

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월22일 10-0613761 2006년08월10일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0012306 2004년02월24일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0077482 2004년09월04일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00053682 2003년02월28일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이게쵸 22방 22고

(72) 발명자 나카노타케토시
일본카나가와216-0004카와사키시미야마에쿠사기누마1-14-18-104

이나다켄
일본토쿄177-0041네리마쿠샤쿠지이-마치8-32-25

카와구치타카후미
일본미에519-2182타키군타키초오카다이13-16

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사관 : 이동윤

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

영상 신호 구동 회로(300)를 영상 신호선 Ls에 접속하기 위한 접속 절환 회로(502)를 액정 패널(500)에 제공한다. 접속 절환 회로(502)는, 영상 신호선 Ls에 각각 대응하고, 일단이 영상 신호선 Ls에 접속된 아날로그 스위치 SW_i를 포함한다. 영상 신호선 Ls는, 1개 걸러 선택된 2개의 신호선 Ls를 1조로 하여 복수조로 그룹화되고, 복수조의 영상 신호선은 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_j에 각각 대응한다. 동일조의 영상 신호선 Ls에 접속된 아날로그 스위치의 타단은 서로 접속되고, 하나의 출력 단자 TS_j에 접속된다. 절환 제어 신호 GS에 기초한 아날로그 스위치 SW_i는, 각 수평 주사 기간내에 각 출력 단자 TS_j를, 대응하는 동일조의 2개의 영상 신호선 Ls에 시분할적으로 접속한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도1a는, 본 발명의 1 실시예에 관한 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도1b는, 상기 실시예에 관한 액정 표시 장치에 있어서, 표시 제어 회로의 구성을 나타내는 블록도이다.

도2a는, 상기 실시예에 있어서, 액정 패널의 기본이 되는 종래 구성(기본 종래 구성)을 설명하기 위한 모식도이다.

도2b는, 기본 종래 구성의 패널의 일부(4화소에 상당하는 부분)의 등가 회로도이다.

도2c는, 기본 종래 구성의 액정 패널에 있어서, 접속 절환 회로를 구성하는 절환 스위치의 등가 회로도이다.

도3은, 기본 종래 구성의 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 나타내는 모식도이다.

도4a~4f는, 기본 종래 구성의 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도5는, 상기 실시예에 관한 액정 표시 장치에 있어서, 액정 패널의 구성 및 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 나타내는 모식도이다.

도6a~6f는, 상기 실시예에 관한 액정 표시 장치에 있어서, 진정 도트 반전 구동 방식(1라인 도트 반전 구동 방식)을 채용한 경우의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도7a는, 기본 종래 구성에 있어서, 1라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도7b는, 상기 실시예에 있어서, 1라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도8a는, 기본 종래 구성에 있어서, 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도8b는, 상기 실시예에 있어서, 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도9a는, 기본 종래 구성에 있어서, 소스 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도9b는, 상기 실시예에 있어서 소스 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도10a는, 상기 실시예에 있어서, 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도10b는, 제1 변형예에 있어서, 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도11은, 제2 변형예에 있어서, 액정 패널의 구성을 나타내는 모식도이다.

도12a~12f는, 제2 변형예에 관한 액정 표시 장치의 구동 방식을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도13은, 제3 변형예에 있어서, 액정 패널의 구성을 나타내는 모식도이다.

도14a~14h는, 제3 변형례에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도15a는, 제3 변형례에 있어서, 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및, 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

도15b는, 제4 변형례에 있어서, 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 접속 절환 회로의 구성과 함께 나타내는 개념도, 및 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예를 들면 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치와 같이 교류화 구동의 표시 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는, 표시해야 할 화상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부에 영상 신호를 전달하기 위한 다수의 영상 신호선이 복수개 (예를 들면 2개)를 1조로 하여 복수조의 영상 신호선군으로 그룹화 되고, 그룹화된 영상 신호선군마다 구동 회로로부터 시분할로 영상 신호가 출력되는 표시 장치에 관한 것이다.

최근, 표시 장치에 있어서, 표시 화상의 고정세화의 진전이 현저하다. 이 때문에, 예를 들면 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치와 같이, 표시해야 할 화상의 해상도에 따른 수의 신호선(열전극 또는 행전극)을 필요로 하는 표시 장치에서는, 표시 화상의 고정세화에 수반하여 단위 길이당 신호선수(전극수)가 방대하게 된다. 그 결과, 그러한 신호선에 신호를 인가하는 구동 회로의 실장에 있어서, 구동 회로의 출력 단자와 표시 패널의 신호선의 접속부의 피치(이하 "접속 피치"라 한다)가 매우 작게 된다. 이와 같은 표시 화상의 고정세화에 수반하는 접속 피치의 협소화의 경향은, 컬러 액정 표시 장치와 같이 R(적), G(녹), B(청)의 인접 3화소를 표시 단위로 하는 컬러 표시 장치의 경우에는, 영상 신호선(열전극)과 그 구동 회로("열전극 구동 회로", "데이터선 구동 회로" 또는 "영상 신호선 구동 회로" 라고 한다)의 접속부에 있어서 특히 현저하게 된다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해, 2개 이상의 영상 신호선(예를 들면, R, G, B의 인접 3화소에 대응하는 3개의 영상 신호선)을 1조로 하여 영상 신호선을 그룹화하고, 각 조를 구성하는 복수의 영상 신호선에 영상 신호선 구동 회로의 하나의 출력 단자를 할당하여, 화상 표시에서의 1수평 주사 기간내에 있어서 각 조내의 영상 신호선에 시분할적으로 영상 신호를 인가하도록 구성된 액정 표시 장치가 종래부터 제안되고 있다(예를 들면 일본의 특개평 6-138851호 공보 참조).

도2a는, 이와 같은 방식(이하 "영상 신호선 시분할 구동 방식"이라 한다)의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서의 영상 신호선과 그 구동 회로(이하 "영상 신호선 구동 회로"라 한다)의 접속부의 구성을 모식적으로 나타내고 있다. 이 도면에 나타낸 예에서는, 영상 신호선 Ls가 2개를 1조로 하여 그룹화되어 있고, 각 조를 구성하는 영상 신호선군에 대해 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS₁, TS₂, TS₃, ...가 하나씩 대응되어 있다. 그리고, 영상 신호선 구동 회로(300)의 각 출력 단자 TS₁, TS₂, TS₃, ...에 대응하는 그룹화된 2개의 영상 신호선과의 사이에는, 절환 스위치가 제공되어 있다. 각 절환 스위치는, 영상 신호선 Ls마다 제공되어, 일단이 영상 신호선 Ls에 접속된 아날로그 스위치 SW₁, SW₂, SW₃, ...중 인접하는 2개의 아날로그 스위치 SW_i, SW_{i+1}로 구성된다(i=1,3,5,...). 각 절환 스위치를 구성하는 2개의 아날로그 스위치 SW_i, SW_{i+1}의 타단은 서로 접속되고, 그 절환 스위치에 대응하는 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_j에 접속되어 있다(j=1,2,3,...). 이러한 절환 스위치는, 예를 들면, 이 표시 장치에 있어서의 액정 패널 기판에 형성되는 박막 트랜지스터(TFT:Thin Film Transistor)에 따른 아날로그 스위치에 의해 실현된다.

도4a~4d는, 이 영상 신호선 시분할 구동 방식의 액정 표시 장치에 있어서의 주사 신호 G1, G2, G3, ... 및 각 절환 스위치의 제어 신호(이하 "절환 제어 신호"라 한다) GS를 나타내는 타이밍 차트이다. 여기에서, 주사 신호 Gk가 하이 레벨(H레벨)일 때에는 k번째의 주사 신호선이 선택되고, 주사 신호 Gk가 로우 레벨(L레벨)일 때에는 k번째의 주사 신호선이 비선택 상태인 것으로 한다(k=1,2,3,...). 또한, 각 절환 스위치는, 절환 제어 신호 GS가 H레벨일 때에는, 영상 신호선 구동 회로(300)의 각 출력 단자 TS_j(j=1,2,3,...)는 그에 대응하는 2개의 영상 신호선 중 좌측의 영상 신호선 Ls에 접속되고, 절환 제어 신호 GS가 L레벨일 때에는, 영상 신호선 구동 회로(300)의 각 출력 단자 TS_j는 그것에 대응하는 2개의 영상 신호선 중 우측의 영상 신호선에 접속되는 것으로 한다. 도4d에 나타나 있는 바와 같이, 이 액정 표시 장치에서는, 1 수평 주사 기간 즉 1개의 주사 신호선이 선택되어 있는 기간내에 있어서, 각 출력 단자 TS_j가 접속되는 영상 신호선이 절환되고, 각 조를

구성하는 2개의 영상 신호선 중, 각 수평 주사 기간의 전반에는 좌측의 영상 신호선에, 각 수평 주사 기간의 후반에는 우측의 영상 신호선에, 영상 신호선 구동 회로로부터 영상 신호가 각각 인가된다. 이에 의해, 각 영상 신호선 L_s 는, 그 영상 신호선 L_s 에 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_j 가 접속되어 있는 동안에, 그 출력 단자 TS_j 로부터 출력되는 영상 신호의 전압으로 충전되고, 그 영상 신호선과 선택되어 있는 주사 신호선의 교차점에 대응하는 화소 형성부 P_x 에 그 전압의 값이 화소치로서 기입된다.

상기한 바와 같은 영상 신호선 시분할 구동 방식의 액정 표시 장치에서는, 각 조를 구성하는 영상 신호선의 갯수 즉 절환 스위치에 의한 시분할 수에 따라, 각 영상 신호선으로의 충전 시간이 짧게 되고, 상기 시분할 수를 m 이라고 하면, 각 영상 신호선의 충전 시간은 영상 신호선 시분할 구동 방식이 아닌 통상의 액정 표시 장치의 경우의 $1/m$ 로 된다(도2에 나타낸 예에서는 $1/2$ 로 된다). 그러나, 상기 시분할 수를 m 으로 하는 절환 스위치를 액정 패널 기관에 형성함으로써, 영상 신호선 구동 회로의 출력 단자와 영상 신호선의 접속 피치를 통상의 액정 표시 장치의 경우의 m 배로 할 수 있다. 또한, 이와 같은 구성에 의해, 하나의 액정 패널의 구동에 복수의 집적 회로 칩(IC칩)으로 이루어지는 영상 신호선 구동 회로가 사용되는 경우에는, 그 피치의 갯수를 줄일 수 있다.

상기한 바와 같이 표시 패널 기관에 절환 스위치를 제공하여 영상 신호선을 시분할적으로 구동하는 것, 즉 영상 신호선 시분할 구동 방식에 따른 이점은 널리 알려져 있고, 이를 위한 영상 신호선의 그룹화는, 예를 들면, R(적), G(녹), B(청)의 인접 3화소에 영상 신호를 전달하는 3개의 영상 신호선과 같이 인접하는 복수의 영상 신호선을 1조로 하여 그룹화 되고 있다. 그런데, 일반적으로 액정 표시 장치에는, 액정의 열화를 억제하는 동시에 표시 품질을 유지하기 위해 교류화 구동이 행해지고 있고, 전형적인 교류화 구동 방식으로서, 화소를 형성하는 액정층으로의 인가 전압의 정부 극성을 1주사 신호선마다 또한 1영상 신호선마다 반전시키는(1 프레임마다에 반전시키는) 이른바 도트 반전 구동 방식이 있다. 이 도트 반전 구동 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 종래의 영상 신호선 시분할 구동 방식을 채용하면, 영상 신호선 구동 회로의 출력 단자수는 삭감되지만, 시분할수(1조의 영상 신호선의 수)에 따라 영상 신호선 구동 회로의 1출력당 소비 전력이 증대된다. 즉, 시분할 수가 m 인 영상 신호선 시분할 구동 방식을 채용한 경우, 영상 신호선 구동 회로의 1출력당 소비 전력 P 는, 단순한 모델에서는 다음식으로 나타낼 수 있다.

$$P \propto m \cdot f \cdot c \cdot V^2 \dots (1)$$

여기에서, f 는 주파수를, c 는 영상 신호선 구동 회로에 의해 구동되는 부하 용량을, V 는 구동 전압을, 각각 나타내고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에서는, 상기한 바와 같은 영상 신호선 시분할 구동 방식을 채용하면서 소비 전력의 저감을 도모할 수 있는 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 1국면은, 표시해야 할 화상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 표시해야 할 화상을 나타내는 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선을 갖는 표시 장치로서,

2이상의 영상 신호선을 1조로 하여 상기 복수의 영상 신호선을 그룹화함으로써 얻어지는 복수조의 영상 신호선군에 각각 대응하는 복수의 출력 단자를 갖고, 각 출력 단자에 대응하는 영상 신호선군에 의해 전달되어야 하는 영상 신호를 시분할로 해당 출력 단자로부터 출력하는 영상 신호선 구동 회로와,

상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자를 대응하는 영상 신호선군 내의 어느 하나의 영상 신호선에 접속하는 동시에, 각 출력 단자가 접속되는 영상 신호선을 대응하는 영상 신호선군 내에서 상기 시분할에 따라 절환하는 접속 절환 회로를 구비하고,

상기 복수조의 영상 신호선군의 각각은, 상기 복수의 영상 신호선으로부터 홀수개 걸러 선택된 영상 신호선으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성에 따르면, 2개 이상의 영상 신호선을 시분할로 영상 신호선 구동 회로의 출력 단자에 접속해야 하고, 홀수개 걸러 선택된 영상 신호선이 1조로서 그룹화되기 때문에, 1영상 신호선마다 구동 신호의 전압 극성이 반전되는 교류 구동이 행해지는 경우라도, 동일조에 있는 영상 신호선의 전압 극성은 동일하다. 이 때문에, 1영상 신호선마다 구동 신호의 전압 극성이 반전되는 교류 구동이 행해지는 경우에 있어서, 영상 신호선 구동 회로로부터 출력해야 하는 영상 신호의 전

압 극성의 절환 주기를 짧게 하지 않고, 영상 신호선을 시분할로 구동할 수 있다. 이에 의해, 소비 전력을 증대시키지 않고, 영상 신호선을 시분할로 구동할 수 있고, 영상 신호선을 시분할로 구동하는 종래 기술에 비해, 소비 전력을 저감하는 것이 가능해 진다.

이와 같은 표시 장치는,

상기 복수의 영상 신호선과 교차하는 복수의 주사 신호선과,

상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하기 위한 복수의 주사 신호를 상기 복수의 주사 신호선에 각각 보내는 주사 신호선 구동 회로를 더 구비하고,

상기 복수의 화소 형성부는, 상기 복수의 영상 신호선과 상기 복수의 주사 신호선의 교차점에 각각 대응하여 매트릭스 형태로 배치되어 있고,

각 화소 형성부는,

대응하는 교차점을 통과하는 주사 신호선에 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 보내지는 주사 신호에 따라 온 및 오프되는 스위칭 소자와,

대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선에 상기 스위칭 소자를 통해 접속되는 화소 전극과,

상기 복수의 화소 형성부에 공통적으로 제공되는, 상기 화소 전극과의 사이에 소정의 용량이 형성되도록 배치된 대향 전극을 포함하고,

상기 접속 절환 회로는, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 하나의 주사 신호선이 선택된 후 다른 주사 신호선이 선택될 때까지의 사이에, 상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자를 대응하는 영상 신호선군 내의 영상 신호선에 시분할적으로 접속하는 구성으로 해도 된다.

이와 같은 구성에 따르면, 1영상 신호선마다 구동 신호의 전압 극성이 반전되는 교류 구동이 행해지는 액티브 매트릭스형의 표시 장치에 있어서, 영상 신호선 구동 회로로부터 출력해야 하는 영상 신호의 전압 극성의 절환 주기를 짧게 하지 않고, 영상 신호선을 시분할로 구동할 수 있다. 이 때문에, 소비 전력을 증대시키지 않고, 영상 신호선을 시분할로 구동할 수 있고, 영상 신호를 시분할로 구동하는 종래 기술에 비해, 소비 전력을 저감하는 것이 가능해 진다.

이와 같은 표시 장치에 있어서, 상기 접속 절환 회로는, 상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자에 접속되는 영상 신호선의 절환 순서를, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 선택되는 주사 신호선의 절환에 따라 변경하는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 따르면, 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자에 접속되는 영상 신호선의 절환 순서가, 주사 신호선 구동 회로에 의해 선택된 주사 신호선의 절환에 따라 변경되기 때문에, 표시 화상에 있어서의 휘도 불균일을 억제할 수 있다. 또한, 1영상 신호선마다 구동 신호의 전압 극성이 반전되는 교류 구동이 행해지는 경우라도, 홀수개 걸러 선택된 영상 신호선이 1조로서 그룹화되기 때문에, 동일조에 있는 영상 신호선의 전압 극성은 동일하고, 그 결과, 각 출력 단자에 접속되는 영상 신호선의 절환 순서가 변경되어도, 영상 신호선 구동 회로로부터 출력해야 하는 영상 신호의 전압 극성의 절환 주기가 짧게 되는 일은 없다. 따라서, 소비 전력의 증대를 초래하지 않고, 표시 화상에 있어서의 휘도 불균일을 억제할 수 있다.

이와 같은 표시 장치에 있어서, 상기 영상 신호선 구동 회로는, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 선택된 주사 신호선이 2회 이상의 소정 횟수만큼 절환될 때마다, 각 출력 단자로부터 출력되는 영상 신호선의 전압의 극성을 상기 대향 전극을 기준으로 하여 반전시키는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 따르면, 1영상 신호선마다 구동 신호의 전압 극성이 반전되는 교류 구동이 행해지는 경우라도, 홀수개 걸러 선택된 영상 신호선이 1조로서 그룹화되기 때문에, 동일조에 있는 영상 신호선의 전압 극성은 동일하고, 더욱이, 2수평 주사 기간(1개의 주사 신호선의 선택 기간의 2배의 기간)이상은 당해 전압 극성은 변화하지 않는다. 이에 의해, 1영상 신호선마다 구동 신호의 전압 극성이 반전되는 교류 구동이 행해지는 경우에 있어서, 영상 신호선을 시분할로 구동하는 종래 기술에 비해, 영상 신호선의 구동을 위한 소비 전력을 대폭적으로 저감하는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 국면은, 표시해야 할 영상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 표시해야 할 화상을 나타내는 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선을 갖는 표시 장치의 구동 방법으로서,

2이상의 영상 신호선을 1조로 하여 상기 복수의 영상 신호선을 그룹화함으로써 얻어지는 복수조의 영상 신호선군에 각각 대응하는 복수의 출력 단자를 갖는 영상 신호선 구동 회로에 있어서, 각 출력 단자에 대응하는 영상 신호선군에 의해 전달되어야 하는 영상 신호를 시분할로 각 출력 단자로부터 출력하는 스텝과,

상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자를 대응하는 영상 신호선군 내의 어느 하나의 영상 신호선에 접속함과 동시에, 각 출력 단자가 접속되는 영상 신호선을 대응하는 영상 신호선군 내에서 상기 시분할에 따라 절환하는 스텝을 구비하고,

상기 복수조의 영상 신호선군의 각각은, 상기 복수의 영상 신호선으로부터 홀수개 걸러 선택된 영상 신호선으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 이들 및 다른 목적, 특징, 태양 및 효과는, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 후술하는 상세한 설명으로부터 한층 더 명확해 진다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예에 대해 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

<1.1 전체의 구성 및 동작>

도1a는, 본 발명의 1실시예에 관한 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 액정 표시 장치는, 표시 제어 회로(200)와, 영상 신호선 구동 회로("열전극 구동 회로"라고도 한다)(300)와, 주사 신호선 구동 회로("행전극 구동 회로"라고도 한다)(400)와, 액티브 매트릭스형의 액정 패널(500)을 구비하고 있다.

이 액정 표시 장치에 있어서, 표시부로서의 액정 패널(500)은, 외부 컴퓨터의 CPU 등으로부터 받은 화상 데이터 Dv가 나타내는 화상에 있어서, 수평 주사선에 각각 대응하는 복수개의 주사 신호선(행전극)과, 그 복수개의 주사 신호선의 각각과 교차하는 복수개의 영상 신호선(열전극)과, 그 복수개의 주사 신호선과 복수개의 영상 신호선의 교차점에 각각 대응하여 제공되는 복수의 화소 형성부를 포함한다. 각 화소 형성부의 구성은, 기본적으로는 종래의 액티브 매트릭스형 액정 패널에 있어서의 구성과 같다(상세한 것은 후술).

본 실시예에서는, 액정 패널(500)에 표시해야 할 화상을 나타내는(협의의)화상 데이터 및 표시 동작의 타이밍 등을 결정하는 데이터(예를 들면 표시용 클록의 주파수를 나타내는 데이터)(이하 "표시 제어 데이터"라고 한다)는, 외부 컴퓨터의 CPU 등으로부터 표시 제어 회로(200)로 보내진다(이하, 외부로부터 보내지는 이러한 데이터 Dv를 "광의의 화상 데이터"라고 한다). 즉, 외부 CPU등은, 광의의 화상 데이터 Dv를 구성하는(협의의) 화상 데이터 및 표시 제어 데이터를, 어드레스 신호 ADw를 표시 제어 회로(200)에 공급하여, 표시 제어 회로(200) 내의 후술하는 표시 메모리 및 레지스터에 각각 기입한다.

표시 제어 회로(200)는, 레지스터에 기입된 표시 제어 데이터에 기초하여, 표시용 클록 신호 CK나, 수평 동기 신호 HSY, 수직 동기 신호 VSY 등을 생성한다. 또한, 표시 제어 회로(200)는, 외부 CPU 등에 의해 표시 메모리에 기입된(협의의) 화상 데이터를 표시 메모리로부터 독출하고, 디지털 화상 신호 Da로서 출력한다. 또한, 표시 제어 회로(200)는, 영상 신호선의 시분할 구동을 위한 절환 제어 신호 GS 및 그 논리 반전 신호(이하 "절환 제어 반전 신호"라고 하지만, GS와 구별할 필요가 없는 경우에는 이것도 간단히 "절환 제어 신호"라고 한다) GSb도 생성하고, 이들도 출력한다. 이와 같이 하여, 표시 제어 회로(200)에 의해 생성된 신호 중, 클록 신호 CK는 영상 신호선 구동 회로(300)에, 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY는 영상 신호선 구동 회로(300) 및 주사 신호선 구동 회로(400)에, 디지털 화상 신호 Da는 영상 신호선 구동 회로(300)에, 절환 제어 신호 GS, GSb는 영상 신호선 구동 회로(300) 및 액정 패널(500) 내의 후술하는 접속 절환 회로에 각각 공급된다. 또한, 표시 제어 회로(200)로부터 영상 신호선 구동 회로(300)에 디지털 화상 신호 Da를 공급하기 위한 신호선으로서는, 표시 화상의 계조수에 따른 수의 신호선이 제공된다.

영상 신호선 구동 회로(300)에는, 상기한 바와 같이 하여, 액정 패널(500)에 표시해야 할 화상을 나타내는 데이터가 화소 단위로써 시리얼로 디지털 화상 신호 Da로서 공급됨과 동시에, 타이밍을 나타내는 신호로서 클록 신호 CK, 수평 동기 신호 HSY, 수직 동기 신호 VSY, 및 절환 제어 신호 GS가 공급된다. 영상 신호선 구동 회로(300)는, 이러한 디지털 화상 신

호 Da와 클록 신호 CK와 수평 동기 신호 HSY와 수직 동기 신호 VSY와 절환 제어 신호 GS에 기초하여, 액정 패널(500)을 구동하기 위한 영상 신호(이하 "구동용 영상 신호"라고도 한다)를 생성하고, 이를 액정 패널(500)의 각 화상 신호선에 인가한다.

주사 신호선 구동 회로(400)는, 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY에 기초하여, 액정 패널(500)에 있어서의 주사 신호선을 1수평 주사 기간씩 순차적으로 선택하기 위해 각 주사 신호선에 인가해야 하는 주사 신호 G1, G2, G3, ...를 생성하고, 전체 주사 신호선의 각각을 순서대로 선택하기 위한 액티브 주사 신호의 각 주사 신호선으로의 인가를 1수직 주사 기간을 주기로 하여 반복한다.

액정 패널(500)에서는, 상기한 바와 같이 하여 영상 신호선에, 영상 신호선 구동 회로(300)에 의해 디지털 영상 신호 Da에 기초하는 구동용 영상 신호 S_1, S_2, S_3, \dots 가 인가되고, 주사 신호선에는, 주사 신호선 구동 회로(400)에 의해 주사 신호 G1, G2, G3, ...가 인가된다. 이에 의해 액정 패널(500)은, 외부 CPU 등으로부터 받은 화상 데이터 Dv가 나타내는 화상을 표시한다.

<1.2 표시 제어 회로>

도1b는, 상기 액정 표시 장치에 있어서의 표시 제어 회로(200)의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 표시 제어 회로(200)는, 입력 제어 회로(20)와 표시 메모리(21)와 레지스터(22)와 타이밍 발생 회로(23)와 메모리 제어 회로(24)와 신호선 절환 제어 회로(25)를 구비하고 있다.

이 표시 제어 회로(200)가 외부 CPU 등으로부터 받은 광의 화상 데이터 Dv를 나타내는 신호(이하, 이 신호도 부호 "Dv"로 나타내는 것으로 한다) 및 어드레스 신호 ADw는, 입력 제어 회로(20)에 입력된다. 입력 제어 회로(20)는, 어드레스 신호 ADw에 기초하여, 광의 화상 데이터 Dv를, 화상 데이터 DA와 표시 제어 데이터 Dc로 분할한다. 그리고, 화상 데이터 DA를 나타내는 신호(이하, 이러한 신호도 부호 "DA"로 나타내는 것으로 한다)를 어드레스 신호 ADw에 기초하는 어드레스 신호 AD와 함께 표시 메모리(21)에 공급함으로써 화상 데이터 DA를 표시 메모리(21)에 기입함과 동시에, 표시 제어 데이터 Dc를 레지스터(22)에 기입한다. 표시 제어 데이터 Dc는, 클록 신호 CK의 주파수나 화상 데이터 Dv가 나타내는 화상을 표시하기 위한 수평 주사 기간 및 수직 주사 기간을 지정하는 타이밍 정보를 포함하고 있다.

타이밍 발생 회로(이하 "TG"로 약기한다)(23)는, 레지스터(22)가 유지하는 상기 표시 제어 데이터에 기초하여, 클록 신호 CK, 수평 동기 신호 HSY 및 수직 동기 신호 VSY를 생성한다. 또한, TG(23)는, 표시 메모리(21) 및 메모리 제어 회로(24)를 클록 신호 CK에 동기하고, 동작시키기 위한 타이밍 신호를 생성한다.

메모리 제어 회로(24)는, 외부로부터 입력되어 입력 제어 회로(20)를 통해 표시 메모리(21)에 저장된 화상 데이터 DA 중, 액정 패널(500)에 표시해야 할 화상을 나타내는 데이터를 독출하기 위한 어드레스 신호 ADr과, 표시 메모리(21)의 동작을 제어하기 위한 신호를 생성한다. 이러한 어드레스 신호 ADr 및 제어 신호는 표시 메모리(21)에 주어지고, 이에 의해, 액정 패널(500)에 표시해야 할 화상을 나타내는 데이터가 디지털 화상 신호 Da로서 표시 메모리(21)로부터 독출되고, 표시 제어 회로(200)로부터 출력된다. 이 디지털 화상 신호 Da는, 이미 기술한 바와 같이 영상 신호선 구동 회로(300)에 공급된다.

신호선 절환 제어 회로(25)는, 수평 동기 신호 HSY 및 클록 신호 CK에 기초하여, 영상 신호선의 시분할 구동을 위한 절환 제어 신호 GS, GSb를 생성한다. 이 절환 제어 신호 GS, GSb는, 후술하는 바와 같이, 영상 신호선을 시분할적으로 구동하기 때문에, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호를 인가해야 하는 영상 신호선을, 1수평 주사 기간 내에서 절환하기 위한 제어 신호이다. 본 실시예에서는, 도6d에 나타난 바와 같이, 각 수평 주사 기간(주사 신호가 액티브로 되는 기간)의 전반에서 H레벨이 되고 후반에서 L레벨이 되는 신호를, 절환 제어 신호 GS로서 생성하고, 그 반전논리신호를 절환 제어 반전신호 GSb로서 생성한다.

<1.3 기본 구성의 액정 패널과 그 구동 방법>

<1.3.1 액정 패널의 구성>

도2a는, 본 실시예에 있어서 액정 패널(500)의 기본이 되는 종래 구성(이하 "기본 종래 구성"이라고 한다)을 나타내는 모식도이고, 도2b는, 이 액정 패널의 일부(4 화소에 상당하는 부분)(510)의 등가 회로도이고, 도2c는, 액정 패널에 있어서, 후술하는 접속 절환 회로(501)를 구성하는 절환 스위치를 나타내는 등가 회로도이다.

이 기본 종래 구성의 액정 패널은, 아날로그 스위치 SW_1, SW_2, SW_3, \dots 를 포함하는 접속 절환 회로(501)를 통해 영상 신호선 구동 회로(300)에 접속되는 복수의 영상 신호선 L_s 와, 주사 신호선 구동 회로(400)에 접속되는 복수의 주사 신호선 L_g 를 구비하고, 상기 복수의 영상 신호선 L_s 와 상기 복수의 주사 신호선 L_g 는, 각 영상 신호선 L_s 와 각 주사 신호선 L_g 가 교차하도록 격자 형태로 제공되어 있다. 그리고, 이미 기술한 바와 같이, 당해 복수의 영상 신호선 L_s 와 당해 복수의 주사 신호선 L_g 의 교차점에 대응하여 복수의 화소 형성부 P_x 가 각각 제공되어 있다. 각 화소 형성부 P_x 는, 도2b에 나타난 바와 같이, 대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선 L_s 에 소스 단자가 접속된 TFT(10)와, 그 TFT(10)의 드레인 단자에 접속된 화소 전극 E_p 와, 상기 복수의 화소 형성부 P_x 에 공통적으로 제공된 대향 전극 E_c 와, 상기 복수의 화소 형성부 P_x 에 공통적으로 제공된 화소 전극 E_p 와 대향 전극 E_c 의 사이에 협지된 액정층으로 이루어진다. 그리고, 화소 전극 E_p 와 대향 전극 E_c 와 그 사이에 협지된 액정층에 의해 화소 용량 C_p 가 형성된다. 이와 같은 화소 형성부 P_x 의 구성은, 이하에 설명하는 본 발명의 각 실시예 및 그 변형예에 있어서도 같다.

상기한 바와 같은 화소 형성부 P_x 는, 매트릭스 형태로 배치되어 화소 형성 매트릭스를 형성한다. 그런데, 화소 형성부 P_x 의 주요부인 화소 전극 E_p 는, 액정 패널에 표시되는 화상의 화소와 1대1로 대응하여 동일시 할 수 있다. 그래서, 이하에서는, 설명의 편의상, 화소 형성부 P_x 와 화소를 동일시하는 것으로 하고, "화소 형성 매트릭스"를 "화소 매트릭스"라고도 한다.

도2a에 있어서, 각 화소 형성부 P_x 에 첨부되어 있는 "+"는, 당해 화소 형성부 P_x 를 구성하는 화소 액정에(또는 대향 전극 E_c 를 기준으로 하여 화소 전극 E_p 에) 정의 전압이 인가되는 것을 의미하고, "-"는, 당해 화소 형성부 P_x 를 구성하는 화소 액정에(또는 대향 전극 E_c 를 기준으로 하여 화소 전극 E_p 에) 부의 전압이 인가되는 것을 의미하고, 이러한 각 화소 형성부 P_x 에 첨부된 "+"와 "-"에 의해, 화소 매트릭스에 있어서의 극성 패턴이 나타내진다. 이와 같은 극성 패턴의 표현 방법은, 이하에 설명하는 본 발명의 각 실시예 및 그 변형예에 있어서도 같다. 또한 도2a는, 화소 액정으로의 인가 전압의 정부 극성을 1주사 신호선마다 또한 1 영상 신호선마다 반전시키는(1프레임마다에 반전시키는) 구동 방식인 도트 반전 구동 방식이 채용된 경우의 극성 패턴을 나타내고 있다.

이 액정 패널에는, 상기한 바와 같이, 각 영상 신호선 L_s 를 영상 신호선 구동 회로(300)에 접속하기 위한 부분으로서, 액정 패널상의 영상 신호선 L_s 에 각각 대응하는 아날로그 스위치 SW_1, SW_2, SW_3, \dots 를 포함하는 접속 절환 회로(501)가 형성되어 있고(도2a), 이러한 아날로그 스위치 SW_1, SW_2, SW_3, \dots 는, 인접하는 2개를 1조로 하여 복수조(영상 신호선 L_s 의 개수의 1/2의 수)의 아날로그 스위치군으로 그룹화되어 있다. 그리고, 각 아날로그 스위치 $SW_i(i=1,2,3,\dots)$ 의 일단은, 그 아날로그 스위치 SW_i 에 대응하는 영상 신호선 L_s 에 접속되고, 타단은, 그 아날로그 스위치 SW_i 와 동일조에 속하는 아날로그 스위치의 타단과 서로 접속되는 동시에, 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서 하나의 출력 단자 $TS_j(j=1,2,3,\dots)$ 에 접속되어 있다. 이와 같이 하여, 액정 패널에 있어서의 영상 신호선 L_s 는 2개를 1조로 하여 복수조의 영상 신호선군으로 그룹화 되고, 각 영상 신호선군(동일조로 된 2개의 영상 신호선 L_s)은, 동일조로 된 2개의 아날로그 스위치를 통해 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서 하나의 출력 단자 TS_j 에 접속된다. 이와 같이 하여, 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_j 는, 영상 신호선군과 1대1로 대응시킬 수 있고, 동일조로 된 2개의 아날로그 스위치를 통해 동일조의 영상 신호선군(2개의 영상 신호선 L_s)에 접속된다.

여기에서, 각 아날로그 스위치 SW_i 는, 예를 들면 액정 패널 기판에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)에 의해 실현되고, 도2c에 나타난 바와 같이, 동일조로 된 2개의 아날로그 스위치 SW_{2j-1}, SW_{2j} 는, 절환 제어 신호 GS(및 그 논리 반전 신호 GSb)에 따라 상반적으로 온·오프 되도록 구성되어 있다($j=1,2,3,\dots$). 따라서, 각 조의 2개의 아날로그 스위치 SW_{2j-1}, SW_{2j} 는 절환 스위치를 구성하고, 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서의 각 출력 단자 TS_j 를 그 출력 단자에 대응하는 영상 신호선군 내의 2개의 영상 신호선에 시분할적으로 접속한다.

<1.3.2 구동 방법>

다음, 도3 및 도4a~4f를 참조하면서, 상기 기본 종래 구성의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치에 있어서 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 구동 방법을 설명한다. 또한 이하에서는, 2주사 신호선마다 극성이 반전하는 후술할 "2라인 도트 반전 구동 방식"과 구별하기 위해, 도3에 나타난 바와 같이 1주사 신호선마다 극성이 반전하는 도트 반전 구동 방식을 "진정 도트 반전 구동 방식" 또는 "1라인 도트 반전 구동 방식"으로 호칭한다.

도3은, 기본 종래 구성의 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 나타내는 구성도(도2a에 상당하는 도면)이고, 각 화소 형성부 Px에 첨부된 "+" 및 "-"의 부호는, 기술한 바와 같이 전압 극성을 나타내고 있고, 그 정부 부호에 하기된 괄호의 기호는, 그것이 기재된 화소 형성부 Px에 기입되어야 하는 화소치를 나타내고 있다(구체적으로는, 화소 매트릭스에 있어서의 제i 행 제j 열의 화소 형성부에 기입해야 하는 화소치를 "dij"로 나타내고 있다). 액정 패널에 있어서의 극성 패턴이나 기입되어야 하는 화소치에 대한 이와 같은 표기 방법은, 이하에 언급하는 도면에서도 같다.

도4a~4f는, 기본 종래 구성의 액정 패널을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다. 도4a~4c에 나타난 바와 같이, 액정 패널에 있어서의 주사 신호선 Lg에는, 1수평 주사 기간(1주사선 선택 기간)씩 순서대로 H레벨이 되는 주사 신호 G1, G2, G3, ...가 각각 인가된다. 이와 같은 주사 신호 G1, G2, G3, ...에 의해, 각 주사 신호선 Lg는, H레벨이 인가되면 선택 상태(액티브)로 되고, 그 선택 상태의 주사 신호선 Lg에 접속되는 화소 형성부 Px에 있어서의 TFT(10)는 온 상태로 되고, 한편, L레벨이 인가되면 비선택 상태(비액티브)로 되고, 그 비선택 상태의 주사 신호선 Lg에 접속되는 화소 형성부 Px에 있어서의 TFT(10)는 오프 상태로 된다. 도4d에 나타난 바와 같이, 절환 제어 신호 GS는, 각 수평 주사 기간(각 주사 신호 Gk(k=1,2,3,...)가 H레벨로 되는 기간)의 전반에 H레벨이 되고, 후반에 L레벨로 된다. 여기에서, 접속 절환 회로(501)에 있어서의 각 아날로그 스위치 중 홀수번째의 영상 신호선 Ls에 접속되는 아날로그 스위치 SW_{2j-1}는, 절환 제어 신호 GS가 H레벨일 때 온하고, 절환 제어 신호 GS가 L레벨일 때 오프한다. 한편, 짝수번째의 영상 신호선 Ls에 접속되는 아날로그 스위치 SW_{2j}는, 절환 제어 신호 GS가 H레벨일 때 오프되고, 절환 제어 신호 GS가 L레벨(GSb가 H레벨)일 때 온된다. 따라서, 영상 신호선 구동 회로(300)의 각 출력 단자 TS_j는, 각 수평 주사 기간의 전반에는 홀수번째(2j-1번째)의 영상 신호선 Ls에 접속되고, 각 수평 주사 기간의 후반에는 짝수번째(2j 번째)의 영상 신호선 Ls에 접속된다.

따라서, 예를 들면 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서의 출력 단자 TS₁으로부터 출력해야 하는 영상 신호 S₁는, 도4e에 나타난 바와 같은 신호로 되고, 출력 단자 TS₂로부터 출력해야 하는 영상 신호 S₂는, 도4f에 나타난 바와 같은 신호로 된다. 여기에서, 도4e 및 4f에 있어서의 타이밍 차트는 각각 상하 2단으로 구성되어 있고, 상단은 그 영상 신호 S₁, S₂의 전압의 정부 극성을 나타내고 있고, 하단은 그 영상 신호 S₁, S₂가 갖는 화소치를 나타내고 있다(영상 신호선의 타이밍 차트에 대한 이와 같은 표기 방법은, 이하에서 언급하는 다른 도면에 있어서도 같다). 이와 같은 영상 신호를 출력하기 위해 영상 신호선 구동 회로(300)는, 우선, 화소 매트릭스에 있어서 홀수번째의 화소열의 화소 형성부 Px 중 주사 신호 Gk에 의해 TFT(10)가 온되는 화소 형성부 Px에 기입해야 하는 화소치(예를 들면 G1이 H레벨일 때는 화소치 d11, d13, d15, ...)를 표시 제어 회로(200)로부터 순차적으로 입력하고, 수평 주사 기간의 전반에 있어서 이러한 화소치에 상당하는 영상 신호 S_j를 출력 단자 TS_j로부터 출력한다(j= 1, 2, 3, ...). 다음, 화소 매트릭스에 있어서 짝수번째의 화소열의 화소 형성부 Px 중 주사 신호 Gk에 의해 TFT(10)가 온되는 화소 형성부 Px에 기입해야 하는 화소치(예를 들면 G1이 H레벨일 때는 화소치 d12, d14, d16, ...)를 표시 제어 회로(200)로부터 순차적으로 입력하고, 수평 주사 기간의 후반에 있어서 이러한 화소치에 상당하는 영상 신호 S_j를 출력 단자 TS_j로부터 출력한다. 그리고, 영상 신호선 구동 회로(300)는, 영상 신호 S₁, S₂, S₃, ...의 전압 극성이 도3에 나타난 바와 같은 극성 패턴의 진정 도트 반전 구동에 대응하는 전압 극성으로 되도록 상기와 같은 출력을 반복한다(k=1, 2, 3, ...). 이와 같이 하여, 액정 표시 장치의 구동이 행해지면, 도4e 및 4f에 나타난 바와 같이, 각 영상 신호선 Ls를 통해 각 화소 형성부 Px에 진정 도트 반전 구동에 대응한 화소치를 기입하기 위한 영상 신호 S₁, S₂, S₃, ...의 전압 극성은, 거의 1수평 주사 기간마다 절환된다.

<1.4 실시예의 액정 패널과 그 구동 방법>

<1.4.1 액정 패널의 구성>

도5는, 본 실시예에 있어서 액정 패널(500)의 구성 및 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 극성 패턴을 나타내는 모식도이다. 이 액정 패널(500)의 구성은, 접속 절환 회로의 구성을 배제한 기본 종래 구성과 같기 때문에, 동일 또는 대응하는 부분에 동일한 참조 부호를 첨부하여 상세한 설명을 생략한다.

이 액정 패널(500)에 있어서의 접속 절환 회로(502)는, 도2a 및 도3에 나타난 기본 종래 구성과 같이, 액정 패널(500) 상의 영상 신호선 Ls에 각각 대응하는 아날로그 스위치 SW₁, SW₂, SW₃, ...를 포함하고, 각 아날로그 스위치 SW_i (i=1, 2, 3, ...)의 일단은, 대응하는 영상 신호선 Ls에 접속되어 있다. 또한, 이러한 아날로그 스위치 SW_i는, 2개를 1조로 하여 복

수조(영상 신호선 Ls 개수의 1/2의 수)의 아날로그 스위치군으로 그룹화 되어 있다. 그러나 본 실시예에서는, 도5에 나타난 바와 같이, 접속 절환 회로(502)에 배치된 아날로그 스위치 중에서 1개 걸러 선택된 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} 가 동일조로 되도록 그룹화되어 있고($i = 1, 2, 5, 6, \dots$), 이 점에서 본 실시예는 상기 기본 종래 구성과 상이하다. 그리고 본 실시예에서는, 동일조에 속하는 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} 의 타단은 서로 접속됨과 동시에, 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서 하나의 출력 단자 TS_j 에 접속되어 있다. 이와 같이 하여, 액정 패널에 있어서의 영상 신호선 Ls는, 액정 패널(500)상에서 1개 걸러 배치된 2개를 1조로 하여 복수조의 영상 신호선군으로 그룹화되고, 각 영상 신호선군(동일조로 된 2개의 영상 신호선 Ls)은, 동일조로 된 2개의 아날로그 스위치를 통해 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서 하나의 출력 단자 TS_j 에 접속된다. 이는, 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_j ($j = 1, 2, 3, \dots$)가 영상 신호선군과 1대1로 대응시킬 수 있고, 동일조로 된 2개의 아날로그 스위치 SW를 통해 1개의 영상 신호선군(1개 걸러 배치된 2개의 영상 신호선 Ls로서 동일조로 된 것)에 접속되는 것을 의미한다.

또한, 본 실시예에 있어서도, 동일조로 된 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} 는, 절환 제어 신호 GS(및 그 논리 반전 신호 GSb)에 따라 상반적으로 온·오프하도록 구성되어 있다. 따라서, 각조를 구성하는 2개의 아날로그 SW_i , SW_{i+2} 는, 절환 스위치를 구성하고, 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서의 각 출력 단자 TS_j 를, 대응하는 영상 신호선군 내의 2개의 영상 신호선에 시분할적으로 접속한다.

<1.4.2 진정 도트 반전 구동의 경우의 구동 방법>

다음, 상기 도5와 함께 도6a~6f를 참조하여, 상기 액정 패널(500)을 구비한 본 실시예에 관한 액정 표시 장치에 있어서 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 구동 방법을 설명한다.

도6a~6f는, 도5에 나타난 상기 구성의 액정 패널(500)을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다. 도6a~6d에 나타난 바와 같이, 주사 신호 G_k ($k=1, 2, 3, \dots$) 및 절환 제어 신호 GS는, 상기 기본 종래 구성의 경우와 같고(도4a~4d 참조), 이와 같은 주사 신호 G_k 에 의한 각 화소 형성부 P_x 에 있어서의 TFT(10)의 온·오프 동작도 상기 기본 종래 구성의 경우와 같다. 또한, 각조를 구성하는 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} 는, 절환 제어 신호 GS(및 그 논리 반전 신호 GSb)에 따라 상반적으로 온·오프한다. 접속 절환 회로(502)에 있어서, 각조를 구성하는 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} 중 선두에 가까운 쪽(첨자가 작은 쪽)에 배치된 아날로그 스위치 SW_i 를 "A 스위치", 선두로부터 먼 쪽(첨자가 큰 쪽)에 배치된 아날로그 스위치 SW_{i+2} 를 "B 스위치"로 호칭한다. 이 경우, 각 수평 주사 기간의 전반에는, A 스위치(도5에 나타난 구성에서는 아날로그 스위치 SW_1 , SW_2 , SW_5 , SW_6)가 온 상태, B스위치(아날로그 스위치 SW_3 , SW_4 , SW_7 , SW_8)가 오프 상태로 되고, 각 수평 주사 기간의 후반에는, A 스위치가 오프 상태, B 스위치가 온 상태로 된다. 따라서, 영상 신호선 구동 회로(300)의 각 출력 단자 TS_j ($j = 1, 2, 3, \dots$)는, 각 수평 주사 기간의 전반에는, 그 출력 단자 TS_j 에 대응하는 영상 신호선군 중 A 스위치에 접속되는 영상 신호선 Ls에 접속되고, 각 수평 주사 기간의 후반에서는, 그 출력 단자 TS_j 에 대응하는 영상 신호선군 중 B 스위치에 접속되는 영상 신호선 Ls에 접속된다. 예를 들면, 출력 단자 TS_1 , TS_2 는, 각 수평 주사 기간의 전반에는, 1번째 및 2번째의 영상 신호선 Ls에 각각 접속되고, 그 결과, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_1 , S_2 는, 각각, 1번째의 영상 신호선 Ls의 영상 신호 SL1, 2번째의 영상 신호선 Ls의 영상 신호 SL2로 된다. 한편, 각 수평 주사 기간의 후반에는, 출력 단자 TS_1 , TS_2 는 3번째 및 4번째의 영상 신호선 Ls에 각각 접속되고, 그 결과, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_1 , S_2 는 각각 3번째의 영상 신호선 Ls의 영상 신호 SL3, 4번째의 영상 신호선 Ls의 영상 신호 SL4로 된다.

따라서, 예를 들면 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서 출력 단자 TS_1 으로부터 출력해야 하는 영상 신호 S_1 는, 도6e에 나타난 바와 같은 신호로 되고, 출력 단자 TS_2 로부터 출력해야 하는 영상 신호 S_2 는, 도6f에 나타난 바와 같은 신호로 된다. 이와 같은 영상 신호를 출력하기 위해 영상 신호선 구동 회로(300)는, 우선, 화소 매트릭스에 있어서의 $4j-3$ 번째 및 $4j-2$ 번째의 화소열의 화소 형성부 P_x 중 주사 신호 G_k 에 의해 TFT(10)가 온되는 화소 형성부 P_x 에 기입해야 하는 화소치(예를 들면, $G1$ 이 H레벨일 때는 화소치 $d11$, $d12$, $d15$, $d16$, ...)를 표시 제어 회로(200)로부터 순차적으로 입력하고, 수평 주사 기간의 전반에 있어서 그러한 화소치에 해당하는 영상 신호 S_j , S_{j+1} 를 출력 단자 TS_j , TS_{j+1} 로부터 각각 출력한다($j=1, 3, 5, \dots$). 다음, 화소 매트릭스에 있어서의 $4j-1$ 번째 및 $4j$ 번째의 화소열의 화소 형성부 P_x 중 주사 신호 G_k 에

의해 TFT(10)가 온되는 화소 형성부 Px에 기입해야 하는 화소치(예를 들면 G1이 H레벨일 때는 화소치 d13, d14, d17, d18, ...)를 표시 제어 회로(200)로부터 순차적으로 입력하고, 수평 주사 기간의 후반에 있어서 그러한 화소치에 해당하는 영상 신호 S_j , S_{j+1} 를 출력 단자 TS_j , TS_{j+1} 로부터 각각 출력한다($j = 1, 3, 5, \dots$). 그리고 영상 신호선 구동 회로(300)는, 영상 신호 S_1, S_2, S_3, \dots 의 전압 극성이 도5에 나타난 바와 같은 극성 패턴의 진정 도트 반전 구동에 대응하는 전압 극성으로 되도록 상기와 같은 출력을 번갈아 반복한다($k=1, 2, 3, \dots$). 이와 같이 하여 액정 표시 장치의 구동이 행해지면, 도6e 및 6f에 나타난 바와 같이, 각 영상 신호선 LS 를 통해 각 화소 형성부 Px에 진정 도트 반전 구동에 대응한 화소치를 기입하기 위한 영상 신호 S_1, S_2, S_3, \dots 의 전압 극성은, 1수평 주사 기간마다 절환된다.

따라서, 본 실시예에서는, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_j 의 전압 극성이 절환되는 주기는, 기본 종래 구성의 경우와 같다. 이 때문에, 본 실시예는, 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우에는, 식(1)로부터, 기본 종래 구성에 비해 소비 전력의 저감에 관해서는 특히 유리하다고 할 수 없다.

그러나, 후술할 제1 변형례에 대해 설명하는 바와 같이, 본 실시예에 있어서의 액정 패널(500)의 구성에 따르면, 기본 종래 구성과는 다르고, 동일조에 속하는 영상 신호선의 접속 절환의 순서를 변경하여도, 영상 신호 S_j 의 전압 극성의 절환 주기는 변화하지 않는다. 이에 의해, 예를 들면 1수평 주사 기간마다 동일조에 있어서 영상 신호선의 접속 절환의 순서를 변경함으로써, 소비 전력의 증대를 초래하지 않고, 표시 화상에 있어서의 휘도 불균일을 억제할 수 있다.

이하에서는, 본 실시예에 있어서 교류화 구동의 방식으로 다른 방식을 채용한 경우에서의 소비 전력을 검토하기 위해, 접속 절환 회로 및 극성 패턴을 단적으로 나타내는 개념도를 도입하고, 이 개념도와 타이밍 차트를, 상기 기본 종래 구성의 경우와 대비하여 나타내는 것으로 한다. 즉, 예를 들면 진정 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우인 본 실시예에 있어서의 소비 전력을 검토할 때에는, 도7a 및 7b에 나타난 바와 같이, 개념도와 타이밍 차트를 상기 기본 종래 구성의 경우와 대비하여 나타낸다. 도7a는, 도3에 나타난 구성 및 극성 패턴을 나타내는 개념도 및 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이고, 도7b는, 도5에 나타난 구성 및 극성 패턴을 나타내는 개념도 및 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다. 또한, 이러한 개념도에는, 설명의 편의상, 화소 매트릭스를 4행 \times 8열의 구성으로 하고 있다(특히 한정하지 않는 한 이하에서도 같다).

<1.4.3 2라인 도트 반전 구동의 경우의 구동 방법>

다음, 도8a 및 8b를 참조하여, 상기 액정 패널(500)을 구비한 액정 표시 장치에 있어서 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우의 구동 방법을, 기본 종래 구성에 있어서의 구동 방법과 대비하면서 설명한다. 여기에서, "2라인 도트 반전 구동 방식"이란, 도8a 및 8b의 개념도에 나타난 바와 같이, 화소를 형성하는 액정층으로의 인가 전압의 정부 극성을 2주사 신호선마다 또한 1영상 신호선마다 반전시키는(1프레임마다에 반전시키는)교류화 구동 방식을 말한다.

도8a는, 상기 기본 종래 구성 및 2라인 도트 반전 구동 방식의 극성 패턴을 나타내는 개념도, 및 그 개념도에 대응하는 주사 신호 $G1 \sim G3$, 절환 제어 신호 GS , 영상 신호 S_1, S_2 , 절환 제어 신호의 다른 예 GS' , 및 영상 신호의 다른 예 S_1' 를 나타내는 타이밍 차트이다. 도8a의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이, 주사 신호 $G_k(k=1, 2, 3, \dots)$ 및 절환 제어 신호 GS 는, 진정 도트 반전 구동 방식이 채용된 경우와 같다(도4a~4d, 도7a 참조). 따라서, 각 수평 주사 기간의 전반에 있어서, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_1, S_2 는, 각각, 1번째의 영상 신호선, 3번째의 영상 신호선에 인가되고, 이에 의해, 화소 매트릭스의 1열째, 3열째의 화소 형성부에 화소치가 각각 기입된다. 한편, 각 수평 주사 기간의 후반에서는, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_1, S_2 는, 각각, 2번째의 영상 신호선, 4번째의 영상 신호선에 각각 인가되고, 이에 의해, 화소 매트릭스의 2열째, 4열째의 화소 형성부에 화소치가 각각 기입된다. 그러나, 2라인 도트 반전 구동 방식이 채용되어 있기 때문에, 영상 신호 S_1, S_2 의 전압 극성의 절환 주기는, 진정 도트 반전 구동 방식이 채용된 경우와 다르고, 거의 1/2수평 주사 기간으로 된다. 이 때문에, 식 (1)로부터, 진정 도트 반전 구동 방식의 경우에 비해, 소비 전력의 점에서는 불리하게 된다.

단, 절환 제어 신호로서 GS 에 대신해 도8a에 나타난 GS' 을 사용하여, 동일조의 2개의 영상 신호선이 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_j 에 접속되는 순서를 변경하면, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호의 전압 극성의 절환 주기를 거의 1수평 주사 기간으로 하는 것이 가능하다. 즉, 이 경우, 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_1 로부터의 영상 신호는, 도8a에 S_1' 으로 나타난 신호로 된다. 그러나, 기본 종래 구성에 있어서 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우에는, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호의 전압 극성의 절환 주기를 1수평 주사 기간보다도 길게 할 수 없다.

도8b는, 본 실시예에 있어서의 액정 패널 구성 및 2라인 도트 반전 구동 방식의 극성 패턴을 나타내는 개념도 및 그 개념도에 대응하는 주사 신호 $G1 \sim G3$, 절환 제어 신호 GS , 및 영상 신호 S_1, S_2 를 나타내는 타이밍 차트이다. 도8b의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이, 주사 신호 $G_k(k=1, 2, 3, \dots)$ 및 절환 제어 신호 GS 는, 진정 도트 반전 구동 방식이 채용된 경우와 같다(도6a~6d, 도7b참조). 따라서, 각 수평 주사 기간의 전반에 있어서, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호는, A 스위치(동일조의 2개의 아날로그 스위치 중 선두에 가까운 쪽)에 접속되는 영상 신호선에 인가된다. 예를 들면, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호선 S_1, S_2 는, 1번째의 영상 신호선, 2번째의 영상 신호선에 각각 인가되고, 이에 의해, 화소 매트릭스의 1열째, 2열째의 화소 형성부에 화소치가 각각 기입된다. 한편, 각 수평 주사 기간의 후반에 있어서, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호는, B스위치(동일조의 2개의 아날로그 스위치 중 선두에서 먼 쪽)에 접속되는 영상 신호선에 인가된다. 예를 들면, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_1, S_2 는, 3번째의 영상 신호선, 4번째의 영상 신호선에 각각 인가되고, 이에 의해, 화소 매트릭스의 3열째, 4열째의 화소 형성부에 화소치가 각각 기입된다. 여기에서, 아날로그 스위치 SW_1, SW_2, SW_3, \dots 는, 1개 걸러 선택된 2개의 영상 신호선 L_s 에 접속되는 아날로그 스위치를 1조로 하여 그룹화 되어 있기 때문에, 2라인 도트 반전 구동 방식의 경우, 동일조 내의 2개의 영상 신호선에 인가해야 하는 전압의 극성은 동일하고 2수평 주사 기간은 변화하지 않는다. 이 때문에, 도8b의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이, 영상 신호 S_1, S_2 의 전압 극성이 절환되는 주기는, 2수평 주사 기간으로 된다. 그 결과, 식(1)로부터, 종래에 비해(도8a), 영상 신호선의 구동을 위한 소비 전력이 크게 저감된다(단순한 계산으로는 1/2 또는 그 이하로 된다).

<1.4.4 소스 반전 구동의 경우의 구동 방법>

다음, 도9a 및 9b를 참조하여, 상기 액정 패널(500)을 구비한 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서 소스 반전 구동 방식을 채용한 경우의 구동 방법을, 기본 종래 구성에 있어서의 구동 방법과 대비하면서 설명한다. 여기에서, "소스 반전 구동 방식"이란, 도9a 및 9b에서의 개념도에 나타난 바와 같이, 화소를 형성하는 액정층으로의 인가 전압의 정부 극성을, 주사 신호선에 의해서는 변화시키지 않고 1영상 신호선마다 반전시키는(1프레임마다에 반전시키는)교류화 구동 방식을 말한다.

도9a는, 상기 기본 종래 구성 및 소스 반전 구동 방식의 극성 패턴을 나타내는 개념도, 및 그 개념도에 대응하는 주사 신호 $G1 \sim G3$, 절환 제어 신호 GS , 영상 신호 S_1, S_2 , 절환 제어 신호의 다른 예 GS' , 및 영상 신호의 다른 예 S_1' 을 나타내는 타이밍 차트이다. 도9a의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이, 주사 신호 $G_k(k=1, 2, 3, \dots)$ 및 절환 제어 신호 GS 는, 진정 도트 반전 구동 방식의 경우와 같지만(도4a~4d, 도7a 참조), 소스 반전 구동 방식이 채용되어 있기 때문에, 영상 신호 S_1, S_2 의 전압 극성이 절환되는 주기는, 진정 도트 반전 구동 방식의 경우와 다르고, 1/2수평 주사 기간으로 된다. 단, 이 경우에도, 절환 제어 신호로서 GS 에 대신하여 도9a에 나타난 GS' 을 사용하여, 동일조의 2개의 영상 신호선의 접속 절환의 순서를 변경하면, 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_1 으로부터의 영상 신호는, 도9a에 S_1' 으로 나타난 신호로 된다. 이에 의해, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호의 전압 극성의 절환 주기를 거의 1수평 주사 기간으로 하는 것이 가능하다. 그러나, 기본 종래 구성에 있어서 소스 반전 구동 방식을 채용한 경우에는, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호의 전압 극성의 절환 주기를 1수평 주사 기간보다도 길게 할 수 없다.

도9b는, 본 실시예에 있어서의 액정 패널 구성 및 소스 반전 구동 방식의 극성 패턴을 나타내는 개념도 및 그 개념도에 대응하는 주사 신호 $G1 \sim G3$, 절환 제어 신호 GS , 및 영상 신호 S_1, S_2 를 나타내는 타이밍 차트이다. 도9b의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이, 주사 신호 $G_k(k=1, 2, 3, \dots)$ 및 절환 제어 신호 GS 는, 진정 도트 반전 구동 방식이 채용된 경우와 같다(도6a~6d, 도7b참조). 따라서, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호는, 각 수평 주사 기간의 전반에서는, 동일조의 2개의 아날로그 스위치 중 선두에 가까운 쪽의 스위치인 A 스위치에 접속되는 영상 신호선에 인가되고, 각 수평 주사 기간의 후반에는, 동일조의 2개의 아날로그 스위치 중 선두로부터 먼 쪽의 스위치인 B 스위치에 접속되는 영상 신호선에 인가된다. 여기에서, 아날로그 스위치 SW_1, SW_2, SW_3, \dots 는, 1개 걸러 선택된 2개의 영상 신호선 L_s 에 접속되는 아날로그 스위치를 1조로 하여 그룹화 되어 있기 때문에, 소스 반전 구동 방식의 경우, 동일조 내의 2개의 영상 신호선에 인가해야 하는 전압의 극성은 동일하고 1프레임 기간(1수직 주사 기간)은 변화하지 않는다. 예를 들면, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_1, S_2 는, 도9b의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이 된다. 이와 같이 하여, 본 실시예에 있어서 소스 반전 구동 방식이 채용된 경우에는, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력되는 영상 신호 S_j 의 절환 주기는 1프레임 기간(1수직 주사 기간)으로 되고, 종래에 비해(도9a), 영상 신호선의 구동을 위한 소비 전력이 대폭으로 저감된다.

발명의 효과

<1.5 효과>

상기와 같이 본 실시예에 의하면, 1개 걸러(보다 일반적으로는 홀수개 걸러) 선택된 영상 신호선 L_s 이 1조로서 그룹화되어 있기 때문에, 도트 반전 구동이나 소스 반전 구동 등과 같이 1영상 신호선마다 구동 신호의 전압 극성이 반전되는 교류 구동이 행해지는 경우에 있어서도, 동일조에 있어서 영상 신호선 L_s 의 전압 극성은 동일하다. 따라서, 2개의 영상 신호선 L_s 를 1조로 그룹화하여 각 조내의 영상 신호선 L_s 중 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자에 접속해야 하는 영상 신호선을 순차적으로 절환하는, 영상 신호선의 시분할 구동에 따른 이점을 확보하면서, 소비 전력의 저감을 도모할 수 있다.

또한 상기한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, 일반적으로 n 라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우($n \geq 1$), 즉 화소를 형성하는 액정층으로의 인가 전압의 정부 극성을 n 주사 신호선마다 또한 1영상 신호선마다 반전시키는 교류화 구동 방식을 채용한 경우에는, 동일조 내의 2개의 영상 신호선에 인가해야 하는 전압의 극성은 동일하고 n 수평 주사 기간은 변화하지 않기 때문에, 영상 신호의 전압 극성의 절환 주기는 n 수평 주사 기간으로 된다. 즉, 영상 신호선 구동 회로(300)는, 주사 신호선 구동 회로(400)에 의해 선택되는 주사 신호선 L_g 가 n 회 절환될 때마다, 각 출력 단자 TS_j 로부터 출력되는 영상 신호 S_j 의 극성(대향 전극 E_c 를 기준으로 하는 영상 신호선 S_j 의 전압 극성)을 반전시키게 된다($j = 1, 2, 3, \dots$). 따라서, n 이 커짐에 따라 소비 전력의 저감 효과가 크게 된다. 또한, n 이 주사 신호선 수와 같을 경우, n 라인 도트 반전 구동 방식은 소스 반전 구동 방식을 의미한다.

<2. 제1 변형례>

상기 실시예에서는, 도10a의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이 절환 제어 신호 GS는, 각 수평 주사 기간의 전반에 H레벨로 되고, 후반에 L레벨로 된다. 이 때문에, 영상 신호선 구동 회로(300)의 각 출력 단자 TS_j 는, 각 수평 주사 기간의 전반에는 A스위치에 접속되는 영상 신호선 L_s 에 항상 접속되고, 각 수평 주사 기간의 후반에는 B스위치에 접속되는 영상 신호선 L_s 에 항상 접속된다. 따라서, 각 수평 주사 기간에 있어서, 동일조에 속하는 2개의 영상 신호선 L_s 이 그 조에 대응하는 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자에 접속되는 순서, 즉 동일조에 있어서의 영상 신호선 L_s 의 접속 절환의 순서는 고정되어 있다.

이에 비해, 본 변형례에서는, 도10b의 타이밍 차트에 나타난 바와 같은 절환 제어 신호 GS를 사용함으로써, 동일조에 있어서 영상 신호선 L_s 의 접속 절환의 순서가 1수평 주사 기간마다 변경되도록 되어 있다. 즉, 어떤 수평 주사 기간에서는, 그 전반에 있어서, A스위치에 접속되는 영상 신호선 L_s 가 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자에 접속되고, 그 후반에 있어서, B스위치에 접속되는 영상 신호선 L_s 가 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자에 접속되지만, 다음 수평 주사 기간에서는, 그 전반에 있어서, B스위치에 접속되는 영상 신호선 L_s 가 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자에 접속되고, 그 후반에 있어서, A스위치에 접속되는 영상 신호선 L_s 가 영상 신호 구동 회로(300)의 출력 단자에 접속된다. 도10b에는, 이와 같이 동일조의 영상 신호선 L_s 에 대한 접속 절환의 순서를 1수평 주사 기간마다 변경하는 경우의 영상 신호선 구동 회로(300)로부터의 영상 신호 S_1, S_2 의 타이밍 차트가 나타나 있다. 이 타이밍 차트로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 변형례에 있어서도, 영상 신호 S_1, S_2 의 전압 극성의 절환 주기는, 2수평 주사 기간이고, 소비 전력의 점에서는 상기 실시예에 비해 특히 불리하지 않다.

그런데, 상기 실시예와 같이, 동일조에 있어서의 영상 신호선 L_s 가 영상 신호선 구동 회로(300)의 출력 단자 TS_j 에 접속되는 순서(접속 절환의 순서)가 고정되어 있는 경우, 각 화소 형성부 P_x 의 화소 전극 E_p 와 그에 인접하는 영상 신호선 L_s 사이의 기생 용량 등의 영향에 의해, 표시 화상에 있어서 휘도 불균일이 생기고, 화질의 열화를 초래하는 경우가 있다. 즉, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터의 영상 신호 S_j 의 전압이 동일해도, 그 전압이 영상 신호선 L_s 에 수평 주사 기간의 전반이든 후반이든 그 인가에 의해, 표시 휘도에 식별 가능한 정도의 상이함이 생기는 일이 있고, 그와 같은 경우에는, 상기 접속 절환의 순서가 고정되어 있으면 표시 화상에 휘도 불균일이 생긴다. 이에 대해, 본 변형례에 따르면, 동일조에 있어서의 영상 신호선 L_s 의 접속 절환의 순서가 1수평 주사 기간마다 변경되기 때문에, 상기 기생 용량 등의 영향에 따른 표시 화상에 있어서의 휘도 불균일이 분산되고, 휘도 불균일을 현저하지 않게 할 수 있다.

<3. 제2 변형례>

상기 실시예에서는, 접속 절환 회로(502)에 배치된 아날로그 스위치 중에서 1개 걸러 선택된 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} 가 동일조로 되도록 그룹화되어 있지만($i = 1, 2, 5, 6, \dots$), 동일조로 해야 하는 아날로그 스위치는 1개 거르는 것이 아니어도 되고, 홀수개 거른 아날로그 스위치를 1조로 그룹화 해도 된다. 예를 들면 도11에 나타난 바와 같이, 접속 절환 회로(503)에 배치된 아날로그 스위치 중에서 3개 걸러 선택된 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+4} 가 동일조로 되도록 그룹화되어 있어도 좋다($i=1, 2, 3, 4, 9, 10, \dots$). 이 경우, 액정 패널에 있어서의 영상 신호선 Ls 중에서 3개 걸러 선택된 2개의 영상 신호선 Ls가 1조로서 그룹화되고, 각 조를 구성하는 2개의 영상 신호선 Ls가 아날로그 스위치를 통해, 영상 신호선 구동 회로(300)의 어느 하나의 출력 단자 TS_j 에 시분할적으로 접속된다. 그리고, 화소를 형성하는 액정층으로의 인가 전압의 정부 극성을 1영상 신호선마다 반전시키는 교류화 구동을 행하는 경우, 동일조에 있어서의 영상 신호선 Ls의 전압 극성은 동일하고 적어도 1수평 주사 기간은 변화하지 않기 때문에, 소비 전력의 삭감 등과 함께 상기 실시예와 같은 효과가 얻어진다. 예를 들면, 도11에 나타난 바와 같이 2 라인 도트 반전 구동 방식이 채용된 경우에는, 동일조에 있어서 영상 신호선 Ls의 전압 극성은 동일하여 2수평 주사 기간은 변화하지 않는다. 그리고, 도12a~12c에 나타난 바와 같은 주사 신호 $Gk(k=1, 2, 3, \dots)$, 도12d에 나타난 바와 같은 절환 제어 신호 GS를 사용함으로써, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력해야 하는 영상 신호 S_1 , S_2 는, 도12e 및 12f에 각각 나타난 바와 같은 신호로 된다. 이 타이밍 차트로부터 알 수 있듯이, 본 변형례에 따르면, 영상 신호 S_1 , S_2 의 전압 극성의 절환 주기는, 2수평 주사 기간이고, 상기 실시예에 있어서 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우와 같은 효과가 얻어진다.

<4. 제3 변형례>

상기 실시예에서는, 접속 절환 회로(502)에 배치된 아날로그 스위치 중에서 1개 걸러 선택된 2개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} 가 동일조로 되도록 그룹화되어 있지만($i=1, 2, 5, 6, \dots$), 동일조로 해야 하는 아날로그 스위치는 2개가 아니어도 되고, 1개 걸러(보다 일반적으로는 홀수개 걸러) 선택된 3개 이상의 아날로그 스위치를 1조로 그룹화 해도 된다. 예를 들면, 도13에 나타난 바와 같이, 접속 절환 회로(504)에 배치된 아날로그 스위치 중에서 1개 걸러 선택된 3개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} , SW_{i+4} 가 동일조로 되도록 그룹화 해도 된다($i=1, 2, 7, 8, \dots$). 이 경우, 액정 패널에 있어서의 영상 신호선 Ls 중에서 1개 걸러 선택된 3개의 영상 신호선 Ls가 1조로서 그룹화 되고, 각 조를 구성하는 3개의 영상 신호선 Ls가 아날로그 스위치를 통해, 영상 신호선 구동 회로(300)중 어느 하나의 출력 단자 TS_j 에 시분할적으로 접속된다. 그리고, 화소를 형성하는 액정층으로의 인가 전압의 정부 극성을 1영상 신호선마다 반전시키는 교류화 구동을 행하는 경우, 동일조에 있어서의 영상 신호선 Ls의 전압 극성은 동일하고 적어도 1수평 주사 기간은 변화하지 않기 때문에, 소비 전력의 삭감 등과 함께 상기 실시예와 같은 효과가 얻어진다. 예를 들면, 도13에 나타난 바와 같이 2라인 도트 반전 구동 방식이 채용된 경우에는, 동일조에 있어서의 영상 신호선 Ls의 전압 극성은 동일하고 2수평 주사 기간은 변화하지 않는다. 그리고 도 14a~14c에 나타난 바와 같은 주사 신호 $Gk(k=1, 2, 3, \dots)$, 도14d~14f에 나타난 바와 같은 절환 제어 신호 GSa, GSb, GSd를 사용함으로써, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터 출력해야 하는 영상 신호 S_1 , S_2 는, 도14g 및 14h에 나타난 바와 같은 신호로 된다. 여기에서, 각 조를 구성하는 3개의 아날로그 스위치 SW_i , SW_{i+2} , SW_{i+4} 중 선두에 가까운 쪽(첨자가 작은 쪽)에서부터 순서대로 "A스위치", "B스위치", "C스위치" 라고 호칭하면, A스witch는 절환 제어 신호 GSa에 의해 온·오프되고, B스witch는 절환 제어 신호 GSb에 의해 온·오프되고, C스witch는 절환 제어 신호 GSd에 의해 온·오프된다(어느 쪽의 스위치도 그에 대한 절환 제어 신호가 H레벨일 때 온되고, L레벨일 때 오프된다).

도14g 및 14h의 타이밍 차트로부터 알 수 있듯이, 본 변형례에 따르면, 시분할수가 2에서 3으로 증가하고, 또한, 소비 전력의 저감과 함께 상기 실시예와 같은 효과가 얻어진다. 즉, 본 변형례에 따르면, 영상 신호 S_1 , S_2 의 전압 극성의 절환 주기는, 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우, 2수평 주사 기간이고, 소비 전력의 저감과 함께 상기 실시예와 같이 된다.

<5. 제4 변형례>

상기 제3의 변형례에서는, 도14d~14f에 나타난 절환 제어 신호 GSa, GSb, GSd의 타이밍 차트에 나타난 바와 같이, 각 수평 주사 기간에 있어서 동일조 내의 아날로그 스위치가 온되는 순서는 A스위치→B스위치→C스위치로 고정되어 있지만, 이 순서를, 예를 들면 1수평 주사 기간마다 변경해도 된다. 즉, 동일조에 있어서의 3개의 영상 신호선 Ls를 영상 신호선 구동 회로(300)에 있어서의 출력 단자 TS_j 에 접속하는 순서를 예컨대 1수평 주사 기간마다 변경해도 된다.

도15a는, 동일조 내의 아날로그 스위치가 온되는 순서를 고정으로 하는 제3 변형례에 있어서의 구성 및 극성 패턴을 나타내는 개념도, 및 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이고, 도15b는, 동일조 내의 아날로그 스위치가 온되는 순서를 1수평

주사 기간마다 변경하는 본 변형례의 구성 및 극성 패턴을 나타내는 개념도, 및 그 개념도에 대응하는 타이밍 차트이다. 본 변형례에서는, 도15b에 나타낸 절환 제어 신호 GSa, GSb, GS_c에 의해, 동일조 내의 아날로그 스위치가 온하는 순서는, 어떤 수평 주사 기간에 있어서 A스위치→B스위치→C스위치로 되지만, 다음의 수평 주사 기간에 있어서는 C스위치→B스위치→A스위치로 된다. 도15b에는, 이와 같이 동일조의 영상 신호선 Ls에 대한 접속 절환의 순서를 1수평 주사 기간마다 변경하는 경우의, 영상 신호선 구동 회로(300)로부터의 영상 신호 S₁, S₂의 타이밍 차트가 나타내져 있다. 이 타이밍 차트로 부터 알 수 있듯이, 본 변형례와 같이 동일조에 있어서의 영상 신호선의 접속 절환의 순서를 변경해도, 예를 들면 2라인 도트 반전 구동 방식을 채용한 경우, 영상 신호 S₁, S₂의 전압 극성의 절환 주기는, 2수평 주사 기간이고, 도15a에 나타낸 바와 같이 동일조에 있어서의 영상 신호선의 접속 절환의 순서가 고정되어 있는 경우에 비해, 소비 전력의 점에서는 특히 불리하지 않다. 한편, 본 변형례에 따르면, 동일조에 있어서의 영상 신호선 Ls의 접속 절환의 순서가 1수평 주사 기간마다 변경되기 때문에 각 화소 형성부 P_x의 화소 전극 E_p와 그에 인접하는 영상 신호선 Ls의 사이의 기생 용량 등의 영향에 의한 표시 화상에 있어서의 휘도 불균일이 분산되고, 휘도 불균일이 현저하지 않게 되는 효과(휘도 불균일의 억제 효과)가 얻어진다.

상기 실시예 및 변형례에 있어서, 접속 절환 회로(502)~(504)는, 액정 패널 기판에 형성되어 있지만, 이에 한정되지 않고, 예를 들면 영상 신호선 구동 회로(300)를 실현하는 IC칩 내에 포함되어 있어도 된다.

이상에 있어서 본 발명을 상세히 설명하였지만, 이상의 설명은 모든 면에서 예시한 것으로서 제한하는 것은 아니다. 다수의 다른 변경이나 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 안출 가능하다고 여겨진다.

또한 본원은 2003년 2월 28일에 출원된 "표시 장치 및 그 구동 방법"이라는 명칭의 일본 출원 2003-053682호에 기초하는 우선권을 주장하는 출원이고, 이 일본 출원의 내용은, 인용하는 것에 의해 이 중에 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

표시해야 할 화상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 표시해야 할 화상을 나타내는 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선을 갖는 표시 장치로서,

2이상의 영상 신호선을 1조로 하여 상기 복수의 영상 신호선을 그룹화함으로써 얻어지는 복수조의 영상 신호선군에 각각 대응하는 복수의 출력 단자를 갖고, 각 출력 단자에 대응하는 영상 신호선군에 의해 전달되어야 하는 영상 신호를 시분할로 당해 출력 단자로부터 출력하는 영상 신호선 구동 회로와,

상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자를 대응하는 영상 신호선군 내의 어느 하나의 영상 신호선에 접속함과 동시에, 각 출력 단자가 접속되는 영상 신호선을 대응하는 영상 신호선군 내에서 상기 시분할에 따라 절환하는 접속 절환 회로를 구비하고,

상기 복수조의 영상 신호선군의 각각을 구성하는 2이상의 영상신호선이 각각, 상기 복수의 영상 신호선으로부터 다른 영상신호선과 중복되지 않게 홀수개의 간격을 두고 선택되는, 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 복수의 영상 신호선과 교차하는 복수의 주사 신호선과,

상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하기 위한 복수의 주사 신호를 상기 복수의 주사 신호선에 각각 부여하는 주사 신호선 구동 회로를 더 구비하고,

상기 복수의 화소 형성부는, 상기 복수의 영상 신호선과 상기 복수의 주사 신호선과의 교차점에 각각 대응하여 매트릭스 형태로 배치되어 있고,

각 화소 형성부는,

대응하는 교차점을 통과하는 주사 신호선에 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 부여되는 주사 신호에 따라 온 및 오프되는 스위칭 소자와,

대응하는 교차점을 통과하는 영상 신호선에 상기 스위칭 소자를 통해 접속되는 화소 전극과,

상기 복수의 화소 형성부에 공통적으로 제공되고, 상기 화소 전극과의 사이에 소정 용량이 형성되도록 배치된 대향 전극을 포함하고,

상기 접속 절환 회로는, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 하나의 주사 신호선이 선택된 후 다른 주사 신호선이 선택될 때까지 사이에, 상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자를 대응하는 영상 신호선군 내의 영상 신호선에 시분할적으로 접속하는, 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 접속 절환 회로는, 상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자에 접속되는 영상 신호선의 절환 순서를, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 선택되는 주사 신호선의 절환에 따라 변경하는, 표시 장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 영상 신호선 구동 회로는, 상기 주사 신호선 구동 회로에 의해 선택되는 주사 신호선이 2회 이상의 소정 횟수만큼 절환될 때마다, 각 출력 단자로부터 출력되는 영상 신호의 전압의 극성을 상기 대향 전극을 기준으로 하여 반전시키는, 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 영상 신호선 구동 회로는, 상기 복수의 영상 신호선에 있어서 서로 인접하는 영상 신호선에 극성이 다른 전압이 인가되도록 상기 영상 신호를 출력하는, 표시 장치.

청구항 6.

표시해야 할 화상을 형성하기 위한 복수의 화소 형성부와, 상기 표시해야 할 화상을 나타내는 영상 신호를 상기 복수의 화소 형성부에 전달하기 위한 복수의 영상 신호선을 갖는 표시 장치의 구동 방법으로서,

2이상의 영상 신호선을 1조로 하여 상기 복수의 영상 신호선을 그룹화함으로써 얻어지는 복수조의 영상 신호선군에 각각 대응하는 복수의 출력 단자를 갖는 영상 신호선 구동 회로에 있어서, 각 출력 단자에 대응하는 영상 신호선군에 의해 전달되어야 하는 영상 신호를 시분할로 각 출력 단자로부터 출력하는 영상 신호 출력 스텝과,

상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자를 대응하는 영상 신호선군 내의 어느 하나의 영상 신호선에 접속함과 동시에, 각 출력 단자가 접속되는 영상 신호선을 대응하는 영상 신호선군 내에서 상기 시분할에 따라 절환하는 접속 절환 스텝을 구비하고,

상기 복수조의 영상 신호선군의 각각을 구성하는 2이상의 영상신호선이 각각, 상기 복수의 영상 신호선으로부터 다른 영상신호선과 중복되지 않게 홀수개의 간격을 두고 선택되는, 구동 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 영상 신호 출력 스텝에서는, 상기 복수의 영상 신호선에 있어서 서로 인접하는 영상 신호선에 극성이 다른 전압이 인가되도록 상기 복수의 영상 신호가 출력되는, 구동 방법.

청구항 8.

표시해야 할 화상을 나타내는 복수의 영상 신호를 각각 전달하기 위한 복수의 영상 신호선과, 상기 복수의 영상 신호선과 교차하는 복수의 주사 신호선과, 상기 복수의 영상 신호선과 상기 복수의 주사 신호선의 교차점에 각각 대응하여 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소 형성부를 구비하는 액티브 매트릭스형 표시 장치의 구동 방법으로서,

상기 복수의 주사 신호선을 선택적으로 구동하는 주사 신호선 구동 스텝과,

2이상의 영상 신호선을 1조로 하여 상기 복수의 영상 신호선을 그룹화함으로써 얻어지는 복수조의 영상 신호선군에 각각 대응하는 복수의 출력 단자를 갖는 영상 신호선 구동 회로에 있어서, 각 출력 단자에 대응하는 영상 신호선군에 의해 전달되어야 하는 영상 신호를 시분할로 각 출력 단자로부터 출력하는 영상 신호 출력 스텝과,

상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자를 대응하는 영상 신호선군 내의 어느 하나의 영상 신호선에 접속함과 동시에, 각 출력 단자가 접속되는 영상 신호선을 대응하는 영상 신호선군 내에서 상기 시분할에 따라 절환하는 접속 절환 스텝을 구비하고,

상기 복수조의 영상 신호선군의 각각을 구성하는 2이상의 영상신호선이 각각, 상기 복수의 영상 신호선으로부터 다른 영상신호선과 중복되지 않게 홀수개의 간격을 두고 선택되는, 구동 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 접속 절환 스텝에서는, 상기 영상 신호선 구동 회로의 각 출력 단자에 접속되는 영상 신호선의 절환 순서가, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서 선택되는 주사 신호선의 절환에 따라 변경되는, 구동 방법.

청구항 10.

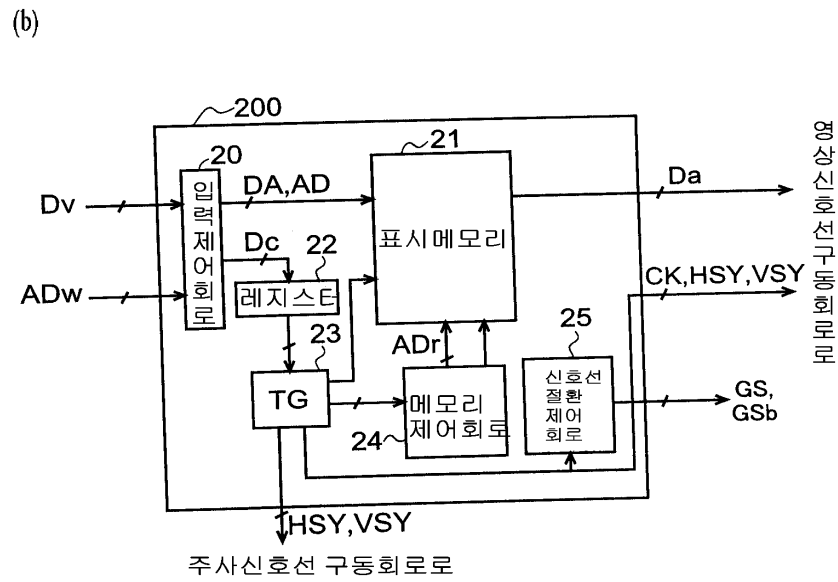
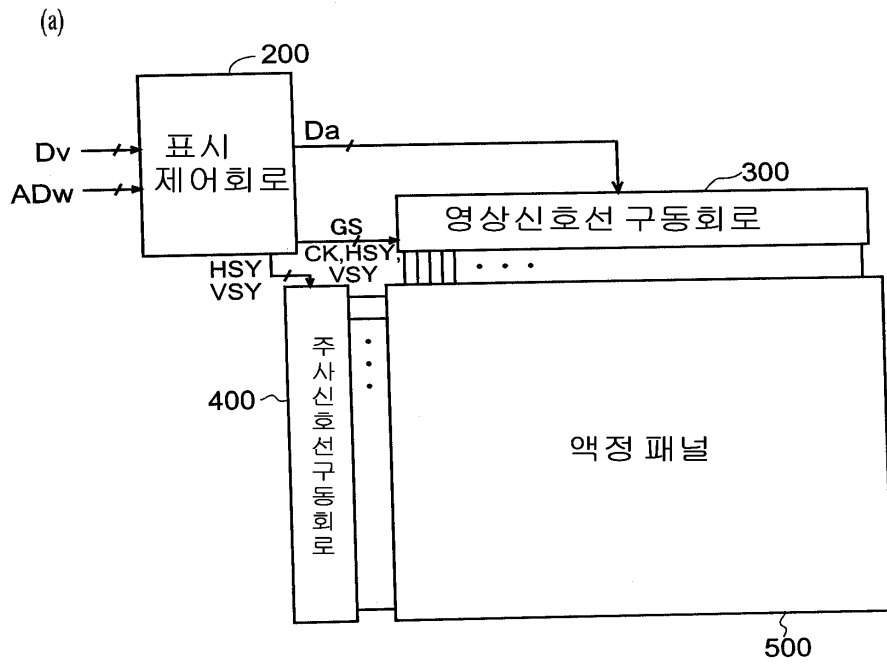
제8항에 있어서, 상기 영상 신호 출력 스텝에서는, 상기 주사 신호선 구동 스텝에서 선택되는 주사 신호선이 2회 이상의 소정 횟수만큼 절환될 때마다, 각 출력 단자로부터 출력되는 영상 신호의 전압의 극성이 반전하는, 구동 방법.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 영상 신호 출력 스텝에서는, 상기 복수의 영상 신호선에 있어서 서로 인접하는 영상 신호선에 극성이 다른 전압이 인가되도록 상기 복수의 영상 신호가 출력되는, 구동 방법.

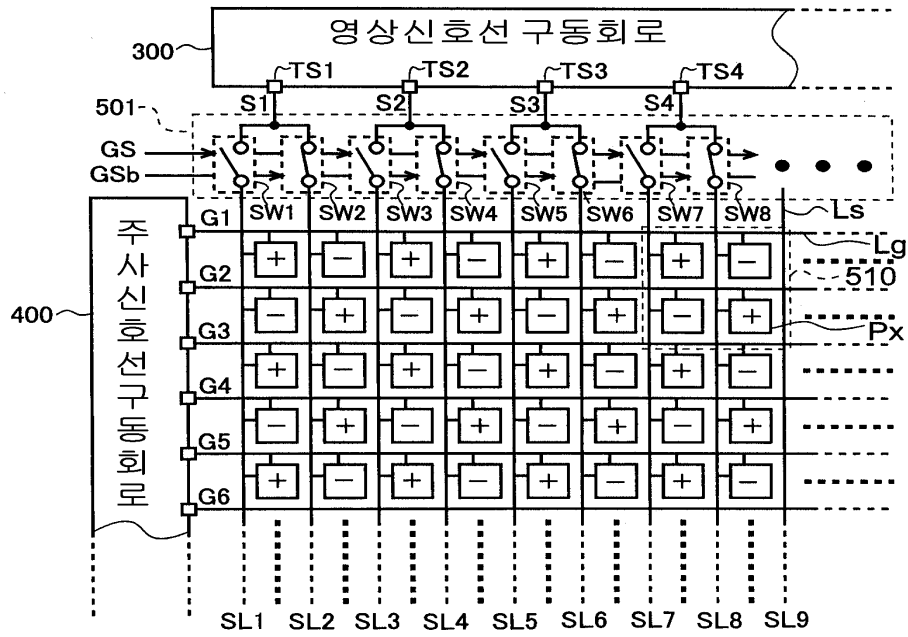
도면

도면1

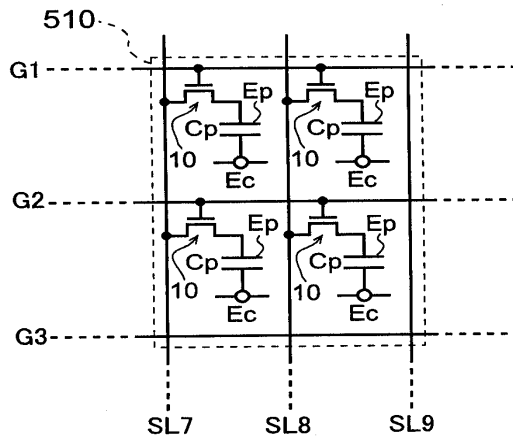


도면2

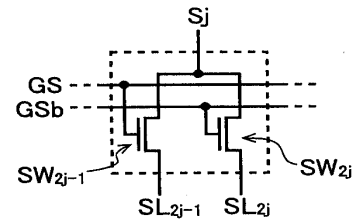
(a) 종래 기술



(b) 종래 기술

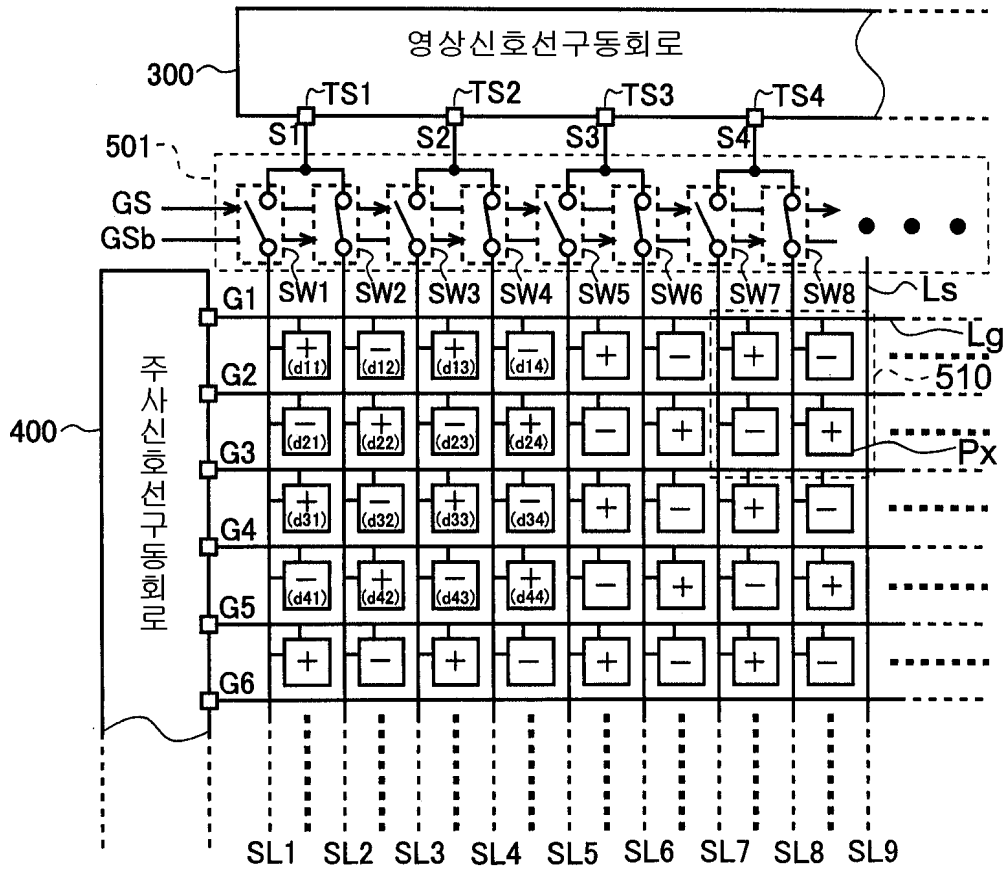


(c) 종래 기술

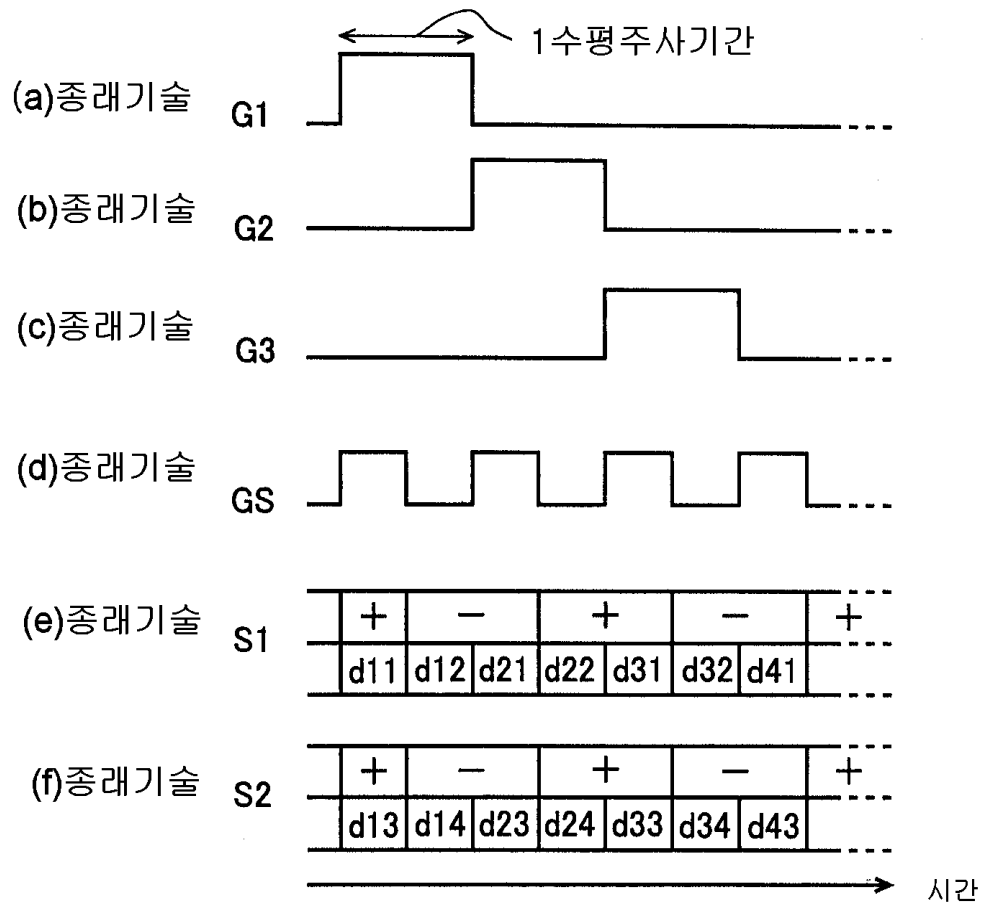


도면3

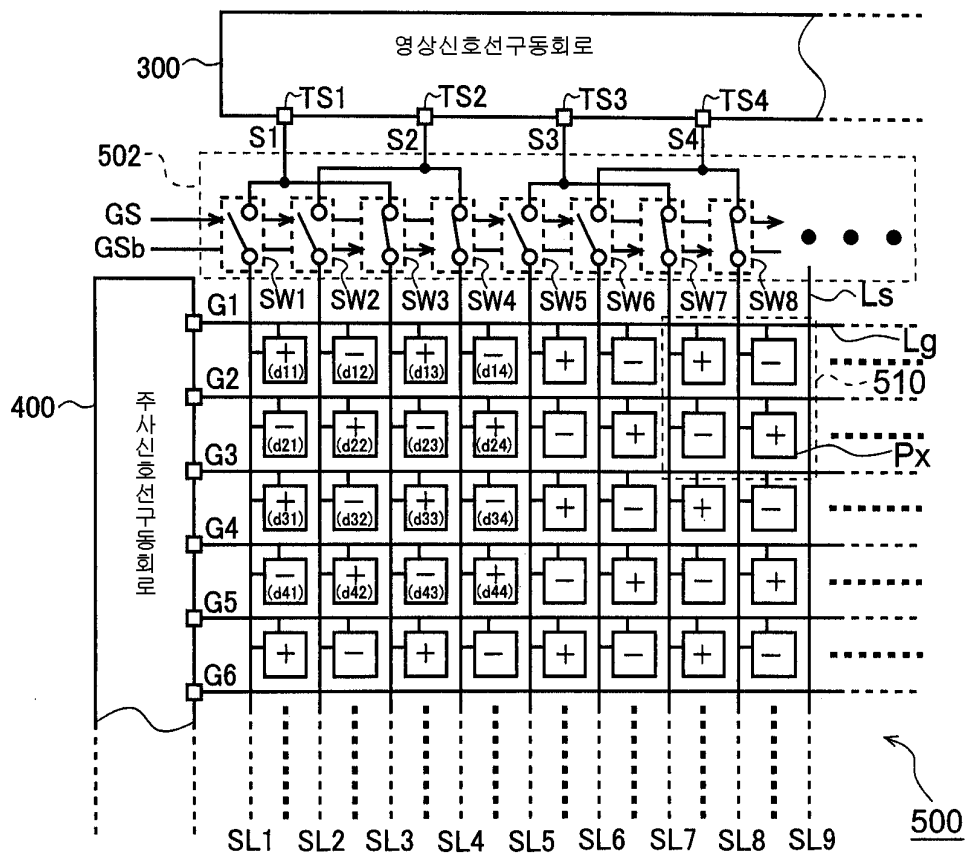
종래기술



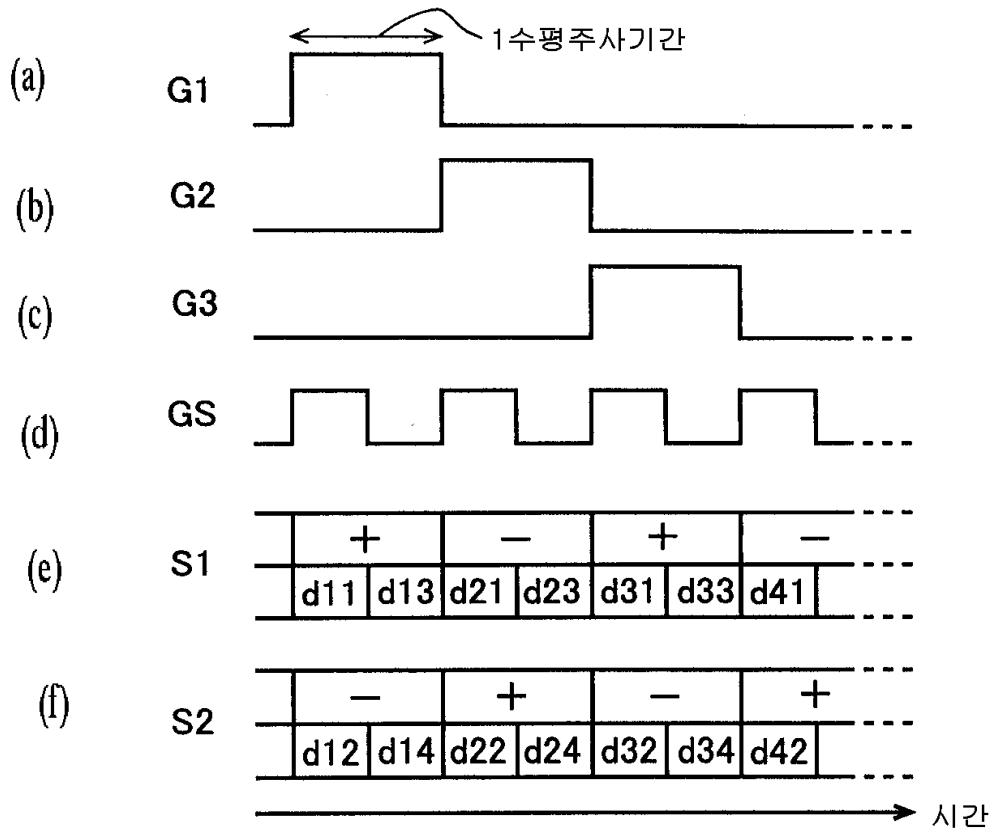
도면4



도면5

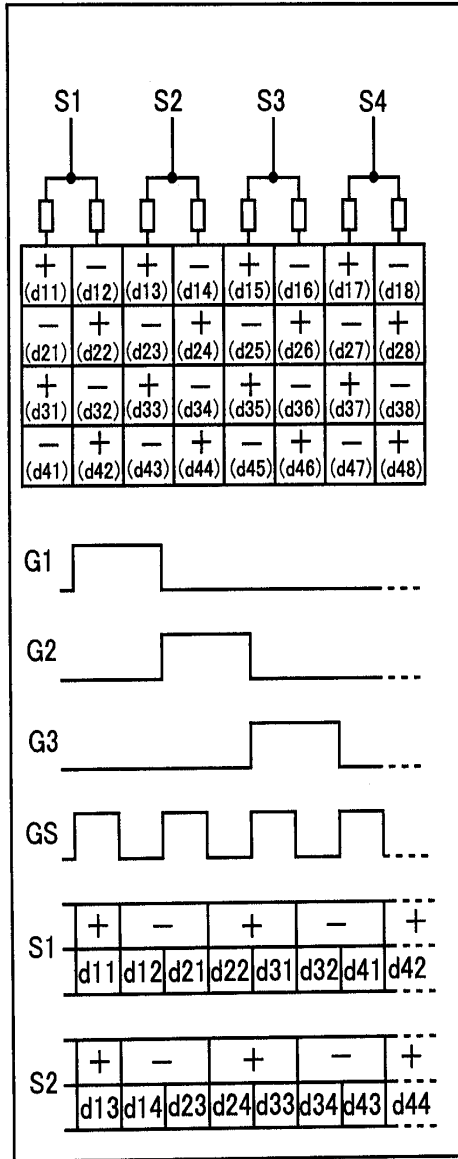


도면6

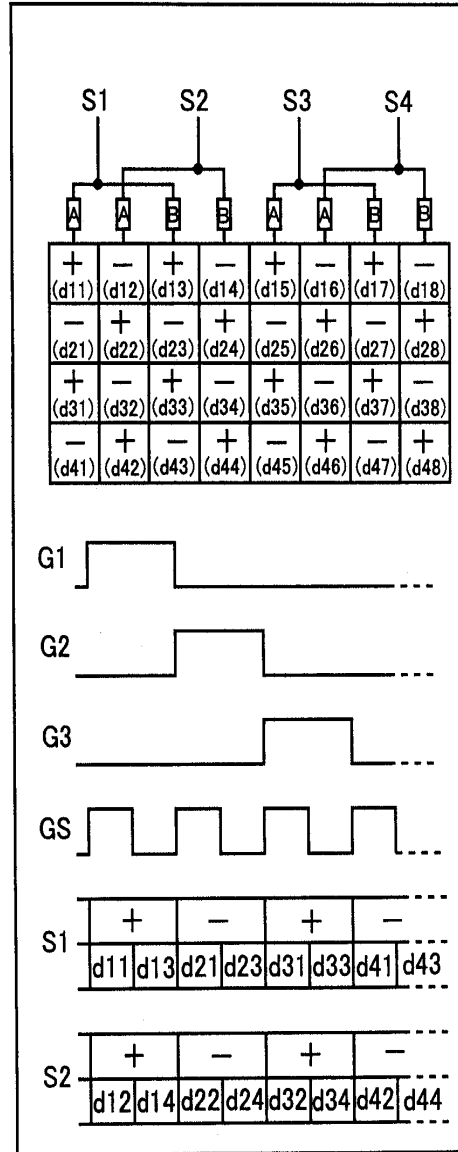


도면7

(a) 종래 기술

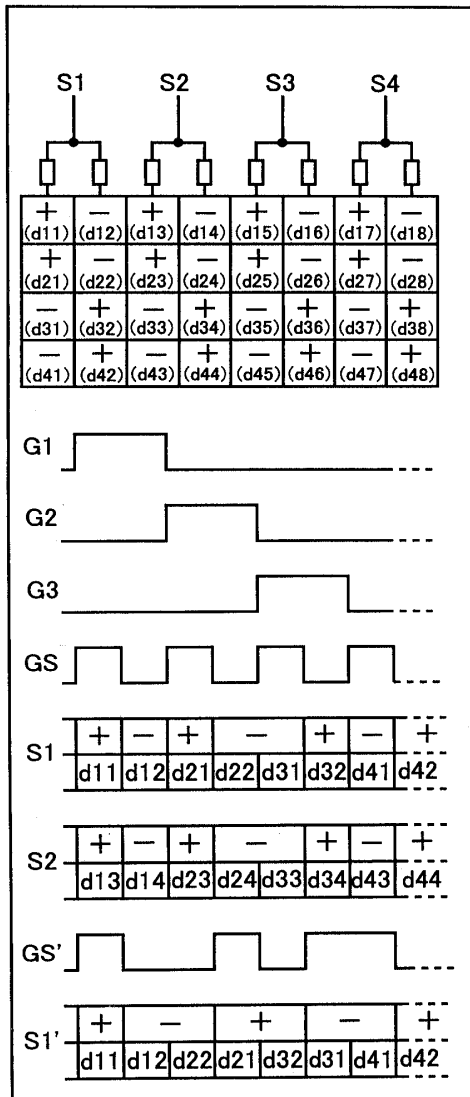


(b)

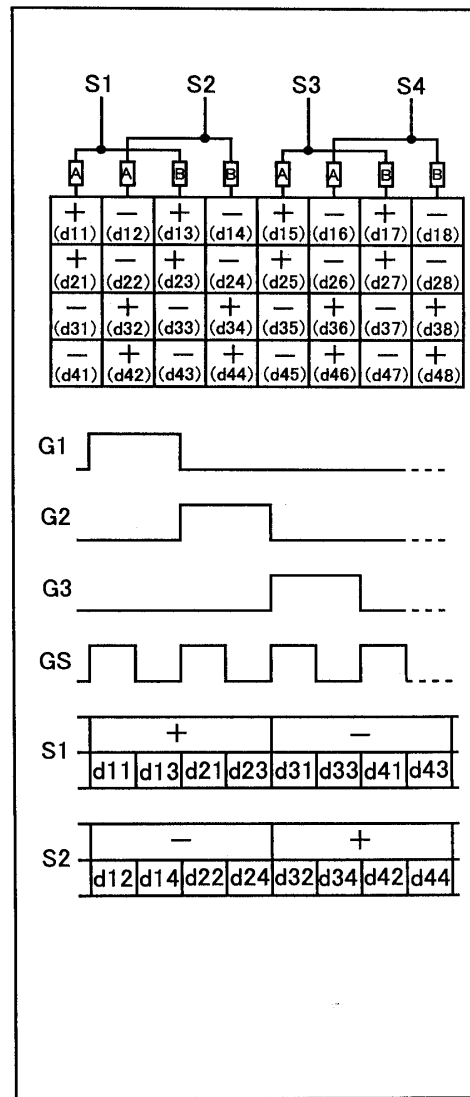


도면8

(a) 종래 기술

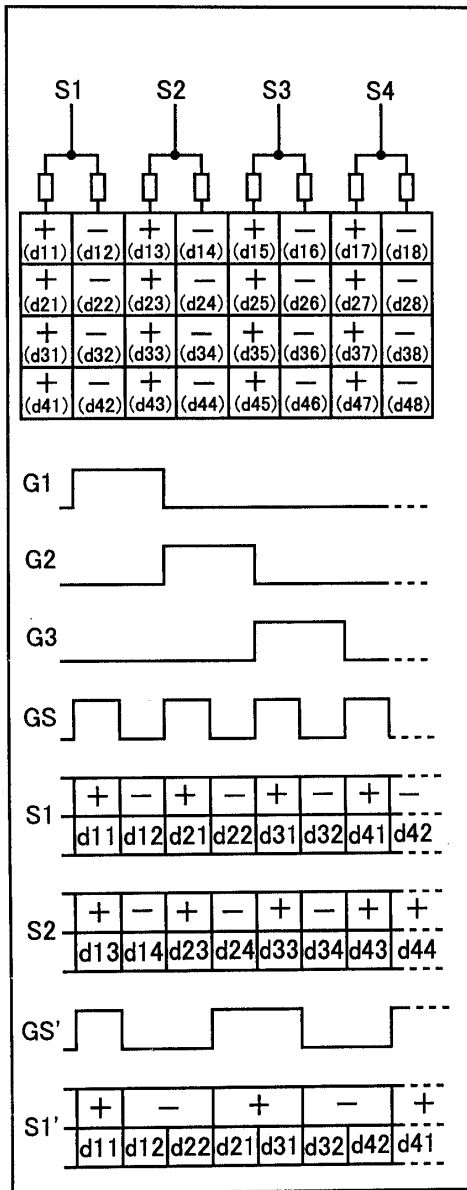


(b)

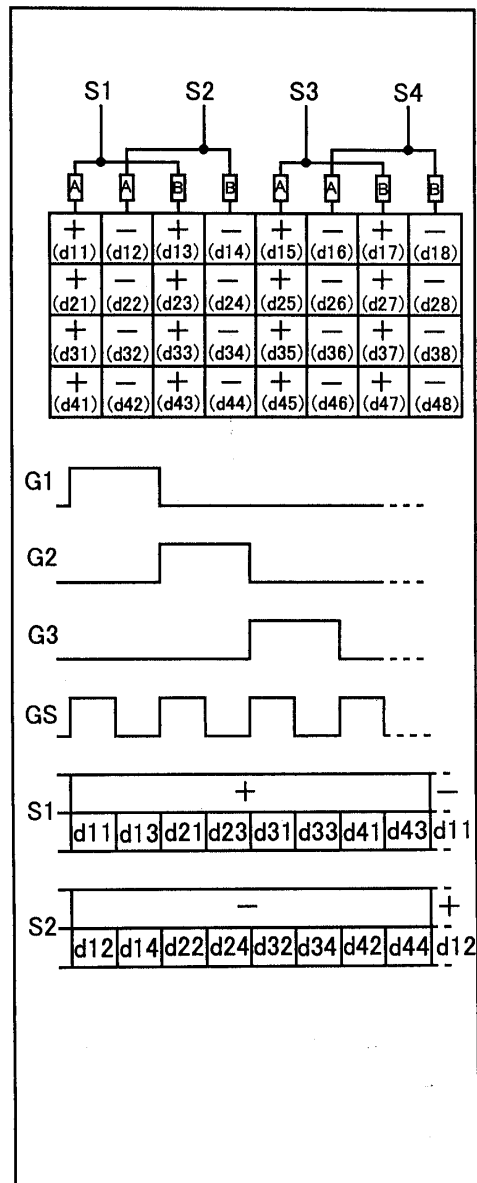


도면9

(a) 종래 기술

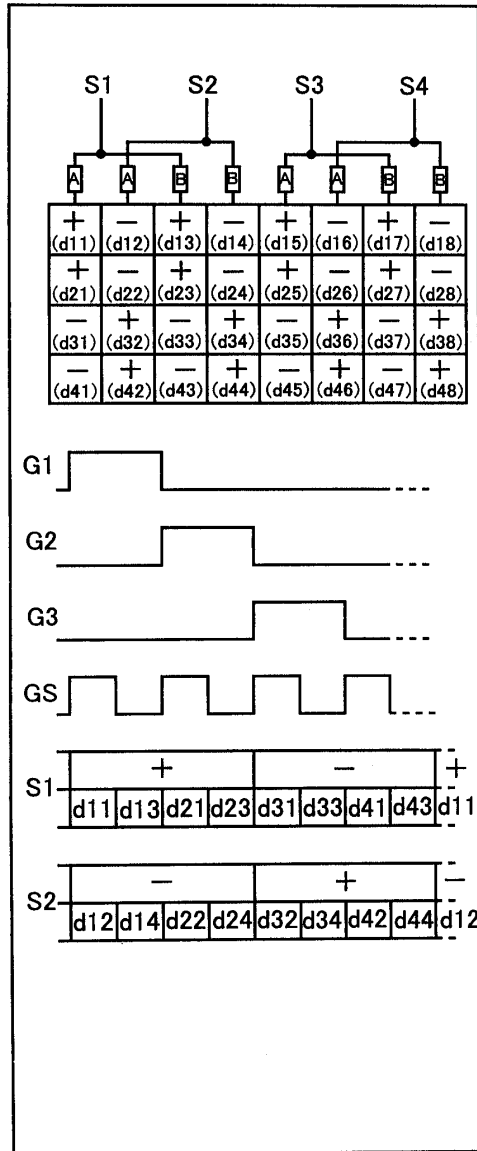


(b)

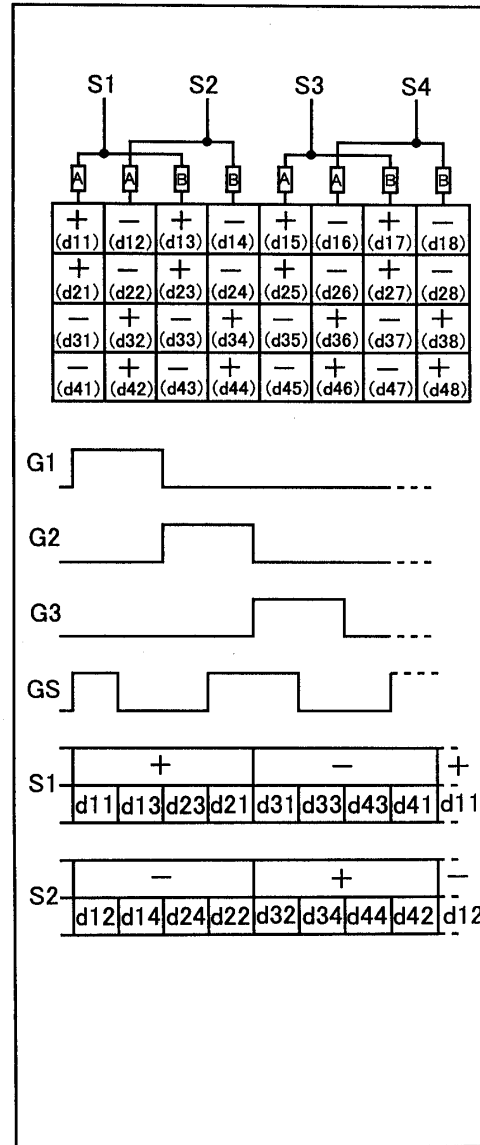


도면10

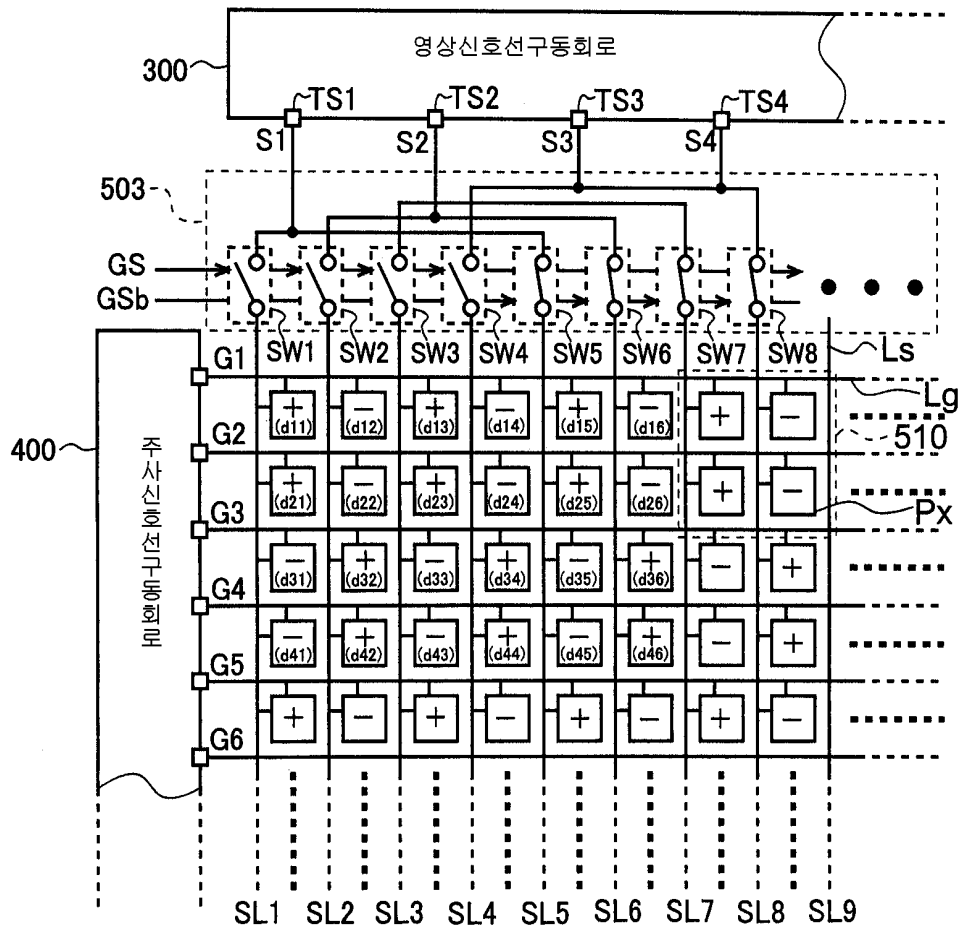
(a)



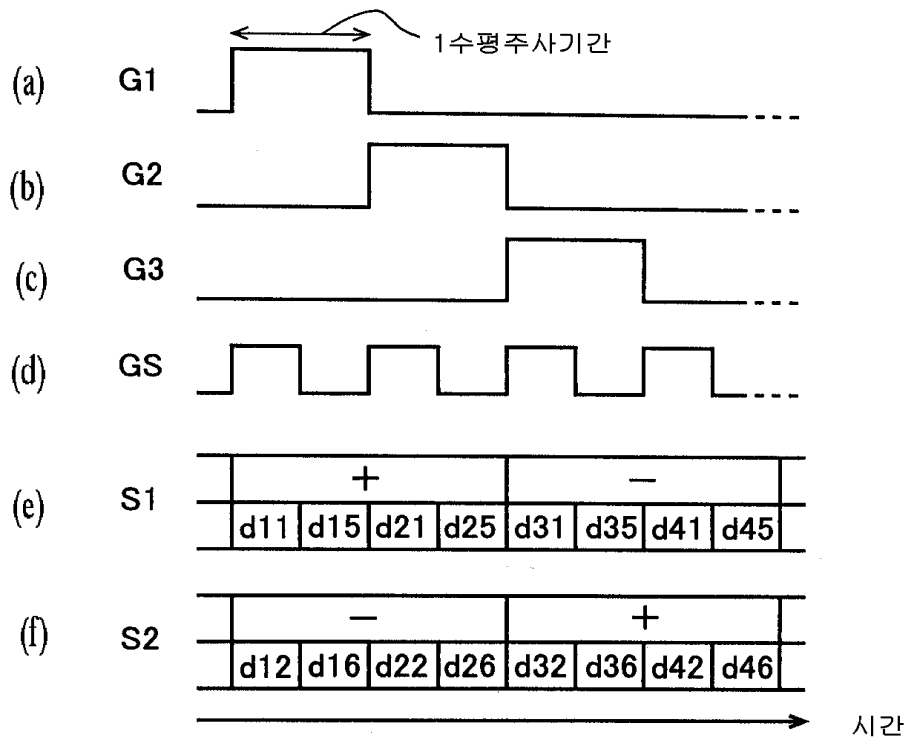
(b)



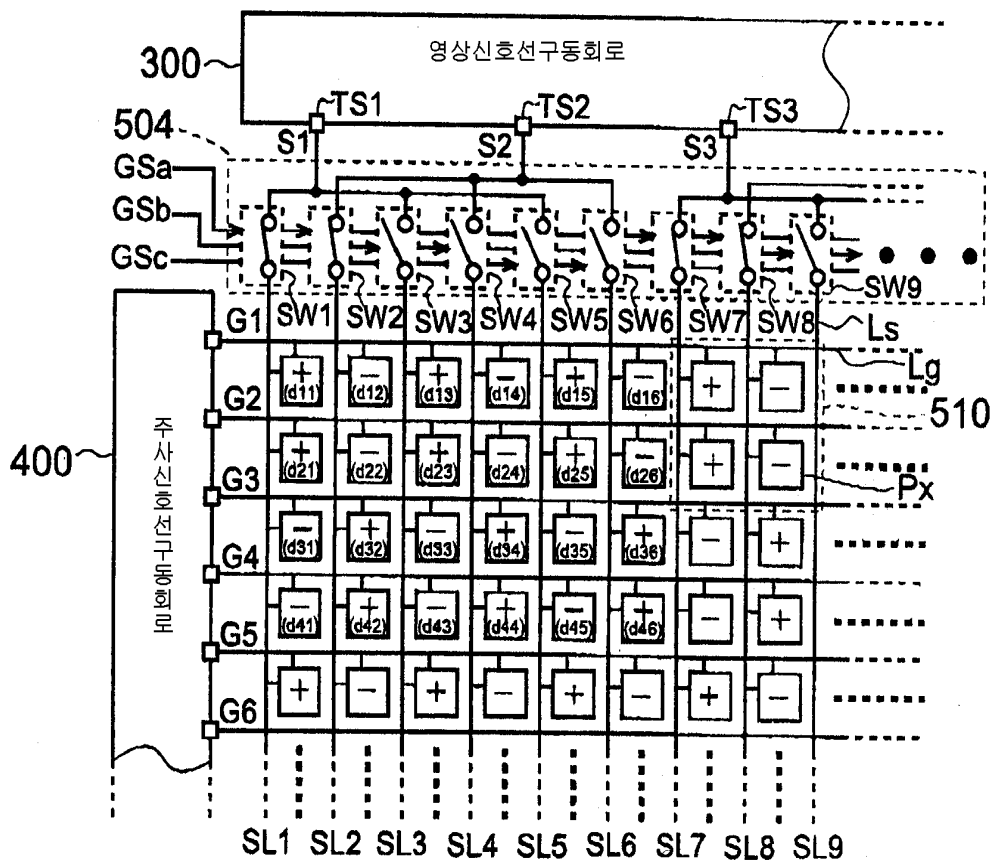
도면11



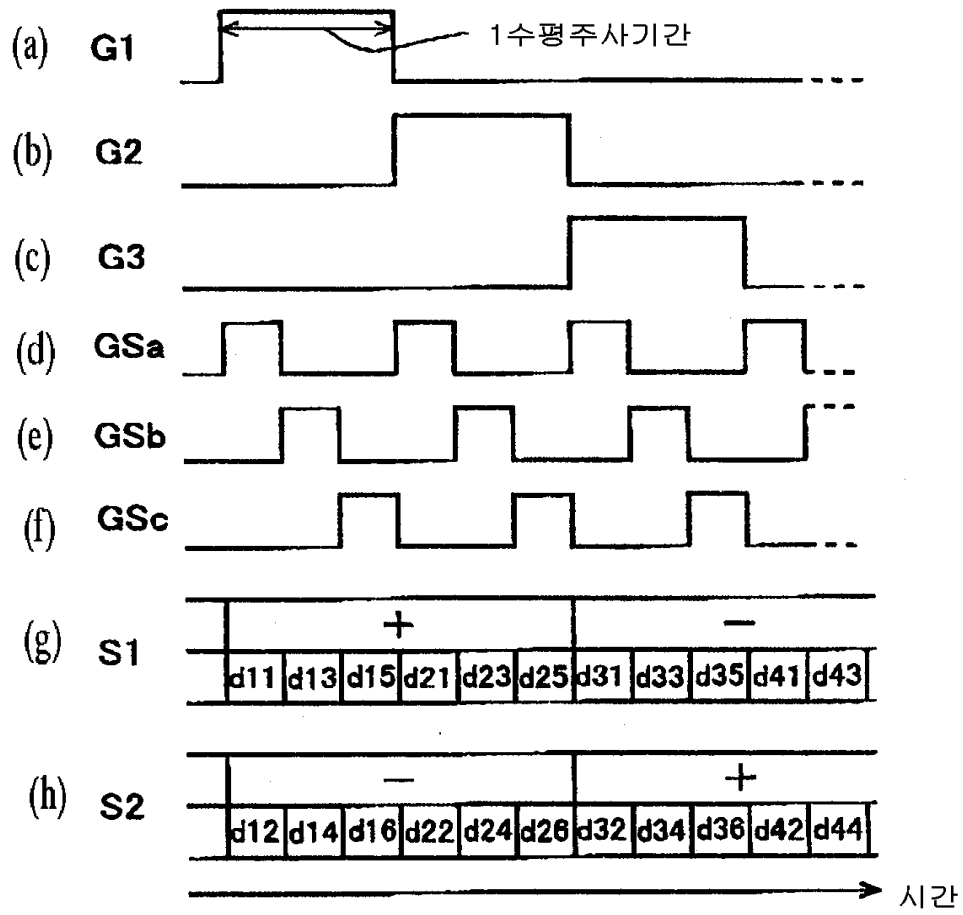
도면12



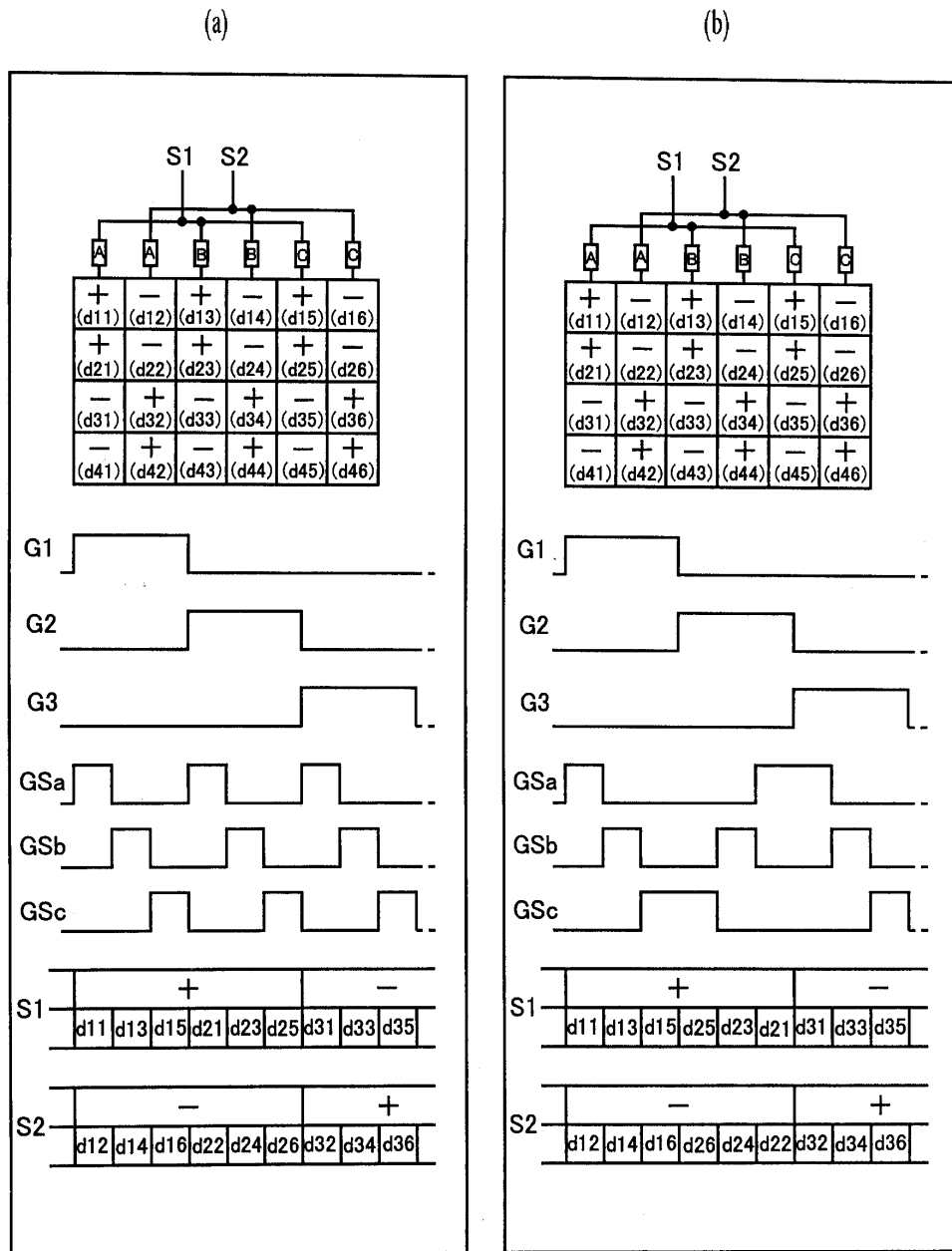
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100613761B1	公开(公告)日	2006-08-22
申请号	KR1020040012306	申请日	2004-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	NAKANO TAKETOSHI 나카노타케토시 INADA KEN 이나다켄 KAWAGUCHI TAKAFUMI 카와구치타카후미		
发明人	나카노타케토시 이나다켄 카와구치타카후미		
IPC分类号	G02F1/133 G06T1/00 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2330/021 G09G2320/0233 G09G2320/0209 G09G2310/0297 G09G3/3688 G09G3/3614		
代理人(译)	LEE, 金泰熙		
优先权	2003053682 2003-02-28 JP		
其他公开文献	KR1020040077482A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于将图像信号控制电路 (300) 连接到图像信号线Ls的连接改变电路 (502) 被提供给液晶面板 (500)。在连接改变电路 (502) 中, 分别对应于图像信号线Ls的一端包括连接到图像信号线Ls的模拟开关SW i。图像信号线Ls具有以1跳过的信号线Ls, 并且选择为2作为1个桶, 并且将其分组为多个浴槽。多浴的图像信号线分别对应于视频信号线 (300) 的驱动电路的输出端TS j。连接到同一浴槽的图像信号线Ls的模拟开关的另一端连接。它连接到一个输出端TS j。基于交流控制信号GS的模拟开关SW i在每个水平扫描周期内时分地连接每个输出端子TS j至相应相同浴槽的2个图像信号线Lses。

