 화소전극에 상기 고전압과 상기 저전압 중 한쪽 전압을 인가한 후 다음의 상기 화소전극에 다른 쪽 전압을 인가하기 전에, 제 1 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 전하축적수단의 상기 한쪽 단자를 접속한 후, 제 2 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 전하축적수단의 상기 다른 쪽 단자를 접속하도록 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 1 개의 전하축적수단으로 고전압용 전하축적수단과 저전압용 전하축적수단을 겸용시킬 수 있으므로, 소비전력을 저감시킴과 동시에 회로규모의 저감을 도모할 수 있다.

또한 상기 액정구동장치에 있어서, 추가로 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속·차단하는 대향전극 스위칭수단을 구비하며, 상기 제어수단은, 또한 상기 제 1 타이밍과 상기 제 2 타이밍 사이의 제 3 타이밍에서, 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 회로규모의 저감을 도모할 수 있음과 동시에, 제 2 액정구동장치에 대하여 설명한 바와 마찬가지로, 소스라인 전압을 다음에 인가되는 전압에 한층 가깝게 하고, 다음에 전압이 인가됐을 때에 흐르는 전류를 감소시켜, 소비전력을 저감할 수 있다.

또 본 발명의 액정구동장치는, 소스라인과, 화소스위치와, 상기 소스라인에 상기 화소스위치를 개재하고 접속된 화소전극과, 상기 화소전극에 대향 배치된 대향전극을 구비하는 액정표시장치의 상기 화소전극에, 상기 소스라인을 통해, 화소별 화상데이터에 대응하는 전압을 인가하는 액정구동장치이며, 상기 소스라인의 전하를 이용하는 전하 이용수단과, 상기 소스라인과 상기 전하 이용수단을 접속·차단하는 전하이용수단 스위칭수단과, 앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후 다음 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에, 상기 제 1 전압 및 제 2 전압 중 적어도 어느 한 쪽에 기초하여, 상기 전하이용수단 스위칭수단을 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 실제로 소스라인에 인가되는 전압에 따라 전하가 이용되므로, 역시, 다음 전압이 인가됐을 때 흐르는 전류를 감소시켜, 소비전력을 저감할 수 있다.

또한 상기 액정구동장치에 있어서, 상기 전하 이용수단은 전하를 축적하는 복수의 전하 축적수단을 포함하며, 상기 제어수단은 앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후 다음의 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에, 제 1 타이밍에서 상기 소스라인을 상기 제 1 전압에 따라 선택된 상기 전하 축적수단에 접속한 후, 제 2 타이밍에서 상기 소스라인을 상기 제 2 전압에 따라 선택된 상기 전하 축적수단에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 소스라인이 제 1 또는 제 2 전압에 따라 선택된 전하축적수단에 접속됨으로써, 소스라인간에서의 불필요한

전하 이동을 저감시켜, 전하의 이용효율을 한층 향상시킬 수 있다.

또 상기 액정구동장치에 있어서, 상기 화상데이터는 다치 화상데이터이며, 상기 복수의 전하 축적수단은, 각각 상기 다치 화상데이터에 따라 상기 화소전극에 인가되는 1 종류 이상의 전압이 그룹화된 전압그룹에 대응하여 형성되며, 상기 제어수단은, 상기 제 1 타이밍에서 상기 소스라인을 상기 제 1 전압이 포함되는 상기 전압그룹에 대응하는 상기 전하 축적수단에 접속하고, 상기 제 2 타이밍에서 상기 소스라인을 상기 제 2 전압이 포함되는 상기 전압그룹에 대응하는 상기 전하 축적수단에 접속하도록 제어되는 것을 특징으로 한다.

이로써, 다치 화상을 표시시키는 경우라도, 소스라인간에서의 불필요한 전하 이동을 저감시켜, 전하의 이용효율을 한층 향상시킬 수 있다.

또한 상기 액정구동장치에 있어서, 상기 화상데이터는 2 값 화상데이터이며, 상기 복수의 전하축적수단은, 상기 2 값 화상데이터에 따라 상기 화소전극에 인가되는 전압에 대응한 고전압용 전하축적수단과 저전압용 전하축적수단을 포함하고, 상기 제어수단은, 상기 제 1 타이밍에서 상기 소스라인을 상기 제 1 전압에 대응하는 상기 고전압용 전하축적수단 또는 저전압용 전하축적수단에 접속하며, 상기 제 2 타이밍에서 상기 소스라인을 상기 제 2 전압에 대응하는 상기 고전압용 전하축적수단 또는 저전압용 전하축적수단에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 2 값 화상을 표시시키는 경우라도, 마찬가지로, 소스라인간에서의 불필요한 전하 이동을 저감시켜, 전하의 이용효율을 한층 향상시킬 수 있다.

또 상기 액정구동장치에 있어서, 상기 제어수단은, 상기 제 1 타이밍 및 상기 제 2 타이밍에서의, 상기 소스라인과 상기 전하축적수단과의 접속 유무를, 상기 제 1 전압 및 상기 제 2 전압에 따라 제어하는 것을 특징으로 한다.

또한 상기 액정구동장치에 있어서 상기 제어수단은, 상기 제 1 타이밍 및 상기 제 2 타이밍에서의 상기 소스라인과 상기 전하축적수단과의 접속을, 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 차가 소정 이상인 경우에 실행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 소스라인에 인가되는 전압의 변화가 작은 경우에는 불필요한 전하의 이동이 제어되므로, 전하의 이용효율을 더 한층 향상시킬 수 있다.

또 상기 액정구동장치에 있어서 상기 전하이용수단은, 각각 상기 소스라인끼리를 접속하는 제 1 소스라인 접속선 및 제 2 소스라인 접속선을 포함하고, 상기 전하이용수단 스위칭수단은, 상기 소스라인과 상기 제 1 소스라인 접속선을 선택적으로 스위칭하는 제 1 접속선 스위칭수단, 및 상기 소스라인과 상기 제 2 소스라인 접속선을 선택적으로 스위칭하는 제 2 접속선 스위칭수단을 포함하며, 상기 제어수단은, 앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후 다음의 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에, 상기 복수의 소스라인을 적어도 제 1 그룹과 제 2 그룹으로 분리한 것 중 상기 제 1 그룹에 대해서는, 상기 제 1 전압이 소정의 전압보다 높을 경우에 상기 소스라인을 상기 제 1 소스라인 접속선에 접속하는 한편, 상기 소정의 전압보다 낮을 경우에 상기 제 2 소스라인 접속선에 접속함과 동시에, 상기 제 2 그룹에 대해서는 상기 제 1 전압이 소정의 전압보다 낮을 경우에 상기 소스라인을 상기 제 1 소스라인 접속선에 접속하는 한편, 상기 소정의 전압보다 높을 경우에 상기 제 2 소스라인 접속선에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 그룹으로 분리된 소스라인이, 각각 인가되는 전압에 따라 상기와 같이 접속됨으로써, 예를 들어 원도우표시나 패션 표시 등이 많이 행해지는 컴퓨터화 면 등에서 많이 사용되는, 서로 인접하는 표시라인에서의 대응하는 화소간에 표시패턴의 상관관계가 높은 표시인 경우에, 소스라인의 전압을 다음에 인가되는 전압에 가깝게 하고, 다음에 전압이 인가됐을 때 흐르는 전류를 감소시켜, 소비전력을 저감할 수 있다. 더욱이, 전하축적수단을 이용할 필요가 없으므로, 회로규모를 대폭 저감할 수 있다.

또한 상기 액정구동장치에 있어서 상기 제어수단은, 상기 소스라인과 상기 제 1 소스라인 접속선 또는 상기 제 2 소스라인 접속선과의 접속 유무를, 상기 제 1 전압 및 상기 제 2 전압에 따라 제어하는 것을 특징으로 한다.

또 상기 액정구동장치에 있어서 상기 제어수단은, 상기 소스라인과 상기 제 1 소스라인 접속선 또는 상기 제 2 소스라인 접속선과의 접속을, 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 차가 소정 이상인 경우에 실행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써, 소스라인에 인가되는 전압의 변화가 작을 경우에는 불필요한 전하의 이동이 방지되므로, 더 한층 전하의 이용효율을 향상시킬 수 있다.

또한 상기 액정구동장치에 있어서 상기 전하이용수단은, 상기 소스라인끼리를 접속하는 소스라인 접속선을 포함하며,

상기 제어수단은, 앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에, 상기 소스라인을 상기 제 1 전압, 및 상기 제 2 전압에 따라 상기 소스라인 접속선에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

또 상기 액정구동장치에 있어서 상기 제어수단은, 상기 소스라인과 상기 소스라인 접속선의 접속을, 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 차가 소정 이상인 경우에 실행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

이로써 역시, 소스라인에 인가되는 전압의 변화가 작은 경우에 불필요한 전하의 이동이 방지되므로, 더 한층 전하의 이용효율을 향상시킬 수 있음과 더불어, 전하축적수단을 이용할 필요가 없으므로, 회로규모를 대폭 저감할 수 있다.

상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해질 것이다.

(실시예)

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.

(제 1 실시예)

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 관한 라인반전구동의 소스드라이버(300)(액정구동장치)와, 게이트드라이버(200)와, 액정패널(100)을 포함한 액정표시장치의 주요부 구성을 모식적으로 나타내는 회로도이다. 여기서 상기 라인반전구동은, 액정패널(100) 표시화질의 저하를 방지하기 위해, 수평주사 주기별로, 후술하는 대향전극에 대하여 화소전극에 인가되는 전압의 극성을 역전시키는 것으로서, 일반적으로 대향전극의 전위를 일정하게 유지함으로써 고저 전압을 화소전극에 인가하는 방법과, 대향전극의 전위를 변화시켜, 화소전극에 인가되는 전압과의 고저 관계를 역전시키는 방법이 있지만, 여기서는 설명의 간략화를 위해 전자의 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 1에서 액정패널(100)은 액정층(L11~Lmn)과, 화소전극(P11~Pmn)과, 대향전극(101)과, 예를 들어 TFT(Thin Film Transistor)로 구성된 화소스위치(T11~Tmn)와, 게이트라인(G1~Gm)과, 소스라인(S1~Sn)을 구비하며, 상기 각 화소전극(P11~Pmn)과 대향전극(101) 사이(액정용량)에 화상데이터에 대응하는 화상신호전압이 유지됨으로써 화상이 표시되도록 구성된다.

게이트드라이버(200)는 각 게이트라인(G1~Gm)에 순차 구동펄스를 인가하여, 각 게이트라인(G1~Gm)에 접속된 화소스위치(T11~Tmn)를 온함으로써, 소스라인(S1~Sn)의 전압이 화소전극(P11~Pmn)에 인가되도록 구성된다.

또 소스드라이버(300)는 각 소스라인(S1~Sn)에 각 화소의 화상신호전압을 인가하도록 구성된다. 더 상세하게는, 소스드라이버(300)에는 디지털 화상데이터를 아날로그 전압신호로 변환하는 DA변환기(311~31n)가 형성되며, 각 DA변환기(311~31n)가 DA접속 전송게이트(321~32n)를 통해 각 소스라인(S1~Sn)에 접속된다.

소스라인(S1~Sn)은 또, 접속선용 전송게이트(331~33n), 및 소스라인 접속선(330)을 통해 서로 접속됨과 동시에, 양극성 용량소자용 전송게이트(341), 음극성 용량소자용 전송게이트(342), 또는 대향전극용 전송게이트(343)를 통해, 양극성 용량소자(351)의 한끝, 음극성 용량소자(352)의 한끝, 또는 상기 대향전극(101)에 접속된다. 상기 용량소자(351 · 352)는 각각 소스라인(S1~Sn)의 기생용량 등과의 사이에서 양 또는 음 전하의 축적, 공급을 실행한다. 또 상기 용량소자(351 · 352)의 한끝은 단락용 전송게이트(344)를 통해 서로 접속된다. 상기 용량소자(351 · 352)의 다른 쪽 끝은, 한정되지는 않지만, 예를 들어 대향전극(101)에 접속된다.

상기 각 전송게이트(321 등)는 각각 타이밍제어부(301)로부터 출력되는 제어신호(CTL1, CTL2, CTL3, SELH, SEL L, 또는 SHORT)에 의해 제어된다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치는, 도 2에 나타내는 각 제어신호의 변화에 따른 이하와 같은 동작에 의해, 각 화소전극(P11~Pmn)과 대향전극(101) 사이에 화상데이터에 대응한 화상신호전압이 유지(기입)된다.

(기간(T1))

이 기간은 각 게이트라인(G1~Gm) 중 어느 하나, 예를 들어 게이트라인(G1)이 H레벨로 되고 화면 상 제 1 라인의 화소전극(P11~P1n)에로의 기입이 실행되는 기간이다. 이 기간의 처음에는 상기 게이트라인(G1)이 H레벨로 되는 데 앞서, 먼저 제어신호(CTL1)가 H레벨로 되어 DA접속 전송게이트(321~32n)가 온되고, DA변환기(311~31n)로부터 출력된, 예를 들어 대향전극(101)에 대하여 양극성인 화상신호전압이 소스라인(S1~Sn)에 인가된다. 그래서, 상기와 같이 게이트드라이버(200)로부터 게이트라인(G1)으로 H레벨의 구동펄스가 출력되면, 그 게이트라인(G1)에 접속된

각 화소스위치(T11~T1n)가 온되고, DA변환기(311~31n)로부터 출력된 화상신호전압이 화소전극(P11~P1n)에 인가되어, 화소전극(P11~P1n)과 대향전극(101) 사이의 액정용량에 유지된다. 또 이 전압은 소스라인(S1~Sn)의 기생용량에도 유지된다.

(기간(T2))

다음에, 제어신호(CTL1)가 L레벨로 되면 DA접속 전송게이트(321~32n)가 오프 되는 한편, 제어신호(CTL2 및 SELH)가 H레벨로 되면 접속선용 전송게이트(331~33n) 및 양극성 용량소자용 전송게이트(341)가 온되고, 소스라인(S1~Sn)이 DA변환기(311~31n)로부터 분리됨과 함께 양극성 용량소자(351)에 접속된다. 이로써 소스라인(S1~Sn)의 기생용량에 유지된 양 전하가 양극성 용량소자(351)로 이동하며, 소스라인(S1~Sn)의 전위는 저하된다.

(기간(T3))

제어신호(SELH)가 L레벨로 되면 양극성 용량소자용 전송게이트(341)가 오프되는 한편, 제어신호(CTL3)가 H레벨로 되면 대향전극용 전송게이트(343)가 온되고, 소스라인(S1~Sn)이 양극성 용량소자(351)로부터 분리됨과 함께 대향전극(101)에 접속된다. 이로써 소스라인(S1~Sn)의 전위는 더욱 저하되어, 대향전극(101)과 같은 전위가 된다.

(기간(T4))

이 기간에는, 음극성 전압에 대하여 상기 기간(T1)에서 설명한 바와 마찬가지로 하여 화면 상 제 2 라인의 화소전극(P21~P2n)에로의 기입이 실행된다. 즉, 제어신호(CTL1)가 H레벨로 되면 DA접속 전송게이트(321~32n)가 온되고, DA변환기(311~31n)로부터 출력된 음극성 화상신호전압이 소스라인(S1~Sn)에 인가된다. 그리고 게이트드라이버(200)로부터, 상기 기간(T1)에 구동펄스가 인가된 게이트라인(G1)의 다음 게이트라인(G2)에 구동펄스가 출력되며, 이에 대응하는 화소전극(P21~P2n)에 DA변환기(311~31n)로부터 출력된 음극성 화상신호전압이 인가되어 유지된다. 그래서 상기 화상신호전압이 인가되기 전의 소스라인(S1~Sn) 전압은 상기와 같이 대향전극(101)과 같은 전압이 되므로, 양극성 화상신호전압이 유지된 상태에서 음극성 화상신호전압이 인가되는 경우에 비해 소비전력은 저감된다.

(기간(T5))

상기 기간(T2)과 마찬가지로 하여, 단 제어신호(SELH) 대신에 제어신호(SELL)가 H레벨로 되면 음극성 용량소자용 전송게이트(342)가 온되고, 소스라인(S1~Sn)이 DA변환기(311~31n)로부터 분리됨과 함께 음극성 용량소자(352)에 접속된다. 이로써 소스라인(S1~Sn)의 기생용량에 유지된 음 전하가 음극성 용량소자(352)로 이동하며, 소스라인(S1~Sn)의 전위가 상승한다.

(기간(T6))

제어신호(SELL)가 L레벨로 되는 동시에 제어신호(CTL3)가 H레벨로 되면, 음극성 용량소자용 전송게이트(342)가 오프, 대향전극용 전송게이트(343)가 온되고, 소스라인(S1~Sn)이 대향전극(101)에 접속되어 소스라인(S1~Sn)의 전위는 더욱 상승하며, 대향전극(101)과 같은 전위가 된다.

(기간(T7) 이후)

이하, 상기 기간(T1~T6)과 마찬가지로 동작이 반복됨으로써, DA변환기(311~31n)로부터 출력된 화상신호전압이, 각 게이트라인(G1~Gm)에 대응하는 화소전극(P11~Pmn)에 순차 인가되어 1 화면분 화상이 표시된다.

또, 예를 들어 상기 기간(T7)의 기간 중에 제어신호(SHORT)가 H레벨로 되고 단락용 전송게이트(344)가 온되어 용량소자(351·352)끼리 쇼트되면, 용량소자(351·352) 양 단자간의 전압이 쇼트 전의 평균 전압이 된다. 이 평균 전압은 확률적으로 거의 대향전극(101)과 같은 전압이 된다.

때문에 상기와 같이 기간(T2) 또는 기간(T5)에서 이들 용량소자(351·352)에 소스라인(S1~Sn)이 접속됨으로써, 또 그 후에 소스라인(S1~Sn)이 대향전극(101)에 접속됨으로써, 소스라인(S1~Sn)의 전압을 저하 또는 상승시킬 수 있다. 따라서, 다음에 화상데이터에 대응한 화상신호전압이 인가될 때에 소비되는 전력을 저감할 수 있다.

(변형예)

여기서 상기의 예에서는 편의 상, 소스라인(S1~Sn)의 전압을 양극성 또는 음극성으로 설명했지만, 이는 대향전극(101) 전위에 대한 상대적인 것이며, 따라서 예를 들어 소정 전원의 기준전위나 접지전위에 대하여 양쪽 모두 양극성이거나 음극성이라 해도, 소비전력이 저감되는 메카니즘 자체는 같다.

또 대향전극(101)의 전위는 일정한 것으로 설명했지만, 이를 변화시킴으로써 소스라인(S1~Sn)의 전압이 음극성이 되도록 해도 되며, 이 경우에도 전하 이동 등의 실질적인 동작은 마찬가지이다.

또한 상기의 예에서는 용량소자(351 · 352)의 다른 쪽 끝이 대향전극(101)에 접속된 예를 설명했지만 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 대향전극(101)과는 다른 전위에 접속됐더라도, 그 전위와 대향전극(101) 전위의 전위차에 따라, 용량소자(351 · 352)에 축적되는 전하가 증감될 뿐이며, 상기와 같은 동작은 마찬가지가 된다. 여기서, 상기와 같이 대향전극(101)에 접속되는 경우, 용량소자(351 · 352)의 한쪽 끝끼리를 쇼트시켰을 때, 그 한쪽 끝 전위는 대향전극(101)과 같은 전위, 즉 다른 쪽 끝과 같은 전위가 된다. 그래서, 이와 같이 용량소자(351 · 352)의 다른 쪽 끝이 대향전극(101)에 접속될 경우에는 상기 쇼트 대신에 각 용량소자(351 · 352)의 양쪽 끝을 각각 개별적으로 쇼트시켜 용량소자(351 · 352)에 축적돼있는 전하를 방전시키도록 해도 된다.

또한 용량소자(351 · 352)끼리를 쇼트시키기 위해서는, 상기와 같이 단락용 전송게이트(344)를 이용하는 대신, 양극성 용량소자용 전송게이트(341)와 음극성 용량소자용 전송게이트(342)를 동시에 온하도록 해도 된다.

또 상기 용량소자(351 · 352)를 쇼트시키는 기간은 기간(T7)에 한정되지 않으며, T3, 4, 6 중 어느 한 기간, 즉 용량소자(351 · 352)가 모두 소스라인(S1~Sn)으로부터 분리된 기간이면 된다.

또한 각 전송게이트(321 등)의 접속관계도 상기에 한정되는 것이 아니며, 예를 들어 도 3에 나타내는 바와 같이 구성해도 된다. 도 3의 예에서 소스라인(S1~Sn)은, 접속선용 전송게이트(361~36n), 소스라인접속선(360), 및 양극성 용량소자용 전송게이트(341)를 통해 양극성 용량소자(351)에 접속되는 한편, 접속선용 전송게이트(371~37n), 소스라인접속선(370), 및 음극성 용량소자용 전송게이트(342)를 통해 음극성 용량소자(352)에 접속된다. 또 소스라인 접속선(360 · 370)은 각각 대향전극용 전송게이트(381 · 382)를 통해 대향전극(101)에 접속된다. 이와 같이 구성되는 경우라도, 도 4에 나타내는 바와 같은 각 제어신호(CTL1, CTL3~5, SELH, SELL, 및 SHORT)에 의해 각 전송게이트(361 등)를 제어함으로써 실질적으로 같은 동작을 시킬 수 있어, 소비전력을 저감할 수 있다.

또 소스라인(S1~Sn)을 용량소자(351 · 352)나 대향전극(101)에 접속할 때(기간(T2, T3, T5, T6 등)), 다음에 기입을 실행하는 1 라인 화소의 게이트라인, 예를 들어 게이트라인(G2)에, 게이트드라이버(200)로부터의 구동펄스를 인가하여 화소스위치(T21~T2n)를 온하면, 이들 화소의 액정용량에 관해서도 마찬가지로 용량소자(351 · 352) 사이에서의 전하의 축적, 공급을 할 수 있다.

또한 소스라인(S1~Sn)의 기생용량은, 소스라인(S1~Sn)과 게이트라인(G1~Gm) 사이에도 발생한다. 여기서, 소스라인(S1~Sn)을 대향전극(101)에 접속하는 대신에 게이트라인(G1~Gm)에 접속하도록 하여, 상기 기생용량에 기인하는 소비전력의 증대를 방지하도록 해도 된다. 단, 이 경우에는 게이트드라이버(200)와 각 게이트라인(G1~Gm)을 분리하기 위해, 상기 DA접속 전송게이트(321~32n)와 마찬가지로의 전송게이트를 구성시키거나 할 필요가 있음과 동시에, 복수의 게이트라인(G1~Gm)을 소스라인(S1~Sn)과 접속시킬 경우, 화소스위치(T11~Tmn)로서, 소스-게이트간 전압이 0V일 때 오프상태로 되는 것을 사용할 필요가 있다.

또 상기와 같은 라인반전구동에 더불어, 서로 인접하는 소스라인(S1~Sn)마다 역극성의 화상신호전압이 인가되는 열반전구동이 적용될 경우, 예를 들어 도 5에 나타내는 바와 같이 소스라인 접속선(330), 접속선용 전송게이트(331~33n)나, 용량소자(351 · 352) 등을 기수 열용과 우수 열용으로 나누어 구성하면 된다.

또한 상기와 같이 화소전극(P11~Pmn) 각 라인에의 기입이 실행될 때마다, 양극성 용량소자(351) 또는 음극성 용량소자(352)의 한쪽만을 소스라인(S1~Sn)에 접속할 뿐만 아니라, 한쪽 용량소자를 접속하고 나서 대향전극(101)을 접속한 후, 다시 다른 쪽 용량소자를 접속하도록 해도 된다. 이 경우 DA변환기(311~31n)로부터의 전압이 인가되는 동안의 시퀀스는 늘지만, 용량소자(351 · 352)에 의한 전하의 축적, 공급이 한층 효율적으로 실행되므로, 더욱 소비전력을 저감할 수 있다.

또 2 개의 용량소자(351 · 352)를 순차 접속하는 대신, 1 개 용량소자의 양 단자를 교대로 절환시켜 접속하도록 하면, 양극성 용량소자(351)와 음극성 용량소자(352)를 겸용시킬 수 있으므로, 회로규모의 저감을 도모할 수 있다. 또한 이와 같이 1 개 용량소자의 양 단자를 교대로 절환하고 접속함에 의한 회로규모의 저감은, 대향전극(101)에로의 접속을 행하지 않는 경우에도 유효하다.

(제 2 실시예)

본 발명의 제 2 실시예로서, 보다 소비전력을 저감할 수 있는 액정구동장치에 대하여 설명한다. 이 제 2 실시예에서는 설명의 편의상, 대향전극(101)에 대하여 동극성인 상대적으로 고정 2 종류의 전압이 화소전극(P11~Pmn)에 인가되어 2 값 화상이 표시되는 경우의 예를 설명한다. 또 전하의 이동에 대해서는 양 전하의 이동으로서 설명한다. 여기서, 이하의 실시예에서 상기 제 1 실시예 등과 마찬가지로 기능을 갖는 구성요소에 대해서는 동일 부호를 부여하여 설명을

생략한다.

도 6은 제 2 실시예의 소스드라이버(400)(액정구동장치)를 포함하는 액정표시장치의 주요부 구성을 모식적으로 나타내는 회로도이다.

상기 소스드라이버(400)에서 소스라인(S1~Sn)은 고전압용 전송게이트(411~41n)를 통해 고전압용 용량소자(431)에 접속되는 한편, 저전압용 전송게이트(421~42n)를 통해 저전압용 용량소자(432)에 접속된다. 상기 고전압용 전송게이트(411~41n), 및 저전압용 전송게이트(421~42n)는 절환제어부(441~44n)에 의해 제어된다. 즉, 상기 제 1 실시예의 변형예(도 3)에 비해, 각 소스라인(S1~Sn)이 전송게이트(411~41n · 421~42n)를 통해 용량소자(431 · 432)에 접속되는 점에서는 유사하지만, 전송게이트(411~41n · 421~42n)가 절환제어부(441~44n)에 의해 개별 제어되는 점이 크게 다르다.

상기 절환제어부(441~44n)는, 예를 들어 도 7에 나타내는 바와 같이 2 개의 AND회로(441a~44na · 441b~44nb)를 구비하여 구성되며, 데이터래치(451~45n)로부터 DA변환기(311~31n)로 입력되는 화상데이터신호, 및 제어신호(CTL6)에 따라 고전압용 전송게이트(411~41n), 또는 저전압용 전송게이트(421~42n)를 선택적으로 온한다. 또 타이밍제어부(401)는 제어신호(CTL1, CTL6)를 출력한다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치는, 도 8에 나타내는 각 제어신호의 변화에 따라 이하와 같은 동작에 의해, 각 화소전극(P11~Pmn)과 대향전극(101) 사이에 화상데이터에 대응한 화상신호전압이 유지(기입)되도록 구성된다. 여기서, 표시되는 화상의 예로서, 중형으로 인접하는 화소별로 명암이 반전하는 지그재그 무늬의 화상을 예로 들어 설명한다.

(기간(T1))

이 기간에는 제 1 실시예(도 2)와 마찬가지로 하여, 예를 들어 화소전극(P11~P1n)에로의 기입이 실행된다. 즉, 데이터래치(451~45n)로부터 출력되는 화상데이터신호에 대응하는 화상신호전압이 DA변환기(311~31n)로부터 출력됨과 동시에, 제어신호(CTL1)가 H레벨로 되고 DA접속 전송게이트(321~32n)가 온되면, 상기 화상신호전압이 소스라인(S1~Sn)에 인가된다. 여기서 게이트라인(G1)이 H레벨로 구동되면, 화소스위치(T11~T1n)가 온되고 상기 화상신호전압이 화소전극(P11~P1n)에 인가되며, 화소전극(P11~P1n)과 대향전극(101) 사이의 액정용량에 유지된다. 한편, 이 기간(T1)에는 제어신호(CTL6)가 L레벨이므로, 절환제어부(441~44n)의 AND회로(441a~44na · 441b~44nb)는 상기 데이터래치(451~45n)로부터 출력되는 화상데이터신호에 관계없이 L레벨의 신호를 출력하며, 고전압용 전송게이트(411~41n), 및 저전압용 전송게이트(421~42n)는 모두 오프된다.

(기간(T2))

다음에 제어신호(CTL1)가 L레벨, 제어신호(CTL6)가 H레벨로 되면, DA접속 전송게이트(321~32n)가 오프됨과 동시에, 각 고전압용 전송게이트(411~41n) 또는 저전압용 전송게이트(421~42n)가 데이터래치(451~45n)로부터의 화상데이터신호에 따라 온되며, 각 소스라인(S1~Sn)이 고전압용 용량소자(431), 또는 저전압용 용량소자(432) 중 어느 한쪽에 접속된다.

더 상세하게는, 도 8의 예에서, 예를 들어 데이터래치(451)의 출력은 L레벨이므로, 절환제어부(441)의 AND회로(441a)로부터는 L레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(411)가 오프되는 한편, AND회로(441b)로부터는 H레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(421)가 온되며, 소스라인(S1)은 저전압용 용량소자(432)에 접속된다. 여기서 저전압용 용량소자(432)에 축적돼있는 양전하가 소스라인(S1)에 공급되어, 소스라인(S1)의 전위는 상승한다(도 8의 기호 A).

또 예를 들어 데이터래치(452)의 출력은 H레벨이므로, 절환제어부(442)의 AND회로(442a)로부터는 H레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(412)가 온되는 한편, AND회로(442b)로부터는 L레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(422)가 오프되며, 소스라인(S2)은 고전압용 용량소자(431)에 접속된다. 거기서 소스라인(S2)에 유지된 양전하가 고전압용 용량소자(431)로 이동하여 축적됨과 동시에, 소스라인(S2)의 전위는 저하한다(도 8의 기호 B).

(기간(T3))

그 후, 제어신호(CTL1)가 L레벨, 제어신호(CTL6)가 H레벨인 채, 데이터래치(451~45n)에 래치신호(도시 생략)가 입력되면, 다음 게이트라인(G2)에 대응하는 각 화소의 화상데이터신호가 래치되어 절환제어부(441~44n)에 입력된다(여기서, 상기 래치된 화상신호는 DA변환기(311~31n)에도 입력되지만, DA접속 전송게이트(321~32n)가 오프인 채이므로 소스라인(S1~Sn)의 전위에는 영향을 미치지 않는다.).

그래서, 예를 들어 도 8의 예에서는 데이터래치(451)에 래치되어 출력되는 신호는 H레벨이므로, 절환제어부(441)의

AND회로(441a)로부터 H레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(411)가 온되는 한편, AND회로(441b)로부터는 L레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(421)가 오프되며, 소스라인(S1)은 고전압용 용량소자(431)에 접속된다. 이로써 고전압용 용량소자(431)에 축적된 양전하가 소스라인(S1)에 공급되어, 소스라인(S1)의 전위는 더욱 상승한다(도 8의 기호 C).

또 데이터래치(452)의 출력은 L레벨이므로, 절환제어부(442)의 AND회로(442a)로부터 L레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(412)가 오프되는 한편, AND회로(442b)로부터는 H레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(422)가 온되고, 소스라인(S2)은 저전압용 용량소자(432)에 접속된다. 이로써 소스라인(S2)에 유지돼있는 양전하가 저전압용 용량소자(432)로 이동하여 축적됨과 동시에, 소스라인(S2)의 전위는 더욱 저하된다(도 8의 기호 D).

(기간(T4))

상기 기간(T1)에서 설명한 바와 마찬가지로, 화소전극(P21~P2n)에로의 기입이 실행된다. 즉, 제어신호(CTL6)가 L레벨로 되어 전송게이트(411~41n · 421~42n)가 모두 오프되는 동시에 제어신호(CTL1)가 H레벨로 되면, DA접속 전송게이트(321~32n)가 온되고, DA변환기(311~31n)로부터 출력된 화상신호전압이 소스라인(S1~Sn)에 인가된다.

구체적으로는, 예를 들어 데이터래치(451)의 출력은 H레벨이므로, 고전압이 소스라인(S1) 및 화소전극(P21)에 인가된다. 여기서, 예를 들어 상기와 같이 기간(T2, T3)에서 소스라인(S1)의 전위가 상승하므로(도 8의 기호 C), DA변환기(311)로부터는 도 8에 기호 E로 나타낸 전위차에 따른 전하를 공급하기만 하면 된다.

(기간(T5) 이후)

이하, 상기 기간(T2~T4)과 마찬가지로 동작이 반복됨으로써, DA변환기(311~31n)로부터 출력된 화상신호전압이, 각 게이트라인(G1~Gm)에 대응하는 화소전극(P11~P1mn)에 순차 인가되어 1 화면분 화상이 표시된다.

상기 기간(T2나 T5)과 같이 소스라인(S1~Sn)의 전위에 따라, 즉 직전에 화소 전극(P11~Pmn)에 인가된 전압에 따라, 소스라인(S1~Sn)이 고전압용 용량소자(431) 또는 저전압용 용량소자(432)에 선택적으로 접속됨으로써, 소스라인(S1~Sn)간에 불필요한 전하의 이동을 발생시키는 일없이, 고전압용 용량소자(431)에의 전하 축적, 및 저전압용 용량소자(432)로부터의 전하 공급을 실행할 수 있다. 즉, 고전위의 소스라인(S1~Sn)에 유지돼있는 전하는 고전압용 용량소자(431)에 축적되며, 저전위의 소스라인(S1~Sn)은 저전압용 용량소자(432)로부터 전하가 공급되어 전위가 상승한다. 또, 이어지는 기간(T3이나 T6)과 같이 다음에 소스라인(S1~Sn)에 인가되는 전압에 따라 고전압용 용량소자(431) 또는 저전압용 용량소자(432)에 선택적으로 접속됨으로써, 다음에 고전압이 인가되는 소스라인(S1~Sn)은 고전압용 용량소자(431)로부터 전하가 공급되어 더욱 전위가 상승하는 한편, 다음에 저전압이 인가되는 소스라인(S1~Sn)에 유지돼있는 전하는 저전압용 용량소자(432)에 축적된다. 따라서 소스라인(S1~Sn)에 유지돼있는 전하가 유효하게 축적, 이용되도록 하여 소비전력을 저감할 수가 있다.

여기서, 상기의 예에서는 2 값 화상이 표시되는 액정표시장치에 적용되는 경우에 대하여 설명했지만 이에 한정되지 않으며, 다치 화상이 표시되는 경우에도 마찬가지로 적용할 수 있다. 이 경우, 절환제어부(441~44n)에 입력되는 신호로서 화상데이터의 최상위 비트(MSB) 신호를 이용하도록 해도 되며, 용량소자를 3 개 이상 형성하고 화상데이터의 상위 복수 비트 신호를 이용하여, 즉 인가전압을 복수의 그룹으로 나누고 각 그룹에 대응하는 용량소자에 소스라인(S1~Sn)이 접속되도록 하여, 더욱 효율적으로 전하의 축적, 공급이 실행되도록 해도 된다.

또 대향전극(101)에 대하여 동극성의 전압이 화소전극(P11~Pmn)에 인가되는 예를 나타냈지만, 제 1 실시예와 마찬가지로 서로 인접하는 게이트라인(G1~Gm)에 대응하는 화소별로 극성이 반전되는 라인반전구동의 경우에도 적용할 수 있다. 즉, 예를 들어 라인반전구동으로 2 값 화상이 표시되는 경우, 4 값 화상이 표시되는 경우와 마찬가지로 생각할 수 있으며, 예를 들어 대향전극의 전위를 8V로 하여,

+H=16V

+L=9V

-L=7V

-H=0V로 하면, 도 9에 나타내는 바와 같이, +H용 용량소자(461)와, +L용 용량소자(462)와, -L용 용량소자(463)와, -H용 용량소자(464), 및 전송게이트(471~474)를 형성하고, 각각에 상기 +H, +L, -L, 또는 -H의 전압을 대응시켜 소스라인(S1~Sn)을 접속하도록 하면, 화상신호의 전위가 대향전극의 전위보다 높은 경우, 및 낮은 경우의 어느 경우에도, 각각 상기와 마찬가지로 메카니즘에 의해 소비전력을 저감할 수 있다.

또, 서로 인접하는 소스라인(S1~Sn)별로 역극성 화상신호전압이 인가되는 열 반전구동이 적용되는 경우에도, 마찬가지로 소스라인(S1~Sn)의 극성과 전압의 고저에 따라, 대응하는 용량소자에 접속하도록 하면 된다.

(제 3 실시예)

본 발명의 제 3 실시예로서, 소비전력을 더욱 저감할 수 있는 액정구동장치에 대하여 설명하기로 한다. 이 제 3 실시예에 있어서도, 상기 제 2 실시예와 마찬가지로 대향전극(101)에 대하여 동극성인, 상대적으로 고저 2 종류의 전압이 화소전극(P11~Pmn)에 인가되어 2 값 화상이 표시되는 경우의 예를 설명한다.

도 10은 제 3 실시예의 소스드라이버(500)(액정구동장치)를 포함하는 액정표시장치의 주요부 구성을 모식적으로 나타내는 회로도이다.

상기 소스드라이버(500)는, 제 2 실시예의 소스드라이버(400)와 비교하여, 절환제어부(441~44n) 대신에 절환제어부(541~54n)를 구비함과 동시에, 데이터래치(451~45n)에 추가로 데이터래치(551~55n)를 구비하는 점이 다르다. 상기 데이터래치(551~55n)는, 데이터래치(451~45n)로부터 다음 DA변환기(311~31n)로 입력되는 화상데이터를 유지하도록 구성된다.

또 절환제어부(541~54n)는, 예를 들어 도 11에 나타내는 바와 같이, NOR회로(541~54na)와, 래치회로(541b~54nb)와, AND회로(541c~54nc · 541d~54nd)를 구비하여 구성되며, 데이터래치(451~45n) 및 데이터래치(551~55n)로부터 입력되는 화상데이터신호와, 제어신호(CTL6)에 따라, 고전압용 전송게이트(411~41n), 또는 저전압용 전송게이트(421~42n)를 선택적으로 온하도록 구성된다. 더 상세하게는, 예를 들어 절환제어부(541)는 데이터래치(451)와 데이터래치(551)의 출력이 서로 다른 경우에만, 데이터래치(451)로부터의 출력에 따라, 전송게이트(411) 또는 저전압용 전송게이트(421) 중 어느 한쪽을 온한다.

상기와 같이 구성된 액정표시장치는, 도 12에 나타내는 각 제어신호의 변화에 따른 다음과 같은 동작에 의해, 각 화소전극(P11~Pmn)과 대향전극(101) 사이에 화상데이터에 대응하는 화상신호전압이 유지(기입)된다. 여기서 표시되는 화상의 예로서, 종횡으로 인접하는 화소별로 명암이 반전되는 지그재그 무늬의 화상을 예로 들어 설명한다.

(기간(T1))

이 기간에는 제 1, 제 2 실시예(도 2, 도 8)와 마찬가지로 하여, 예를 들어 화소전극(P11~P1n)에로의 기입이 실행된다. 즉, 데이터래치(451~45n)로부터 출력되는 화상데이터신호에 대응하는 화상신호전압이 DA변환기(311~31n)로부터 출력됨과 동시에, 제어신호(CTL1)가 H레벨로 되고 DA접속 전송게이트(321~32n)가 온되면, 상기 화상신호전압이 소스라인(S1~Sn)에 인가된다. 이로써 게이트라인(G1)이 H레벨로 구동되면, 화소스위치(T11~T1n)가 온되고 상기 화상신호전압이 화소전극(P11~P1n)에 인가되며, 화소전극(P11~P1n)과 대향전극(101) 사이의 액정용량에 유지된다. 한편, 이 기간(T1)에는 제어신호(CTL6)가 L레벨이므로, 절환제어부(541~54n)의 AND회로(541c~54nc · 541d~54nd)는 상기 데이터래치(451~45n 및 551~55n)로부터 출력되는 화상데이터신호에 관계없이 L레벨의 신호를 출력하며, 고전압용 전송게이트(411~41n), 및 저전압용 전송게이트(421~42n)는 모두 오프된다. 때문에 용량소자(431 · 432)에는 어느 소스라인(S1~Sn)도 접속되지 않는다.

(기간(T2))

다음에 제어신호(CTL1)가 L레벨, 제어신호(CTL6)가 H레벨로 되면, DA접속 전송게이트(321~32n)가 오프됨과 동시에, 상기과 같이 종방향으로 인접하는 화소별로 명암이 반전될 경우, 각 고전압용 전송게이트(411~41n) 또는 저전압용 전송게이트(421~42n)가 데이터래치(451~45n 및 551~55n)로부터의 화상데이터신호에 따라 온되며, 각 소스라인(S1~Sn)이 고전압용 용량소자(431), 또는 저전압용 용량소자(432) 중 어느 한쪽에 접속된다.

더 상세하게는, 도 12의 예에서, 예를 들어 데이터래치(451)의 출력은 L레벨, 데이터래치(551)의 출력은 H레벨이므로, 절환제어부(541) NOR회로(541a)의 출력이 래치신호(도시 생략)에 의해 래치회로(541b)에 유지됨과 동시에 출력되면, AND회로(541c)로부터는 L레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(411)가 오프되는 한편, AND회로(541d)로부터는 H레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(421)가 온되며, 소스라인(S1)은 저전압용 용량소자(432)에 접속된다. 이로써 저전압용 용량소자(432)에 축적돼있는 양전하가 소스라인(S1)에 공급되어, 소스라인(S1)의 전위는 상승한다.

또 예를 들어 데이터래치(452)의 출력은 H레벨, 데이터래치(552)의 출력은 L레벨이므로, 절환제어부(542)의 AND회로(542c)로부터는 H레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(412)가 온되는 한편, AND회로(542d)로부터는 L레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(422)가 오프되며, 소스라인(S2)은 고전압용 용량소자(431)에 접속된다. 이로써 소스라인(S2)에 유지돼있는 양전하가 고전압용 용량소자(431)로 이동하여 축적됨과 동시에, 소스라인(S2)

)의 전위는 저하한다.

즉 소스라인(S1~Sn)은, 인가되는 전압이 저전압에서 고전압으로 변화할 경우에는, 저전압용 용량소자(432)에 접속되어, 저전압용 용량소자(432)에 축적돼있는 전하가 공급되며, 고전압에서 저전압으로 변화할 경우에는, 고전압용 용량소자(431)에 접속되고, 소스라인(S1~Sn)에 유지돼있는 전하가 고전압용 용량소자(431)에 축적된다. 한편, 소스라인(S1~Sn)에 인가되는 전압이 변화하지 않을 경우(지그재그 무늬와 같은 화상이 아닌 경우)에는, 그 전압이 고전압 또는 저전압 중 어느 한쪽인 경우도, 절환제어부(541~54n)의 NOR회로(541a 등)(따라서 래치회로(541b 등)의 출력이 L레벨로 되므로, 소스라인(S1~Sn)은 어느 용량소자(431 · 432)에도 접속되지 않고 같은 전압이 유지된다. 따라서, 이와 같은 소스라인(S1~Sn)에 대해서는 불필요한 전하의 이동이 발생하는 일이 없으므로, 전하의 이용 효율이 향상된다.

(기간(T3))

그 후, 제어신호(CTL1)가 L레벨, 제어신호(CTL6)가 H레벨인 채, 데이터래치(451~45n 및 551~55n)에 래치신호(도시 생략)가 입력되면, 데이터래치(551~55n)에 유지돼있던, 다음 게이트라인(G2)에 대응하는 각 화소의 화상데이터신호가 데이터래치(451~45n)에 래치되어 절환제어부(541~54n)에 입력된다. 또 데이터래치(551~55n)에는 다시 다음 화상데이터신호가 래치된다(여기서, 상기 데이터래치(551~55n)에로의 래치타이밍은, 반드시 데이터래치(451~45n)와 동시가 아니더라도, 다음 데이터래치(451~45n)에 의한 래칭이 행해질 때까지 사이의 타이밍이면 된다.).

또, 예를 들어 도 12의 예에서는 데이터래치(451)에 래치되어 출력되는 신호는 H레벨이 되므로, 절환제어부(541)의 AND회로(541c)로부터 H레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(411)가 온되는 한편, AND회로(541d)로부터 L레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(421)가 오프되며, 소스라인(S1)은 고전압용 용량소자(431)에 접속된다. 이로써, 고전압용 용량소자(431)에 축적돼있는 양전하가 소스라인(S1)에 공급되어, 소스라인(S1)의 전위는 더욱 상승한다.

또 데이터래치(452)의 출력은 L레벨이 되므로, 절환제어부(542)의 AND회로(542c)로부터 L레벨의 신호가 출력되어 고전압용 전송게이트(412)가 오프되는 한편, AND회로(542d)로부터는 H레벨의 신호가 출력되어 저전압용 전송게이트(422)가 온되며, 소스라인(S2)은 저전압용 용량소자(432)에 접속된다. 이로써 상기 소스라인(S2)에 유지돼있는 양전하가 저전압용 용량소자(432)로 이동하여 축적됨과 동시에, 소스라인(S2)의 전위는 더욱 저하된다.

또한 다음에 인가될 전압이 이전과 변화하지 않는 소스라인(S1~Sn)에 대해서는 래치회로(541b~54nb)의 출력이 L레벨로 유지되므로, 어느 용량소자(431 · 432)에도 접속되지 않으며, 같은 전압으로 유지된다. 때문에 이와 같은 소스라인(S1~Sn)에 대해서는, 불필요한 전하의 이동이 발생하는 일이 없음과 동시에, 양극성 용량소자용 전송게이트(341)에 축적돼있는 전하는, 인가되는 전압이 저전압에서 고전압으로 변화하는 소스라인(S1~Sn)에만 공급되므로, 한층 효율적으로 전하의 이용이 이루어진다.

(기간(T4))

상기 기간(T1)에서 설명한 바와 마찬가지로, 화소전극(P21~P2n)에로의 기입이 실행된다. 즉, 제어신호(CTL6)가 L레벨로 되고 전송게이트(411~41n · 421~42n)가 모두 오프되는 동시에 제어신호(CTL1)가 H레벨로 되면, DA접속전송게이트(321~32n)가 온되며, DA변환기(311~31n)로부터 출력된 화상신호전압이 소스라인(S1~Sn)에 인가된다.

구체적으로는, 예를 들어 데이터래치(451)의 출력은 H레벨이므로, 고전압이 소스라인(S1) 및 화소전극(P21)에 인가된다. 여기서, 예를 들어 상기와 같이 기간(T2, T3)에서 소스라인(S1)의 전위가 상승하므로, DA변환기(311)로부터는 그 전위와, DA변환기(311)로부터 출력되는 전위의 전위차에 대응하는 전하를 공급하기만 하면 된다. 또 다음에 인가될 전압이 이전과 변하지 않는 소스라인(S1~Sn)은, 상기와 같이 기간(T2, T3)에서 어느 용량소자(431 · 432)에도 접속되지 않으며, 유지되는 전압도 변화하지 않으므로, 같은 전압이 DA변환기(311~31n)로부터 소스라인(S1~Sn)에 인가되어도 전류는 거의 흐르지 않으며, 전력을 소비하는 일도 없다.

(기간(T5) 이후)

이하, 상기 기간(T2~T4)과 마찬가지로 동작이 반복됨으로써, DA변환기(311~31n)로부터 출력된 화상신호전압이, 각 게이트라인(G1~Gm)에 대응하는 화소전극(P11~P1mn)에 순차 인가되어 1 화면분 화상이 표시된다.

상기 기간(T2나 T5)과 같이, 화소전극(P11~Pmn)으로 직전에 인가된 전압과, 다음에 인가될 전압이 다른 경우에만, 직전에 인가된 전압에 따라 소스라인(S1~Sn)이 고전압용 용량소자(431) 또는 저전압용 용량소자(432)에 선택적으로 접속됨으로써, 소스라인(S1~Sn)간이나, 소스라인(S1~Sn)과 용량소자(431 · 432) 사이에 불필요한 전하의 이동을 발생시키는 일없이, 전하의 축적 및 공급을 실행할 수 있다. 또, 이어지는 기간(T3이나 T6)과 같이, 화소전극(P11

~Pmn)으로 직전에 인가된 전압 과, 다음에 인가될 전압이 다른 경우에만, 다음에 소스라인(S1~Sn)에 인가되는 전압에 따라 고전압용 용량소자(431) 또는 저전압용 용량소자(432)에 선택적으로 접속됨으로써, 역시 불필요한 전하의 이동을 발생시키는 일없이, 전하의 축적 및 공급을 실행할 수 있다. 따라서 소스라인(S1~Sn)에 유지돼있는 전하가 한층 유효하게 축적, 이용되도록 하여 소비전력을 저감할 수가 있다. 또한 인가되는 전압이 변화하지 않은 소스라인(S1~Sn)에 대해서는, 어느 용량소자(431 · 432)에도 접속되지 않고 같은 전압이 유지되므로, DA변환기(311~31n)로부터 전압이 인가되어도 전류는 거의 흐르지 않아, 전력을 소비하는 일도 없다.

여기서, 본 제 3 실시예에 있어서도 상기 제 2 실시예에서 설명한 바와 같이, 3 개 이상의 용량소자를 형성하는 등 하여, 다치화상이 표시되는 액정표시장치에 적용하거나, 라인반전이나 열반전 구동방식의 액정표시장치에 적용하거나 해도 된다.

또 회로구성도 상기의 구성에 한정되지 않으며, 예를 들어 도 13에 나타내는 바와 같이, 데이터래치(451~45n)를, 데이터래치(551~55n)와 절환제어부(541~54n) 사이에 배치하는 등 해도 된다. 즉, 이 경우, 데이터래치(451~45n) 및 데이터래치(551~55n)가 유지하는 값을 기간(T2) 전에 갱신해두고, 기간(T3)이 될 때에 데이터래치(451~45n)가 유지하는 값만을 갱신하도록 하면 된다.

(제 4 실시예)

도 14는 제 4 실시예의 소스드라이버(600)(액정구동장치)를 포함하는 액정표시장치의 주요부 구성을 모식적으로 나타내는 회로도이다.

상기 소스드라이버(600)는 상기 제 2 실시예(도 6)와 유사한 구성을 갖지만 용량소자는 형성되지 않으며, 각 소스라인(S1~Sn)끼리만이 제 1 전송게이트(611~61n), 또는 제 2 전송게이트(621~62n), 및 소스라인 접속선(610), 또는 소스라인 접속선(620)을 통해 접속되도록 구성된다. 또 소스라인(S1~Sn)은 제 1 그룹과 제 2 그룹의 2 개 그룹으로 나누어지며, 제 2 그룹, 예를 들어 소스라인(Sn-1 · Sn 등)에 대응하는 절환제어부(44n-1 · 44n 등)에는 데이터래치(45n-1 · 45n 등)로부터의 출력을 NOT회로(63n-1 · 63n 등)에 의해 반전시킨 신호가 입력되도록 구성된다. 즉, 상기 그룹의 소스라인(S1 등)과, 소스라인(Sn 등)은 각각 같은 화상데이터에 대하여 서로 반대의 소스라인 접속선(610 · 620)에 접속된다. 더 구체적으로는, 예를 들어 도 15에 나타내는 바와 같이, 기간(T1)에서 상기 제 1 실시예 등과 마찬가지로 화소전극(P11~P1n)에로의 기입이 실행된 후, 기간(T2)에서, 제 1 그룹에서는 데이터래치(451 등) 출력이 L레벨인 경우에 제 1 전송게이트(611 등)가 오프, 제 2 전송게이트(621 등)가 온되는 한편, 제 2 그룹에서 데이터래치(45n 등) 출력이 L레벨인 경우에 제 1 전송게이트(61n 등)가 온, 제 2 전송게이트(62n 등)가 오프되도록 구성된다.

상기와 같이 구성됨으로써, 예를 들어 도 16에 나타내는 바와 같이 1 표시라인이 10 화소로 구성된 경우에 대하여 설명하면, 기간(T2)에서는, 기간(T1)에서 왼쪽 5 화소 중 저전압이 인가된 화소에 대응하는 소스라인과, 오른쪽 5 화소 중 고전압이 인가된 화소에 대응하는 소스라인이 쇼트되는 한편, 왼쪽 5 화소 중 고전압이 인가된 화소에 대응하는 소스라인과, 오른쪽 5 화소 중 저전압이 인가된 화소에 대응하는 소스라인이 각각 서로 쇼트되며, 각각 서로 접속된 소스라인별로, 각 소스라인에 유지되는 전하가 평균화된다. 여기서, 예를 들어 고전압이 인가된 소스라인에 유지되는 전하를 6(단위는 쿨롱에 비례한 단위), 저전압이 인가된 소스라인에 유지되는 전하를 0으로 하여, 도 16의 패턴 1에 나타내는 바와 같은 전압이 인가되었다 하면, 기간(T1, T3)에서 고전압이 인가되는, 오른쪽으로부터 3 번째 소스라인에 유지되는 전하는 모두 6이 되고, 그 소스라인에 기간(T2)에서 유지되는 전하는 1이 되므로, 그 차의 5만큼 전하가 전원으로부터 공급되게 된다. 이에 반해, 도 16에 함께 나타내는 바와 같이, 기간(T2)에서 인가전압의 고저에 관계없이 모든 소스라인을 쇼트시켰다 하면, 오른쪽으로부터 3 번째 소스라인에 유지되는 전하는 0.6이 되어, 기간(T3)에서 5.4만큼 전하가 전원으로부터 공급되게 되므로, 상기와 같이 그룹으로 나누고 쇼트시킴으로써, 0.4 전하에 상당하는 만큼 소비전력을 저감할 수 있다. 또 도 16에 나타낸 다른 패턴(2~5)에 있어서도 마찬가지로, 모든 소스라인을 쇼트시키는 경우에 비해, 소비전력을 저감할 수 있다.

여기서, 표시패턴에 따라서는 반드시 상기와 같이 그룹 분리함으로써 소비전력이 작아진다고 한정할 수는 없지만, 도 16에 나타낸 바와 같은 서로 인접하는 표시라인의 대응하는 화소간에서 표시패턴의 상관이 높은 표시는, 예를 들어 원도우표시나 패션의 표시 등이 많이 행해지는 컴퓨터화면 등에서 많이 사용되는 것이므로, 특히 이와 같은 표시가 행해질 경우의 소비전력 저감에 유효하다. 또 상기와 같이 용량소자를 구비할 필요가 없으므로, 회로규모를 작게 억제할 수 있다. 또한 제어신호(CTL1)가 L레벨로 되는 사이에 제 1 전송게이트(611~61n 등)를 단일의 절 환상태로 유지하기만 하면 되므로, 쉽게 기간 단축을 도모할 수도 있다.

여기서, 상기의 예에서는 표시라인의 각 화소를 좌우로 2분시켜 그룹화하는 예를 나타냈지만 이에 한정되지 않고, 예를 들어 기수 열의 화소와 우수 열의 화소를 그룹으로 나누거나, 또 서로 인접하는 복수 화소별로 그룹 분리해도 되며, 또는 랜덤 위치의 화소로 각 그룹을 구성하는 등 해도 된다.

또 상기 예에서는 일부의 절환제어부(44n-1 ~ 44n 등)에, NOT회로(63n-1 ~ 63n 등)에 의해 반전시킨 신호를 입력시키는 예를 나타냈지만 이에 한정되지 않으며, 절환제어부(44n-1 ~ 44n 등)로부터 제 1 전송게이트(61n-1 ~ 61n 등)로 출력되는 신호와 제 2 전송게이트(62n-1 ~ 62n 등)로 출력되는 신호를 바꾸도록 해도 된다.

또한 본 제 4 실시예에 있어서도, 소스라인 접속선(610) 등을 3 개 이상 배설하여, 다치화상이 표시되는 액정표시장치에 적용하는 등 해도 된다. 또 그 때, 서로 전후하여 소스라인(S1~Sn)에 인가되는 전압이 동일한지의 여부가 아니라, 그 전압의 차에 따라, 소스라인 접속선(610 등)에로의 접속 유무 등이 제어되도록 해도 된다.

(제 5 실시예)

도 17은 제 5 실시예의 소스드라이버(700)(액정구동장치)를 포함하는 액정표시장치의 주요부 구성을 모식적으로 나타내는 회로도이다.

상기 소스드라이버(700)는 각 소스라인(S1~Sn)이, 소스라인접속용 전송게이트(711~71n), 및 소스라인 접속선(710)을 통해 접속되도록 구성된다. 또 상기 소스 라인접속용 전송게이트(711~71n)는 각각 절환제어부(721~72n)에 의해 제어된다. 이 절환제어부(721~72n)는 도 18에 나타내는 바와 같이, NOR회로(721a~72na)와, AND회로(721b~72nb)를 구비하여 구성되며, 제어신호(CTL6)가 H레벨이고 또 데이터래치(451~45n)로부터의 출력과, 데이터래치(551~55n)로부터의 출력이 다른 경우에, 즉 소스라인(S1~Sn)에 인가되는 전압이 변화할 경우에만, 상기 소스라인접속용 전송게이트(711~71n)를 온하도록 구성된다.

상기와 같이 구성됨으로써, 서로 전후하여 기입을 하기 위해 인가되는 전압이 변화하지 않는 소스라인(S1~Sn)에서는, 절환제어부(721~72n)로부터 L레벨의 신호가 출력되고, 소스라인접속용 전송게이트(711~71n)는 오프되므로, 다른 소스라인(S1~Sn)과의 사이에서 불필요한 전하의 이동이 없을뿐더러, 유지돼있는 전압과 같은 전압이 DA변환기(311~31n)로부터 인가되므로, 전류는 거의 흐르지 않으며, 전력을 소비하는 일도 없다. 또 인가될 전압이 변화하는 소스라인(S1~Sn) 사이에서는 절환제어부(721~72n)로부터 H레벨의 신호가 출력되고, 소스라인접속용 전송게이트(711~71n)가 온되어 소스라인 접속선(710)을 통해 서로 접속되므로, 고전압의 소스라인(S1~Sn)으로부터 저전압의 소스라인(S1~Sn), 즉 다음에 고전압이 인가되는 소스라인(S1~Sn)으로 전하가 이동하므로, 고전압이 인가됐을 때 전원으로 부터 흐르는 전류를 적게 할 수 있으며, 따라서 소비전력을 작게 억제할 수 있다. 더욱이 상기 제 4 실시예와 마찬가지로 용량소자를 구비할 필요가 없으므로, 역시 회로규모도 작게 억제할 수 있다. 또 제어신호(CTL1)가 L레벨로 되는 사이에, 소스라인접속용 전송게이트(711~71n)를 단일 절환상태로 유지하기만 하면 되므로, 역시 쉽게 기간 단축도 도모할 수 있다.

여기서, 본 제 5 실시예에 있어서도 다치화상이 표시될 경우, 서로 전후하여 소스라인(S1~Sn)에 인가되는 전압의 차에 따라 소스라인 접속선(710)에로의 접속 유무가 제어되도록 해도 된다.

또 상기와 같이 인가전압이 변화하는 모든 소스라인(S1~Sn)을 서로 접속하면, 이들 소스라인(S1~Sn)을 쉽게 평균적인 전위로 할 수 있지만, 이에 한정되지 않고, 예를 들어 도 19에 나타내는 바와 같은 소스드라이버(800)를 구성시켜, 인가전압이 고전압 또는 저전압 어느 쪽으로 변화하는지에 따라 다른 소스라인 접속선(610 ~ 620)에 접속되도록 해도 된다. 이 소스드라이버(800)에서는 소스라인(S1~Sn)을 소스라인 접속선(610 ~ 620)에 접속하기 위한 상기 제 4 실시예(도 14)와 마찬가지로의 전송게이트(611~61n ~ 621~62n)가, 상기 제 3 실시예(도 10)와 마찬가지로의 절환제어부(541~54n)에 의해 제어되도록 구성된다. 또한 제 2 그룹의 소스라인(Sn-1 ~ Sn 등)에 대응하는 절환제어부(54n-1 ~ 54n 등)에는, 데이터래치(45n-1 ~ 55n-1 등)로부터의 출력을 NOT회로(63n-1 등)에 의해 반전시킨 신호가 입력되도록 구성된다. 이로써, 도 20에 나타내는 바와 같이, 제 1 그룹에서 인가전압이 고전압으로 변화하는 소스라인(S1 등)과 제 2 그룹에서 인가전압이 저전압으로 변화하는 소스라인(Sn 등)과, 및 제 1 그룹에서 인가전압이 저전압으로 변화하는 소스라인(S2 등)과 제 2 그룹에서 인가전압이 고전압으로 변화하는 소스라인(Sn-1 등)이 각각 접속되므로, 각각의 소스라인간에서, 역시 전압을 평균화시켜, 다음에 고전압이 인가될 소스라인으로 흐르는 전류를 감소시킬 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 의하면, 소스라인을 용량소자에 접속한 후에 대향전극에 접속하거나, 화상데이터신호에 따라, 또 서로 전후하는 화상데이터신호의 변화에 따라, 소스라인에 접속되는 용량소자를 바꾸거나, 또한 화상데이터신호나 서로 전후하는 화상데이터신호의 변화에 따라 소스라인을 서로 선택적으로 접속함으로써, 소비전력의 대폭적인 저감이 용이하게 가능해짐과 동시에, 전하의 축적, 공급에 요하는 시간의 단축이나, 회로규모의 저감도 가능하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소스라인과, 화소스위치와, 상기 소스라인에 상기 화소스위치를 개재하고 접속된 화소전극과, 상기 화소전극에 대향 배치된 대향전극을 구비하는 액정표시장치의 상기 화소전극에, 상기 소스라인을 통해, 화소별 화상데이터에 대응하며 또 소정의 전압보다 높은 고전압과 낮은 저전압을 교대로 인가하는 액정구동장치이며,

전하를 축적하는 전하축적수단과,

상기 소스라인과 상기 전하축적수단을 접속 · 차단하는 전하축적수단 스위칭수단과,

상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속 · 차단하는 대향전극 스위칭수단과,

앞의 상기 화소전극에 상기 고전압과 상기 저전압 중 한쪽 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 다른 쪽 전압을 인가하기 전에,

상기 소스라인과 상기 전하축적수단을 접속하고, 이어서 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하도록 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 전하축적수단은 제 1 전하축적수단과, 제 2 전하축적수단을 포함하며,

상기 전하축적수단 스위칭수단은, 제 1 전하축적수단 스위칭수단과, 제 2 전하축적수단 스위칭수단을 포함함과 동시에,

추가로, 상기 제 1 전하축적수단과 상기 제 2 전하축적수단을 서로 접속 · 차단하는 상호스위칭수단을 구비하며,

상기 제어수단은,

앞의 상기 화소전극에 상기 고전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 상기 저전압을 인가하기 전에,

제 1 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 제 1 전하축적수단을 접속한 후,

제 2 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하는 한편,

상기 다음의 화소전극에 상기 저전압을 인가한 후, 다시 그 다음의 상기 화소전극에 상기 고전압을 인가하기 전에,

제 3 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 제 2 전하축적수단을 접속한 후,

제 4 타이밍에서 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속함과 동시에,

상기 제 1 타이밍, 또는 상기 제 3 타이밍보다 뒤의 제 5 타이밍에서, 상기 제 1 전하축적수단과 상기 제 2 전하축적수단을 상호 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 전하축적수단은, 제 1 전하축적수단과, 제 2 전하축적수단을 포함하며,

상기 전하축적수단 스위칭수단은, 제 1 전하축적수단 스위칭수단과, 제 2 전하축적수단 스위칭수단을 포함함과 동시에,

상기 제어수단은,

앞의 상기 화소전극에 상기 고전압과 상기 저전압 중 한쪽 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 다른 쪽 전압을 인가하기 전에,

제 1 타이밍에서, 상기 소스라인과 상기 인가한 전압에 대응하는 상기 제 1 전하축적수단 및 제 2 전하축적수단의 한 쪽을 접속한 후,

제 2 타이밍에서, 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하고,

다시 그 후의 제 3 타이밍에서, 상기 소스라인과 상기 제 1 전하축적수단 및 제 2 전하축적수단의 다른 쪽을 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 4.

소스라인과, 화소스위치와, 상기 소스라인에 상기 화소스위치를 개재하고 접속된 화소전극과, 상기 화소전극에 대향 배치된 대향전극을 구비하는 액정표시장치의 상기 화소전극에, 상기 소스라인을 통해, 화소별 화상데이터에 대응하며, 또 소정의 전압보다 높은 고전압과 낮은 저전압을 교대로 인가하는 액정구동장치이며,

전하를 축적하는 전하축적수단과,

상기 소스라인과 상기 전하축적수단의 한쪽 단자 또는 다른 쪽 단자를 선택적으로 접속 · 차단하는 전하축적수단 스위칭수단과,

앞의 상기 화소전극에 상기 고전압과 상기 저전압 중 한쪽 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 다른 쪽 전압을 인가하기 전에,

제 1 타이밍에서, 상기 소스라인과 상기 전하축적수단의 상기 한쪽 단자를 접속한 후,

제 2 타이밍에서, 상기 소스라인과 상기 전하축적수단의 상기 다른 쪽 단자를 접속하도록 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

추가로, 상기 소스라인과 상기 대향전극을 차단 · 접속하는 대향전극 스위칭수단을 구비하며,

상기 제어수단은, 다시 상기 제 1 타이밍과 상기 제 2 타이밍 사이의 제 3 타이밍에서, 상기 소스라인과 상기 대향전극을 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 6.

소스라인과, 화소스위치와, 상기 소스라인에 상기 화소스위치를 개재하고 접속된 화소전극과, 상기 화소전극에 대향 배치된 대향전극을 구비하는 액정표시장치의 상기 화소전극에, 상기 소스라인을 통해, 화소별 화상데이터에 대응하는 전압을 인가하는 액정구동장치이며,

상기 소스라인의 전하를 이용하는 전하 이용수단과,

상기 소스라인과 상기 전하 이용수단을 접속 · 차단하는 전하이용수단 스위칭수단과,

앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에,

상기 제 1 전압 및 제 2 전압 중 적어도 어느 한쪽에 기초하여, 상기 전하이용수단 스위칭수단을 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 전하 이용수단은, 전하를 축적하는 복수의 전하 축적수단을 포함하며,

상기 제어수단은,

앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에,

제 1 타이밍에서, 상기 소스라인을 상기 제 1 전압에 대응하여 선택된 상기 전하 축적수단에 접속한 후,

제 2 타이밍에서, 상기 소스라인을 상기 제 2 전압에 대응하여 선택된 상기 전하 축적수단에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 화상데이터는 다치 화상데이터이며,

상기 복수의 전하 축적수단은, 각각 상기 다치 화상데이터에 따라 상기 화소전극에 인가되는 1 종류 이상의 전압이 그룹화된 전압그룹에 대응하여 형성되며,

상기 제어수단은,

상기 제 1 타이밍에서, 상기 소스라인을 상기 제 1 전압이 포함되는 상기 전압그룹에 대응하는 상기 전하 축적수단에 접속하고,

상기 제 2 타이밍에서, 상기 소스라인을 상기 제 2 전압이 포함되는 상기 전압그룹에 대응하는 상기 전하 축적수단에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 화상데이터는 2 값 화상데이터이며,

상기 복수의 전하축적수단은, 상기 2 값 화상데이터에 따라 상기 화소전극에 인가되는 전압에 대응한 고전압용 전하 축적수단과, 저전압용 전하축적수단을 포함하고,

상기 제어수단은,

상기 제 1 타이밍에서, 상기 소스라인을 상기 제 1 전압에 대응하는 상기 고전압용 전하축적수단 또는 저전압용 전하 축적수단에 접속하며,

상기 제 2 타이밍에서, 상기 소스라인을 상기 제 2 전압에 대응하는 상기 고전압용 전하축적수단 또는 저전압용 전하 축적수단에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 제어수단은, 상기 제 1 타이밍 및 상기 제 2 타이밍에서의, 상기 소스라인과 상기 전하축적수단과의 접속 유무를, 상기 제 1 전압 및 상기 제 2 전압에 따라 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 제어수단은, 상기 제 1 타이밍 및 상기 제 2 타이밍에서의 상기 소스라인과 상기 전하축적수단과의 접속을, 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 차가 소정 이상인 경우에 실행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 12.

제 6 항에 있어서,

상기 전하이용수단은, 각각 상기 소스라인끼리를 접속하는 제 1 소스라인 접속선 및 제 2 소스라인 접속선을 포함하고,

상기 전하이용수단 스위칭수단은,

상기 소스라인과 상기 제 1 소스라인 접속선을 선택적으로 접속 · 차단하는 제 1 접속선 스위칭수단, 및

상기 소스라인과 상기 제 2 소스라인 접속선을 선택적으로 접속 · 차단하는 제 2 접속선 스위칭수단을 포함하며,

상기 제어수단은,

앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에,

상기 복수의 소스라인을 적어도 제 1 그룹과 제 2 그룹으로 분리한 것 중,

상기 제 1 그룹에 대해서는, 상기 제 1 전압이 소정의 전압보다 높을 경우에 상기 소스라인을 상기 제 1 소스라인 접속선에 접속하는 한편, 상기 소정의 전압보다 낮을 경우에 상기 제 2 소스라인 접속선에 접속함과 동시에,

상기 제 2 그룹에 대해서는, 상기 제 1 전압이 소정의 전압보다 낮을 경우에 상기 소스라인을 상기 제 1 소스라인 접속선에 접속하는 한편, 상기 소정의 전압보다 높을 경우에 상기 제 2 소스라인 접속선에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 제어수단은, 상기 소스라인과 상기 제 1 소스라인 접속선 또는 상기 제 2 소스라인 접속선과의 접속 유무를, 상기 제 1 전압 및 상기 제 2 전압에 따라 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 제어수단은, 상기 소스라인과 상기 제 1 소스라인 접속선 또는 상기 제 2 소스라인 접속선과의 접속을, 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 차가 소정 이상일 경우에 실행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 15.

제 6 항에 있어서,

상기 전하이용수단은, 상기 소스라인끼리를 접속하는 소스라인 접속선을 포함하며,

상기 제어수단은,

앞의 상기 화소전극에 제 1 전압을 인가한 후, 다음의 상기 화소전극에 제 2 전압을 인가하기 전에,

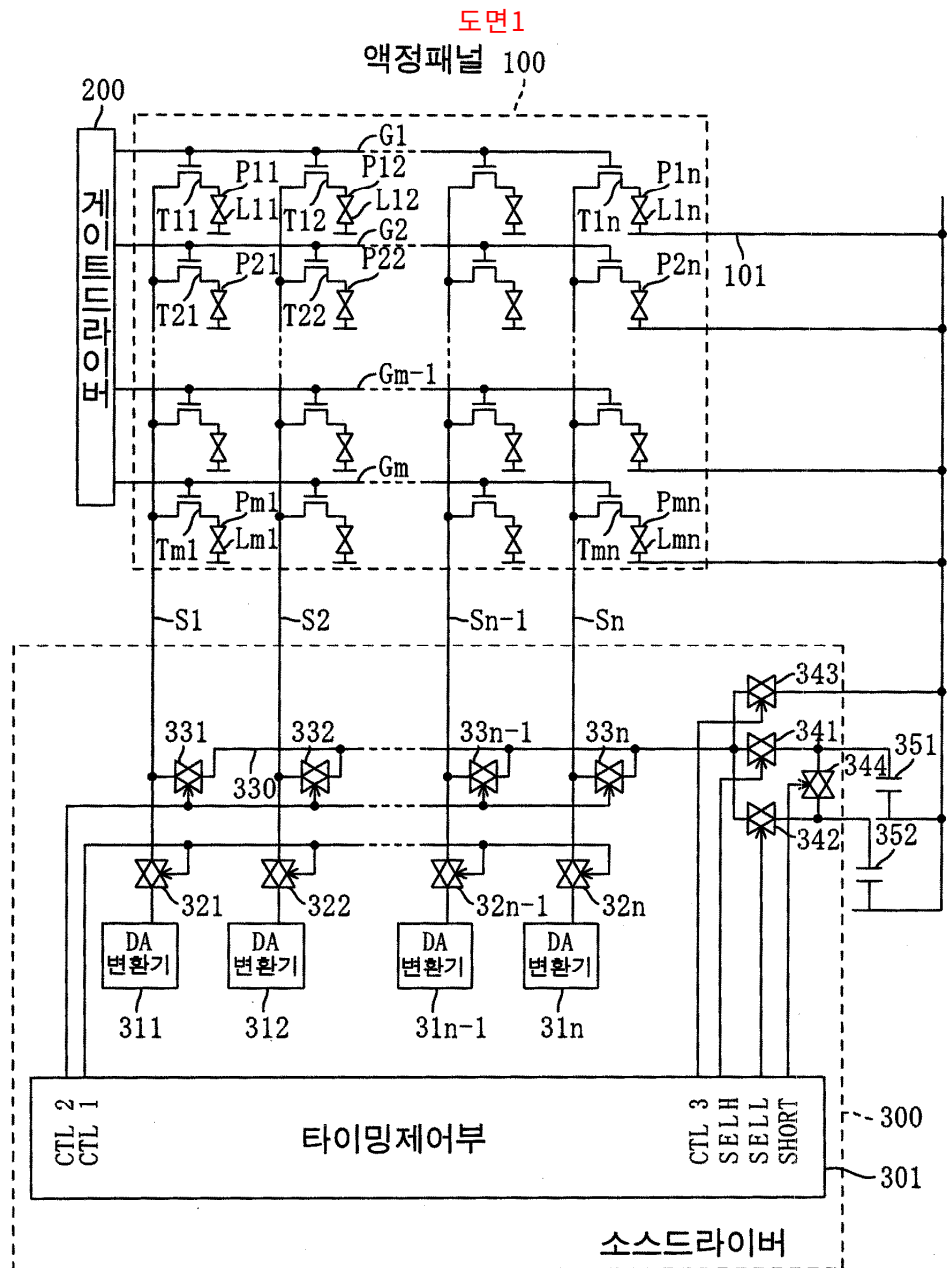
상기 소스라인을 상기 제 1 전압, 및 상기 제 2 전압에 따라 상기 소스라인 접속선에 접속하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

청구항 16.

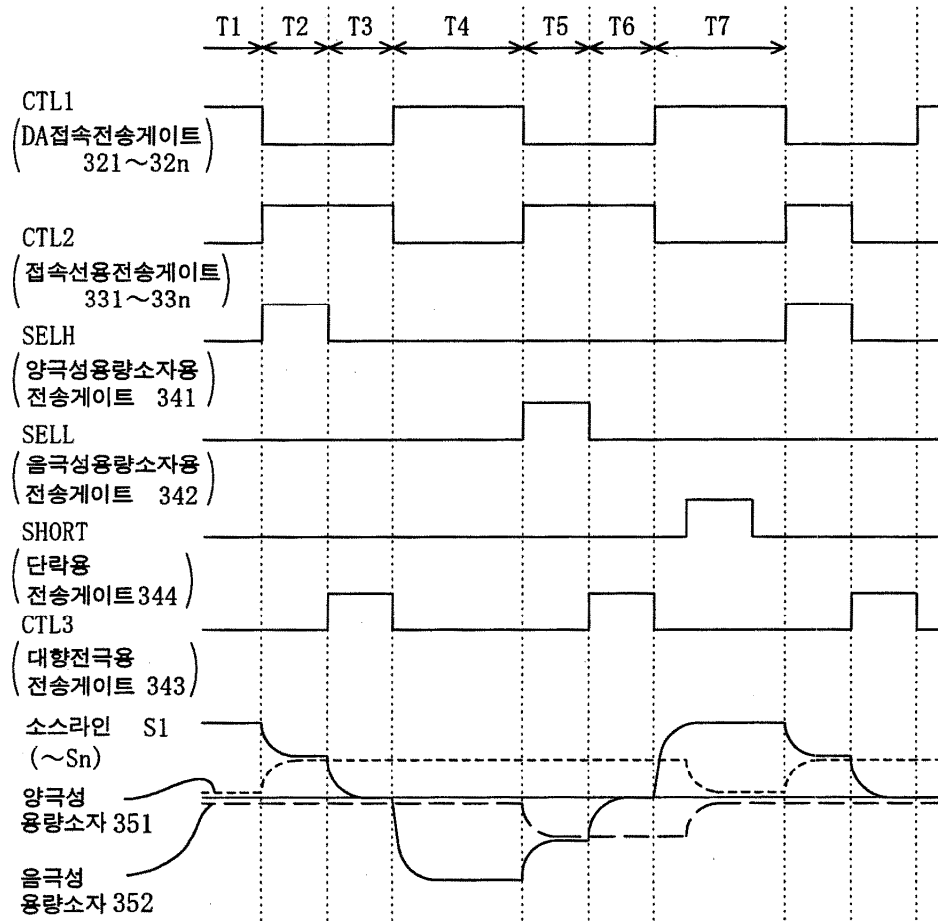
제 15 항에 있어서,

상기 제어수단은, 상기 소스라인과 상기 소스라인 접속선의 접속을, 상기 제 1 전압과 상기 제 2 전압의 차가 소정 이상인 경우에 실행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 액정구동장치.

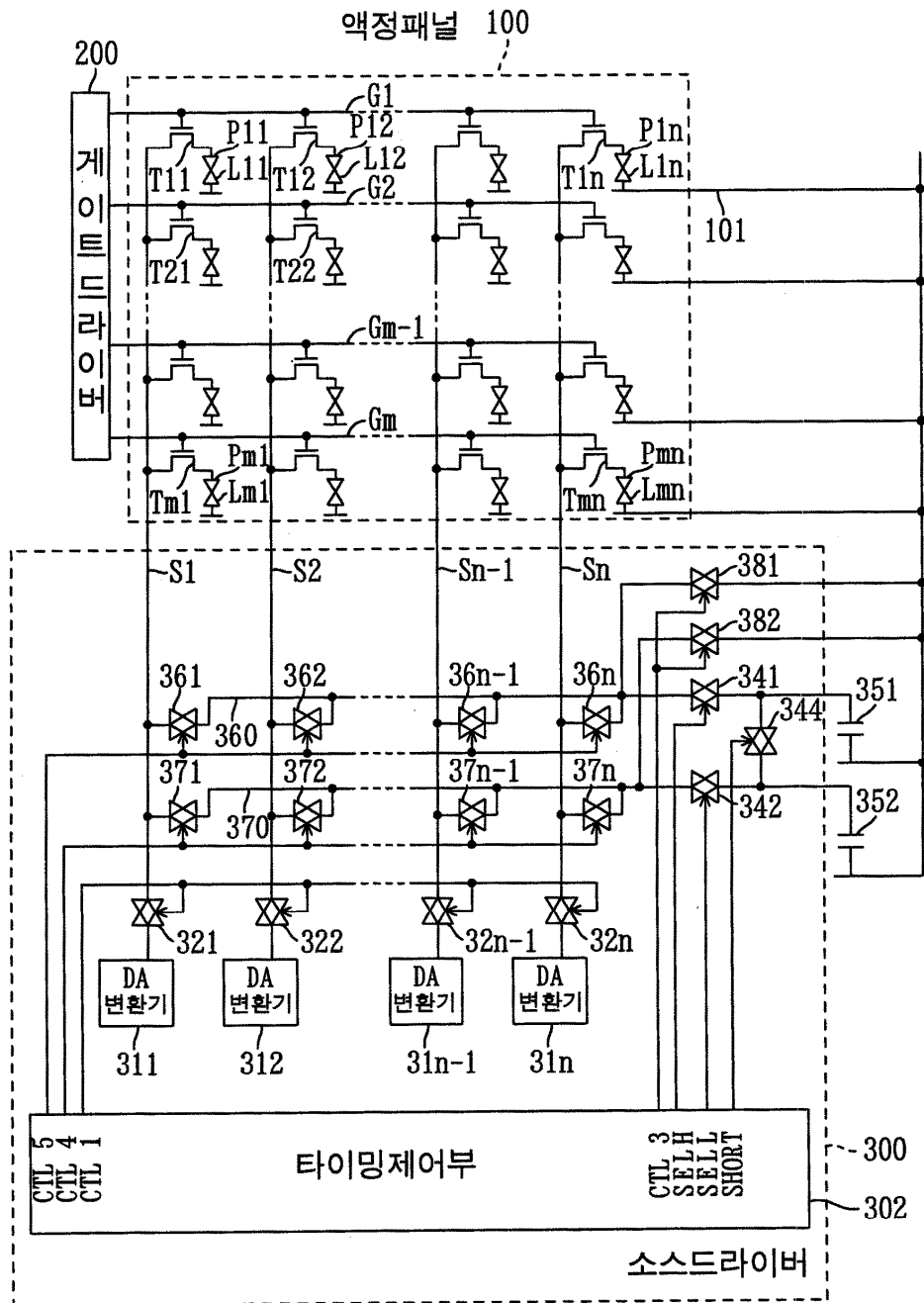
도면



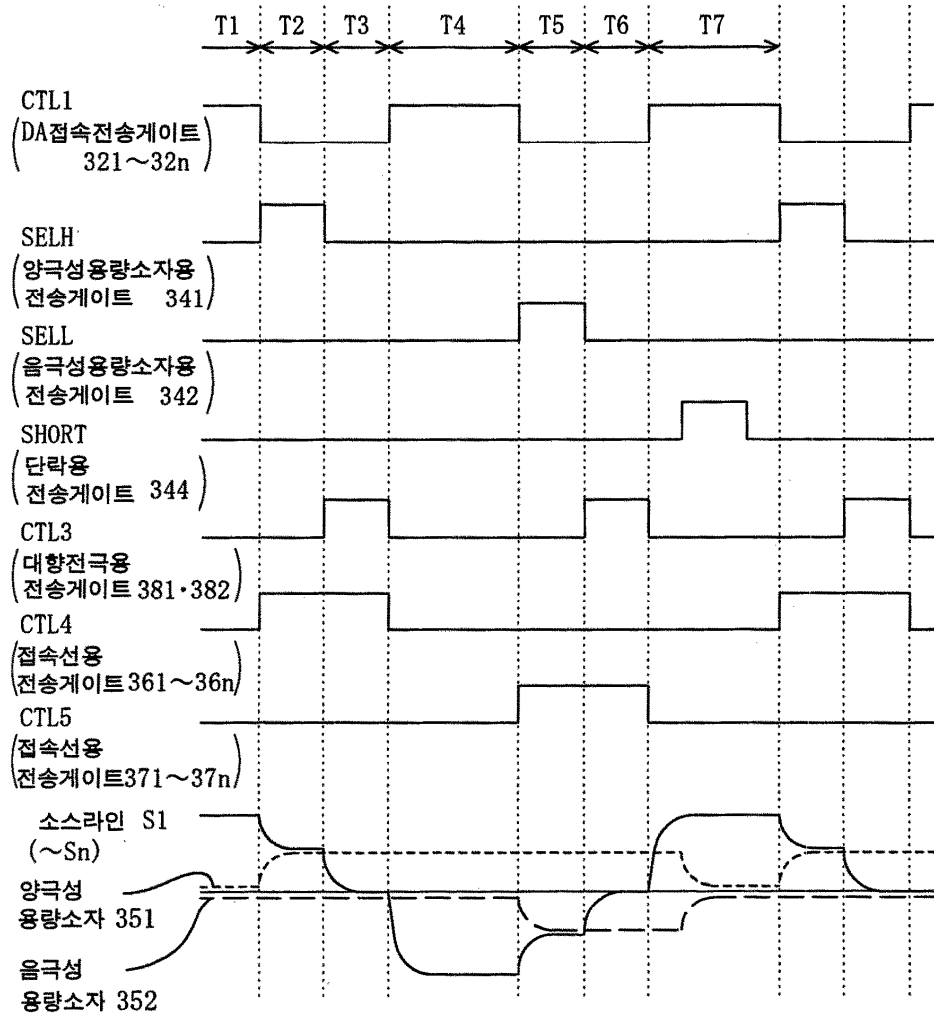
도면2



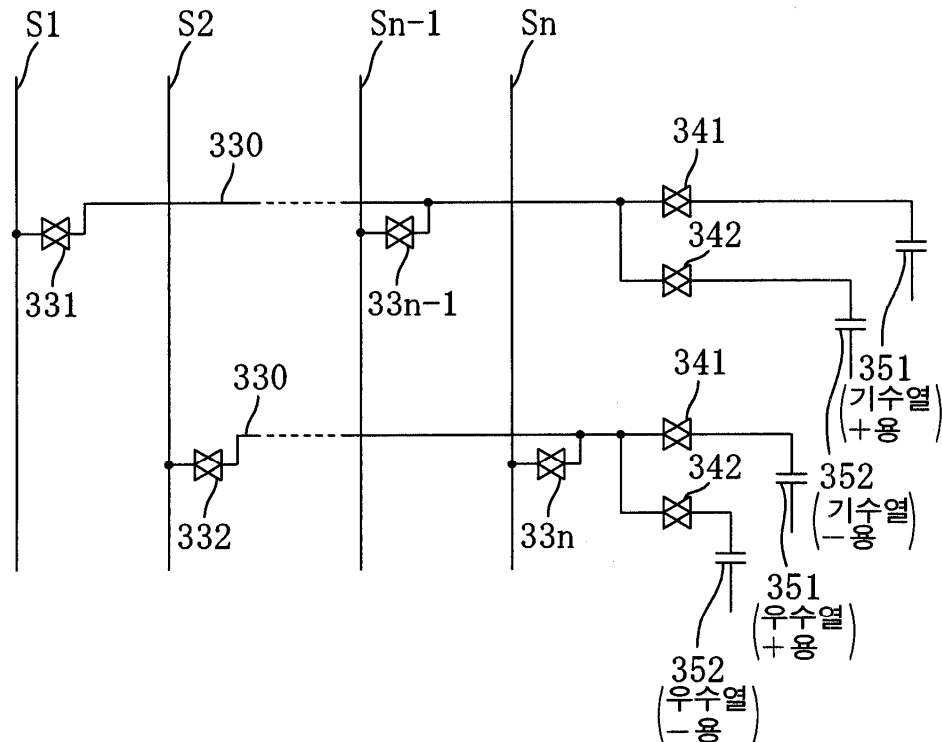
도면3



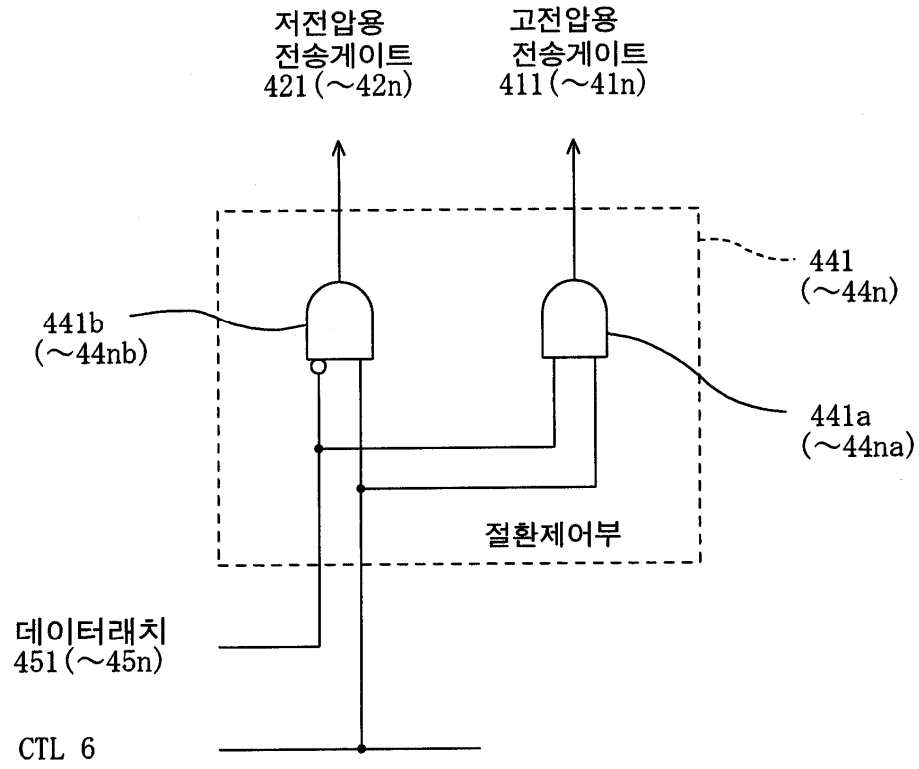
도면4



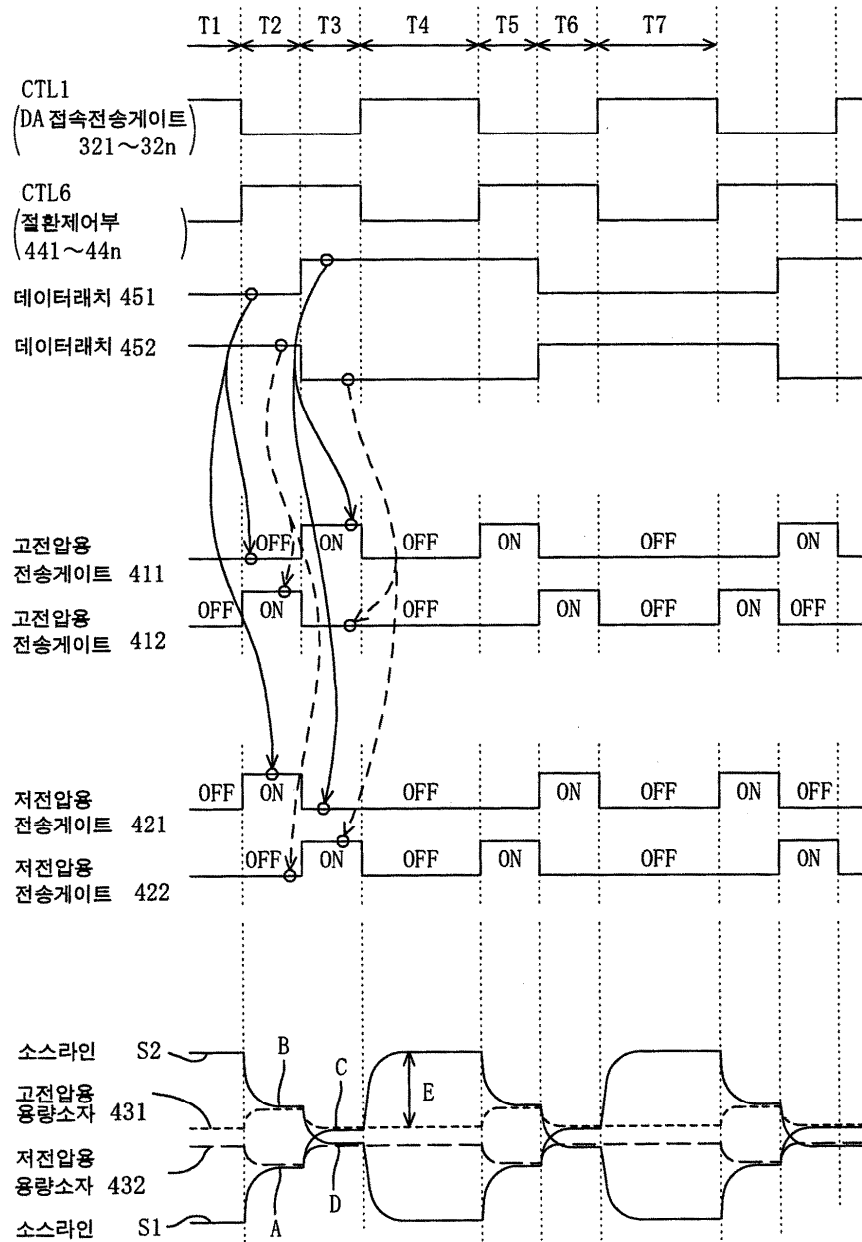
도면5



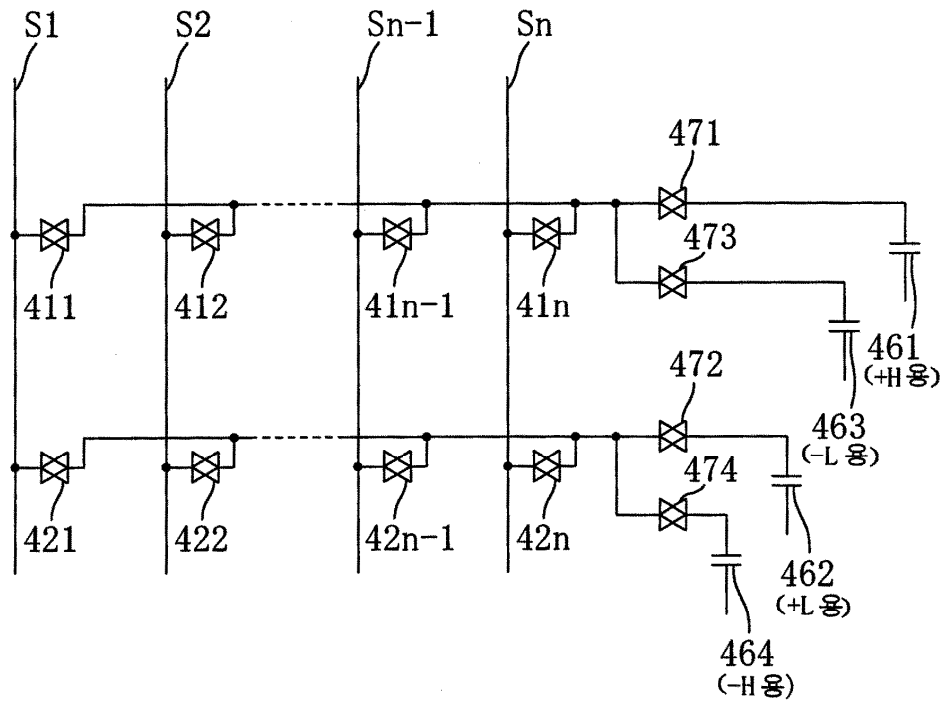
도면7



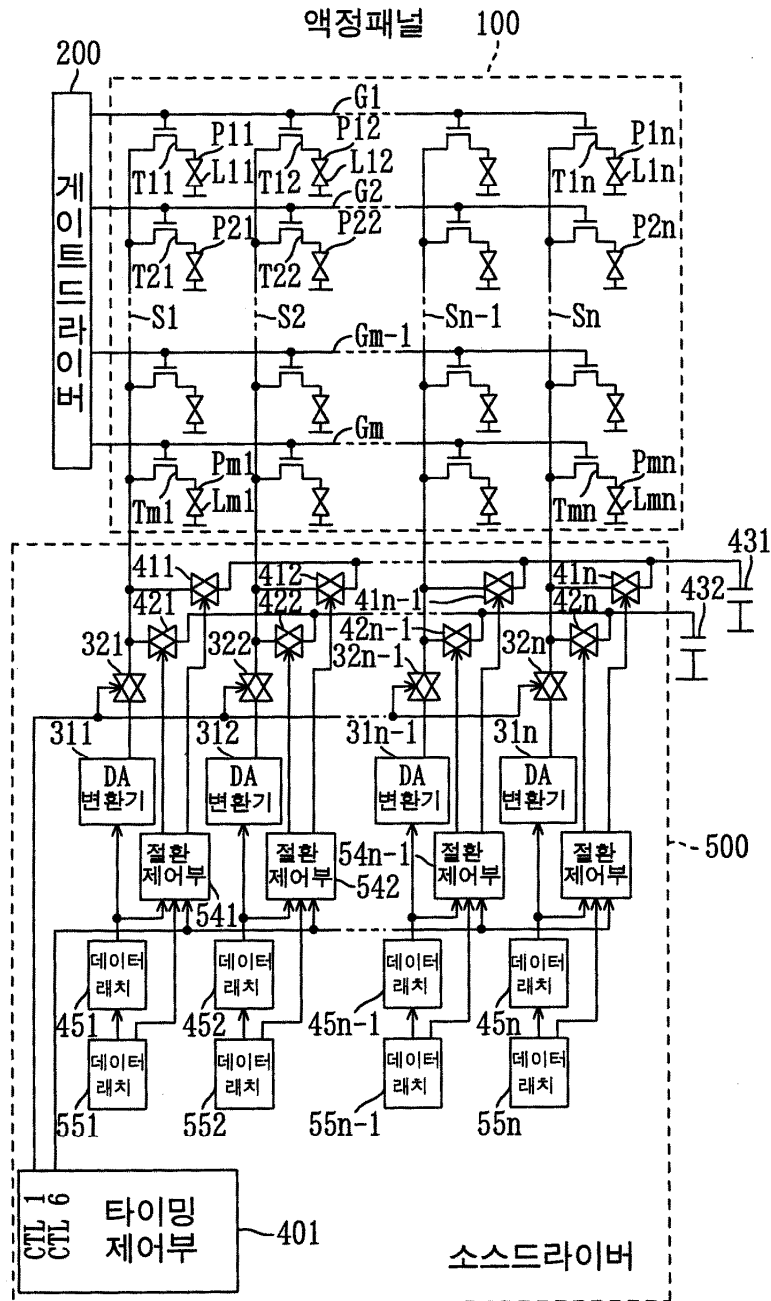
도면8



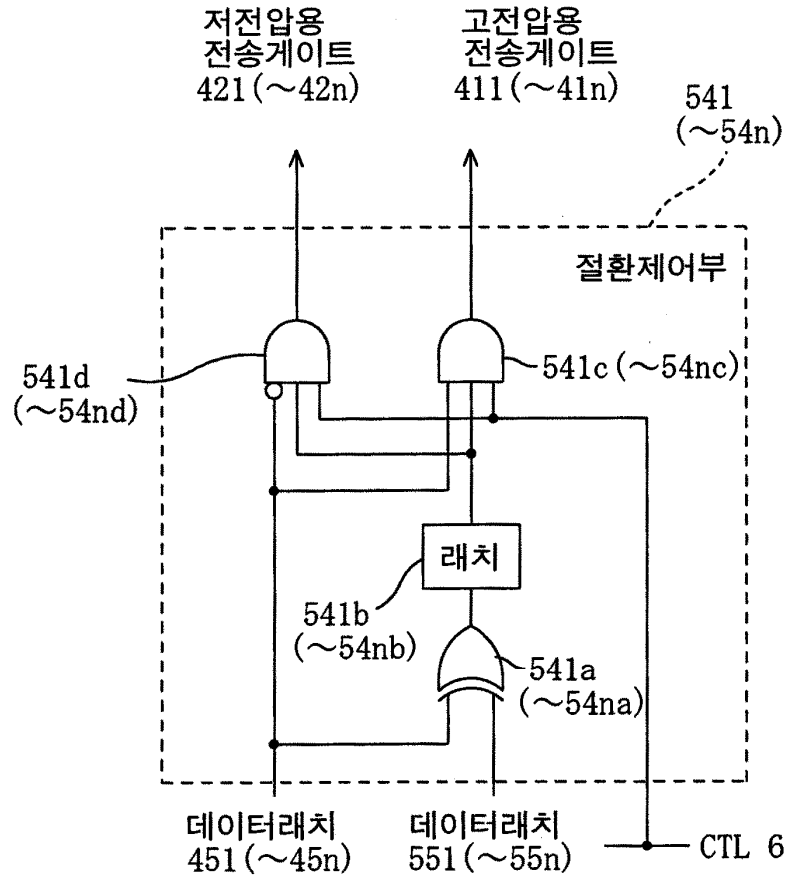
도면9



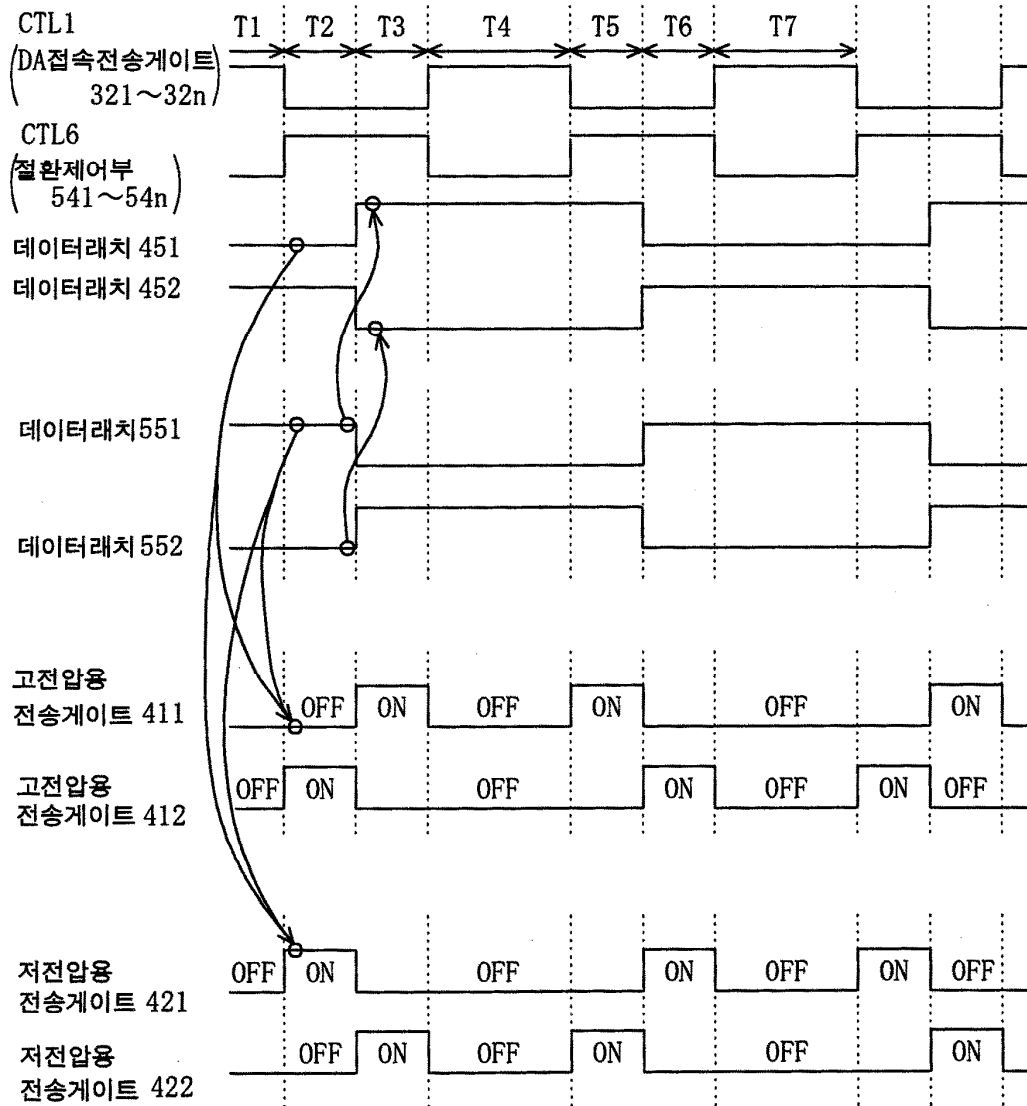
도면10



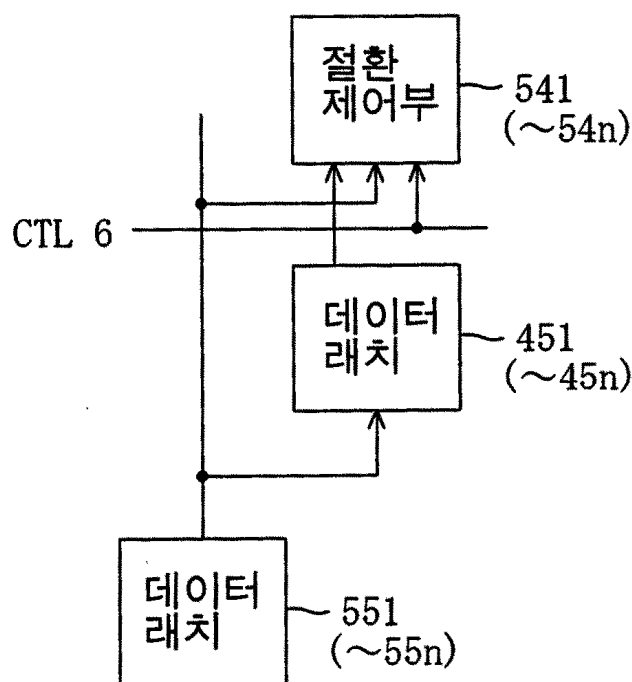
도면11



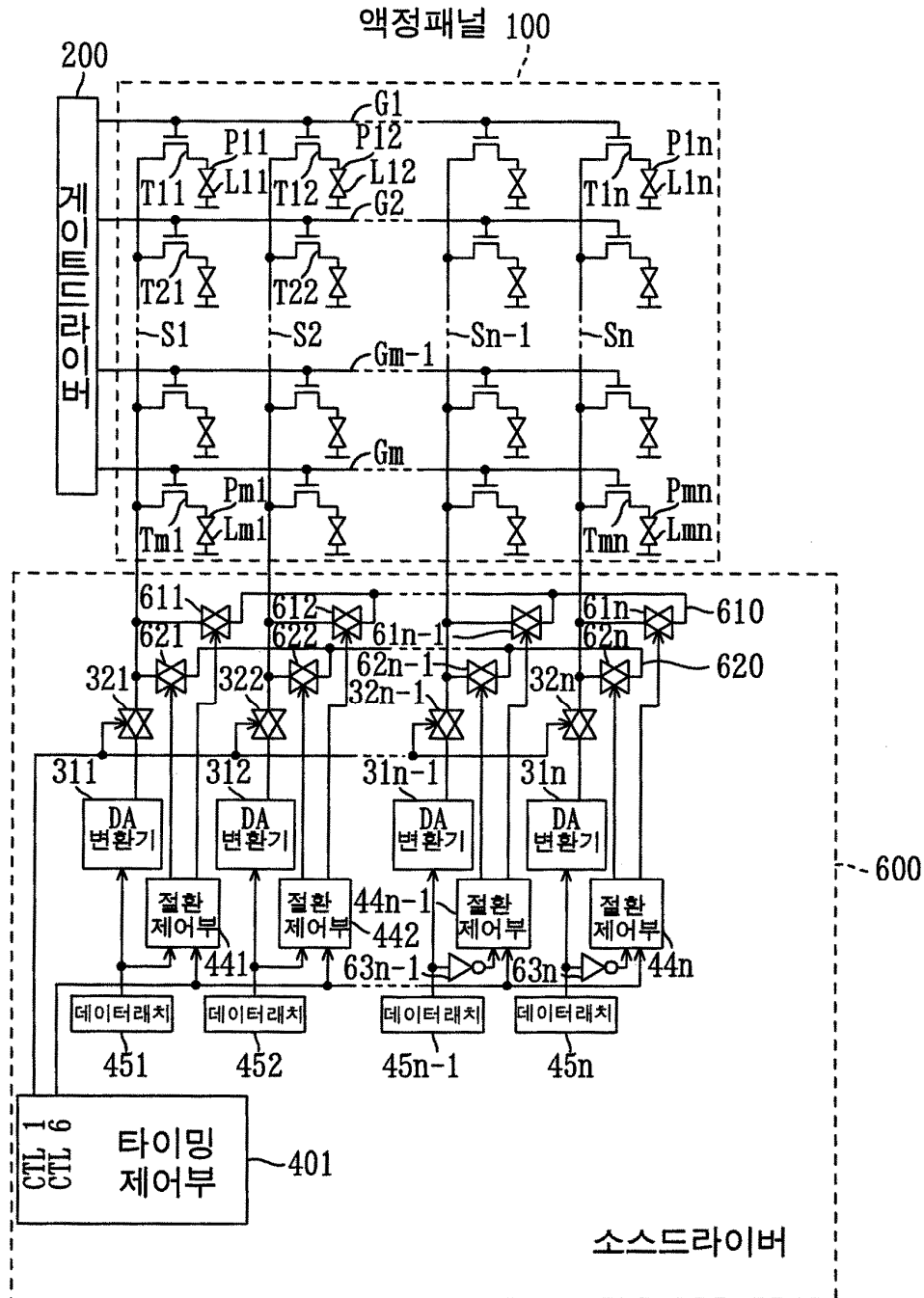
도면12



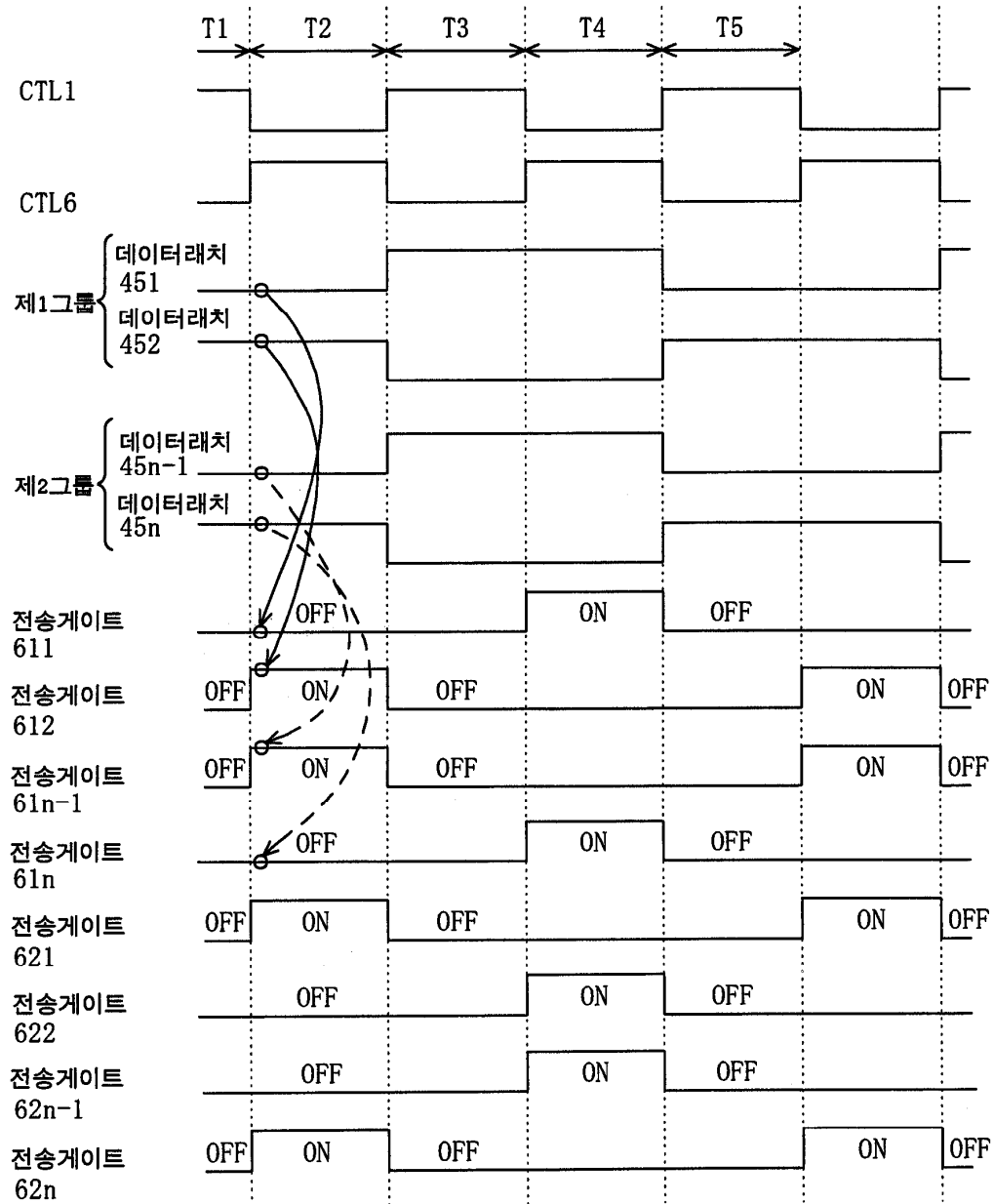
도면13



도면14



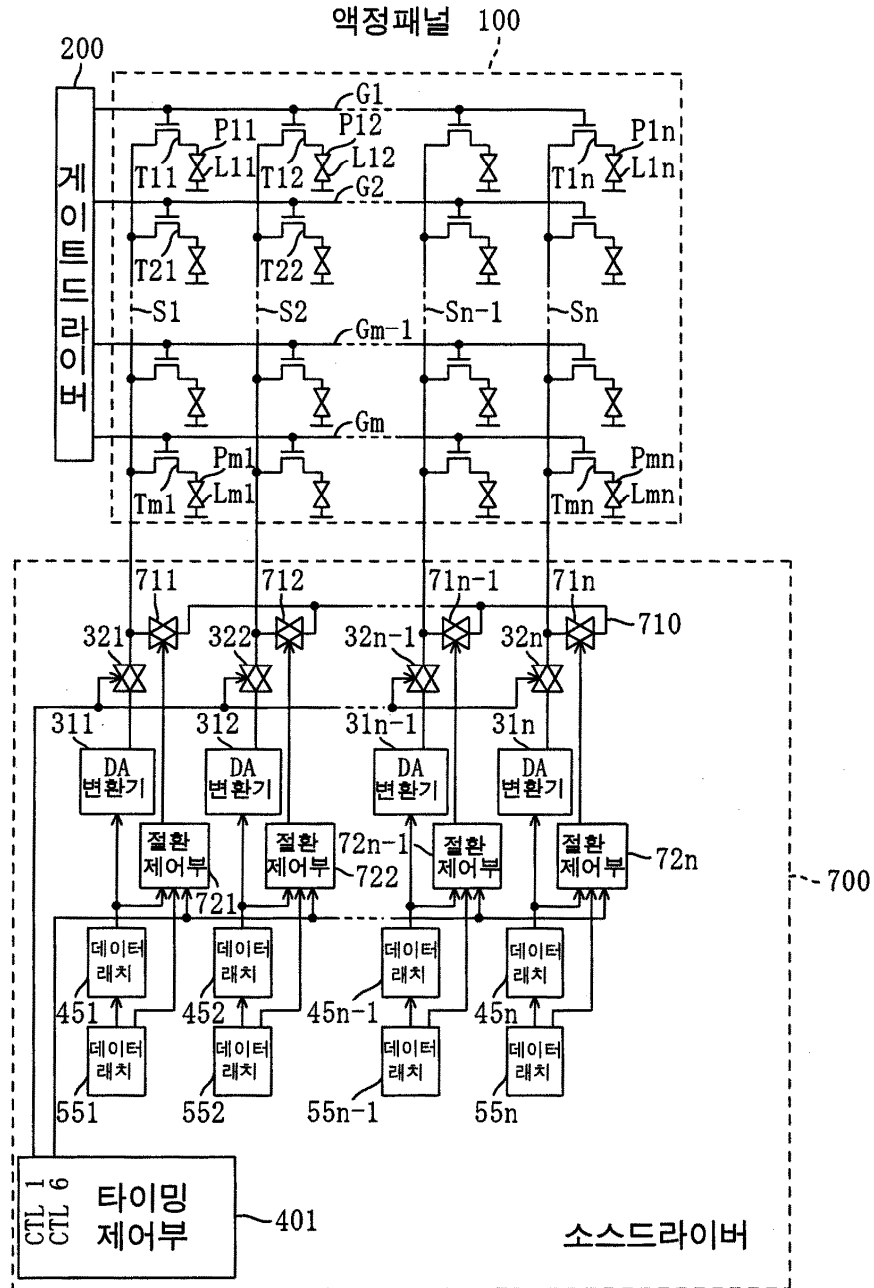
도면15



도면16

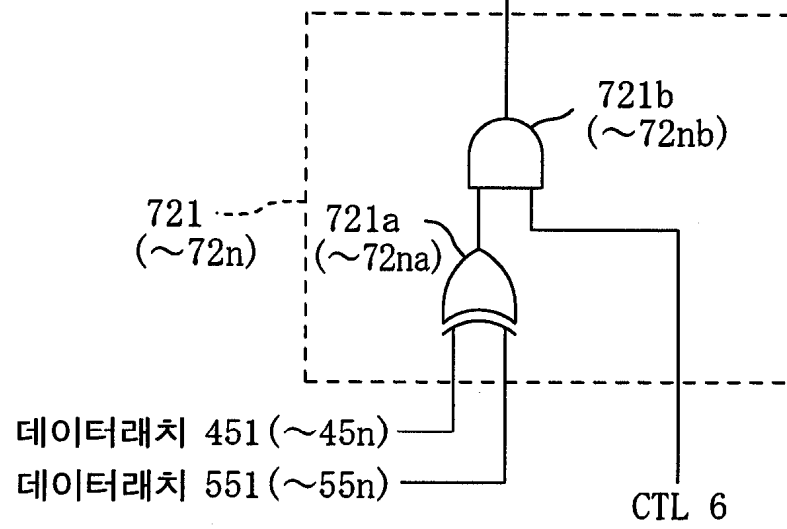
		기간	소스라인에 인가되는 전압	소스라인에 유지되는 전하 (공급되는 전하)										공급전 하합계
패턴	제4 실시예	T1(제1라인)	L L L L L; L L H L L	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
		T2	L L L L L; L L H L L	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
	전 쇼트	T3(제2라인)	L L L L L; L L H L L	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
												(5)		5
1	전 쇼트	T1(제1라인)	L L L L L; L L H L L	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
		T2	L L L L L; L L H L L	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	T3(제2라인)	L L L L L; L L H L L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
												(5.4)		5.4
패턴	"	"	L L L L L; L H H L L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0
			L L L L L; L H H L L	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	0	0	1.71	1.71	0	0
	2	"	L L L L L; L H H L L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0
			L L L L L; L H H L L	0	0	0	0	0	0	0	(4.29)	(4.29)		8.57
2	"	"	L L L L L; L H H L L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0
			L L L L L; L H H L L	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	"	"	L L L L L; L H H L L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0
			L L L L L; L H H L L	0	0	0	0	0	0	0	(4.8)	(4.8)		9.6
패턴	"	"	L L L L L; L H H H L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0
			L L L L L; L H H H L	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	0	0	2.25	2.25	2.25	0
	3	"	L L L L L; L H H H L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0
			L L L L L; L H H H L	0	0	0	0	0	0	0	(3.75)	(3.75)	(3.75)	11.25
3	"	"	L L L L L; L H H H L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0
			L L L L L; L H H H L	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	"	"	L L L L L; L H H H L	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0
			L L L L L; L H H H L	0	0	0	0	0	0	0	(4.2)	(4.2)	(4.2)	12.6
패턴	"	"	L L L L L; L H H H H	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6
			L L L L L; L H H H H	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	0	0	2.67	2.67	2.67	2.67
	4	"	L L L L L; L H H H H	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6
			L L L L L; L H H H H	0	0	0	0	0	0	0	(3.33)	(3.33)	(3.33)	(3.33)
4	"	"	L L L L L; L H H H H	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6
			L L L L L; L H H H H	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	"	"	L L L L L; L H H H H	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6
			L L L L L; L H H H H	0	0	0	0	0	0	0	(3.6)	(3.6)	(3.6)	(3.6)
패턴	"	"	L L H H L; L H H H H	0	0	6	6	0	0	0	6	6	6	6
			L L H H L; L H H H H	3.43	3.43	4	4	3.43	4	4	3.43	3.43	3.43	3.43
	5	"	L L H H L; L H H H H	0	0	6	6	0	0	0	6	6	6	6
			L L H H L; L H H H H	0	0	(2)	(2)	0	0	0	(2.57)	(2.57)	(2.57)	(2.57)
5	"	"	L L H H L; L H H H H	0	0	6	6	0	0	0	6	6	6	6
			L L H H L; L H H H H	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	"	"	L L H H L; L H H H H	0	0	6	6	0	0	0	6	6	6	6
			L L H H L; L H H H H	0	0	(2.4)	(2.4)	0	0	0	(2.4)	(2.4)	(2.4)	(2.4)

도면17

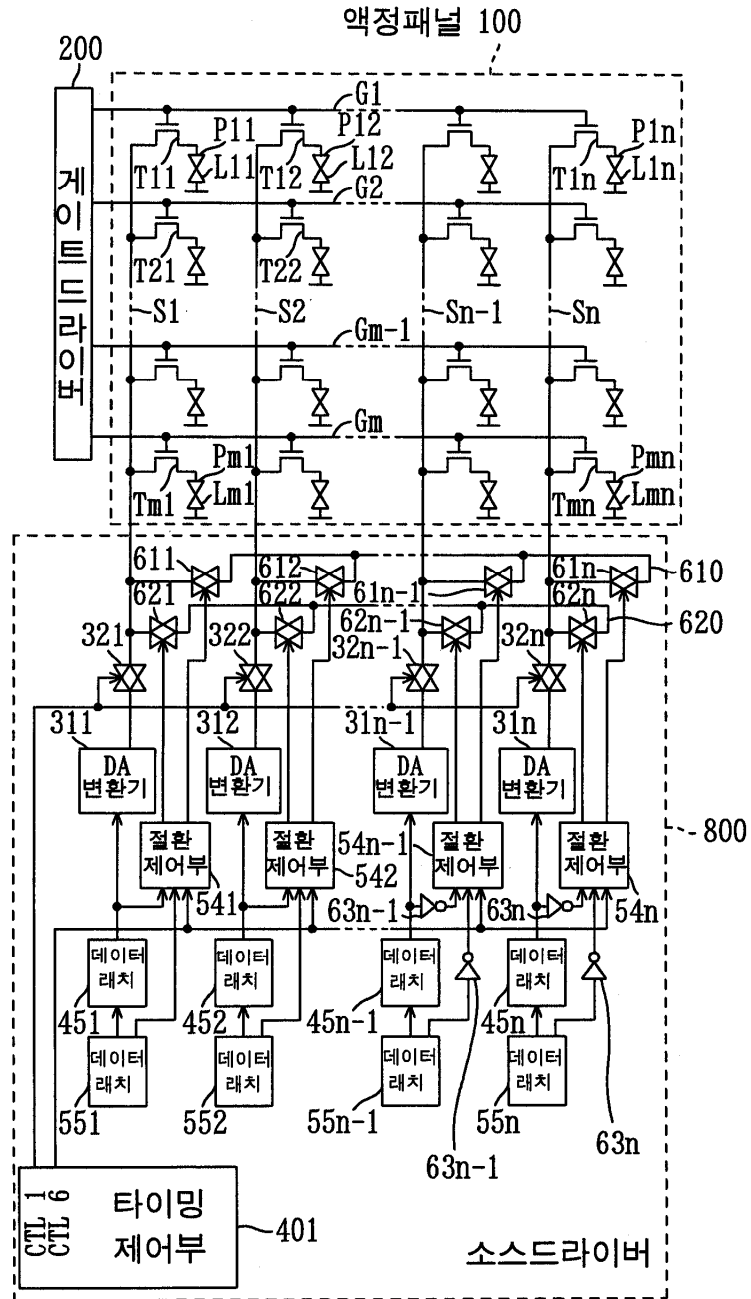


도면18

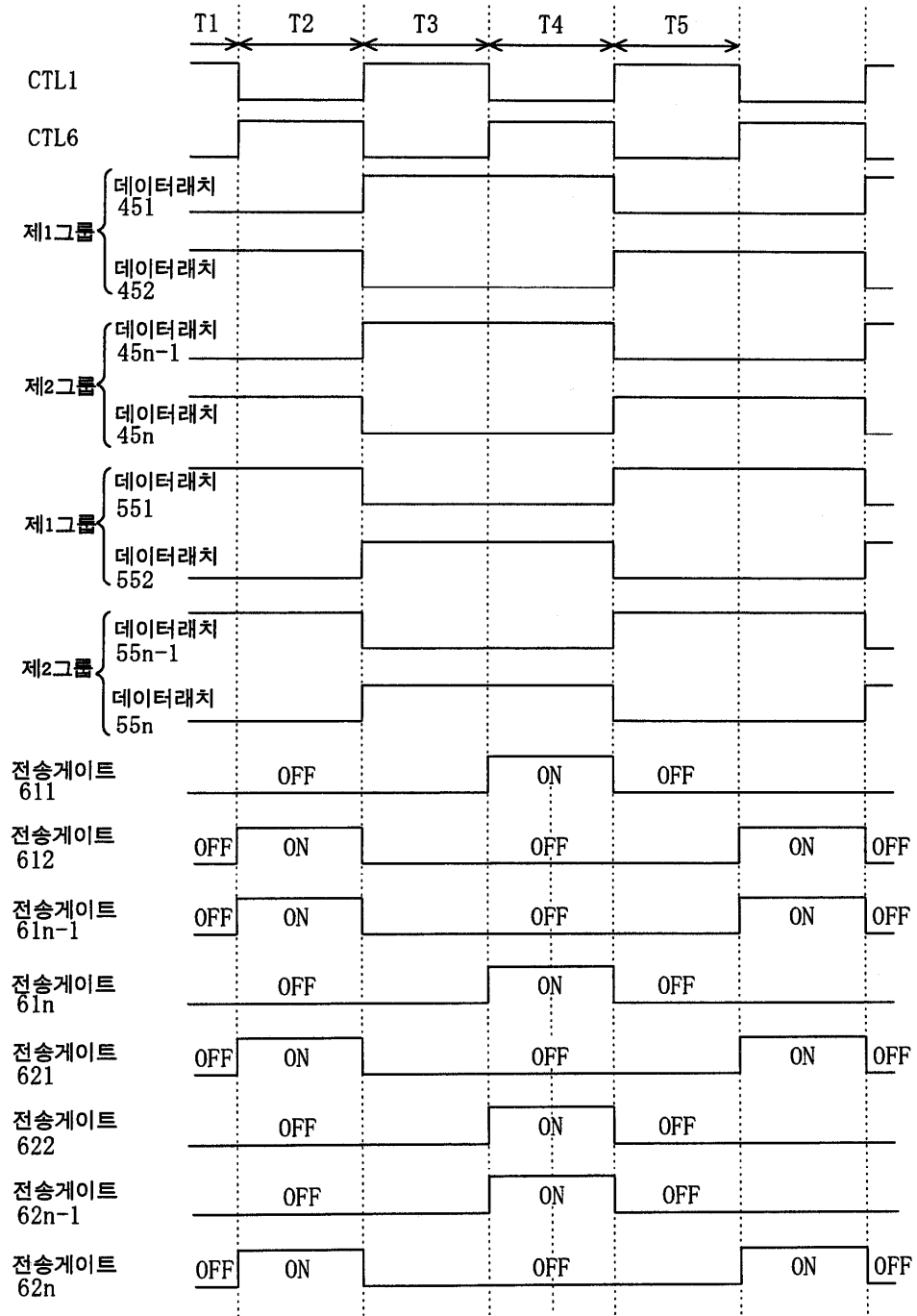
소스라인접속용전송게이트 711



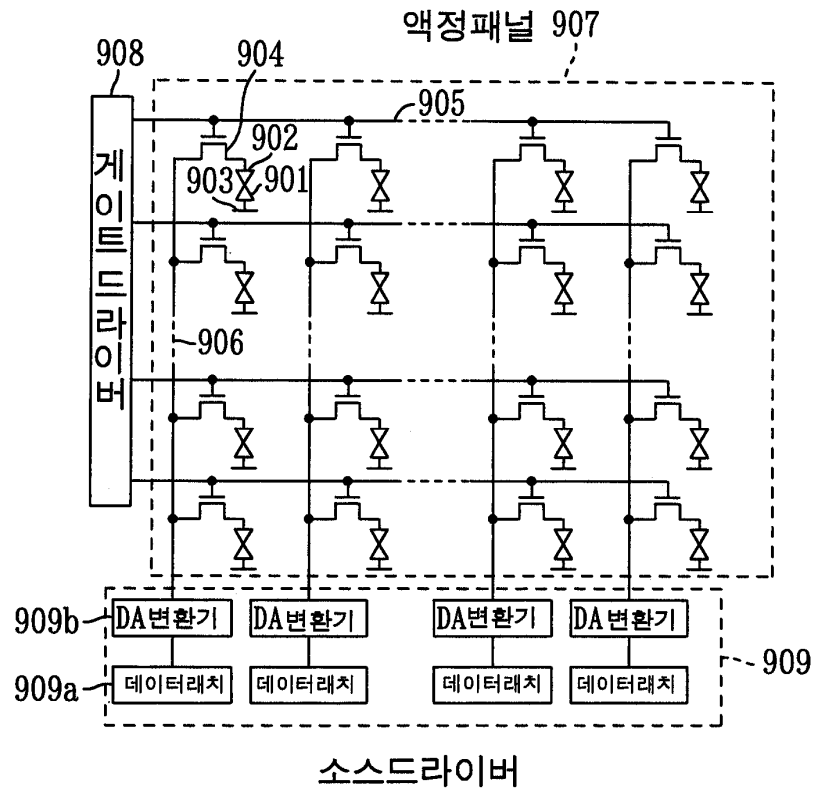
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	液晶驱动装置		
公开(公告)号	KR1020030074402A	公开(公告)日	2003-09-19
申请号	KR1020030015584	申请日	2003-03-13
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	NISHI KAZUYOSHI 니시가즈요시 DATE YOSHITO 다테요시토		
发明人	니시가즈요시 다테요시토		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 G02F1/1368		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2330/021 G09G3/2011 G09G2330/023 G09G3/3614 G09G2310/0248		
代理人(译)	KIM , YOUNG CHUL		
优先权	2002069005 2002-03-13 JP		
其他公开文献	KR100900606B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明降低了液晶驱动装置的功耗。并且可以减少累积或电荷供应所需的时间或电路尺寸的减少。在这种情况下，不同的切换控制部分（541）是数据锁存器（451-551）的输出，根据用于传输门的传输门（421）中的数据锁存器（451）的输出，一侧接通（411）或低电压。随后，另一侧通过来自数据锁存器（551）的电传输根据数据锁存器（451）的输出接通。源极线（S1等）依次连接到用于高压或低压的电容元件（431）的电容元件（432）。因此，在施加的电压彼此紧密地变化的源极线（S1等）中，电荷的累积和电源被明显地执行并且功耗降低。同时，当从下一个施加电压时，由于没有工作，其中在施加电压没有改变的源极线（S1等）中保持的电压改变，所以没有消耗电力的工作。源驱动器，开关控制部分和数据锁存器。

