(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G02F 1/136

(45) 공고일자 1998년12월15일
(11) 등록번호 특0158641
(24) 등록일자 1998년08월05일

(21) 출원번호 특1995-039530
(22) 출원일자 1995년11월01일
(65) 공개번호 특1997-028986
(43) 공개일자 1997년06월26일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 김광호
경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지
(72) 발명자 김경섭
경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성1차아파트 1동 1406호
박운용
경기도 용인군 수지면 풍덕천리 삼성4차아파트 103동 707호
이중희
서울특별시 영등포구 도림2동 253-16호 7통 4반
김시열
경기도 용인군 수지면 풍덕천리 7001-1번지 현대아파트 101동 1412호
이경남
경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공아파트 101동 1012호
김동규
경기도 수원시 권선구 권선동 주공2차아파트 221동 401호
(74) 대리인 김원호, 최현석

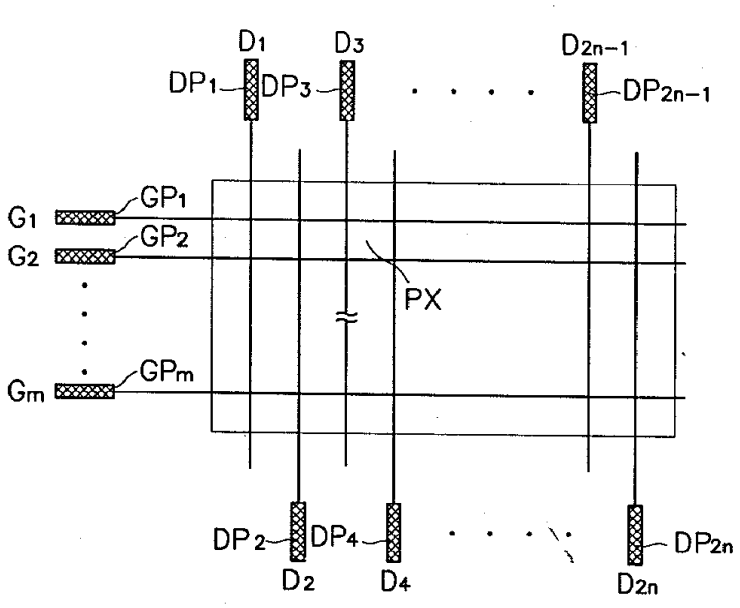
심사관 : 강해성

(54) 화소의 단위로 수리 가능한 수리 구조를 갖춘 행렬형 표시 장치

요약

본 발명의 수리 구조를 가지고 있는 행렬형 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 화소의 단위로 수리할 수 있는 행렬형 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명에서는 주사 신호선, 표시 신호선, 보조 신호선 등의 신호선과 화소 전극 중에서 둘 이상을 절연층을 매개로 중첩시켜 형성함으로써, 표시 신호선 및 주사 신호선의 단선, 화소 전극과 신호선의 단락, 개폐 소자의 전극의 유실로 인한 결함이 발생한 경우 중첩된 부분을 단락시키거나, 트랜지스터의 전극들을 단락시키고 필요한 부분들을 단선시켜 결함을 수리할 수 있다. 이 때, 보조 게이트선 및 이중 게이트선의 구조를 함께 변형할 수도 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

화소의 단위로 수리 가능한 수리 구조를 갖춘 행렬형 표시 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 행렬형 표시 장치를 배선을 중심으로 도시한 평면도이고,

제2도는 종래의 액정 표시 장치의 화소 부분을 도시한 등가회로도이고,

제3도는 종래의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

제4도는 제3도의 A-A선의 단면도이고,

제5도는 화면의 둘레에 폐곡선의 행태로 수리선이 형성되어 있는 종래의 행렬형 표시 장치를 배선을 중심으로 도시한 평면도이고,

제6도 a내지 c는 본 발명의 기본 개념에 따른 첫번째 수리를 수단을 도시한 개략도이고,

제7도는 제6도의 구조에서 단선된 데이터선을 수리하는 방법을 나타낸 개략도이고,

제8도는 본 발명의 기본 개념에 따른 두번째 수리 수단을 도시한 개략도이고,

제9도 a 및 b는 제8도의 구조에서 단선된 데이터선을 수리하는 방법을 나타낸 개략도이고,

제10도 a 내지 c는 본 발명의 기본 개념에 따른 세번째 수리 수단을 도시한 개략도이고,

제11도는 제10도의 구조에서 단선된 데이터선을 수리하는 방법을 나타낸 개략도이고,

제12도 a 및 b는 본 발명의 기본 개념에 따른 네번째 수리수단을 도시한 개략도이고,

제13도는 제12도의 구조에서 단선된 데이터선을 수리하는 방법을 나타낸 개략도이고,

제14도 a 내지 d는 본 발명의 기본 개념에 따른 다섯번째 수리 수단을 도시한 개략도이고,

제15도는 제14도의 구조에서 단선된 데이터선을 수리하는 방법을 나타낸 개략도이고,

제16도는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

제17도 a 및 b는 본 발명의 제1 실시예에서 결함을 수리하는 방법을 나타낸 도면이고,

제18도는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

제19도 a 내지 c는 본 발명의 제2 실시예에서 결함을 수리하는 방법을 나타낸 도면이고,

제20도는 본 발명의제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

제21도 a및 b는 본 발명의 제3 실시예에서 결함을 수리하는 방법을 나타낸 도면이고,

제22도는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

제23도 a 및 b는 본 발명의 제4 실시예에서 결함을 수리하는 방법을 나타낸 도면이고,

제24도는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이고,

제25도 a 내지 c는 본 발명의 제5 실시예에서 결함을 수리하는 방법을 나타낸 도면이고,

제26도는 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 배치도이며,

제27도 a 내지 d는 본 발명의 제6 실시예에서 결함을 수리하는 방법을 나타낸 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 1a, 1b : 보조 게이트선　　2 : 게이트 전극

3: 게이트 산화막　　4 : 게이트 절연층

5 : 반도체층　　6 : 접촉층

7 : 소스 전극　　8 : 드레인 전극

9 : 보호막　　10 : 화소 전극

11, 12, 21, 31, 41, 43, 51, 52, 61, 62 : 연결부

[발명의 상세한 설명]

본 발명의 수리 구조를 가지고 있는 행렬형(matrix type) 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 화소(pixel)의 단위로 수리할 수 있는 행렬형 표시 장치에 관한 것이다.

인간과 컴퓨터(computer)의 매개를 담당하는 표시 장치로 종래의 음극선관(CRT : cathode ray tube)을 대신하는 액정 표시 장치(LCD : liquid crystal display), 플라즈마 표시 장치(PDP : plasma display panel), EL(electroluminescenec), FED(field emission display) 따위의 각종 평판 표시 장치(FPD : flat panel display)가 있다. 이러한 평판 표시 장치들에는 가로와 세로로 서로 직교하도록 형성되어 있는 행렬형 배선 구조가 사용된다. 이를 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다.

제1도는 행렬형 표시 장치의 구조를 나타낸 평면도이다.

제1도에 도시한 바와 같이, 일반적인 행렬 표시 장치에는, 가로로 다수의 주사 신호선(G_1, G_2, ……, G_m)이 평행하게 형성되어 있고, 이와 절연층을 매개로 교차하는 다수의 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})이 세로로 형성되어 있다.

각 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n}) 및 주사 신호선(G_1, G_2, ……, G_m)의 한쪽 끝에는 신호가 입력되는 입력 패드(input pad)(DP_1, DP_2, DP_3, DP_4, ……, DP_{2n-1}, DP_{2n}; GP_1, GP_2, ……, GP_m)가 형성되어 있으며, 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})에는 입력 패드가 상부에 형성되어 있는 것(D_1, D_3, ……, D_{2n-1})과 하부에 형성되어 있는 것(D_2, D_4, ……, D_{2n})이 있다.

한편, 주사 신호선(G_1, G_2, ……, G_m) 및 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})이 만나 이루는 공간에는 화소(PX)가 형성되어 행렬의 형태로 배열되어 있으며, 이 화소의 구조는 표시 장치의 종류에 따라 달라질 수 있다.

액정 표시 장치는 최근 들어 가장 각광을 받고 있는 평판 표시 장치중 하나로서 액정 물질의 전기 광학적(electro-optical) 효과를 이용한 표시 장치이며, 그 구동 방식은 크게 단순 행렬형(simple matrix type)과 능동 행렬형(active matrix type)으로 나누어진다.

능동 행렬형 액정 표시 장치는 행렬의 형태로 배열된 각 화소에 비선형 특성을 가진 개폐(switching) 소자를 부가하여 각 화소의 동작을 제어하는 것이다. 즉, 개폐 소자로는 3단자형인 박막 트랜지스터(TFT : thin film transistor)가 일반적으로 사용되며, 2단자형인 MIM(metal insulator metal) 따위의 박막 다이오드(TFD : thin film diode)가 사용되기도 한다.

특히 박막 트랜지스터를 개폐 소자로 사용하는 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 및 화소 전극(pixel electrode), 화소들에 주사 신호 또는 개폐 신호를 공급하는 주사 신호선 또는 게이트선(gate line) 및 표시 신호 또는 화상 신호를 공급하는 표시 신호선 또는 데이터선(data line)이 형성되어 있는 박막 트랜지스터 기판, 공통 전극(common electrode)이 형성되어 있는 대향 기판, 그리고 그 사이에 봉입되어 있는 액정 물질로 이루어져 있다.

그러면 이러한 박막 트랜지스터 액정 표시 장치의 화소의 구조를 제2도를 참고로 하여 설명한다.

제2도는 액정 표시 장치의 화소의 구조 및 등가 회로를 나타낸 도면으로서, 각 화소(PX)는 하부 기판(박막 트랜지스터 기판)에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(TFT), 하부 기판의 화소 전극(pixel electrode)(10)과 대향 기판인 상부 기판의 공통 전극(common electrode)(CE) 및 그 사이의 액정 물질로 이루어지는 액정 축전기(C_{lc}), 그리고 하부 기판에 형성되어 있는 유지 축전기(C_{st}) 따위를 포함하고 있다. 여기에서 유지 축전기(C_{st})는 화소(PX)에 인가된 신호를 일정 시간동안 유지하는 역할을 한다. 한편, 화소(PX)는 박막 트랜지스터(TFT)을 통하여 데이터선 및 게이트선과 연결되어 있다.

예를 들면, 박막 트랜지스터(TFT)의 한 단자는 데이터선에, 다른 한 단자는 게이트선에, 마지막 한 단자는 화소 전극(10)에 연결되어 있다.

단, 제2도에서는 해당하는 화소(PX)를 개폐하는 박막 트랜지스터는 그 화소의 외부에 존재하는 구조로 되어 있어, 즉, 제2도에 도시한 박막 트랜지스터(TFT)의 한 단자는 이웃하는 화소의 화소 전극과 연결되어 있어 이웃하는 화소를 구동한다. 그러나, 이와는 달리 어떤 화소를 구동하는 박막 트랜지스터가 그 화소 안에 형성되어 있는 경우도 많이 있다.

이러한 액정 표시 장치에서 화소를 구동하여 표시 동작을 할 때에는, 공통 전극(CE)에 일정 전압 또는 주기적인 전압을 인가하고, 박막 트랜지스터(TFT)를 통하여 화소 전극(10)에 전압을 인가하면, 액정 축전기(C_{lc})의 액정 물질의 전기 광학 효과에 의하여 표시 동작이 이루어진다.

그러면, 제1도 및 제2도와 같은 구조를 가지는 액정 표시 장치에서 하부 기판에 해당하는 박막 트랜지스터 기판의 평면 구조(layout) 및 수직 구조를 제3도 및 제4도를 참고로 하여 살펴본다.

제3도는 제2도에서 하부 기판에 해당하는 박막 트랜지스터 기판의 배치(layout)를 도시한 평면도로서 게이트선의 구조가 화소 전극을 둘러싸는 폐곡선형으로 되어 있으며, 제4도는 제3도의 A-A선을 따라 절단한 단면도이다. 단, 여기에서 직사각형 모양의 영역을 나타내는 PXi(i=1, 2, 3, 4)는 한 화소의 하부에 해당하는 영역이지만 혼동할 우려가 없는 한 편의상 게이트선 및 데이터선까지를 포함하여 화소 또는 화소 영역이라고 하기로 하고, 가로선 상에 형성되어 있는 화소들의 집합을 화소행, 세로선 상에 형성되어 있는 화소들의 집합을 화소열로 부르기로 한다.

제3도 및 제4도에 도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(100) 위에 하나의 화소행에 대하여 아래 위 양쪽으로 상부 및 하부 게이트선(G_{up}, G_{down})이 형성되어 있다. 하부 게이트선(G_{down})은 가로로 곧바르게 뻗어있고, 상부 게이트선(G_{up})은 대부분의 길이를 차지하고 있는 제1 가로부(G_{h1}), 제1 가로부(G_{h1})에서 아래로 향하는 제1 세로부(G_{v1}), 제1 세로부(G_{v1})에서 다시 가로로 진행하는 제2 가로부(G_{h1}), 제2 가로부(G_{h2})에서 위로 올라가는 제2 세로부(G_{v2})를 하나의 반복 단위로 하여 형성되어 있다. 이렇게 이중으로 된 게이트선의 구조를 일반적으로 이중 게이트선 구조라 한다.

상부 게이트선 (G_{up})의 제1 가로부(G_{h1})와 하부 게이트선(G_{down})은 왼쪽 보조 게이트선(1a)으로 연결되어 있고, 상부 게이트선(G_{up})의 제2 세로부(G_{v2})는 아래로 연장되어 하부 게이트선(G_{down})과 만나는 오른쪽 보조 게이트선(1b)을 이룬다.

각 화소열의 사이에는 세로로 데이터선(D)이 형성되어 있고 게이트 절연층(제4도의 도면 부호 4)을 매개

로 상부 게이트선 (G_{up})의 제1 가로부(G_{h1}) 및 하부 게이트선(G_{down})과 교차한다.

상부 및 하부 게이트선(G_{up}, G_{down})과 왼쪽 및 오른쪽으로 이루어지는 한 쌍의 보조 게이트선(1a, 1b)은 폐곡선을 이루어 차광층(black matrix)으로서의 역할을 하며, 이 폐곡선으로 한정되는 닫힌 영역에는 뒤에서 설명할 게이트 절연층(제4도의 도면 부호 4) 및 보호막(제4도의 도면 부호 9) 따위를 사이에 두고 게이트선(G_{up}, G_{down}) 및 보조 게이트선(1a, 1b)과 중첩되도록 화소 전극(10)이 형성되어 있고, 중첩된 부분은 유지 축전기(제2도의 도면 부호 C_{st})로서의 역할을 한다. 이 유지 축전기는 폐곡선으로 이루어져 있기 때문에 고리형 축전기(ring capacitor)라고도 하며, 이 고리형 축전기를 이루는 상부 및 하부 게이트선(G_{up}, G_{down})과 한 쌍의 보조 게이트선(1a, 1b)만을 약하여 고리형 축전기로 부르기도 한다. 여기에서는 고리형 축전기를 후자의 의미로 사용한다.

이처럼 게이트선(G_{up}, G_{down}) 및 보조 게이트선(1a, 1b)이 폐곡선의 행태로 화소 전극(10)을 싸고 있는 구조를 취하는 경우, 게이트선(G_{up}, G_{down}) 및 보조 게이트선(1a, 1b)의 어떤 한 부분이 단선되더라도 신호가 끊어지는 일은 없기 때문에 이러한 구조를 채택하는 것이 유리하다.

한편, 상부 게이트선(G_{up})의 제2 세로부(G_{v2})에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는데 이를 다시 제3도 및 제4도를 참고로 하여 더욱 상세히 설명한다.

먼저, 제2 세로부(G_{v2})의 일부는 박막 트랜지스터의 게이트 전극(gate electrode)(2)이 된다. 게이트선(G_{up}, G_{down})을 이루는 물질이 알루미늄 따위의 양극산화될 수 있는 물질인 경우에는 게이트선(G_{up}, G_{down})과 외부를 전기적으로 연결하는 게이트 패드(도시 하지 않음)를 제외한 나머지 부분은 양극산화를 하는 것이 일반적이다. 따라서 게이트 전극(2) 위에도 양극산화된 게이트 산화막(3)이 존재한다.

게이트 산화막(3) 위에는 게이트 패드를 전면에 게이트 절연층(4)이 형성되어 있다.

게이트 절연층(4)을 사이에 두고 게이트 전극(2)을 덮도록 반도체층(5)이 형성되어 있다. 반도체층(5)은 게이트 전극(2)을 덮는 이외에도 게이트선(G_{up}, G_{down}) 위에도 형성되어 게이트선(G_{up}, G_{down})과 데이터선(D)의 단락을 방지하는 역할을 한다. 반도체층(5)을 이루는 물질은 일반적으로 비정질 규소 또는 다경질 규소이다.

반도체층(5) 위에는 반도체와 금속의 음성 접촉(ohmic contact)을 양호하게 하기 위한 접촉층(contact layer)(6)이 형성되어 있는데, 이는 주로 고농도로 도핑(doping)되어 있는 n^+ 비정질 규소로 이루어져 있다. 제3도에서 접촉층(6)의 패턴은 반도체층(5)과 소스 전극(7) 및 드레인 전극(8)이 겹치는 부분이 된다.

접촉층(6) 위에는 데이터선(D)의 분지(分枝)인 소스 전극(7) 및 이와 분리되어 있는 드레인 전극(8)이 형성되어 있다. 소스 전극(7)은 상부 게이트선(G_{up})과 데이터선(D)의 교차점 부근에 위치하기 때문에 제3도에서처럼 상부 게이트선(G_{up})의 제1 가로부(G_{v2})와 중첩되어 있을 수도 있다. 드레인 전극(8)의 한 쪽 끝은 게이트 전극(2)을 사이에 두고 소스 전극(7)과 마주 보고 있고 다른 쪽 끝은 동일 화소열의 상부 화소의 화소 전극(10)과 연결되어 있으며 하부 게이트선(G_{down})과 중첩되어 있다. 예를 들면, 제3도에서, 화소(PX2)의 드레인 전극(8)은 동일 화소열의 상부 화소인 화소(PX1)의 화소 전극(10)과 연결되어 있고 화소(PX1)의 화소 전극(10) 아래에 위치하는 하부 게이트선(G_{down})과 중첩되어 있다.

드레인 전극(8)과 화소 전극(10)의 접촉부 및 패드(도시하지 않음)를 제외한 부분 위에는 전면적으로 보호막(9)이 덮여 있고, 보호막(9) 위에는 투명한 도전 물질로 된 화소 전극(10)이 형성되어 있다.

제3도에 도시한 바와 같은 화소 구조에서는, 어떤 화소 영역 안에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 포함)는 그 화소를 구동하지 않지만, 본 명세서 전체에서 설명의 편의를 위하여 그 화소의 박막 트랜지스터(게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극)로 부르기로 한다.

이러한 평판 표시 장치, 특히 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판에는 앞에서 설명한 바와 같이 화소에 신호를 공급하는 게이트선 및 데이터선 따위의 배선이 형성되어 있는데, 이러한 배선들은 그 배선이 통과하는 지역의 지형학적인 특성이나, 후속하는 열처리 공정 및 식각 공정 등 제작 과정에서 끊어지거나 단락이 되기 쉽다. 배선이 끊어지면 화소에 필요한 신호를 적절하게 인가할 수 없으므로 표시 장치로서의 역할을 제대로 수행할 수 없다.

한편, 제3도와 같은 게이트선(G_{up}, G_{down}, 1a, 1b) 구조를 가진 액정 표시 장치의 경우에는 게이트선(G_{up}, G_{down}, 1a, 1b)의 단선은 쉽게 치유될 수 있으나, 데이터선(D)이 단선되는 경우에는 단선된 지점 이하의 화소에는 화상 신호를 전달할 수 없고, 화소 전극(10)과 게이트선(G_{up}, G_{down}, 1a, 1b)이 단락되는 경우 및 게이트 전극(2)이 유실되거나 손상되는 경우에 수리가 불가능하다는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 여러 가지 시도가 있었으나, 그 중에서도 화소들이 형성되어 있는 화면의 둘레에 폐곡선의 형태로 수리선(repair line)을 형성하여 게이트 절연층을 사이에 두고 게이트선 및 데이터선과 교차하도록 한 다음, 특정 배선에 단선이 발생하면, 이 수리선으로 단선된 배선을 대신하도록 하는 방법을 채택하는 경우도 있다.

그러면, 제5도를 참고로 하여 화면의 둘레에 폐곡선의 형태로 수리선이 형성되어 있는 종래의 행렬형 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.

제5도에 도시한 바와 같이, 이러한 행렬형 표시 장치에는, 가로로 서로 평행하게 형성되어 있는 다수의 선형 주사 신호선(G_1, G_2, ……, G_m)과, 이와 수직으로 교차하는 평행한 다수의 선형 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})이 만나 이루는 화소(PX)들이 모여 있는 영역의 둘레에 폐곡선의 형태로 도전 물

질로 된 수리선(RL)이 형성되어 있으며, 수리선(RL)은 각 주사 신호선(G_1, G_2, ……, G_m)과는 한 번씩 교차하고, 각 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})과는 아래위에서 각각 두번씩 교차하며, 수리선(RL)과 주사 신호선(G_1, G_2, ……, G_m) 및 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})은 절연층을 매개로 형성되어 있어 교차부는 축전기의 역할을 한다.

그러면, 이러한 행렬형 표시 장치의 작용을 상세히 설명한다.

가로로 형성되어 있는 다수의 주사 신호선(G_1, G_2, ……, G_m)을 통하여 화소(10)로 차례로 개폐 신호가 인가되고, 이에 맞추어 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})을 통하여 해당하는 화소(10)의 화상 신호가 인가되어 표시를 한다.

그런데, 제5도에 도시한 것처럼, 표시 신호선(D_3)이 단선되었다고 하자. 단선된 지점은 ≈로 표시된 지점이다. 이 경우 표시 신호선(D_3)을 통하여 인가되는 화상 신호는 단선된 지점까지만 도달하고 그 이후의 지점에는 도달하지 아니하므로 단선점(≈) 이하의 표시 신호선(D_3)에 연결된 화소에는 화상 신호가 인가되지 못한다.

이제 이를 수리선(RL)을 이용하여 수리를 하여 단선점(≈) 이하의 표시 신호선(D_3)에 신호로 이르도록 해보자. 그러기 위해서는 △로 표시되어 있는 표시 신호선(D_3)과 수리선(RL)의 상하 교차 부분을 레이저(laser)를 이용하여 단락한다. 단선점(≈) 이하의 표시 신호선(D_3)과 연결되어 있는 화소가 열려 있는 경우에는, 입력 패드(DP_3)로부터의 신호는 단락된 상부 교차 부분을 지나고, 그 교차 부분에서 표시 신호선(D_3)과 연결된 수리선(RL)을 따라 표시 신호선(D_3)의 왼쪽 경로, 즉 경로 P_1을 따라 이동하거나, 오른쪽 경로, 즉 경로 P_2로 이동한다. 그러나, 경로 P_2는 경로 P_1에 비하여 길고, 많은 수의 표시 신호선과 교차하기 때문에 경로 P_1을 통하여 신호를 흘리는 것보다 비효율적이다. 따라서 경로 P_1만을 통하여 신호를 흐르게 하고 경로 P_2를 따라 흐르는 신호는 막을 필요가 있다. 그러기 위해서 단락점(△)으로부터 경로 P_2로 이르는 지점, 즉 ×로 표시한 부분을 절단한다.

이렇게 하면, 수리선(RL)의 경로 경로 P_1을 통하여 단선점(≈) 이후의 표시 신호선(D_3)에 신호를 인가할 수 있다.

한편, 경로 P_1을 통하여 인가되는 신호는 표시 신호선(D_1, D_2)과 수리선(RL)의 교차 부분(a, a')을 지나야 한다. 그런데, 앞에서 언급한 것처럼 교차 부분(a, a')은 축전기로서의 역할을 하고 이 축전기는 수리선(RL)을 통하여 이동하는 화상 신호를 왜곡한다. 특히, 화면의 크기가 커지고 이에 따라 표시 신호선 및 주사 신호선의 수가 많아짐에 따라, 신호가 이동하는 경로 상에 있는 교차 부분이 많아져 축전기의 수가 늘어나고 전체 정전 용량도 증가한다. 수리선(RL)의 길이 또한 증가하므로 저항 역시 커진다. 이와 같은 이유로 수리선(RL)을 통하여 이동하는 신호가 RC 시간 지연(time delay) 따위에 의하여 더욱 왜곡될 가능성이 커진다는 문제점이 있다.

또, 이러한 수리선(RL)으로 수리할 수 있는 표시 신호선(D_1, D_2, D_3, D_4, ……, D_{2n-1}, D_{2n})의 수는 공간의 제약 때문에 한정된다는 문제점이 있다.

본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 공정 수를 증가하거나, 개구율을 감소시키지 않고도, RC 시간 지연 따위를 방지하면서 효율적으로 거의 모든 신호선의 단선을 수리하고 화소 전극과 신호선의 단락 및 개폐 소자의 전극의 유실로 인한 결함을 수리하는 데에 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기본 개념은 제3도의 종래 기술에 기초하여 표시 신호선 및 주사 신호선의 단선, 화소 전극과 신호선의 단락, 개폐 소자의 전극의 유실로 인한 결함을 이중 주사 신호선, 보조 신호선, 화소 전극 및 개폐 소자 중 하나 또는 둘 이상을 이용하여 수리하는 것이다.

이 때, 보조 게이트선 및 이중 게이트선의 구조를 변형하는 방법도 고려할 수 있다.

이러한 본 발명에 따른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하 경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 제1 절연체를 매개로 상기 상부 및 하부 제1 신호선 중 하나와 상기 제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단을 포함한다.

이때, 각 화소 영역의 경계를 이루는 보조 신호선을 더 포함할 수 있으며, 이 보조 신호선은 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 것이 바람직하다.

또, 제1 신호선과 화소 전극, 또는 보조 신호선과 화소 전극, 또는 제2 신호선과 화소 전극을 절연체를 매개로 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함할 수도 있다.

이러한 본 발명에 따른 또다른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 제1 상기 각 화소 영역의 좌·우 경계를 각각 이루며 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제2 신호선 양 쪽의 상기 보조 신호선을 서로 연결하는 하부 제1 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐

소자, 그리고 제1 절연체를 매개로 상기 상부 및 하부 제1 신호선 중 하나와 상기 제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단을 포함한다. 하는 행렬형 표시 장치.

여기에서, 보조 신호선과 화소 전극, 또는 제1 신호선과 화소 전극, 제2 신호선과 화소 전극을 절연체를 매개로 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함할 수도 있다.

이러한 본 발명에 따른 또다른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하 경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우 경계를 각각 이루며 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 제1 절연체를 매개로 상기 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선 중 하나와 상기 제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단을 포함한다.

여기에서, 보조 신호선과 화소 전극, 또는 제1 신호선과 화소 전극, 제2 신호선과 화소 전극을 절연체를 매개로 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함할 수도 있다.

본 발명에 따른 또다른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하 경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 화소 전극과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함한다.

상기 각 화소 영역의 경계를 이루는 보조 신호선을 더 포함할 수 있으며 상기 보조 신호선은 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 또다른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌우 경계를 각각 이루며 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제2 신호선 양쪽의 상기 보조 신호선을 서로 연결하는 하부 제1 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 화소 전극과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함한다.

본 발명에 따른 또다른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하 경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우 경계 중 하나를 이루며 상기 상부 및 하부 제1 신호선 중 하나와는 분리되어 있고 다른 하나와는 연결되어 있는 제1 보조 신호선, 상기 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 제1 보조 신호선과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함한다.

상기 제1 보조 신호선과 더불어 상기 각 화소 영역의 좌우 경계를 이루는 제2 보조 신호선을 더 포함할 수 있으며 상기 제2 보조 신호선은 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 또다른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우 경계 중 하나를 이루며 상기 상부 제1 신호선과 분리되어 있는 제1 보조 신호선, 상기 제1 보조 신호선과 더불어 상기 각 화소 영역의 좌·우 경계를 이루며 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제2 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제2 신호선 양 쪽의 상기 보조 신호선을 서로 연결하는 하부 제1 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 제2 보조 신호선과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함한다.

본 발명에 따른 또다른 표시 장치는 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하 경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우 경계 중 하나를 이루며 상기 상부 및 하부 제1 신호선 중 하나와는 분리되어 있고 다른 하나와는 연결되어 있는 제1 보조 신호선, 상기 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 절연체를 매개로 상기 제1 보조 신호선의 한쪽 끝과 상기 제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단, 그리고 절연체를 매개로 상기 제1 보조 신호선의 다른 쪽 끝과 상기 제2 신호선을 연결하는 제2 연결 수단을 포함한다.

상기 각 화소 영역의 좌·우 경계 중 다른 하나를 이루는 제2 보조 신호선을 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 보조 신호선은 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 것이 바람직하다.

상기 각 화소 영역의 하부 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 하부 제1 신호선을 더 포함할 수 있으며, 이 때 상기 제2 보조 신호선은 상기 하부 제1 신호선과 연결되어 있는 것이 바람직하다.

이 때, 상 · 하의 제2 보조 신호선을 절연체를 매개로 연결하는 제3 연결 수단을 더 포함할 수 있다.

이러한 본 발명에 따른 본 발명에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판은 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 기판으로서, 가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하며 쌍을 이루는 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 제1 연결부를 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 그리고 상기 제2 절연층 위에 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 여기에서 드레인 전극은 게이트 전극 위쪽의 화소 전극과 연결되어 상부 게이트선과 데이터선은 일부가 중첩되어 있다.

이 때, 상부 게이트선과 데이터선의 중첩은 데이터선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어질 수 있다. 이 때 상부 게이트선과 데이터선이 중첩되는 지점은 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선에 위치하고, 제1 연결부가 분기되는 지점은 상부 게이트선과의 교차점과 하부 게이트선과의 교차점 사이의 데이터선에 위치하는 것이 바람직하다.

또, 게이트 전극은 제1 연결부와 상부 게이트선의 교차점으로부터 상부 게이트선과 데이터선과의 교차점 사이에 위치할 수 있으며, 상부 게이트선은 데이터선과 평행한 평행부를 가지며 보조 게이트선 중 하나는 평행부의 아래 부분과 연결되어 있고 게이트 전극은 평행부에 위치할 수 있다.

한편, 화소 전극의 분지로서 상부 및 하부 게이트선과 보조 게이트선이 이루는 영역 밖으로 튀어나온 돌출부와 상부 게이트선의 분지이며 화소 전극의 돌출부와 중첩되는 제2 연결부를 더 포함할 수 있으며, 이 때 제2 연결부가 상부 게이트선으로부터 분기되는 지점은 상부 게이트선과 보조 게이트선의 연결점으로부터 게이트 전극 사이인 것이 좋다.

이와는 달리 화소 전극의 분지로서 상부 및 하부 게이트선과 보조 게이트선이 이루는 영역 밖으로 튀어나온 제2 연결부를 더 포함하며, 제2 연결부는 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선과 중첩되어 있는 경우도 있다.

그리고, 화소 전극은 상부 및 하부 게이트선, 보조 게이트선과 중첩되어 있는 것이 바람직하다.

이와는 달리 상부 게이트선과 데이터선의 중첩은 상부 게이트선의 분지인 제3 연결부에 의하여 이루어질 수도 있다.

본 발명에 따른 다른 행렬형 액정 표시 장치용 기판은 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 기판으로서, 가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하며 쌍을 이루는 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 여기에서 상기 드레인 전극은 상기 게이트 전극 위쪽의 상기 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 보조 게이트선 중 하나와 상기 데이터선은 일부가 중첩되어 있다.

이 때, 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 데이터선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어질 수 있으며, 제1 연결부는 화소 전극과도 중첩되어 있을 수도 있다.

화소 전극은 상부 및 하부 게이트선, 그리고 보조 게이트선과 중첩되어 있는 것이 바람직하며, 게이트 전극은 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선에 위치하고, 특히 제1 연결부와의 중첩되어 있는 보조 게이트선과 상부 게이트선의 연결점으로부터 상부 게이트선과 데이터선의 교차점 사이의 상부 게이트선에 위치하는 것이 바람직하다.

한편, 게이트선은 데이터선과 평행한 평행부를 가지며 제1 연결부와 중첩되어 있는 보조 게이트선은 평행부의 아래 부분과 연결되어 있을 수 있으며, 이 때 게이트 전극은 평행부에 위치하는 것이 좋다.

드레인 전극은 드레인 전극과 연결되어 있는 화소 전극의 바로 밑에 위치하는 하부 게이트선과 중첩되어 있다.

이와는 달리, 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 보조 게이트선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어질 수 있다.

본 발명에 따른 다른 행렬형 액정 표시 장치용 기판은 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 기판으로서,

가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선,

상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선,

상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하는 제1 보조 게이트선,

한 끝은 상기 상부 및 하부 게이트선 중 하나와 연결되어 있고, 다른 한 끝은 개방되어 있으며, 상기 제1 보조 게이트선과 쌍을 이루어 상기 상부 게이트선 및 하부 게이트선으로 한정되는 일부 개방 영역을 이루는 제2 보조 게이트선,

상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극,

상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층,

상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층,

상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선,

상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극,

상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극,

상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층,

상기 제2 절연층 위에 상기 일부 개방 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며,

이 때, 드레인 전극은 게이트 전극 위쪽의 화소 전극과 연결되어 있으며, 제1 보조 게이트선과 데이터선은 일부가 중첩되어 있다.

제1 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 제1 보조 게이트선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어질 수 있으며, 게이트 전극은 데이터선에 대하여 제1 보조 게이트선의 건너편에, 그리고 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선에 위치한다.

제1 연결부와 데이터선의 중첩점은 상부 게이트선과의 교차점에서 소스 전극의 분기점 사이의 데이터선에 위치하는 것이 좋다.

화소 전극은 상부 및 하부 게이트선, 그리고 보조 게이트선과 중첩되어 있을 수 있으며, 이 때 화소 전극은 제1 연결부의 분지점에서 상부 게이트선과의 교차점 사이의 보조 게이트선과는 중첩되어 있지 않은 것이 바람직하다.

드레인 전극은 드레인 전극과 연결되어 있는 화소 전극의 바로 밑에 위치하는 하부 게이트선과 중첩되어 있으며, 제2 보조 게이트선의 개방된 한 쪽 끝은 화소 전극과 드레인 전극의 연결점에 위치한다.

본 발명에 따른 다른 행렬형 액정 표시 장치용 기판은 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 기판으로서, 가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하는 제1 보조 게이트선, 한 끝은 상기 상부 및 하부 게이트선 중 하나와 연결되어 있고, 다른 한 끝은 개방되어 있으며, 상기 제1 보조 게이트선선과 쌍을 이루어 상기 상부 게이트선 및 하부 게이트선으로 한정되는 일부 개방 영역을 이루는 제2 보조 게이트선, 상기 보조 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이타선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 일부 개방 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 드레인 전극은 게이트 전극 위쪽의 화소 전극과 연결되어 있으며, 제2 보조 게이트선의 개방된 끝은 데이터선과 중첩되어 있다.

여기에서, 제2 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 제2 보조 게이트선의 개방된 끝의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어질 수 있다.

이 경우, 화소 전극은 제2 보조 게이트선과 데이터선의 중첩되어 있되, 제2 보조 게이트선의 양 끝과는 중첩되어 있지 않은 것이 바람직하다. 또, 화소 전극은 상부 및 하부 게이트선, 제1 보조 게이트선과 중첩되어 있을 수 있다.

한편, 절연층 위에 형성되어 있으며, 제2 보조 게이트선과 연결된 게이트선과의 교차점에서 제1 연결부와의 중첩점 사이의 데이터선을 덮도록 형성되어 있는 제2 연결부를 더 포함할 수 있다.

이 경우, 제2 보조 게이트선과 게이트선과의 연결점은 제2 보조 게이트선과 연결된 게이트선과 데이터선의 교차점과 동일한 위치인 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 다른 행렬형 액정 표시 장치용 기판은 다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 기판으로서, 가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하는 제1 보조 게이트선, 양 끝이 개방되어 있으며, 상기 제1 보조 게이트선과 쌍을 이루어 상기 상부 게이트선 및 하부 게이트선으로 한정되는 일부 개방 영역을 이루는 제2 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 영성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 일부 개방 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 여기에서 드레인 전극은 게이트 전극 위쪽의 화소 전극과 연결되어 있으며, 제2 보조 게이트선의 개방된 양 끝은 데이터선과 각각 중첩되어 있다.

여기에서, 제2 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 제2 보조 게이트선의 개방된 양 끝의 분지인 제1 연결부 및 제2 연결부에 의하여 이루어질 수 있다.

이 경우, 서로 이웃하는 제2 보조 게이트선과 양 끝이 중첩되어 있는 제3 연결부를 더 포함하는 것이 바람직하며, 제3 연결부는 제1 절연층 위에 형성되어 있으며, 금속층과 ITO층의 이중층으로 이루어져 있을 수도 있고, 제2 절연층 위에 형성되어 있다.

여기에서 화소 전극은 제2 보조 게이트선의 양 끝을 제외한 부분에서 제2 보조 게이트선과 중첩되어 있는 것이 바람직하며, 상부 및 하부 게이트선, 제1 보조 게이트선과도 중첩되어 있을 수 있다.

이와는 달리 제2 보조 게이트선의 개방된 양 끝과 데이터선의 중첩은 데이터선의 두 분지인 제1 연결부 및 제2 연결부에 의하여 이루어지거나, 데이터선의 한 분지인 제1 연결부가 제2 보조 게이트선의 개방된 한 끝과 중첩되고 제2 보조 게이트선의 개방된 다른 한 끝의 분지인 제2 연결부가 데이터선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

본 발명에 따른 다른 행렬형 액정 표시 장치용 기판은 다수의 화소 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 기판으로서, 가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 하부 게이트선과 두 곳에서 연결되어 있으며 상기 하부 게이트선과 함께 닫힌 영역을 이루는 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선과 상기 상부 게이트선을 연결하는 다리, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 다리, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 제2 절연층 위에 하부 게이트선과 보조 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 여기에서, 드레인 전극은 게이트 전극 위쪽의 화소 전극과 연결되어 있으며, 보조 게이트선과 데이터선은 일부가 중첩되어 있다.

여기에서, 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 보조 게이트선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어질 수 있다.

이 경우, 제1 절연층 또는 제2 절연층 위에 형성되어 있으며, 하부 게이트선 및 하부 게이트선의 아래에 위치하는 다리 또는 보조 게이트선과 각각 중첩되어 있는 제2 연결부를 더 포함할 수 있다.

이 때, 화소 전극은 보조 게이트선 및 하부 게이트선과 중첩되도록 형성되어 있을 수 있다.

이와는 달리, 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 데이터선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어질 수 있다.

그러면, 제6도 내지 제15도를 참고로 하여 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 기본 개념과 작용을 설명한다. 단, 본 발명은 제2 신호선 또는 데이터선의 수리를 주된 목적으로 하므로, 종래 기술로 제시한 이중 게이트선(또는 제1 신호선) 구조와 고리형 축전기 구조를 모두 그대로 채용할 수도 있지만 필요에 따라 이 중 한 구조만을 채택할 수도 있고, 이를 변형하여 채택하기도 한다는 점을 유의하여야 한다. 다음에서 그 예를 몇 가지 제시한다.

첫째 유형은 이중 게이트선 구조와 고리형 축전기 구조를 모두 채용한 경우이다.

둘째 유형은 이중 게이트선 구조만을 채택한 경우로서, 제3도에서 보조 게이트선(1a, 1b)을 생략한 것이다.

셋째 유형은 고리형 축전기 구조만을 채택한 경우로서, 제3도의 구조에서 고리형 축전기를 이루지 않는 하부 게이트선(G_{down})이 생략된 구조이다. 이 때에는 보조 게이트선(1a, 1b)과 남아 있는 하부 게이트선(G_{down})을 구별할 실익이 없다.

넷째 유형은 제3도의 구조에서 고리형 축전기를 이루는 하부 게이트선(G_{down})만이 생략된 구조이다. 여기에서도 물론 보조 게이트선(1a, 1b)과 남아 있는 하부 게이트선(G_{down})을 구별할 실익이 별로 없으나, 남아 있는 하부 게이트선(G_{down})은 유지 축전기의 전극 및 차광층으로서의 역할을 하지 않는다는 점에서 구별된다.

다섯째 유형은 제3도의 구조에서 하부 게이트선(G_{down})이 모두 생략된 경우가 있을 수 있다. 이 경우에는 게이트선(G_{up}, G_{down})의 단선을 그 자체로 치유하는 것이 불가능하며 이 때 보조 게이트선은 축전기 또는 차광층의 역할을 하는 것으로 볼 수 있다.

여섯째 유형은 제3도의 구조에서 보조 게이트선(1a, 1b) 중 하나를 생략하거나, 보조 게이트선(1a, 1b) 중 하나 또는 둘 다가 상부 게이트선(G_{up}) 및 하부 게이트선(G_{down}) 중 하나 또는 둘 다와 격리되어 있을 수 있다. 보조 게이트선(1a, 1b)이 상부 또는 하부 게이트선(G_{up}, G_{down}) 중 어느 하나와 연결되어 있는 경우에는 차광층의 역할 외에도 축전기의 전극으로서의 역할을 하지만, 두 게이트선(G_{up}, G_{down}) 모두와 분리되어 있으면 차광층으로서의 역할만을 수행한다. 이 유형은 앞의 다섯 가지 유형과 병존할 수 있다.

먼저, 제6도 a 내지 c와 같이 제2 신호선(D)과 상부 제1 신호선(G_{up})을 축전기(C_R)로 연결한 경우를 생각하자. 여기에서 제6도 a는 이중 게이트선 구조와 고리형 툭전기 구조를 모두 채택한 첫째 유형이고, 제6도 b는 보조 신호선(1a, 1b)을 생략한 둘째 유형이며(여기에서 보조 신호선 중 하나만을 생략할 수도 있으며 이 경우는 여섯째 유형이 된다), 제6도 c는 고리형 축전기를 이루는 하부 제1 신호선(G_{down})만 생략된

넷째 유형으로서 제1 신호선의 신호 전달을 위해서는 두 보조 신호선(1a, 1b)이 모두 필요하다.

그러면, 제6도 c의 경우에 수리 방법을 고려하자.

제7도에서와 같이 상부 제1 신호선(G_{up})과 제2 신호선(D)의 교차점(b)과 축전기(C_R)와 제2 신호선(D)의 연결점(e) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우, 제2 신호선(D)과 상부 제1 신호선(G_{up})을 단락(b)시키고 축전기(C_R)의 양 단자를 단락(d)시킨 다음, 상부 제1 신호선(G_{up})과 축전기(C_R)의 연결점(c)과 단락점(b) 양쪽의 상부 제1 신호선(G_{up})을 단선(f, g)시키면, 제2 신호선(D)을 따라 흐르던 신호는 단선점(a)을 우회하여 상부 제1 신호선(G_{up}) 및 단락된 축전기(C_R)를 통하여 다시 제2 신호선(D)으로 진행한다.

단, 이 경우에는 상부 제1 신호선(G_{up})과 제2 신호선(D)의 교차점(b)과 축전기(C_R)와 제2 신호선(D)의 연결점(e) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우에만 수리 가능하다.

제6도 a 및 c의 경우에도 동일한 방법으로 수리 가능하나, 제6도 c의 경우 제1 신호선(G_{up}, G_{down})의 신호 전달을 위해서는 두 보조 신호선(1a, 1b)이 모두 필요하다.

한편, 제2 신호선(D)과 하부 제1 신호선(G_{down})을 축전기로 연결한 경우도 이와 유사하다.

다음, 제8도와 같이 제2 신호선(D)과 보조 신호선(1 b)을 축전기(C_R)로 연결한 경우을 생각하자. 여기에서 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)로 연결되어 있지 않은 보조 신호선(1a)은 생략할 수 있다.

그러면, 수리 방법을 고려해 보자.

제9도 a에서와 같이 상부 제1 신호선(G_{up})과 제2 신호선(D)의 교차점(b)에서 축전기(C_R)와 제2 신호선(D)의 연결점(f) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우, 제2 신호선(D)과 상부 제1 신호선(G_{up})을 단락(b)시키고 축전기(C_R)의 양 단자를 단락(e)시킨 다음, 상부 제1 신호선(G_{up})과 보조 신호선(1b)의 연결점(c)과 단락점(b) 양쪽의 상부 제1 신호선(G_{up})을 단선(g, h)시키고 보조 신호선(1b)과 축전기(C_R)의 연결점(d) 아래의 보조 신호선(1b)을 잘라 내면, 제2 신호선(D)을 따라 흐르던 신호는 단선점(a)을 피하여 상부 제1 신호선(G_{up}) 및 보조 신호선(1b)과 단락된 축전기(C_R)를 통하여 다시 제2 신호선(D)으로 진행한다.

다음, 제9도 b에서와 같이 축전기(C_R)와 제2 신호선(D)의 연결점(b)에서 하부 제1 신호선(G_{down})과 제2 신호선(D)의 교차점(b) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우, 축전기(C_R)의 양 단자를 단락(c)시키고 제2 신호선(D)과 하부 제1 신호선(G_{down})을 단락(f)시킨 다음, 보조 신호선(1b)과 축전기(C_R)의 연결점(d) 위의 보조 신호선(1b)을 잘라 내고 하부 제1 신호선(G_{down})과 보조 신호선(1b)의 연결점(e)과 단락점(f) 양쪽의 하부 제1 신호선(G_{down})을 단선(h, i)시키면, 제2 신호선(D)을 따라 흐르던 신호는 단선점(a)을 피하여 단락된 축전기(C_R)와 보조 신호선(1b) 및 상부 제1 신호선(G_{up})을 통하여 다시 제2 신호선(D)으로 진행한다.

이 경우에는 상부 제1 신호선과의 교차점에서부터 하부 제1 신호선과의 교차점 사이의 제2 신호선의 모든 단선을 수리할 수 있다.

한편, 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)로 연결되어 있지 않은 보조 신호선(1a)이 없어도 제1 신호선(G_{up}, G_{down})의 신호는 전달될 수 있으므로 생략할 수 있다.

다음, 제10도 a 및 b와 같이 제2 신호선(D)과 화소 전극(10)을 축전기(C_R)로 연결한 경우를 생각하자. 앞에서 설명하였듯이, 화소 전극(10)은 개폐 소자(S)의 한 단자와 연결되어 있고, 개폐 소자(S)의 나머지 두 단자는 각각 상부 제1 신호선(G_{up}) 및 제2 신호선(D)에 연결되어 있다. 여기에서 이중 게이트선 구조와 고리형 축전기 구조 모두를 채택하고 있는 첫째 유형인 제10도 a와, 둘째 유형인 이중 게이트선 구조만을 택한 제10도 b[여기에서 보조 신호선(1a, 1b) 중 하나만을 생략할 수도 있으며 이 경우는 여섯째 유형에 해당한다], 그리고 고리형 축전기를 이루는 하부 제1 신호선이 생략된 제10도 c의 세 가지 경우가 있을 수 있다.

그러면, 제10도 a의 경우에 수리 방법을 살펴보자.

제11도에서와 같이 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)의 연결점(b)에서 제2 신호선(D)과 개폐 소자(S)의 한 단자의 연결점(h) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우, 축전기(C_R)의 양 단자를 단락(c)시키고 개폐 소자(S)의 세 단자를 단락(f)시킨 다음, 개폐 소자(S)와 상부 제1 신호선(G_{up})과의 연결점(g) 양쪽의 상부 제1 신호선(G_{up})을 단선(i, j)시키면, 제2 신호선(D)을 따라 흐르던 신호는 단선점(a)을 피하여 단락된 축전기(C_R)와 화소 전극(10), 단락된 개폐 소자(S)을 통하여 다시 제2 신호선(D)으로 진행된다.

단, 이 경우에는 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)의 연결점(b)에서 제2 신호선(D)과 개폐 소자(S)의 한 단자의 연결점(h) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우에만 수리할 수 있다.

제10도 b 및 c의 경우에도 동일하게 수리할 수 있다.

다음의 예들은 보조 신호선의 구조를 변경한 여섯째 유형의 예이다.

먼저, 제12도 a 및 b와 같이 보조 신호선(1a)의 한 끝을 상부 제1 신호선(G_{up})으로부터 분리하고 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)로 연결한 생각하자. 여기에서, 제12도 a는 첫째 유형, 제12도 b는 넷째 유형과 결합된 것이며, 제12도 a와 b에서 분리되지 않은 나머지 보조 신호선(1b)은 생략할 수 있다.

그러면, 제12도 a의 경우에 수리 방법을 고려해 보자.

제13도에서와 같이 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)와 연결점(b)에서 제2 신호선(D)과 하부 제1 신호선(G_{down})과 교차점(e) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우, 축전기(C_R)의 양 단자를 단락(c)시키고 제2 신호선(D)과 하부 제1 신호선(G_{down})을 단락(e)시킨 다음, 하부 신호선(G_{down})과 축전기(C_R)의 연결점(d)와 단락점(e) 양쪽의 하부 제1 신호선(G_{down})을 단선(f, g)시키면, 제2 신호선(D)을 따라 흐르던 신호는 단선점(a)을 피하여 단락된 축전기(C_R)와 하부 제1 신호선(G_{down})을 통하여 다시 제2 신호선(D)으로 진행한다.

단, 이 경우에는 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)의 연결점(b)에서 제2 신호선(D)과 하부 제1 신호선(G_{down})과의 교차점(e) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우에만 수리할 수 있다.

제12도 b 내지 d의 경우도 수리 방법은 동일하다.

한편, 보조 신호선(1a)의 한 끝을 하부 제1 신호선(G_{down})으로부터 분리하고 제2 신호선(D)과 축전기로 연결한 경우도 이와 유사하다.

다음, 제14도 a 내지 d와 같이 보조 신호선(1a)의 양 끝을 각각 제2 신호선(D)과 축전기(C_{R1}, C_{R2})로 연결한 경우를 생각하자. 이 경우에는 하나의 보조 신호선(1a)만으로 수리가 가능하기 때문에 다양한 변화가 가능한데, 그 예로는 제14도 a 내지 d에 이르는 기본적인 변형에서는 보조 신호선(1a)이 상부 및 하부 제1 신호선(G_{up}, G_{down})과 분리된 채로 첫째 유형, 셋째 유형, 넷째 유형, 다섯째 유형과 결합한 것을 들 수 있다.

이외에도 마지막 보조 신호선(1b)을 생략하거나 상부 또는 하부 제1 신호선(G_{up}, G_{down}) 중 하나를 생략한 구조, 제14도 a 내지 d에서 보조 신호선(1a)을 상부 제1 신호선(G_{up}, G_{down}) 및/또는 하부 신호선(G_{down})과 연결한 구조 따위의 무수히 많은 변형을 생각할 수 있다.

이러한 변형의 경우에 다른 방법으로 수리가 가능한 경우도 있지만, 그 전형인 제14도 a의 경우에만, 수리 방법을 설명한다.

제15도에서와 같이 제2 신호선(D)과 축전기(C_{R1})의 연결점(b)에서 제2 신호선(D)과 축전기(C_R)의 연결점(e) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우, 두 축전기(C_{R1}, C_{R2})의 양 단자를 단락(c, d)시키면, 제2 신호선(D)을 따라 흐르던 신호는 단선점(a)을 피하여 단락된 축전기(C_{R1}, C_{R2})를 통하여 다시 제2 신호선(D)으로 진행한다.

단, 이 경우에는 제2 신호선(D)과 축전기(C_{R1})의 연결점(b)에서 제2 신호선(D)과 축전기(C_{R2})의 연결점(e) 사이의 제2 신호선(D)이 단선(a)된 경우에만 수리할 수 있다.

제14도 b 내지 d의 경우에도 동일하다.

이상과 같은 기본적인 구조를 결합하여 다양한 수리 구조를 만들 수 있으며, 아래의 실시예들은 이러한 구조들은 결합하거나 변형, 또는 다른 구조를 추가하여 각각 제2 신호선의 모든 단선을 수리할 수 있도록 만들어진 구조이다. 여기에서, 추가될 수 있는 구조로는 간단히 제2 신호선의 두 지점, 또는 연결하고자 하는 두 지점을 축전기로 연결하는 구조를 생각할 수 있다.

그러면, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명에 따른 행렬형 표시 장치의 실시예를 아래에서 상세히 설명한다.

먼저, 본 발명의 제1 실시예는 제6도 및 제10도에 도시한 기본 구조를 바탕으로 한 것으로서, 데이터선과 상부 게이트선을 연결하는 수단과 게이트선과 화소 전극을 연결하는 수단을 갖추어, 데이터선의 결함을 치유하는 것이다. 데이터선과 상부 게이트선을 절연체를 매개로 연결하기 위해서는 데이터선의 분지가 상부 게이트선 쪽으로 뻗게 하거나 상부 게이트선의 분지가 데이터선 쪽으로 뻗게 하는 것이 가능하나, 상부 게이트선의 분지를 데이터선 쪽으로 뻗을 경우 데이터선의 건너편에 있는 다른 게이트선과 단락될 우려가 있으므로, 데이터선의 분지를 내는 것이 바람직하다. 또, 게이트선과 화소 전극을 절연체를 매개로 연결하려면 화소 전극을 게이트선과 중첩되도록 형성하거나, 이와 더불어 또는 이와는 달리, 화소 전극이 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 밖으로 돌출되도록 형성한 다음 그 돌출된 부분이 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선과 중첩되도록 하거나 상부 게이트선의 분지를 내어 돌출된 부분과 중첩되도록 할 수 있다. 후자의 경우에는 돌출된 부분이 형성될 수 있는 충분한 공간을 두는 것이 필요하다.

그러면, 이를 제16도 및 제17도 a 내지 제17도 b를 참고로 하여 상세히 설명한다.

제16도는 본 발명의 제1 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판의 화소의 구조를 도시한 평면도이고, 제17도 a 및 b는 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 단선된 경우 수리 방법을 나타낸 도면이다.

제16도에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서는, 데이터선(D)의 분지인 제1 연결부(11)가 상부 게이트선(G_{up})의 제2 세로부(G_{v2}) 쪽으로 뻗어 제2 세로부(G_{v2})와 중첩되어 있고, 화소 전극(10)의 일부가 상부 및 하부 게이트선(G_{up}, G_{down})과 왼쪽 및 그 오른쪽 보조 게이트선(1a, 1b)으로 이루어지는 닫힌 영역을 벗어나, 상부 게이트선의 제1 세로부(G_{v1}), 제2 세로부(G_{v2}) 및 제2 세로부(G_{v2})로 형성되는 오목부로 돌출해 있고, 제2 세로부(G_{v2})로부터의 분지인 제2 연결부(12)가 화소 전극(10)의 돌출부 쪽으로 뻗어 화소 전극(10)과 겹쳐 있다. 여기에서 제1 연결부(11)와 제2 세로부(G_{v2})의 중첩점은 게이트 전극(2)의 하부에 위치하며, 제1 연결부(11)와 제2 세로부(G_{v2})는 제4도에 도시한 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4)을 사이에 두고 있고, 제2 연결부(12)와 화소 전극(10)은 제4도에 도시한 게이트 산화막(3), 게이트 절연층(4) 및 보호막(9)을 사이에 두고 있다. 또한 소스 전극(7)과 게

이트 전극(2), 게이트 전극(2)과 드레인 전극(8)도 각각 중첩되도록 형성되어 있다. 다른 부분은 제3도 및 제4도의 구조와 유사하다.

그러면 본 실시예와 같은 액정 표시 장치에서 데이터선이 불량이 되는 경우, 단선된 위치에 따라 수리 방법을 나누어 살펴보자.

먼저, 제17도 a에서와 같이 데이터선(D)의 중간 부분이 단선되는 경우, 즉, 어떤 화소(PX1)의 제1 연결부(11)의 분기점(分岐點) 아래에서부터 그 아래 화소(PX2)의 소스 전극(7)의 분기점 사이의 데이터선(6)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

이 경우 단선된 화소(PX1)의 화소 전극(10)을 단선된 데이터선의 대용으로 사용한다.

일단, 데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 제1 연결부(11)와 제2 세로부(G_{v2})와의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키면, 데이터선(D)을 따라 흐르는 데이터 신호는 단선점(a)으로 향하지 않고 제1 연결부(11)를 통하여 제2 세로부(G_{v2})로 흐른다.

이어, 제2 연결부(12)와 화소 전극(10)의 교차점(c)을 레이저로 단락시키고, 제2 연결부(12) 아래위의 제2 세로부(G_{v2})를 단선(f, g)시킨다. 그러면, 제2 세로부(G_{v2})로 흘러든 데이터 신호는 제2 연결부(12)를 통하여 화소 전극(10)으로 흐르고, 다시 이 화소 전극(10)과 연결되어 있는 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)으로 향한다.

이어, 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)과 게이트 전극(2), 게이트 전극(2)과 소스 전극(7)을 각각 단락(d, e)시키고, 아래 화소(PX2)의 게이트 전극(2) 아래위의 상부 게이트선(G_{up})을 끊는다(h, i). 그러면, 데이터 신호는 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8), 게이트 전극(2), 소스 전극(7)을 통하여 데이터선(D)으로 이동한다.

결국 데이터 신호는 단선된 화소(PX1)의 제1 연결부(11), 제2 세로부(G_{v2}), 제2 연결부(12), 화소 전극(10)을 통하여 흐르고, 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8), 게이트 전극(2), 소스 전극(7)을 거쳐 데이터선(D)으로 복귀한다.

이 경우, 단선된 화소(PX1) 및 아래 화소(PX2)의 오른쪽 화소(PX3, PX4)에 인가되는 게이트 신호는 하부 게이트선(G_{down})만을 통하여 오른쪽 화소에 전달되며, 단선된 화소(PX1)의 게이트 전극(2)은 그 오른쪽 화소(PX3)의 상부 게이트선(G_{up})으로부터 게이트 신호를 인가받고, 아래 화소(PX2)의 게이트 전극(2)에는 게이트 신호가 인가되지 않는다.

여기에서, 단선된 화소(PX1)는 결함으로 되나, 계속하여 데이터 신호가 인가되므로 눈에 잘 띄지 않는다.

다음, 제17도 b에서와 같이, 어떤 화소(PX2)의 소스 전극(7)의 분기점에서부터 제1 연결부(11)의 분기점 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 신호를 전달하지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 이 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

이 경우는 앞에서와는 달리 박막 트랜지스터, 제2 세로부(G_{v2}), 제1 연결부(11)만을 이용하여 결함을 수리한다.

일단 데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 소스 전극(7)과 게이트 전극(2)을 레이저를 이용하여 단락(b)시킨다. 그러면, 데이터선(6)을 따라 흐르는 데이터 신호는 단선점(a)으로 향하지 않고 소스 전극(7)을 통하여 게이트 전극(2)으로 흐른다. 이 데이터 신호가 오른 쪽 화소(PX4)의 게이트선으로 흐르지 않도록 게이트 전극(2) 위의 상부 게이트선(G_{up})을 절단(e)한다.

이어, 제2 세로부(G_{v2})와 제1 연결부(11)를 단락(c)시키고, 단락점(c) 아래의 상부 게이트선(G_{up})의 제2 세로부(G_{v2})를 절단하면, 데이터 신호는 제2 세로부(G_{v2})를 통하여 데이터선(D)으로 흐른다.

결국 데이터 신호는 데이터선(D)에서, 단선된 화소(PX2)의 소스 전극(7), 게이트 전극(2), 제2 세로부(G_{v2}), 제1 연결부(11)를 경유하여 다시 데이터선(D)으로 흐를 수 있다.

여기에서 단선된 화소(PX2)의 위쪽 화소(PX1)는 신호가 인가되지 않으므로 결함으로 되나, 단선된 화소(PX2)의 게이트 전극(2)과 드레인 전극(8)을 단락시키면 위쪽 화소(PX1)의 화소 전극(10)에는 항상 데이터 신호가 인가되므로 눈에 잘 띄지 않는다.

본 발명의 제2 실시예는 제8도 및 제10도에 도시한 기본 구조를 바탕으로 한 것으로서, 데이터선과 보조 게이트선, 데이터선과 화소 전극을 연결하는 연결 수단을 갖추어 데이터선의 결함을 수리하는 것이다. 여기에서 데이터선과 보조 게이트선을 절연층을 매개로 연결하기 위해서는 데이터선의 분지가 보조 게이트선 쪽으로 뻗게 하거나 보조 게이트선의 분지가 데이터선 쪽으로 뻗게 하는 것이 가능하며, 본 실시예에서는 전자의 경우를 택한다. 또, 데이터선과 화소 전극을 절연체를 매개로 연결하려면, 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 밖으로 화소 전극의 분지를 내어 데이터선과 중첩되도록 하거나, 데이터선의 분지를 내어 화소 전극과 중첩되도록 할 수 있다. 그러나, 화소 전극은 데이터선에 비하여 저항이 크므로 데이터선의 분지를 내는 것이 바람직하다. 그런데, 이 경우 데이터선의 분지가 화소 전극과 중첩되게 하기 위해서는 화소 전극을 한정하는 게이트선과 중첩될 수밖에 없으므로 하나의 데이터선 분지를 이용하여 보조 게이트선 및 화소 전극과 모두 중첩되도록 하는 것이 바람직하다.

그러면, 이를 제18도 및 제19도 a 내지 제19도 c를 참고로 하여 상세히 설명한다.

제18도는 본 발명의 제2 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판의 화소 구조를 도시한 평면도이고, 제19도 a는 내지 제19도 c는 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 단선된 경우 수리

방법을 나타낸 도면이다.

제18도에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서는, 데이터선(D)의 분지인 연결부(21)가 화소 전극(10) 쪽으로 뻗어 오른쪽 보조 게이트선(1b) 및 화소 전극(10)과 중첩되어 있다. 이 때, 연결부(21)와 화소 전극(10)만이 중첩되는 부분이 생기도록 연결부(21)는 화소 전극(10) 쪽으로 충분히 뻗어 있어야 하며, 화소 전극(10)이 오른쪽 보조 게이트선(1b) 과 중첩되어 있기 때문에 연결부(21)와 오른쪽 보조 게이트선(1b)의 교차점은 화소 전극(10)과도 중첩되는 점이다. 여기에서 연결부(21)와 오른쪽 보조 게이트선(1b)은 제4도의 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4)을 사이에 두고 있고, 연결부(21)와 화소 전극(10)은 제4도의 보호막(9)을 사이에 두고 있다. 다른 부분은 제3도 및 제4도의 구조와 유사하다.

그러면 본 실시예와 같은 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 불량이 되는 경우, 단선된 위치에 따라 수리 방법을 나누어 살펴보자.

먼저, 제19도 a 및 b에서와 같이, 데이터선(D)에서 위의 화소(PX1)의 연결부(21)가 갈라지는 지점에서 아래 화소(PX2)의 소스 전극(7)이 갈라지는 지점 사이의 부분이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

이 경우는 위의 화소(PX1)의 오른쪽 보조 게이트선(1b)을 이용하여 수리할 수도 있고 화소 전극(10)을 이용하여 수리할 수도 있다.

먼저, 위의 화소(PX1)의 오른쪽 보조 게이트선(1b)을 이용하여 수리하는 방법을 제19a도를 참고로 하여 살펴본다.

데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 연결부(21)와 오른쪽 보조 게이트선(1b) 및 화소 전극(10)과의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키고 단락점(b) 위의 오른쪽 보조 게이트선(1b)을 잘라낸다(f). 그런데 이 때, 단락점(b)에서 화소 전극(10), 오른쪽 보조 게이트선(1b) 및 연결부(21)가 동시에 단락되어, 게이트선 및 데이터선 결함이 발생할 우려가 있으나, 실제로는 오른쪽 보조 게이트선(1b)과 화소 전극(10)과의 배터리 효과(battery effect)에 의하여 단락점(b)의 오른쪽 보조 게이트선(1b)이 산화되어 오른쪽 보조 게이트선(1b)과 화소 전극(10)은 저절로 절연될 뿐 아니라, 또 화소 전극(10)을 이루는 물질인 ITO의 접촉 저항이 오른쪽 보조 게이트선(1b) 및 데이터선(D)보다 크므로 데이터 신호가 화소 전극(10)으로 전달되지 않는다. 그리고 어차피 이 화소(PX)는 결함으로 되므로 데이터 신호가 계속 인가된다 하더라도 눈에 잘 띄지 않는다.

따라서, 데이터선(D)을 따라 흐르는 데이터 신호는 단선점(a)으로 향하지 않고 연결부(21)를 통하여 위의 화소(PX1)의 오른쪽 보조 게이트선(1b)으로 향하고 오른쪽 보조 게이트선(1b)과 연결되어 있는 하부 게이트선(G_{down})을 따라 흐른다.

이어, 위의 화소(PX1)의 하부 게이트선(G_{down}) 및 화소 전극(10), 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)의 교차점(c)을 게이저로 단락시키고 교차점(c) 왼쪽의 하부 게이트선(G_{down})과, 하부 게이트선(G_{down}) 및 오른쪽 보조 게이트선(1b)이 만나는 지점 오른쪽의 하부 게이트선(G_{down})을 단선(g, h)시킨다. 그런데 이 경우, 단락점(b)에서와 유사한 문제가 발생할 수 있으나, 앞에서 설명한 바와 같은 이유로 큰 문제는 없다. 결국, 위 화소(PX1)의 하부 게이트선(G_{down})으로 흐르던 신호는 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)을 따라 흐른다.

다시, 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)과 게이트 전극(2), 게이트 전극(2)과 소스 전극(7)을 단락(d, e)시키고, 게이트 전극(2) 아래위의 상부 게이트선(G_{up})을 단선(i, j)시키면, 데이터 신호는 다시 데이터선(D)으로 돌아온다.

결국 데이터 신호는 위 화소(PX1)의 연결부(21), 오른쪽 보조 게이트선(1b), 하부 게이트선(G_{down})을 경유하여, 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8), 게이트 전극(2), 소스 전극(7)을 거쳐 데이터선(D)으로 다시 흐른다.

이 경우, 단선된 화소(PX1)의 오른쪽 화소(PX3)에 인가되는 게이트 신호는 상부 게이트선(G_{up})만을 통하여 오른쪽 화소(PX3)에 전달되며, 단선된 화소(PX1) 아래 화소(PX2)의 오른쪽 화소(PX4)에 인가되는 게이트 신호는 하부 게이트선(G_{down})만을 통하여 오른쪽 화소에 전달되며, 아래 화소(PX2)의 게이트 전극(2)에는 게이트 신호가 인가되지 않는다.

다음, 제19도 b에서와 같이, 제19도 a의 경우와 동일하게, 데이터선(D)에서 위의 화소(PX1)의 연결부(21)가 갈라지는 지점에서 아래 화소(PX2)의 소스 전극(7)이 갈라지는 지점 사이의 부분이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우에, 화소 전극(10)을 사용하여 결함을 수리하는 방법을 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 연결부(21)와 화소 전극(10)과의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키면, 데이터선(D)을 따라 흐르는 데이터 신호는 단선점(a)으로 향하지 않고 연결부(21)를 통하여 화소 PX1의 화소 전극(10)으로 향하고, 이 화소 전극(10)과 연결된 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)으로 흐는다.

아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)과 게이트 전극(2), 게이트 전극(2)과 소스 전극(7)을 단락(c, d)시키고, 게이트 전극(2) 아래위의 상부 게이트선(G_{up})을 단선(e, f)시키면, 데이터 신호는 다시 데이터선(D)으로 돌아온다.

결국 데이터 신호는 위 화소(PX1)의 연결부(21), 화소 전극(10)을 경유하여, 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8), 게이트 전극(2), 소스 전극(7)을 거쳐 데이터선(D)으로 다시 흐른다.

이 경우, 아래 화소(PX2)의 오른쪽 화소(PX4)에 인가되는 게이트 신호는 하부 게이트선(G_{down})만을 통하여

오른쪽 화소에 전달되며, 아래 화소(PX2)의 게이트 전극(2)에는 게이트 신호가 인가되지 않는다.

여기에서, 위 화소(PX1)는 결함으로 되나, 화소 전극(10)에 항상 데이터 신호가 인가되므로 눈에 잘 띄지 않는다.

마지막으로, 제19도 c에서와 같이, 데이터선(D)에서 화소(PX2)의 소스 전극(7)이 갈라지는 지점에서 연결부(21)가 갈라지는 지점 사이의 부분이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 데이터선(D)과 상부 게이트선(G_{up})의 교차점(b)을 단락시키거나 소스 전극(7)과 게이트 전극(2)을 단락(b')시키고, 교차점(b) 오른쪽의 상부 게이트선(G_{up})과 제2 가로부(G_{h1})를 잘라 낸다(d, e). 그러면, 데이터 신호는 제2 세로부(G_{v2}) 아래에서 오는쪽 보조 게이트선(1b)으로 향한다.

다음, 연결부(21)와 화소 전극(10)과의 교차점(c)을 레이저를 이용하여 단락시키고, 그 아래의 오른쪽 보조 게이트선(1b)을 잘라 내면, 오른쪽 보조 게이트선(1b)을 따라 흐르는 데이터 신호는 데이터선(D)으로 다시 들어간다. 그런데 이 경우, 앞에서와 유사하게, 단락점(c)에서 화소 전극(10), 하부 게이트선(G_{down}) 및 드레인 전극(8)이 동시에 단락되어, 게이트선 및 데이터선 결함이 발생할 우려가 있으나, 앞에서와 동일한 이유로 큰 문제가 되지 않는다.

결국 데이터 신호는 게이트 전극(2), 제2 세로부(G_{v2}), 오른쪽 보조 게이트선(1b)을 경유하여, 연결부(21)를 통하여 다시 데이터선(D)으로 흐른다.

이 경우, 단선된 화소(PX2)의 오른쪽 화소(PX4)에 인가되는 게이트 신호는 하부 게이트선(G_{down})만을 통하여 오른쪽 화소(PX4)에 전달되며, 단선된 화소(PX2)의 게이트 전극(2)에는 게이트 신호가 인가되지 않는다.

여기에서 단선된 화소(PX2)의 위쪽 화소(PX1)는 신호가 인가되지 않으므로 결함으로 되나, 단선된 화소(PX2)의 게이트 전극(2)과 드레인 전극(8)을 단락시키면 위쪽 화소(PX1)의 화소 전극(10)에는 항상 데이터 신호가 인가되므로 눈에 잘 띄지 않는다.

본 발명의 제3 실시예는 제8도의 구조에 바탕을 둔 것으로서, 보조 게이트선과 데이터선을 연결하는 연결수단과 드레인 전극과 하부 게이트선을 연결하는 수단을 갖추어 데이터선의 결함을 수리하는 것이다. 여기에서 데이터선과 보조 게이트선을 절연층을 매개로 연결하기 위해서는 데이터선의 분지가 보조 게이트선 쪽으로 뻗게 하거나 보조 게이트선의 분지가 데이터선 쪽으로 뻗게 하는 것이 가능하며 본 실시예에서는 후자를 택한다. 또, 드레인 전극은 하부 게이트선과 중첩되어 있으므로 다른 구조를 만들 필요는 없다.

그러면, 이를 제20도와 제21도 a 및 b도를 참고로 하여 상세히 설명한다.

제20도는 본 발명의 제3 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판의 화소 구조를 도시한 평면도이고, 제21도 a 및 b는 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 단선된 경우 수리방법을 나타낸 도면이다.

제20도에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서는, 왼쪽 보조 게이트선(1a)의 분지인 연결부(31)가 왼쪽의 데이터선(D)쪽으로 뻗어 소스 전극(7)의 분기점과 중첩되어 있다. 이 때, 중요한 점은 데이터선(D)의 모든 단선을 수리하기 위해서는 특히 연결부(31)가 소스 전극(7)의 분기점 또는 그 위 지점에서 중첩되어 있어야 한다는 것이다. 또, 화소 전극(10)은 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 중첩되어 있는데, 상부 게이트선(G_{up})과의 연결점에서 연결부(31)의 분기점까지의 왼쪽 보조 게이트선(1a)과는 중첩되어 있지 않으며, 이는 그 부분을 단선시킬 때 화소 전극(10)이 손상을 입지 않도록 하기 위함이다. 한편, 데이터선(D)과 연결부(31)는 제4도의 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4)을 사이에 두고 있다. 또, 오른쪽 보조 게이트선(1b)은 하부 게이트선(G_{down})과 연결되어 있지 않고, 드레인 전극(8)과 화소 전극(10)이 연결되는 지점 쪽으로 구부러져 중첩되어 있다. 기타 다른 부분은 제3도 및 제4도의 구조와 유사하다.

그러면 본 실시예와 같은 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 불량이 되는 경우, 단선된 위치에 따라 수리 방법을 나누어 살펴보자.

먼저, 제21a도에서와 같이, 연결부(31)와의 중첩점(b) 또는 소스 전극(7)의 분기점(b)에서부터 하부 게이트선(G_{down})과의 교차점(c) 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 데이터선(D)과 연결부(21)의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키면 오른쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 게이트선(1a)으로 데이터 신호가 들어간다. 다시, 왼쪽 보조 게이트선(1a)에서 연결부(31)가 갈라진 지점 위 부분은 잘라 내면(d), 데이터 신호는 왼쪽 보조 게이트선(1a)을 따라 하부 게이트선(G_{down})으로 흐른다.

이어, 하부 게이트선(G_{down}) 및 단선된 화소(PX1)의 데이터선(D)의 교차점(c)을 레이저로 단락시키고, 단락점(c) 왼쪽의 하부 게이트선(G_{down})과, 오른쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 게이트선(1b)과의 연결점 오른쪽의 하부 게이트선(G_{down})을 단선(e, f)시킨다. 그러면, 데이터 신호는 단락점(c)을 통하여 다시 데이터선(D)으로 들어간다.

결국 데이터 신호는 오른쪽 화소(PX3)의 연결부(31) 및 왼쪽 보조 게이트선(1a), 하부 게이트선(G_{down})을 경유하여 데이터선(D)으로 다시 흐른다.

다음, 제21도 b에서와 같이, 하부 게이트선(G_{down})의 교차점에서 그 아래의 소스 전극(7)의 분기점 사이의 부분이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우에 결함을 수리하는 방법을 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 데이터선(D)과 하부 게이트선(G_{down})의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키고, 단락점(b) 오른쪽의 하부 게이트선(G_{down})을 잘라 내면(f), 데이터선(D)을 따라 흐르는 데이터 신호는 단선점(a)으로 향하지 않고 단락점(b)을 통하여 하부 게이트선(G_{down})을 따라 왼쪽으로 흐른다.

이어 위 화소(PX1)의 화소 전극(10)과 연결되어 있는 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)과 하부 게이트선(G_{down})의 교차점(c)을 단락시키고 그 왼쪽의 하부 게이트선(G_{down})과 보조 게이트선(1a)을 단선(g, j)시키면, 데이터 신호는 단락점(c)을 통하여 드레인 전극(8)을 따라 흐른다. 그런데 이 경우, 단락점(c)에서 화소 전극(10), 하부 게이트선(G_{down}) 및 드레인 전극(8)이 동시에 단락되어, 게이트선 및 데이터선 결함이 발생할 우려가 있으나, 제2 실시예에서 설명한 바와 같은 이유로 별 문제가 되지 않는다.

다음, 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8)과 게이트 전극(2), 게이트 전극(2)과 소스 전극(7)을 각각 단락시키고 트랜지스터 양쪽의 상부 게이트선(G_{up})을 절단하면, 데이터 신호는 드레인 전극(8)에서 게이트 전극(2)과 소스 전극(7)을 거쳐 다시 데이터선(D)으로 흐른다.

결국 데이터 신호는 위 화소(PX1)의 하부 게이트선(G_{down}), 아래 화소(PX2)의 드레인 전극(8), 게이트 전극(2), 소스 전극(7)을 거쳐 다시 데이터선(D)을 따라 흐른다.

이 경우, 아래 화소(PX2)의 오른쪽 화소(PX4)에 인가되는 게이트 신호는 하부 게이트선(G_{down})만을 통하여 오른쪽 화소에 전달되며, 아래 화소(PX2)의 게이트 전극(2)에는 게이트 신호가 인가되지 않는다.

본 발명의 제4 실시예는 제14도의 기본 구조를 바탕으로 하는 것으로서, 한 보조 게이트선을 상부 및 하부 게이트선과 분리하고, 분리된 보조 게이트선의 위 끝과 아래 끝을 각각 데이터선에 연결하는 수단과, 위 화소의 왼쪽 보조 게이트선과 아래 화소의 왼쪽 보조 게이트선을 연결하는 연결 수단을 갖추어 데이터선의 결함을 수리하는 것이다. 앞에서 언급한 바와 같이, 여기에서 데이터선과 보조 게이트선의 양끝을 절연층을 매개로 연결하기 위해서는 데이터선의 분지가 보조 게이트선 쪽으로 뻗게 하거나 보조 게이트선의 양 끝이 데이터선 쪽으로 뻗게 하는 것이 가능하며 본 실시예에서는 후자를 택한다. 또, 보조 게이트선을 절연층을 매개로 연결하기 위해서 데이터선 또는 화소 전극과 동일한 물질로 패턴을 마련한다.

그러면, 이를 제22도와 제23도 a 및 b를 참고로 하여 상세히 설명한다.

제22도는 본 발명의 제4 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판의 화소 구조를 도시한 평면도이고, 제23도 a 및 b는 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 단선된 경우 수리 방법을 나타낸 도면이다.

제23도에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서는, 종래의 구조에서 왼쪽 보조 게이트선(1a)에 해당하는 부분이 상부 및 하부 게이트선(G_{up}, G_{down})과 분리되어 있고, 왼쪽 보조 게이트선(1a)의 위 끝과 아래 끝이 각각 왼쪽으로 꺾어져 이루어진 상부 및 하부 제1 연결부(41, 42)가 왼쪽 화소의 데이터선(D)에 중첩되도록 형성되어 있으며, 위 화소(PX1 또는 PX3)의 왼쪽 보조 게이트선(1a) 및 아래 화소(PX2 또는 PX4)의 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 중첩되어 있는 제2 연결부(42)가 위 화소(PX1 또는 PX4)의 하부 게이트선(G_{down}) 및 아래 화소(PX2 또는 PX4)의 상부 게이트선(G_{up})과 교차하며 형성되어 있다. 또, 제2 연결부(43)와 왼쪽 보조 게이트선(1a)이 중첩되는 부분에서는 화소 전극(10)의 패턴이 안 쪽으로 들어가 있어, 제2 연결부(43)와 왼쪽 보조 게이트선(1a)이 단락될 때, 화소 전극(10)이 함께 단락되지 않도록 하고 있다. 여기에서 데이터선(D)과 제1 연결부(41, 42)는 제4도의 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4)을 사이에 두고있으며, 제2 연결부(43)는 데이터선(D) 또는 화소 전극(10)과 동일한 물질로 형성되거나 두 물질이 함께 패터닝된 이중층으로 되어 있으므로, 왼쪽 보조 게이트선(1a), 상부 및 하부 게이트선(G_{up}, G_{down})과의 사이에 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4), 또는 보호막(9)이 끼어 있다. 기타 다른 부분은 제3도 및 제4도의 구조와 유사하다.

그러면 본 실시예와 같이 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 불량이 되는 경우, 단선된 위치에 따라 수리 방법을 나누어 살펴보자.

먼저, 제23도 a에서와 같이, 상부 제1 연결부(41)와의 교차점(b)에서부터 하부 제1 연결부(42)와의 교차점(c) 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 데이터선(D)과 상부 제1 연결부(41)의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키면 오른쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 게이트(1a)으로 데이터 신호가 들어가 아래쪽으로 흐른다. 다시, 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 하부 제1 연결부(42)의 교차점(c)을 단락시키면, 데이터 신호는 다시 데이터선(D)으로 들어간다.

결국 데이터 신호는 오른쪽 화소(PX3)의 상부 제1 연결부(41), 왼쪽 보조 게이트선(1a) 및 하부 제1 연결부(42)를 경유하여 데이터선(D)으로 다시 흐른다.

다음, 제23도 a에서와 같이, 하부 제1 연결부(42)와의 교차점(b)에서부터 그 아래의 상부 제1 연결부(41)와의 교차점(e) 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

데이터선(D)의 단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 데이터선(D)과 하부 제1 연결부(42)의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키면, 데이터선(D)을 따라 흐르는 데이터 신호는 단선점(a)으로 향하지 않고 단

락점(b)을 통하여 하부 제1 연결부(42)로 흐른다.

오른쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 보조 게이트선(1a)과 제2 연결부(43)를 단락시키고, 제2 연결부(43)와 오른쪽 아래 화소(PX4)의 왼쪽 보조 게이트선(1a)과의 교차점(d)을 단락시킨 다음, 다시 화소 화소 PX4의 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 상부 제2 연결부(41)를 단락시킨다. 그러면, 데이터 신호는 단락점(c)에서 제2 연결부(43)로, 제2 연결부(43)에서 단락점(d)을 거쳐 화소 PX4의 상부 제2 연결부(41)로, 이어 단락점(e)을 통과하여 데이터선(D)으로 복귀한다.

결국 데이터 신호는 오른쪽 화소(PX3)의 하부 제2 연결부(43), 제1 연결부(41), 오른쪽 아래 화소(PX4)의 상부 제1 연결부(42)를 경유하여 다시 데이터선(D)으로 흐른다.

본 발명의 제5 실시예는 제12도 또는 제14도의 기본 구조를 바탕을 위해 한 것으로서, 한 보조 게이트선의 상부를 상부 게이트선과 분리하고, 분리된 보조 게이트선의 상부와 데이터선을 연결하는 수단을 갖추고, 위 화소의 데이터선과 아래 화소의 데이터선을 연결하는 연결 수단을 갖추어 데이터선의 단선, 게이트 전극의 유실 따위의 결함을 수리하는 것이다. 앞에서 언급한 바와 같이, 여기에서 데이터선과 보조 게이트선의 양 끝을 절연층을 매개로 연결하기 위해서는 데이터선의 분지가 보조 게이트선 쪽으로 뻗게 하거나 보조 게이트선의 양 끝이 데이터선 쪽으로 뻗게 하는 것이 가능하며 본 실시예에서는 후자를 택한다. 또, 데이터선을 절연층을 매개로 연결하기 위해서 화소 전극과 동일한 물질로 패턴을 마련한다.

그러면, 이를 제24도 및 제25a도 내지 제25c도를 참고로 하여 상세히 설명한다.

제24도는 본 발명의 제5 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판의 화소 구조를 도시한 평면도이고, 제25a도 및 제25b도는 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 단선된 경우의 수리 방법을 나타낸 도면이고, 제25c도는 게이트 전극이 유실된 경우의 수리 방법을 나타낸 도면이다.

제24도에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서는, 왼쪽 보조 게이트선(1a)이 상부 게이트선(G_{up})과 분리되어 있고, 위 끝이 왼쪽으로 꺾어져 이루어진 제1 연결부(51)가 왼쪽 화소의 데이터선(D)에 중첩되어 있으며, 아래끝은 왼쪽으로 휘어져 데이터선(D)과 중첩되도록 하부 게이트선(G_{down})과 연결되어 있다. 또, 하부 게이트선(G_{down})과 왼쪽 보조 게이트선(1a) 및 데이터선(D)의 교차점에서 아래 화소열의 데이터선(D)과 제1 연결부(51)의 중첩점 사이의 데이터선(D)을 제2 연결부(52)가 덮고 있다. 화소 전극(10)은 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 중첩되어 있으나 양 끝부분에서는 안쪽으로 약간 들어가 있어 중첩되지 않는다. 여기에서 데이터선(D)과 제1 연결부(51)는 제4도의 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4)을 사이에 두고 있으며, 제2 연결부(52)는 화소 전극(10)을 이루는 투명 도전 물질로 형성되어 있어 데이터선(D)과는 제4도의 보호막(9)을 사이에 두고 있다. 기타 다른 부분은 제3도 및 제4도의 구조와 유사하다.

그러면 본 실시예와 같은 액정 표시 장치에서 데이터선이 불량이 되는 경우, 단선된 위치에 따라 수리 방법을 나누어 살펴보자.

먼저, 제25도 a에서와 같이, 제1 연결부(51)와의 교차점(b)에서부터 하부 게이트선(G_{down}) 및 오는쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 게이트선(1a)과의 교차점(c) 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 데이터선(D)과 제1 연결부(51)의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락시키면 화소 PX3의 왼쪽 보조 게이트선(1a)으로 데이터 신호가 들어가 아래쪽으로 흐른다. 다시, 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 하부 게이트선(G_{down})의 연결부 및 데이터선(D)과의 교차점(c)을 단락시키고, 단락점(c) 좌우의 하부 게이트선(G_{down})을 단선시키면, 데이터 신호는 다시 데이터선(D)으로 들어간다.

결국 데이터 신호는 오른쪽 화소(PX3)의 제1 연결부(51), 왼쪽 보조 게이트선(1a)을 경유하는 데이터선(D)으로 다시 흐른다.

이 경우, 오른쪽 화소(PX3)에 인가되는 게이트 신호는 상부 게이트선(G_{up})만을 통하여 전달된다.

다음, 제25도 b에서와 같이, 오른쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 하부 게이트선(G_{down})과의 교차점에서부터 그 아래의 제1 연결부(51)와의 교차점 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

하부 게이트선(G_{down}) 및 오른쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 게이트선(1a)과의 교차점에서부터 단선점(a) 사이의 데이터선(D)과 제2 연결부(52)를 레이저를 이용하여 단락(b)시키고, 단선점(a) 아래의 데이터선(D)과 제2 연결부(52)를 단락(c)시키면, 데이터선(D)을 따라 흐르는 데이터 신호는 단선점(a)으로 향하지 않고 단락점(b)을 통하여 제2 연결부(52)로 흐르다 단락점(c)에서 다시 데이터선(D)으로 들어간다.

결국 데이터 신호는 데이터선(D)으로부터 제2 연결부(52)를 거쳐 다시 데이터선(D)으로 들어간다.

본 실시예의 마지막 수리 방법으로 게이트 전극이 유실되거나 손상을 입어 제 구실을 못하는 경우의 수리 방법을 살펴보자. 예를 들면, 제25도 c에서와 같이 오른쪽 아래 화소(PX4)의 게이트 전극(2)이 유실된(a)된 경우를 고려하자.

게이트 전극(2)이 유실(a)되면 그 드레인 전극(8)과 연결되어 있는 위 화소(PX3)의 화소 전극(10)에 데이터 신호가 인가되지 못하므로, 그 화소 전극(10)에 데이터선(D)을 연결하여 항상 데이터 신호가 인가되도록 해야 한다. 이를 위하여 데이터선(D)과 하부 게이트선(G_{down})의 교차점이자 데이터선(D)과 오른쪽 화소(PX3)의 왼쪽 보조 게이트선(1a)의 교차점(b)을 레이저로 단락시킨다. 단락점(b) 좌·우의 하부 게이트선(G_{down})을 절단(d, e)한 다음, 왼쪽 보조 게이트선(1a)과 화소 전극(10)을 단락시키면, 데이터 신호는 왼쪽 보조 게이트선(1a)을 통하여 화소 전극(10)으로 들어간다.

이 경우, 오른쪽 화소(PX3)에 인가되는 게이트 신호는 상부 게이트선(G_{up})만을 통하여 전달된다.

본 발명의 제6 실시예는 제8도의 기본 구조를 바탕으로 한 것으로서, 두 보조 게이트선을 상부 게이트선과 분리하고, 분리된 두 보조 게이트선을 연결하여 하부 게이트선과 함께 닫혀진 영역을 이루도록 한 다음, 다시 연결된 보조 게이트선과 상부 게이트선을 연결하는 다리와 보조 게이트선과 데이터선을 연결하는 수단을 갖추고, 아래 화소의 보조 게이트선과 상부 게이트선의 연결 수단과 위 화소의 하부 게이트선을 연결하는 수단을 갖추어 데이터선의 단선, 보조 게이트선 또는 하부 게이트선과 화소 전극의 단락, 게이트 전극의 유실 따위의 결함을 수리하는 것이다. 이를 제26도 a 내지 제27도 d를 참고로 하여 상세히 설명한다.

제26도는 본 발명의 제6 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판의 화소 구조를 도시한 평면도이고, 제26도 a 내지 d는 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판에서 결함이 발생한 단선된 경우 수리 방법을 나타낸 도면이다.

제26도에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제6 실시예에 따른 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서는, 상부 게이트선(G_{up})이 가로를 따라 직선으로 뻗어 있어 굴곡을 가지는 종래의 상부 게이트선(G_{up})과는 다른 구조를 보이고 있고 박막 트랜지스터의 구조 또한 종래와 다르다. 그리고 종래의 왼쪽 보조 게이트선과 오른쪽 보조 게이트선이 연결되어 하나의 보조 게이트선(1)을 이루고 있고 상부 제1 게이트선(G_{up})과는 다리(63)로 연결되며, 왼쪽 연결점(64) 및 오른쪽 연결점(65)에서 하부 게이트선(G_{down})과 연결되어 함께 닫혀진 영역을 이룬다. 보조 게이트선(1)의 분지인 제1 연결부(61)가 데이터선(D) 쪽으로 뻗어 데이터선(D)과 중첩되어 있고, 하부 게이트선(G_{down}) 및 다리(63)와 각각 중첩되어 있는 [다리(63) 대신 보조 게이트선(1)과 중첩되어 있을 수도 있다] 제2 연결부(62)가 하부 게이트선(G_{down}) 아래의 상부 게이트선(G_{up})과 교차하면서 형성되어 있다. 여기에서 데이터선(D)과 제1 연결부(61)는 제4도의 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4)을 사이에 두고 있으며, 제2 연결부(62)는 데이터선(D) 또는 화소 전극(10)을 이루는 물질로 형성되어 있어 상부 및 하부 게이트선(G_{up}, G_{down})과 다리(63)와는 제4도의 게이트 산화막(3) 및 게이트 절연층(4), 또는 이에 더하여 보호막(9)을 사이에 두고 있다. 기타 다른 부분은 제3도 및 제4도의 구조와 유사하다.

그러면 본 실시예와 같은 행렬형 액정 표시 장치용 기판에서 데이터선이 불량이 되는 경우, 단선된 위치에 따라 수리 방법을 나누어 살펴보자.

먼저, 제27도 a에서와 같이, 제1 연결부(61)와의 교차점(b)에서부터 하부 게이트선(G_{down})과의 교차점(c) 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

단선점(a)의 위 부분에 위치하고 있는 데이터선(D)과 제1 연결부(61)의 교차점(b)을 레이저를 이용하여 단락(b)시키면 보조 게이트선(1)으로 데이터 신호가 들어가 아래쪽 또는 왼쪽으로 흐른다. 다시, 데이터선(D)가 하부 게이트선(G_{down})을 단락(c)시키고, 다리(63), 왼쪽 연결부(64) 왼쪽의 하부 게이트선(G_{down})과 단락점(c) 오른쪽의 하부 게이트선(G_{down})을 절단(d, e, f)하면, 데이터 신호는 보조 게이트선(1)을 거쳐 다시 데이터선(D)으로 들어간다.

결국 데이터 신호는 제1 연결부(61), 보조 게이트선(1), 하부 게이트선(G_{down})을 경유하여 데이터선(D)으로 다시 흐른다.

이 경우, 위 화소(PX1)의 게이트 신호는 상부 게이트선(G_{up})만을 통하여 오른쪽 화소에 전달된다.

다음, 제27도 b에서와 같이, 하부 게이트선(G_{down})과의 교차점에서부터 그 아래의 제1 연결부(51)와의 교차점 사이의 데이터선(D)이 단선(a)되어 그 아래 부분에 데이터 신호가 전달되지 못하는 경우를 고려하자. 도면에서 화살표는 신호의 흐름을 나타낸다.

단선점(a) 위의 데이터선(D)과 하부 게이트선(G_{down})을 단락(b)시키면, 데이터선(D)을 흐르던 신호는 단선점(a)을 피하여 보조 게이트선(1)을 따라 흐른다. 단락점(b) 오른쪽 하부 게이트선(G_{down}) 및 다리(63)를 단선(g, h)시키고, 제2 연결부(62)와 하부 게이트선(G_{down})을 단락(c)시키고 단락점(c) 왼쪽의 하부 게이트선(G_{down})을 절단(f)하면, 데이터 신호는 제2 연결부(62)로 흐른다. 다시 제2 연결부(62)와 아래 화소(PX2)의 다리(63)를 레이저를 이용하여 단락(d)시키면 데이터 신호는 보조 게이트선(1)을 따라 진행한다. 아래 화소(PX2)의 보조 게이트선(1)과의 왼쪽 연결부(64)의 왼쪽 및 오른쪽 연결부(65)의 오는쪽 하부 게이트선(G_{down})을 절단(j, k)하고, 제1 연결부(61)와 데이터선(D)을 단락시키면, 데이터 신호는 다시 데이터선(D)을 복귀한다.

결국 데이터 신호는 위 화소(PX1)의 하부 게이트선(G_{down}), 제2 연결부(62), 아래 화소(PX2)의 보조 게이트선(1)을 경우하여 데이터선(D)으로 다시 흐른다.

이 경우, 위 화소(PX1)의 게이트 신호는 상부 게이트선(G_{down})만을 통하여 오른쪽 화소에 전달되며, 아래 화소(PX2)의 게이트 신호 역시 상부 게이트선(G_{down})만을 통하여 오른쪽 화소에 전달된다.

본 실시예에서는 또한 화소 전극(10)과 보조 게이트선(1)이 단락되는 경우 및 트랜지스터의 게이트 전극(2)이 손상되거나 유실되는 경우에도 수리할 수 있다.

제27도 c에 도시한 바와 같이, 보조 게이트선(1)이 화소 전극(10)과 단락(a)된 경우에는, 보조 게이트선(1)과 상부 게이트선(G_{up})을 연결하는 다리(63)와, 왼쪽 연결점(64)의 왼쪽 및 오른쪽 연결점(65)의 오른쪽 하부 게이트선(G_{down})을 절단(c, d)하여 보조 게이트선(1) 및 이와 연결되어 있는 하부 게이트선(G_{down})

을 주위와 분리시킨다. 이렇게 하면, 게이트 신호는 상부 게이트선(G_{up})만을 통하여 이동한다.

마지막으로, 제27도 d에 도시한 바와 같이, 게이트 전극(2)이 손상을 입거나 유실(a)된 경우에는, 데이터선(D)과 제1 연결부(61)를 레이저를 이용하여 단락(b)시키고 보조 게이트선(1)과 화소 전극(10)을 단락(c)시켜 데이터 신호가 화소 전극(10)으로 그대로 유입되게 한 후, 다리(63), 왼쪽 연결점(64) 왼쪽의 하부 게이트선(G_{down})과 단락점(c) 오른쪽의 하부 게이트선(G_{down})을 절단(d, e, f)하여 데이터 신호가 데이터 신호와 섞이지 않도록 한다.

이와 같이, 본 실시예에서는 공정 수를 증가하거나, 개구율을 감소시키지 않고도, RC 시간 지연 따위를 방지하면서, 효율적으로 거의 모든 신호선의 단선을 수리하고 화소 전극과 신호선의 단락 및 개폐 소자의 전극의 유실로 인한 결함을 화소의 단위로 수리할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 제1 절연체를 매개로 상기 상부 및 하부 제1 신호선 중 하나와 상기 제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단을 포함하는 표시장치.

청구항 2

제1항에서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루는 보조 신호선을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 3

제2항에서, 상기 보조 신호선은 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 행렬형 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 제2 절연체를 매개로 상기 보조 신호선과 상기 화소 전극을 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 5

제1항에서, 상기 제1 연결 수단과 연결되어 있는 상기 제1 신호선과 상기 화소 전극을 제2 절연체를 매개로 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 6

제1항에서, 제2 절연체를 매개로 상기 제2 신호선과 상기 화소 전극을 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 7

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌우 경계를 각각 이루며 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제2 신호선 양쪽의 상기 보조 신호선을 서로 연결하는 하부 제1 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 제1 절연체를 매개로 상기 상부 및 하부 제1 신호선 중 하나와 상기 제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단을 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 8

제7항에서, 상기 상부 제1 신호선과 상기 화소 전극을 제2 절연체를 매개로 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 9

제7항에서, 제2 절연체를 매개로 상기 제2 신호선과 상기 화소 전극을 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 10

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우경계를 각각 이루며 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 제1 절연체를 매개로 상기 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선 중 하나와 상기

제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단을 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 11

제10항에서, 상기 제1 연결수단과 연결되어 있는 상기 보조 신호선과 상기 화소 전극을 제2 절연체를 매개로 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 12

제10항에서, 제2 절연체를 매개로 상기 제1 신호선과 상기 화소 전극을 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 13

제10항에서, 제2 절연체를 매개로 상기 제2 신호선과 화소 전극을 연결하는 제2 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 14

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 화소 전극과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 15

제14항에서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루는 보조 신호선을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 16

제15항에서, 상기 보조 신호선은 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 행렬형 표시 장치.

청구항 17

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우경계를 각각 이루며 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 왼쪽 및 오른쪽 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 제2 신호선 양 쪽의 상기 보조 신호선을 서로 연결하는 하부 제1 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 화소 전극과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 18

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상·하경계를 각각 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 및 하부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우경계를 중 하나를 이루며 상기 상부 및 하부 제1 신호선 중 하나와는 분리되어 있고 다른 하나와는 연결되어 있는 제1 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 제1 보조 신호선과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 19

제18항에서, 상기 제1 보조 신호선과 더불어 상기 각 화소 영역의 좌·우경계를 이루는 제2 보조 신호선을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 20

제19항에서, 상기 제2 보조 신호선은 상기 상부 및 하부 제1 신호선을 서로 연결하는 행렬형 표시 장치.

청구항 21

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우경계 중 하나를 이루며 상기 상부 제1 신호선과 분리되어 있는 제1 보조 신호선, 상기 제1 보조 신호선과 더불어 상기 각 화소 영역의 좌·우경계를 이루며 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제2 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 및 하부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선,

상기 제2 신호선 양쪽의 상기 보조 신호선을 서로 연결하는 하부 제1 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 그리고 절연체를 매개로 상기 제2 보조 신호선과 상기 제2 신호선을 연결하는 연결 수단을 포함하는

행렬형 표시 장치.

청구항 22

다수의 화소 영역이 행렬의 형태로 형성되어 있는 행렬형 표시 장치로서, 상기 각 화소 영역의 상부 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 상부 제1 신호선, 상기 각 화소 영역의 좌·우 경계 중 하나를 이루며 상기 상부 제1 신호선과 분리되어 있는 제1 보조 신호선, 상기 각 화소 영역의 사이에 세로로 형성되어 있으며 상기 상부 제1 신호선과 절연되어 교차하는 제2 신호선, 상기 화소 영역 안에 형성되어 있으며 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극, 상기 상부 제1 신호선과 연결되어 있는 제1 단자와 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제2 단자 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 제3 단자를 갖춘 개폐 소자, 절연체를 매개로 상기 제1 보조 신호선의 한쪽 끝과 상기 제2 신호선을 연결하는 제1 연결 수단, 그리고 절연체를 매개로 상기 제1 보조 신호선의 다른쪽 끝과 상기 제2 신호선을 연결하는 제2 연결 수단을 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 23

제22항에서, 상기 각 화소 영역의 좌·우경계 중 다른 하나를 이루는 제2 보조 신호선을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 24

제23항에서, 상기 제2 보조 신호선은 상기 상부 제 1 신호선과 연결되어 있는 행렬형 표시 장치.

청구항 25

제24항에서, 상기 각 화소 영역의 하부 경계를 이루며 가로로 형성되어 있는 하부 제1 신호선을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 26

제25항에서, 상기 제2 보조 신호선은 상기 하부 제1 신호선과 연결되어 있는 행렬형 표시 장치.

청구항 27

제22항에서, 상·하의가 상기 제1 보조 신호선을 절연체를 매개로 연결하는 제3 연결 수단을 더 포함하는 행렬형 표시 장치.

청구항 28

가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하며 쌍을 이루는 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 제1 연결부를 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 그리고 상기 제2 절연층 위에 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 상기 드레인 전극은 게이트 전극 위쪽의 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 상부 게이트선과 데이터선은 일부가 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 29

제28항에서, 상기 상부 게이트선과 데이터선의 중첩은 데이터선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 30

제29항에서, 상기 상부 게이트선과 데이터선이 중첩되는 지점은 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 31

제30항에서, 제1 연결부가 분기되는 지점은 상부 게이트선과의 교차점과 하부 게이트선과의 교차점 사이의 데이터선에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 32

제31항에서, 상기 게이트 전극은 상기 제1 연결부와 상부 게이트선의 교차점으로부터 상기 상부 게이트선과 데이터선과의 교차점 사이에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 33

제32항에서, 상기 상부 게이트선은 데이터선과 평행한 평행부를 가지며 상기 보조 게이트선 중 하나는 상기 평행부의 아래 부분과 연결되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 34

제33항에서, 상기 게이트 전극은 상기 평행부에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 래지스터 기판.

청구항 35

제31항에서, 상기 화소 전극의 분지로서 상기 상부 및 하부 게이트선과 보조 게이트선이 이루는 영역 밖으로 튀어나온 돌출부, 그리고 상기 상부 게이트선의 분지이며 상기 화소 전극의 돌출부와 중첩되는 제2 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 36

제35항에서, 상기 제2 연결부가 상기 상부 게이트선으로부터 분기되는 지점은 상부 게이트선과 보조 게이트선의 연결점으로부터 상기 게이트 전극 사이인 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 37

제31항에서, 상기 화소 전극의 분지로서 상부 및 하부 게이트선과 보조 게이트선이 이루는 영역 밖으로 튀어나온 제2 연결부를 더 포함하며, 제2 연결부는 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 38

제31항에서, 상기 화소 전극은 상기 상부 및 하부 게이트선 그리고 보조 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 39

제28항에서, 상기 상부 게이트선과 상기 데이터선의 중첩은 상부 게이트선의 분지인 제3 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 40

가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하며 쌍을 이루는 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 상기 드레인 전극은 상기 게이트 전극 위쪽의 상기 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 보조 게이트선 중 하나와 상기 데이터선은 일부가 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 41

제40항에서, 상기 보조 게이트선과 상기 데이터선의 중첩은 상기 데이터선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 42

제41항에서, 상기 제1 연결부는 상기 화소 전극과도 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 43

제42항에서, 상기 화소 전극은 상기 상부 및 하부 게이트선, 그리고 상기 보조 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 44

제41항에서, 상기 게이트 전극은 닫힌 영역을 이루지 않는 상기 상부 게이트선에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 45

제44항에서, 상기 게이트 전극 상기 제1 연결부와의 중첩되어 있는 상기 보조 게이트선과 상기 상부 게이트선의 연결점으로부터 상기 상부 게이트선과 상기 데이터선의 교차점 사이의 사기 상부 게이트선에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 46

제45항에서, 상기 게이트선은 데이터선과 평행한 평행부를 가지며 상기 제1 연결부와 중첩되어 있는 보조 게이트선은 상기 평행부의 아래 부분과 연결되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 47

제46항에서, 상기 게이트 전극은 평행부에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 48

제41항에서, 상기 드레인 전극은 상기 드레인 전극과 연결되어 있는 화소 전극의 바로 밑에 위치하는 하부 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 49

제40항에서, 상기 보조 게이트선과 상기 데이터선의 중첩은 상기 보조 게이트선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 50

가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하는 제1 보조 게이트선, 한 끝은 상기 상부 및 하부 게이트선 중 하나와 연결되어 있고, 다른 한 끝은 개방되어 있으며, 상기 제1 보조 게이트선과 쌍을 이루어 상기 상부 게이트선 및 하부 게이트선으로 한정되는 일부 개방 영역을 이루는 제2 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 일부 개방 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 상기 드레인 전극은 게이트 전극 위쪽의 상기 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 제1 보조 게이트선과 데이터선은 일부가 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 51

제50항에서, 상기 제1 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 상기 제1 보조 게이트선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 52

제51항에서, 상기 게이트 전극은 데이터선에 대하여 제1 보조 게이트선의 건너편에, 그리고 닫힌 영역을 이루지 않는 상부 게이트선에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 53

제52항에서, 상기 제1 연결부와 상기 데이터선의 중첩점은 상기 상부 게이트선과의 교차점에서 상기 소스 전극의 분기점 사이의 상기 데이터선에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 54

제53항에서, 상기 화소 전극은 상기 상부 및 하부 게이트선, 그리고 상기 보조 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 55

제54항에서, 상기 화소 전극은 상기 제1 연결부의 분지점에서 상기 상부 게이트선과의 교차점 사이의 상기 보조 게이트선과는 중첩되어 있지 않은 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 56

제53항에서, 상기 드레인 전극은 상기 드레인 전극과 연결되어 있는 상기 화소 전극의 바로 밑에 위치하는 하부 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 57

제51항에서, 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 한 쪽 끝은 상기 화소 전극과 드레인 전극의 연결점에 위치하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 58

가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하는 제1 보조 게이트선, 한 끝은 상기 상부 및 하부 게이트선 중 하나와 연결되어 있고, 다른 한 끝은 개방되어 있으며, 상기 제1 보조 게이트선과 쌍을 이루어 상기 상부 게이트선 및 하부 게이트선으로 한정되는 일부 개방 영역을 이루는 제2 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이타선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 일부 개방 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 상기 드레인 전극은 상기 게이트 전극 위쪽의 상기 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 끝은 데이터선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 59

제58항에서, 상기 제2 보조 게이트선과 데이터선의 중첩은 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 끝의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 60

제59항에서, 상기 화소 전극은 상기 제2 보조 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 61

제60항에서, 상기 화소 전극은 상기 제2 보조 게이트선의 양 끝과는 중첩되어 있지 않은 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 62

제60항에서, 상기 화소 전극은 상부 및 하부 게이트선, 상기 제1 보조 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 63

제60항에서, 상기 제2 절연층 위에 형성되어 있으며, 제2 보조 게이트선과 연결된 상기 게이트선과의 교차점에서 상기 제1 연결부와의 중첩점 사이의 상기 데이터선을 덮도록 형성되어 있는 제2 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 64

제63항에서, 상기 제2 보조 게이트선과 상기 게이트선과의 연결점은 상기 제2 보조 게이트선과 연결된 상기 게이트선과 상기 데이터선의 교차점과 동일한 위치인 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 65

가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 하부 게이트선을 연결하는 제1 보조 게이트선, 양 끝이 개방되어 있으며, 상기 제1 보조 게이트선과 쌍을 이루어 상기 상부 게이트선 및 하부 게이트선으로 한정되는 일부 개방 영역을 이루는 제2 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층,상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 일부 개방 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 상기 드레인 전극은 상기 게이트 전극 위쪽의 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 양 끝은 데이터선과 각각 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 66

제65항에서, 제2 보조 게이트선과 상기 데이터선의 중첩은 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 양 끝의 분지인 제1 연결부 및 제2 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 67

제66항에서, 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있으며, 서로 이웃하는 상기 제2 보조 게이트선과 양 끝이 중첩되어 있는 제3 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 68

제67항에서, 상기 제3 연결부는 금속층과 IT0층의 이중층으로 이루어져 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 69

제65항에서, 상기 제2 절연층 위에 형성되어 있으며, 서로 이웃하는 상기 제2 보조 게이트선과 양 끝이 중첩되어 있는 제3 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 70

제65항 내지 제69항 중 어느 한 항에서, 상기 화소 전극은 상기 제2 보조 게이트선의 양 끝을 제외한 부분에서 상기 제2 보조 게이트선과 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 71

제70항에서, 상기 화소 전극은 상기 상부 및 하부 게이트선, 제1 보조 게이트선과도 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 72

제65항에서, 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 양 끝과 상기 데이터선의 중첩은 상기 데이터선의 두 분지인 제1 연결부 및 제2 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 73

제65항에서, 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 양 끝과 상기 데이터선의 중첩은 상기 데이터선의 한 분지인 제1 연결부가 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 한 끝과 중첩되고 상기 제2 보조 게이트선의 개방된 다른 한 끝의 분지인 제2 연결부가 상기 데이터선과 중첩되어 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 74

가로를 따라 형성되어 있는 상부 게이트선, 상기 상부 게이트선과 간격을 두고 가로를 따라 형성되어 있는 하부 게이트선, 상기 하부 게이트선과 두 곳에서 연결되어 있으며 상기 하부 게이트선과 함께 닫힌 영역을 이루는 보조 게이트선, 상기 상부 게이트선과 상기 상부 게이트선을 연결하는 다리, 상기 상부 게이트선의 일부 또는 분지인 게이트 전극, 상기 상부 및 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선, 상기 다리, 상기 게이트 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제1 절연층, 상기 게이트 전극을 덮도록 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있는 반도체층, 상기 제1 절연층 위에 상기 이웃하는 보조 게이트선 쌍 사이에 세로를 따라 형성되어 있는 데이터선, 상기 데이터선의 일부 또는 분지로서 상기 반도체층과 연결되어 있는 소스 전극, 상기 반도체층과 연결되어 있으며 상기 소스 전극과 분리되어 있는 데이터 전극, 상기 데이터선, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 덮도록 전면에 형성되어 있는 제2 절연층, 상기 제2 절연층 위에 상기 하부 게이트선과 상기 보조 게이트선으로 이루어지는 닫힌 영역 내에 형성되어 있는 투명한 화소 전극을 포함하며, 상기 드레인 전극은 상기 게이트 전극 위쪽의 상기 화소 전극과 연결되어 있으며, 상기 보조 게이트선과 데이터선은 일부가 중첩되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 75

제74항에서, 상기 보조 게이트선과 상기 데이터선의 중첩은 상기 보조 게이트선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 76

제75항에서, 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있으며, 상기 하부 게이트선 및 상기 하부 게이트선의 아래에 위치하는 상기 다리와 각각 중첩되어 있는 제2 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 77

제75항에서, 상기 제2 절연층 위에 형성되어 있으며, 상기 하부 게이트선 및 상기 하부 게이트선의 아래에 위치하는 상기 다리와 각각 중첩되어 있는 제2 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 78

제75항에서, 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있으며, 상기 하부 게이트선 및 상기 하부 게이트선의 아래에 위치하는 상기 보조 게이트선과 각각 중첩되어 있는 제2 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 79

제75항에서, 상기 제1 절연층 위에 형성되어 있으며, 상기 하부 게이트선 및 상기 하부 게이트선의 아래에 위치하는 상기 보조 게이트선과 각각 중첩되어 있는 제2 연결부를 더 포함하는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 80

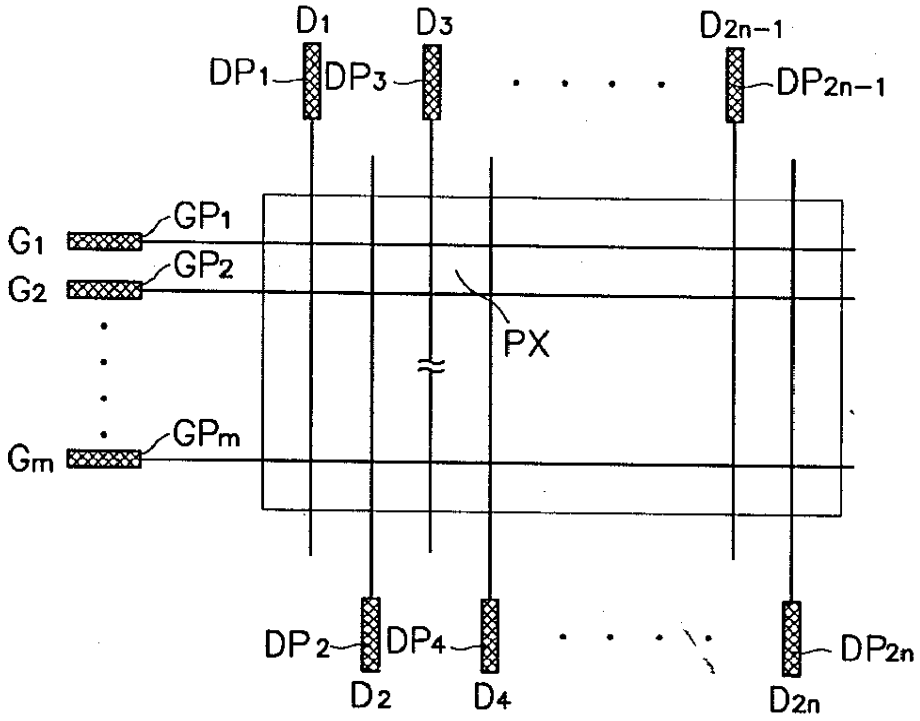
제74항 내지 제79항 중 어느 한 항에서, 상기 화소 전극은 상기 보조 게이트선 및 상기 하부 게이트선과 중첩되도록 형성되어 있는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

청구항 81

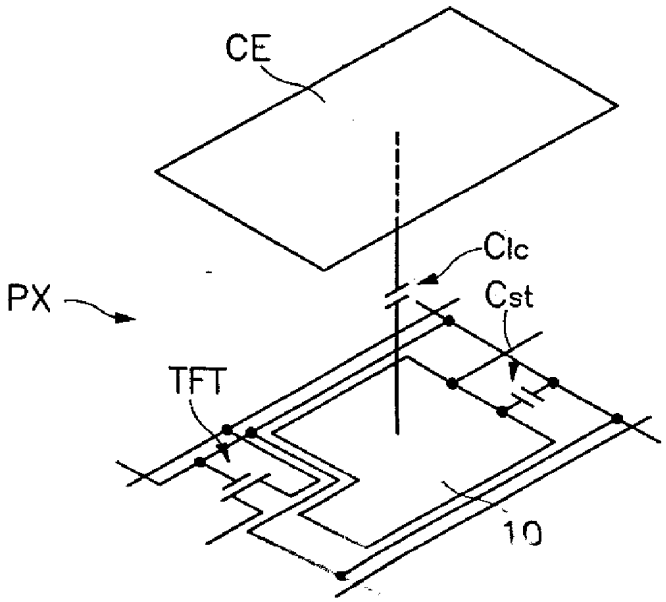
제74항에서, 상기 보조 게이트선과 상기 데이터선의 중첩은 상기 데이터선의 분지인 제1 연결부에 의하여 이루어지는 행렬형 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판.

도면

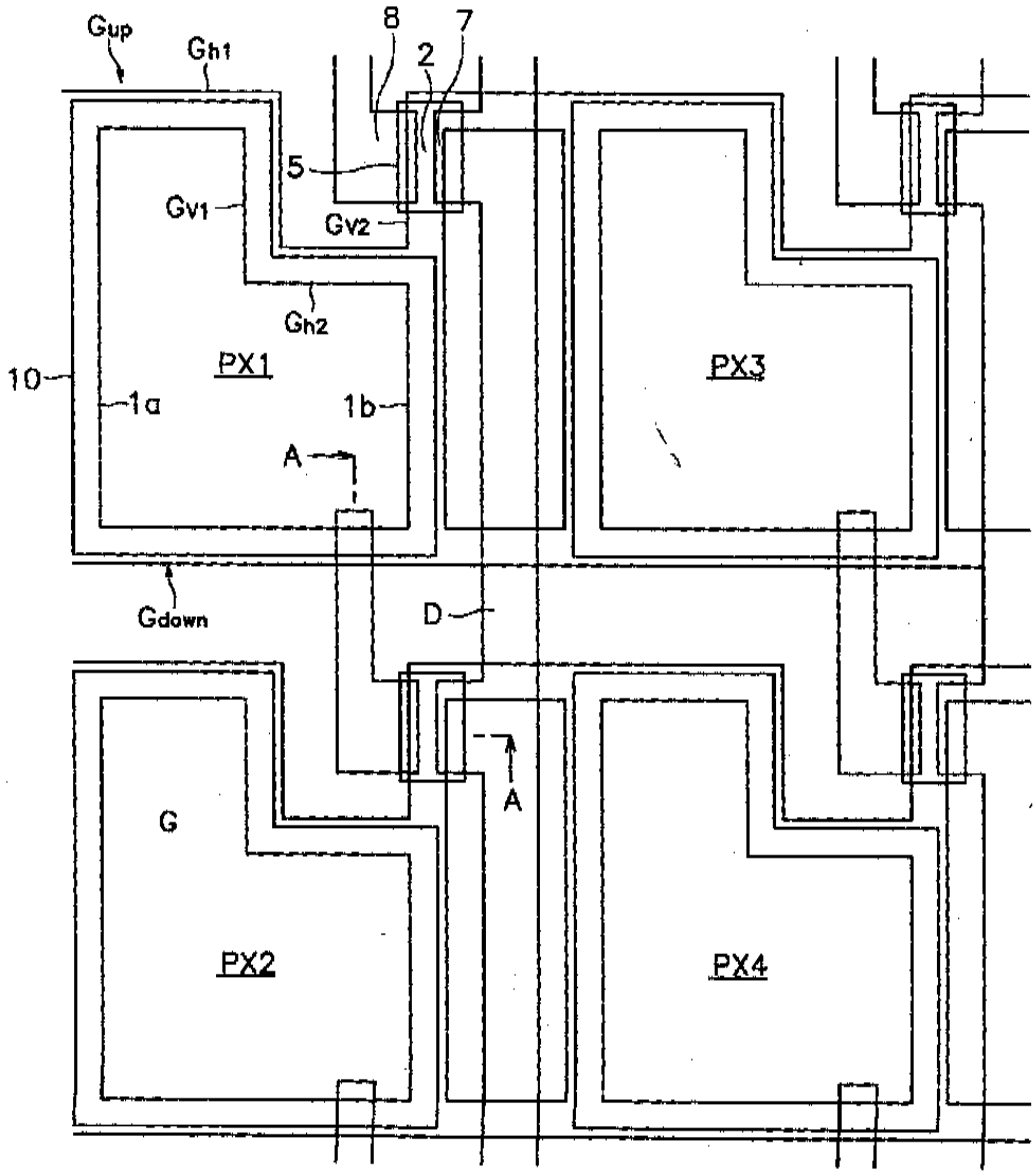
도면1


D1
D3
D2n-1
DP1
DP3
DP2n-1
GP1
G1
GP2
G2
PX
GPm
Gm
DP2
DP4
DP2n
D2
D4
D2n

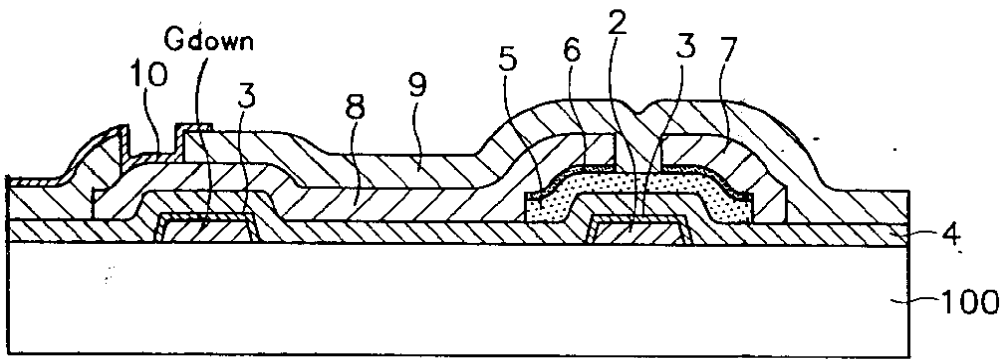
도면2


CE
Clc
PX
Cst
TFT
10

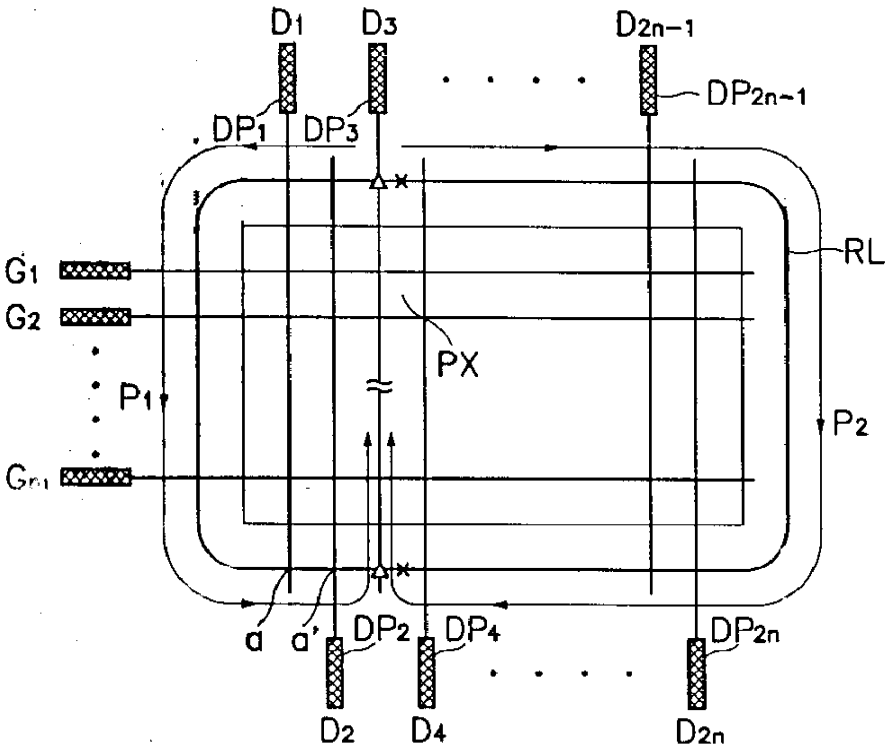
도면3


Gup
Gh1
8
7
2
5
Gv1
Gv2
Gh2
PX1
PX3
10
1a
1b
A
Gdown
D
A
G
PX2
PX4

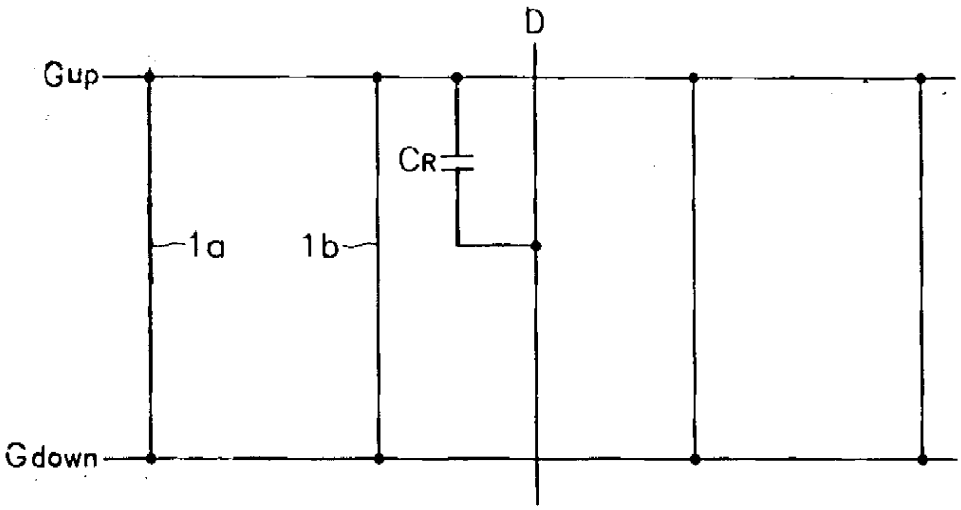
도면4


Gdown
10
3
8
9
5
6
2
3
7
4
100

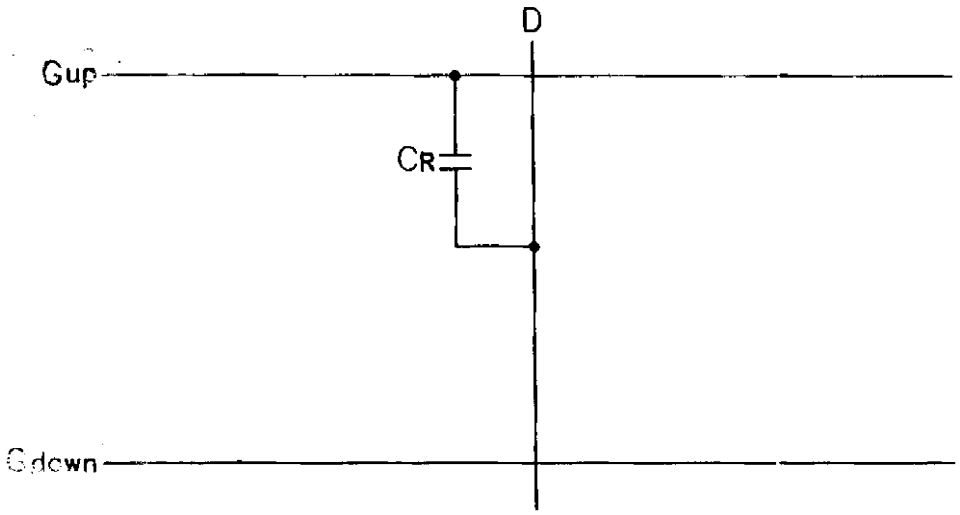
도면5


D1
D3
D2n-1
DP2n-1
DP1
DP3
RL
G1
G2
PX
P1
P2
Gn
a
a'
DP2
DP4
DP2n
D2
D4
D2n

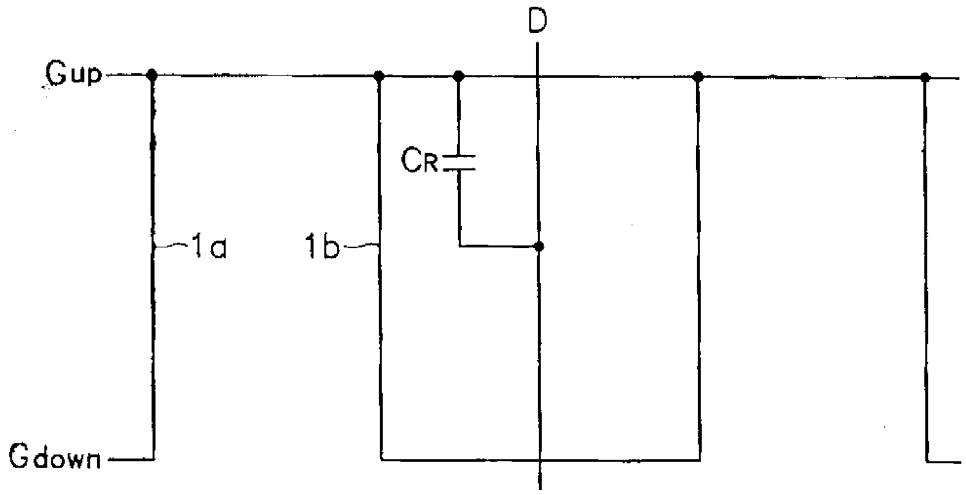
도면6a


D
Gup
CR
1a
1b
Gdown

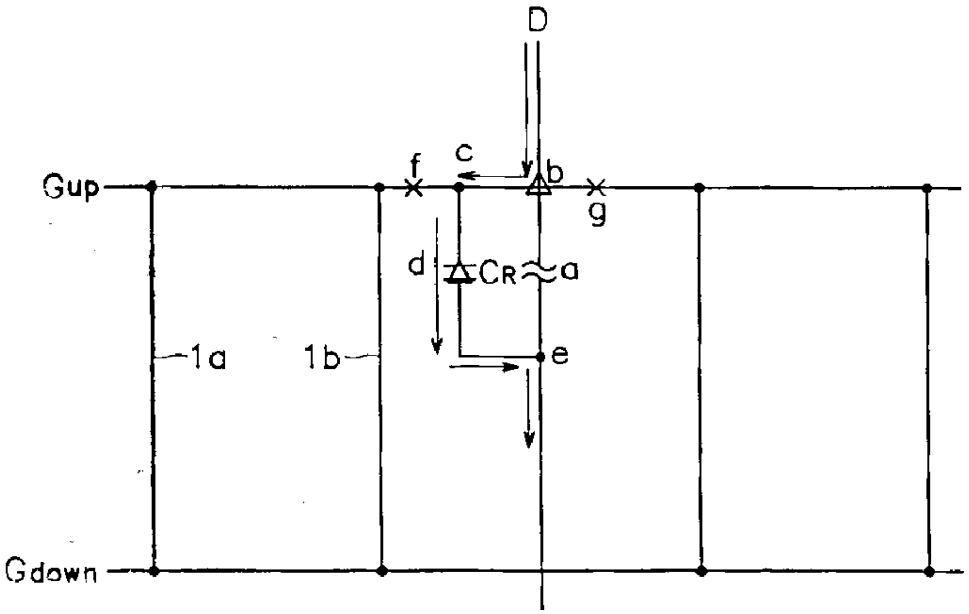
도면6b



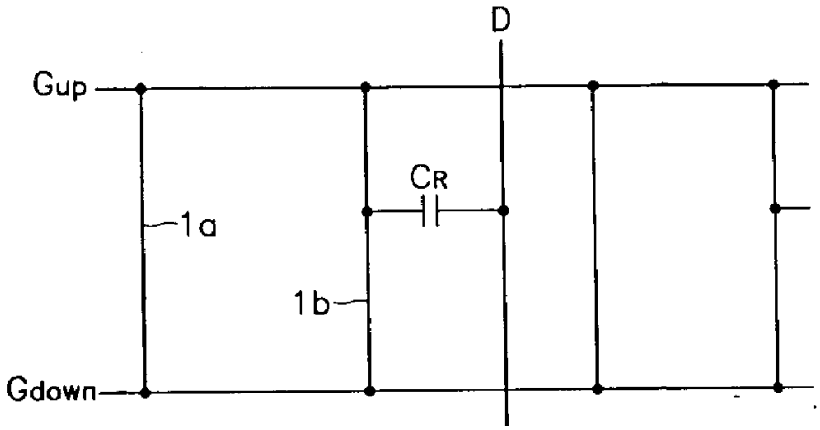
도면6c



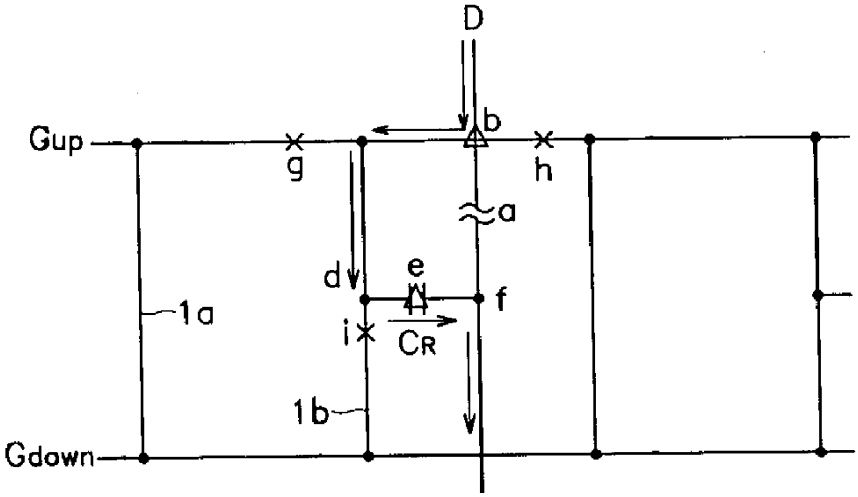
도면7


D
Gup
f
c
b
g
d
CR
a
1a
1b
e
Gdown

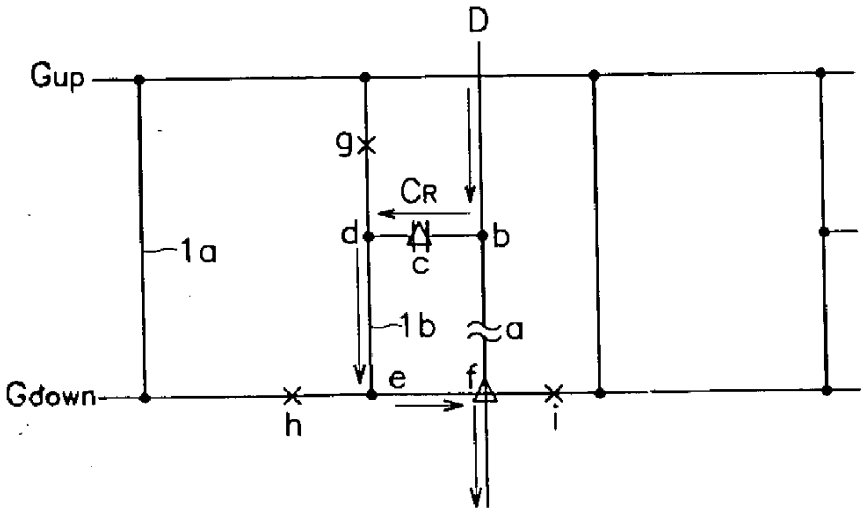
도면8


D
Gup
CR
1a
1b
Gdown

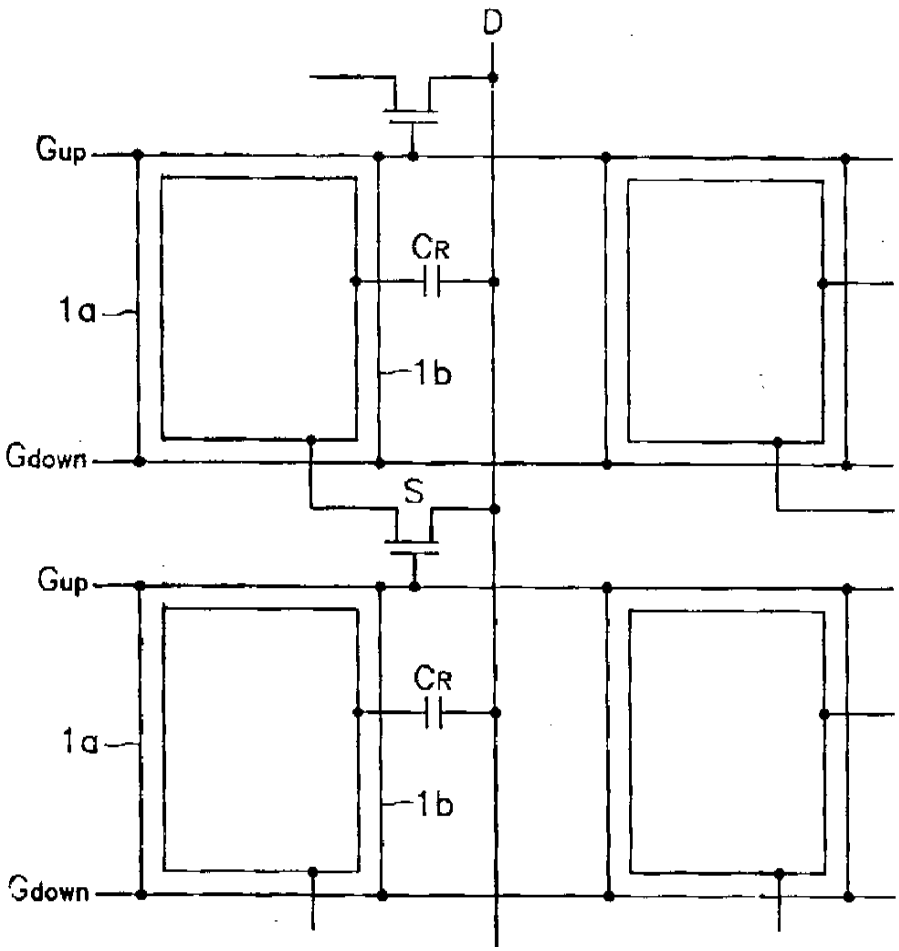
도면9a


D
Gup
b
g
h
a
d
e
f
1a
i
CR
1b
Gdown

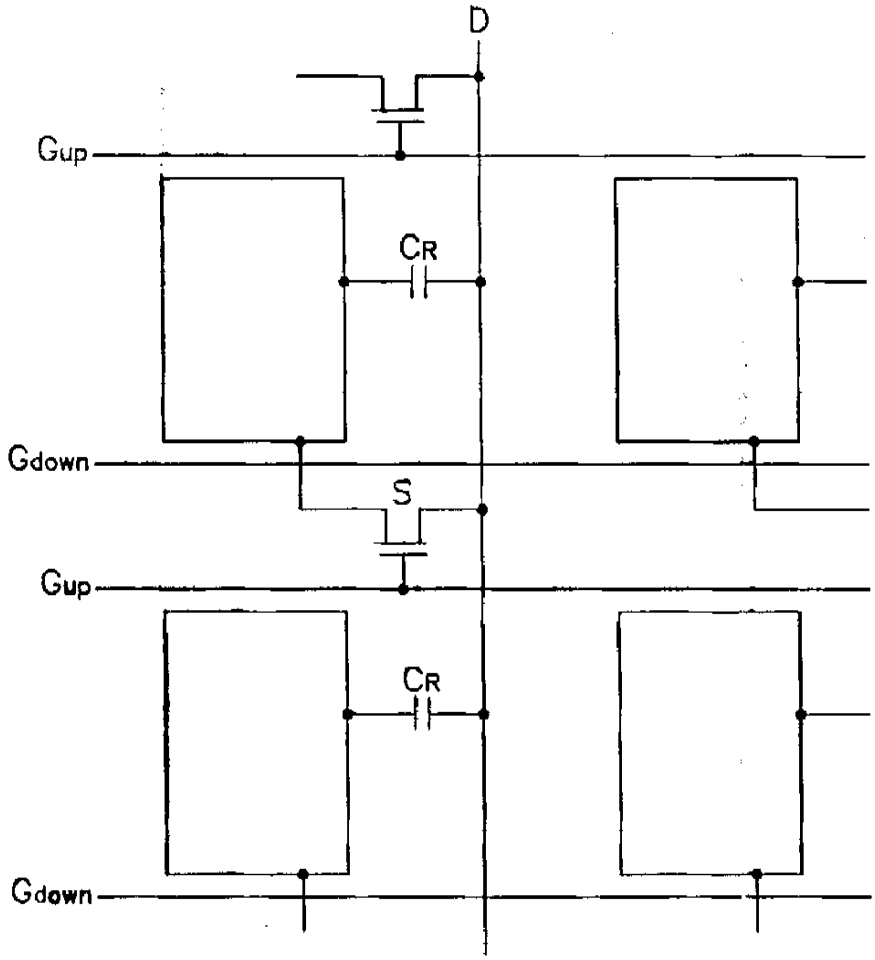
도면9b


D
Gup
g
CR
d
b
c
1a
1b
a
e
f
Gdown
h
i

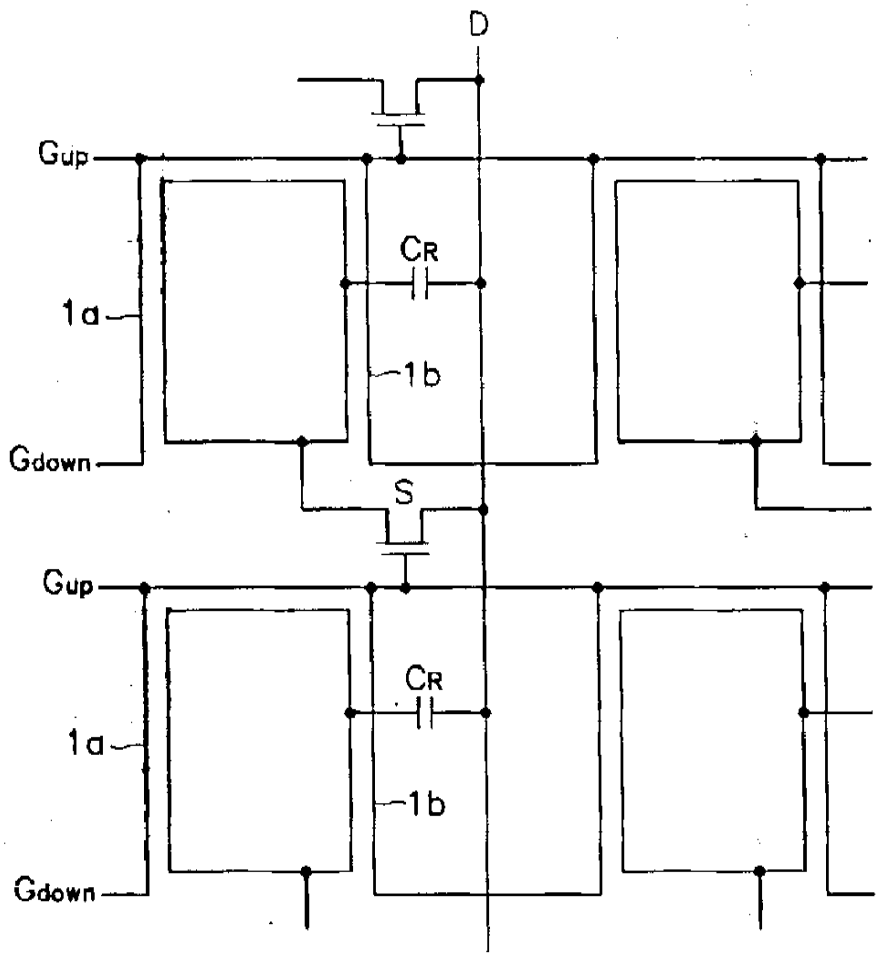
도면10a


D
Gup
CR
1a
1b
Gdown
S
Gup
CR
1a
1b
Gdown

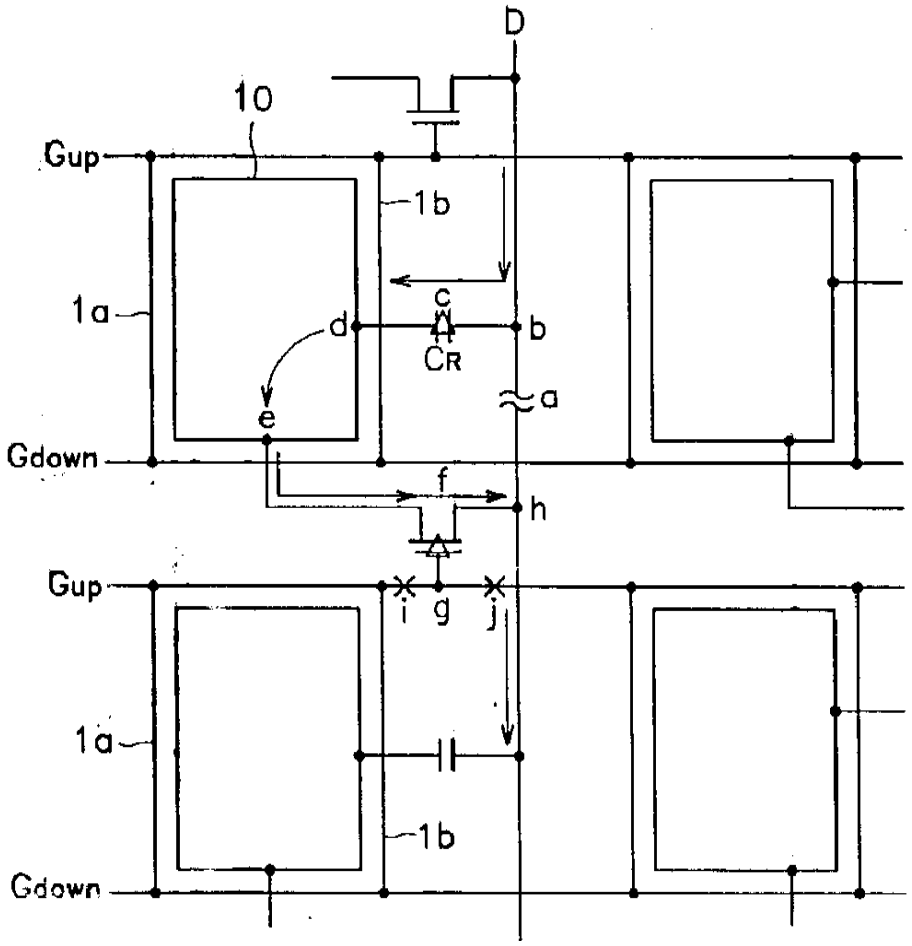
도면10b



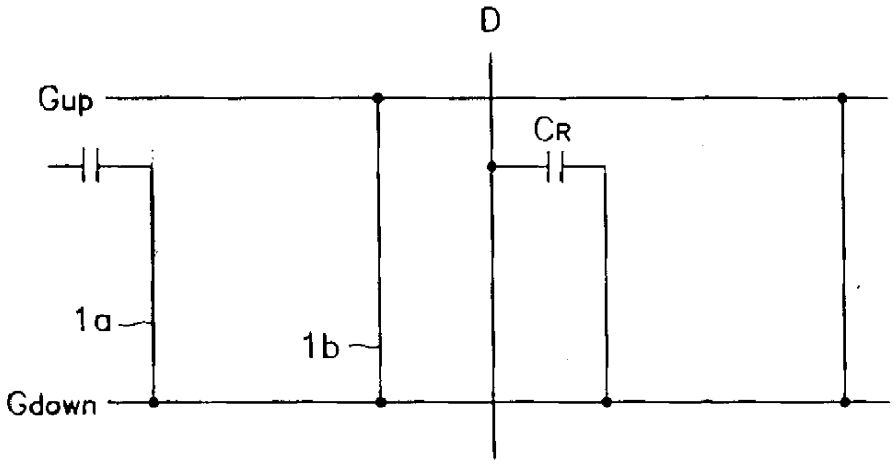
도면10c



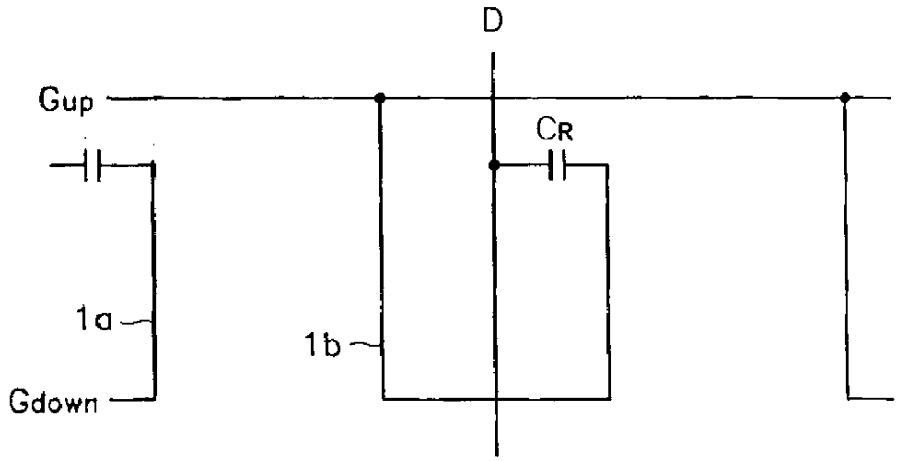
도면11


D
10
Gup
1b
1a
c
d
b
CR
a
e
Gdown
f
h
Gup
i
g
j
1a
1b
Gdown

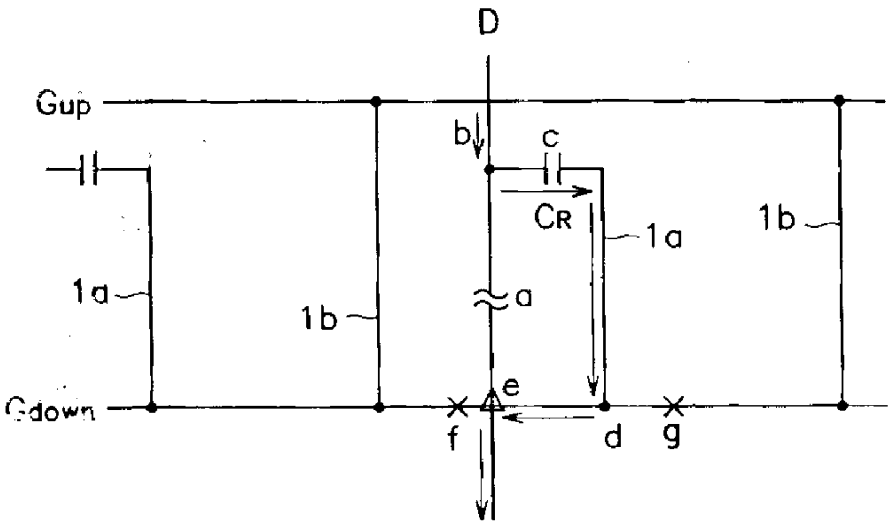
도면12a


D
Gup
CR
1a
1b
Gdown

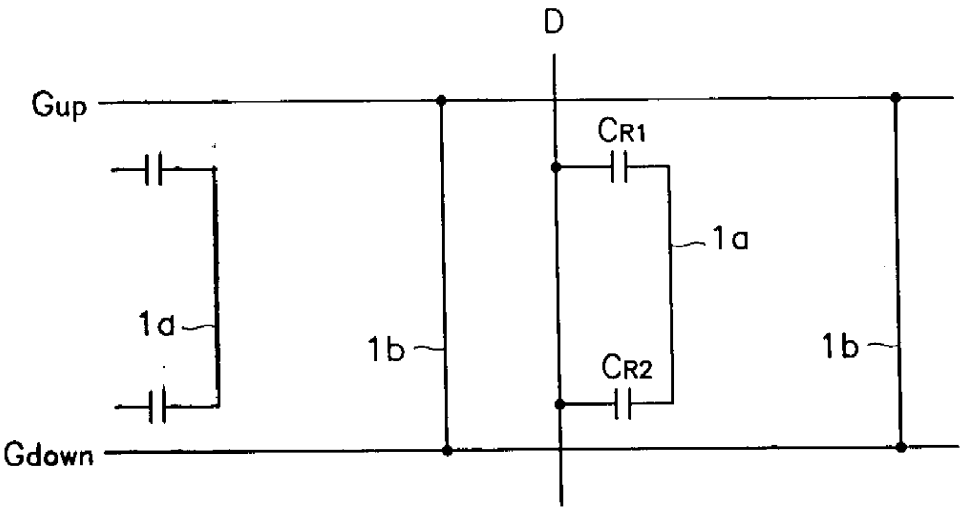
도면12b



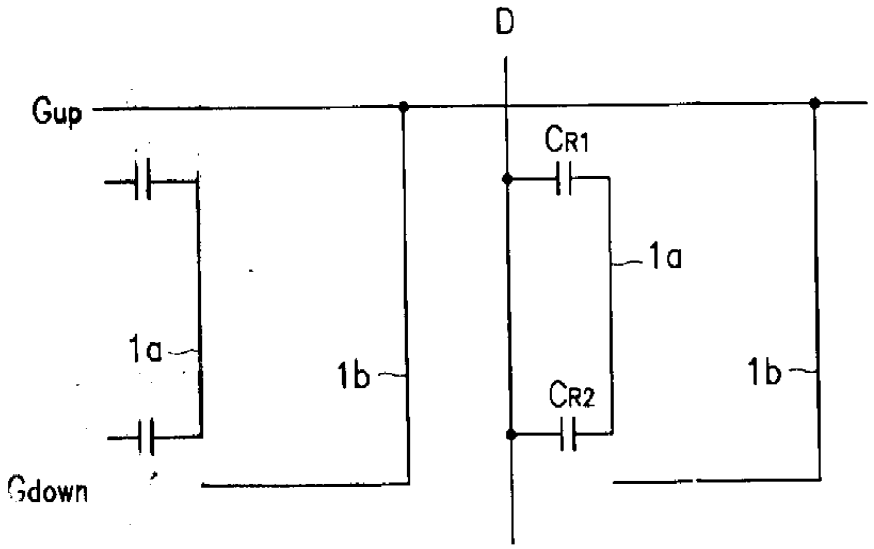
도면13



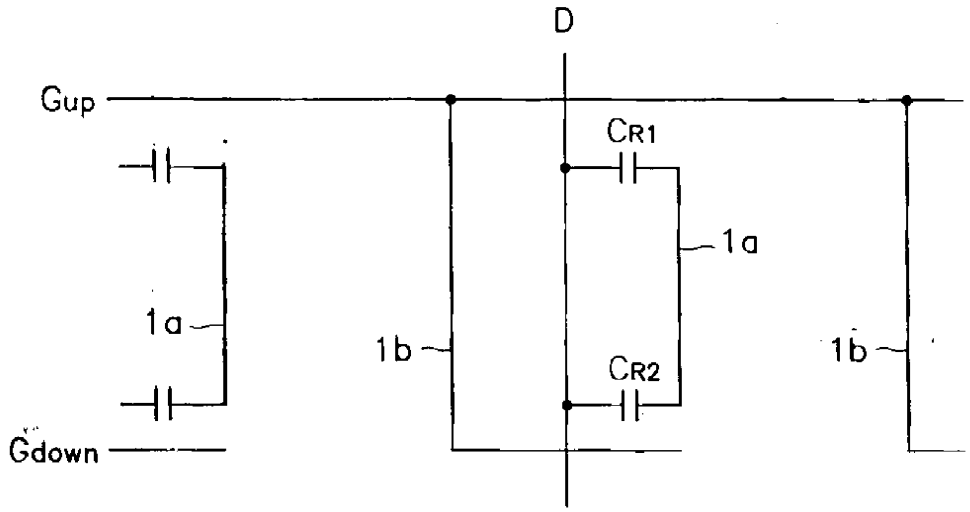
도면14a



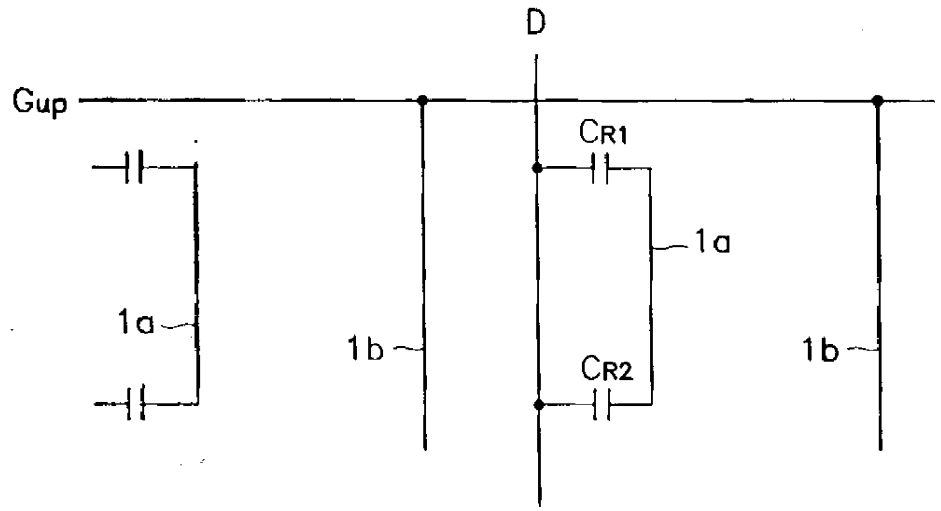
도면14b



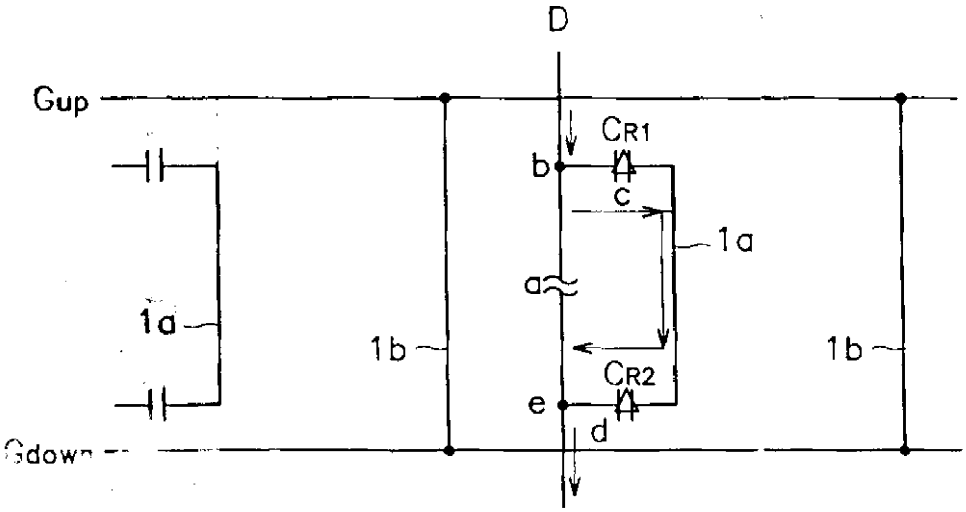
도면14c



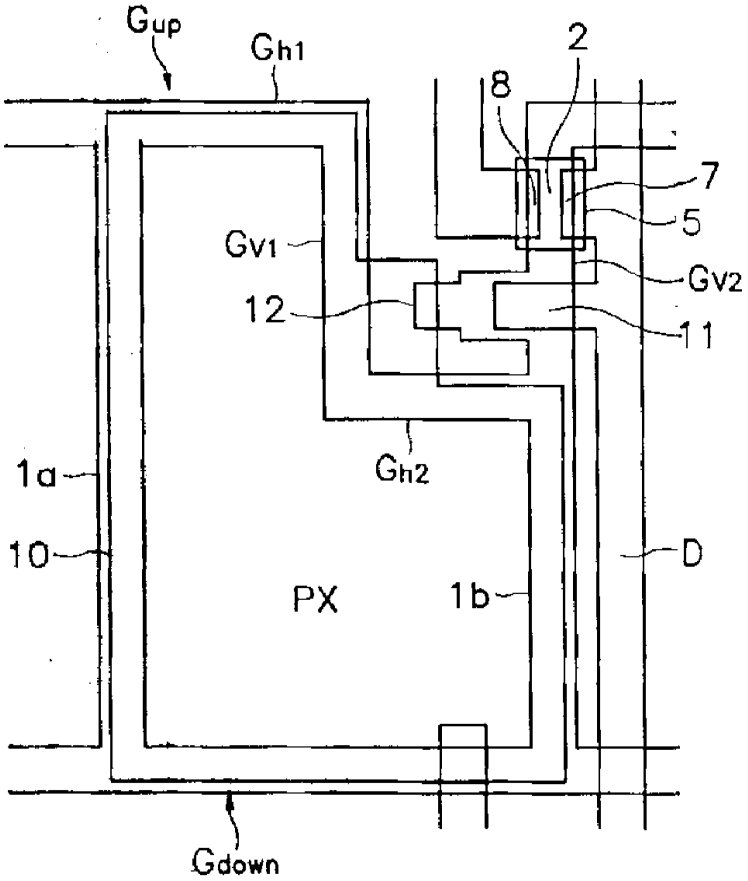
도면14d



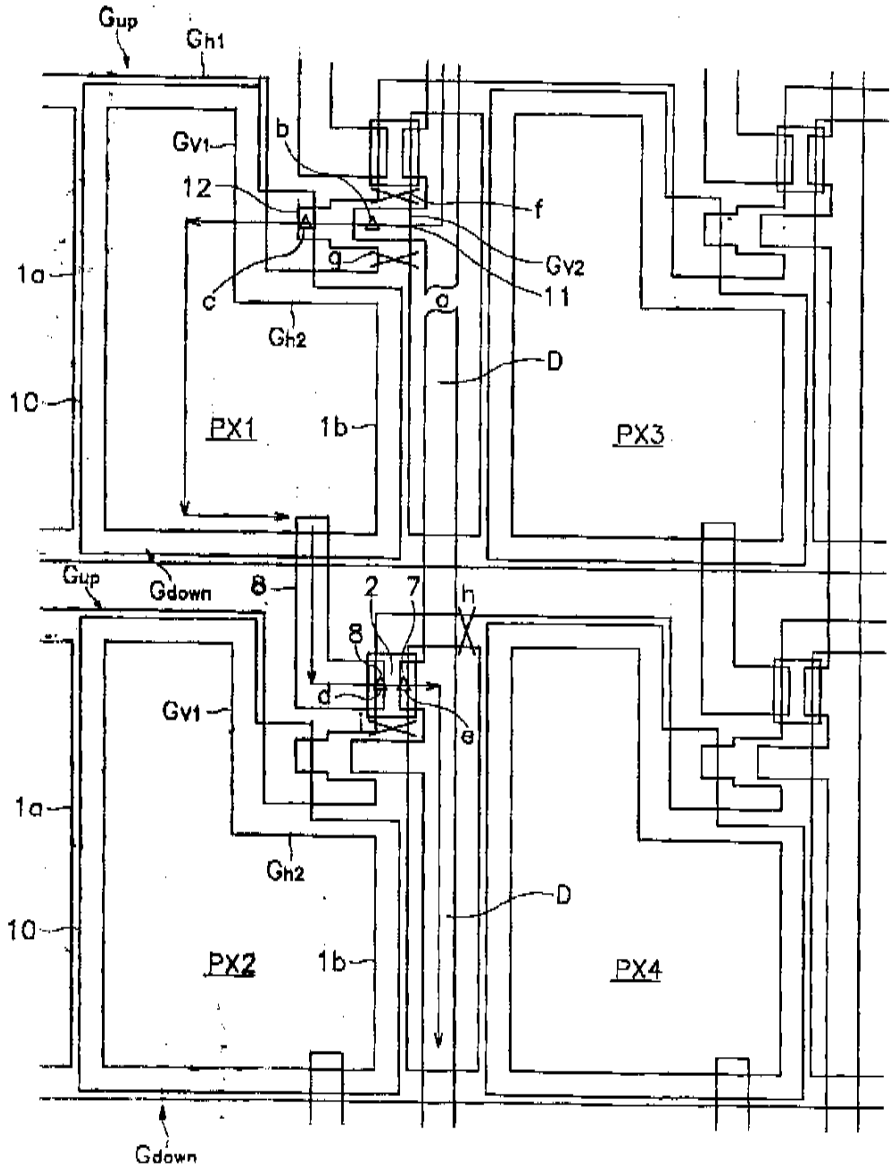
도면15


D
Gup
CR1
b
c
1a
a
1a
1b
1b
CR2
e
d
Gdown

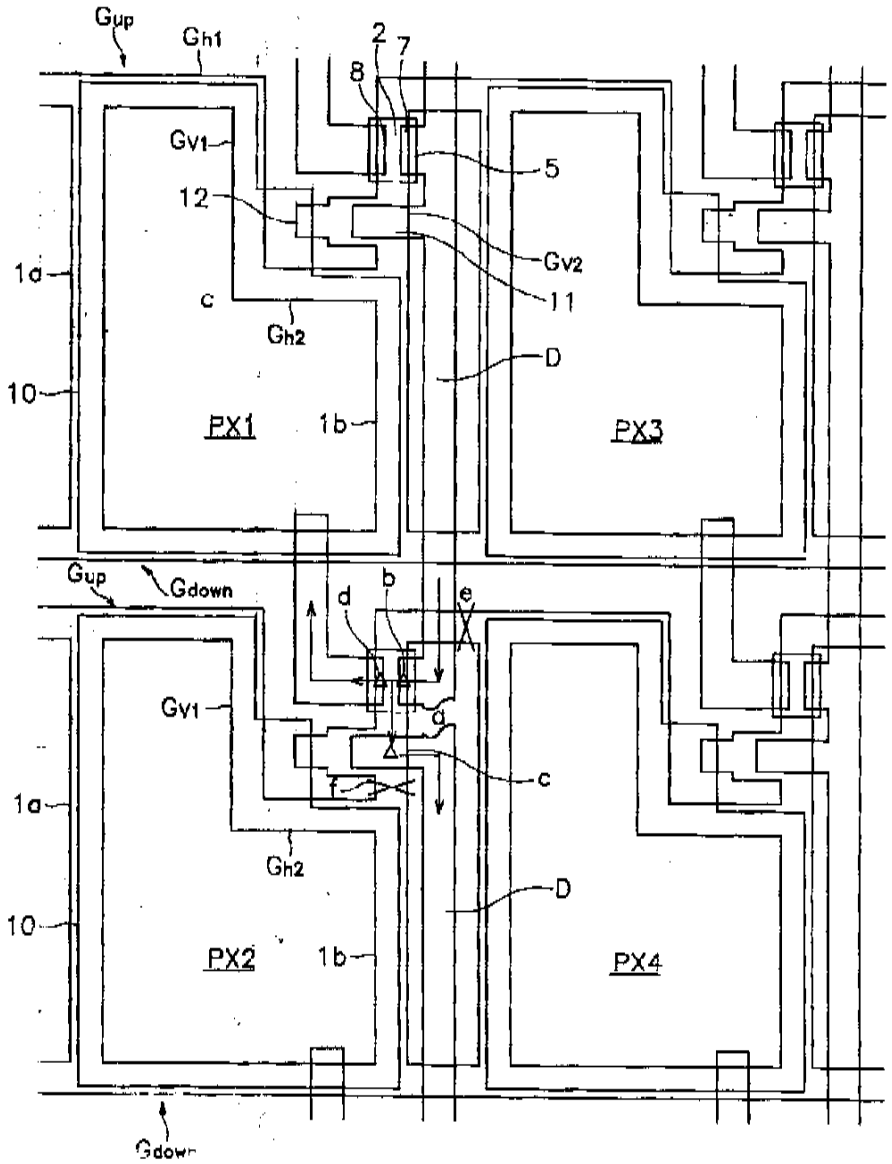
도면16


Gup
Gh1
2
8
7
5
Gv1
Gv2
12
11
Gh2
1a
10
PX
1b
D
Gdown

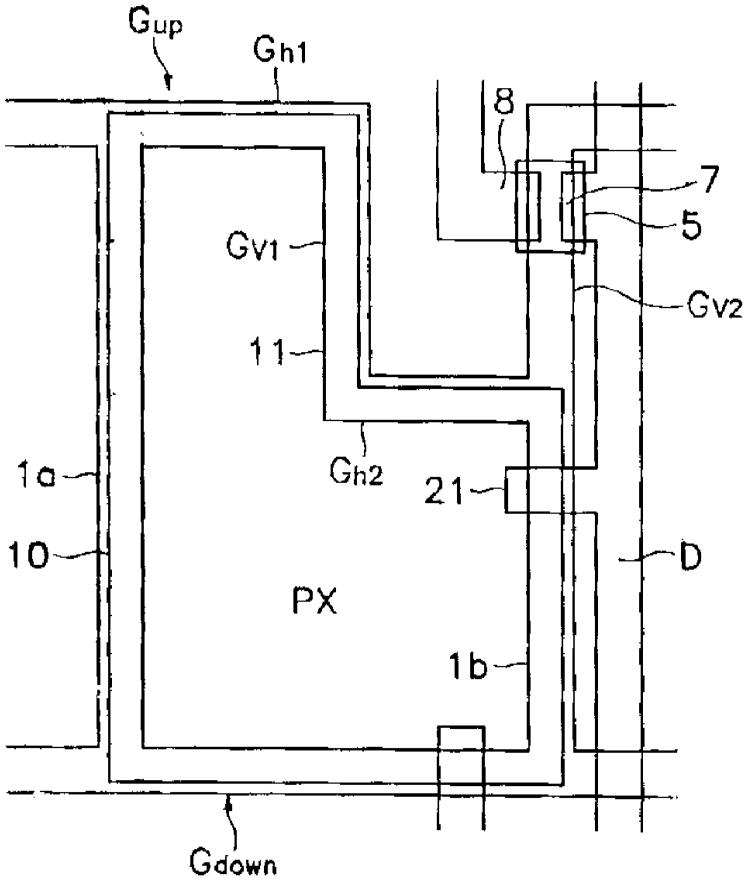
도면17a


Gup
Gh1
Gv1
b
12
f
Gv2
11
g
1a
c
a
Gh2
D
10
PX1
1b
PX3
Gup
Gdown
8
2
7
h
8
d
e
Gv1
1a
Gh2
D
10
PX2
1b
PX4
Gdown

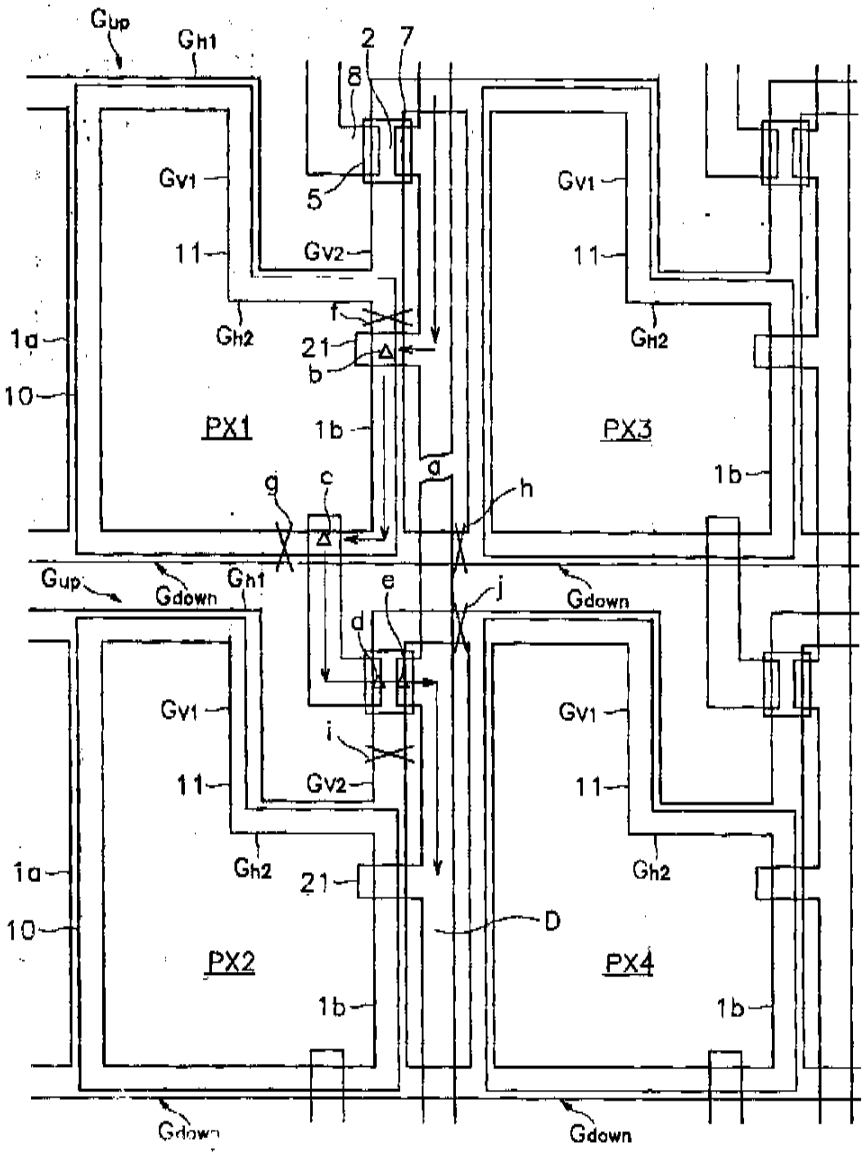
도면17b


Gup
Gh1
2
7
8
Gv1
5
12
Gv2
11
1a
c
Gh2
D
10
PX1
1b
PX3
Gup
Gdown
d
b
e
Gv1
a
c
1a
Gh2
D
10
PX2
1b
PX4
Gdown

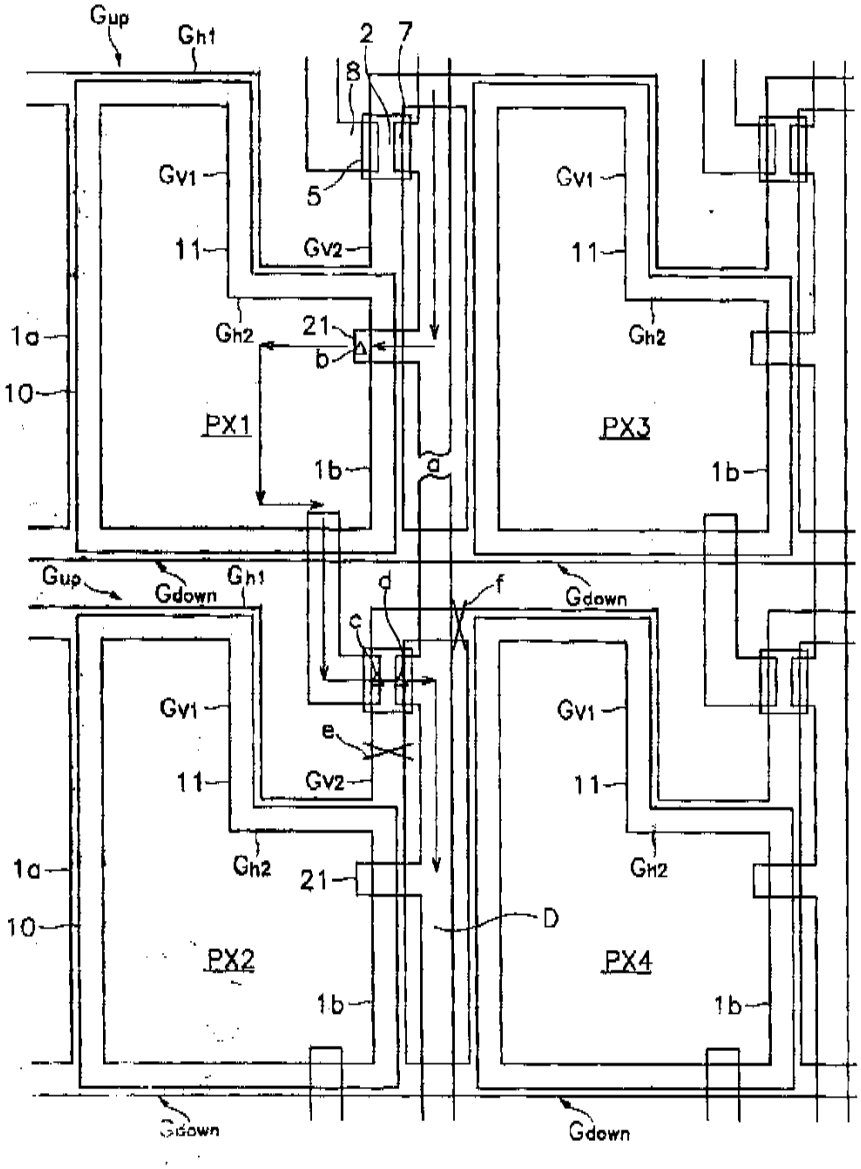
도면18



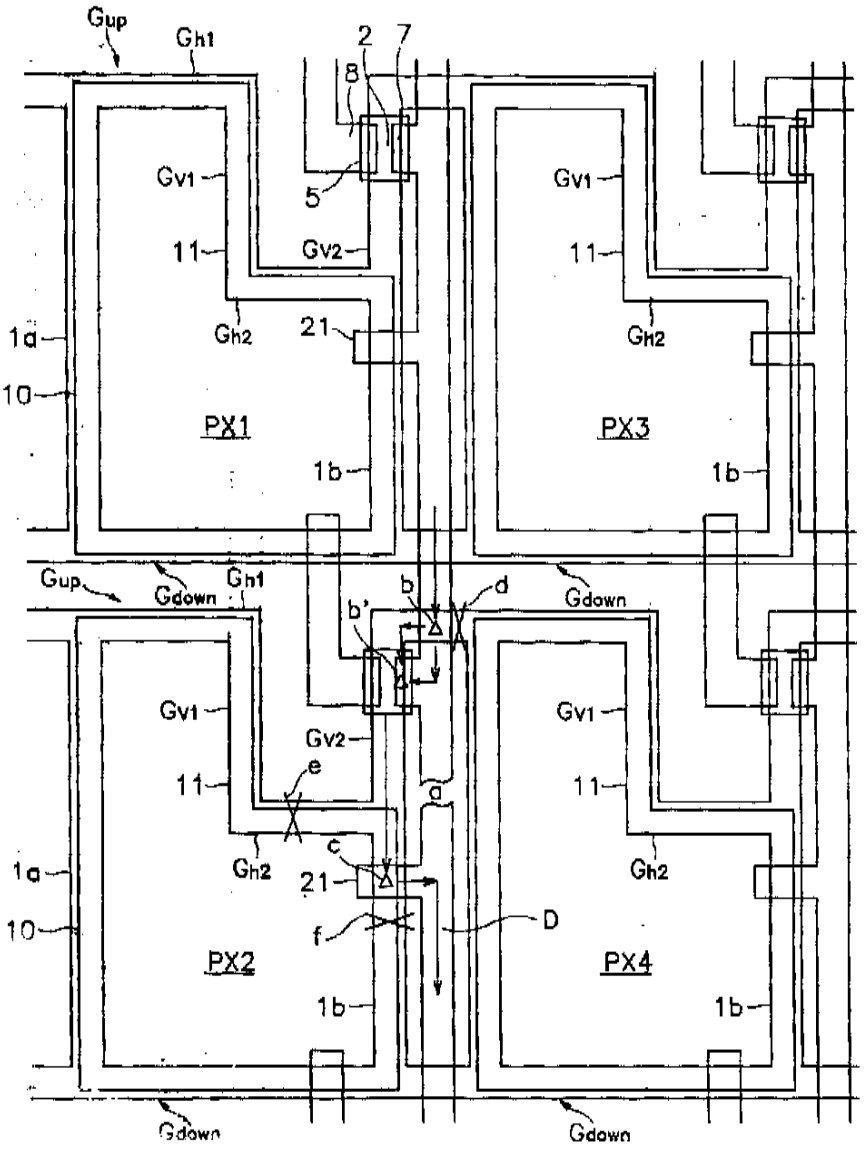
도면19a


Gup
Gh1
2
7
8
5
Gv1
11
Gv2
Gh2
f
21
b
1a
10
PX1
1b
a
g
c
h
PX3
Gdown
e
j
d
i
PX2
PX4
D

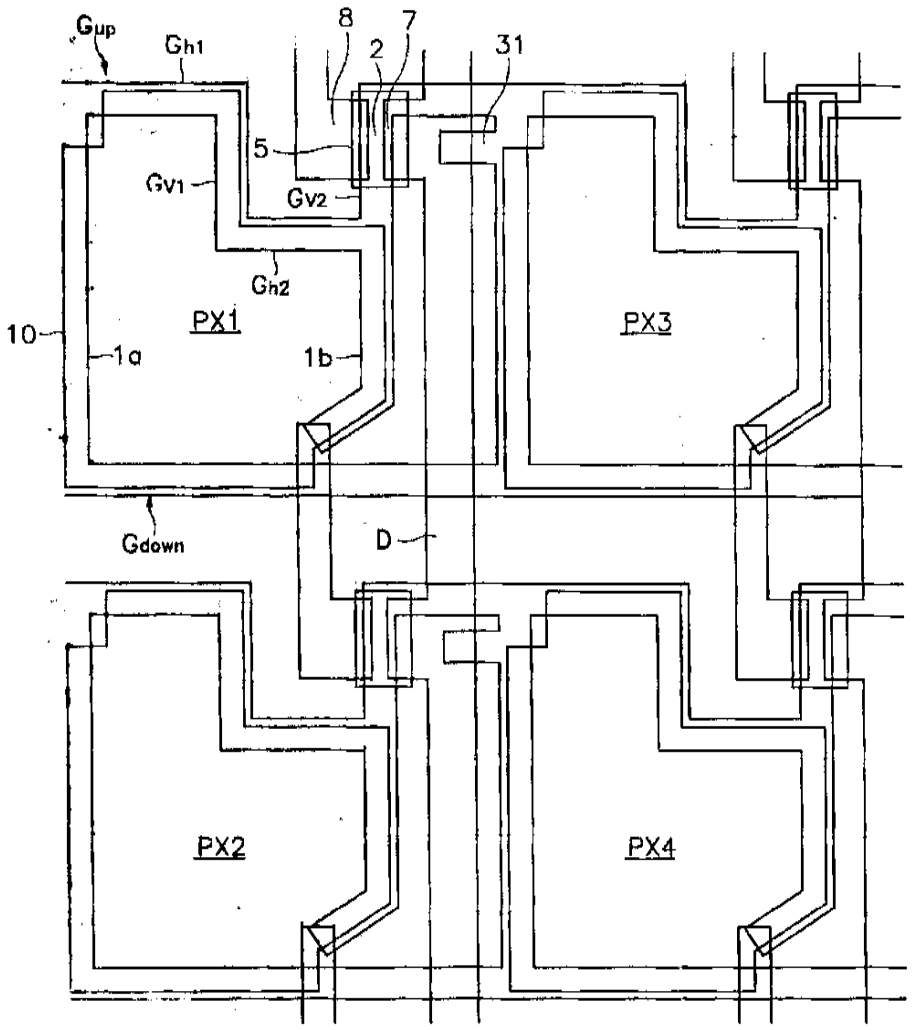
도면19b


Gup
Gh1
2
7
8
5
Gv1
11
Gv2
Gh2
21
b
a
1a
10
PX1
PX3
1b
Gdown
d
f
c
e
PX2
PX4
D

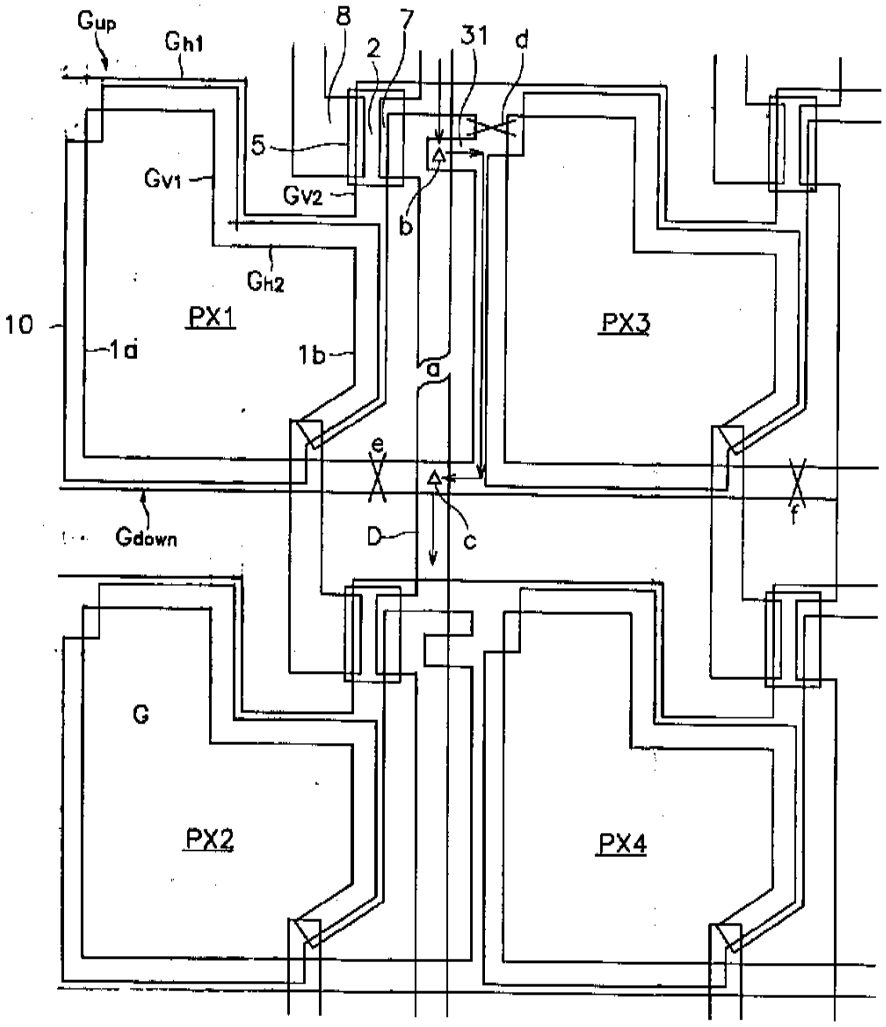
도면19c


Gup
Gh1
2
7
8
5
Gv1
11
Gv2
Gh2
21
1a
10
PX1
1b
PX3
Gdown
b
b'
d
e
c
a
f
D
PX2
PX4

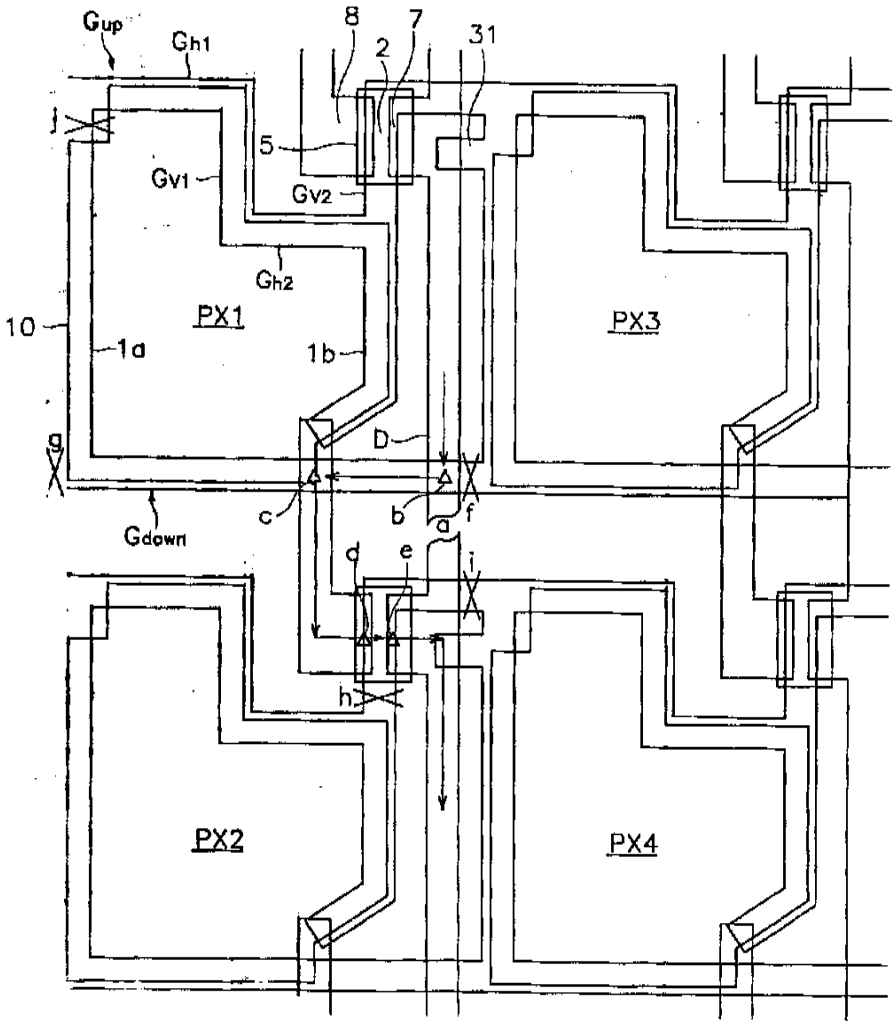
도면20



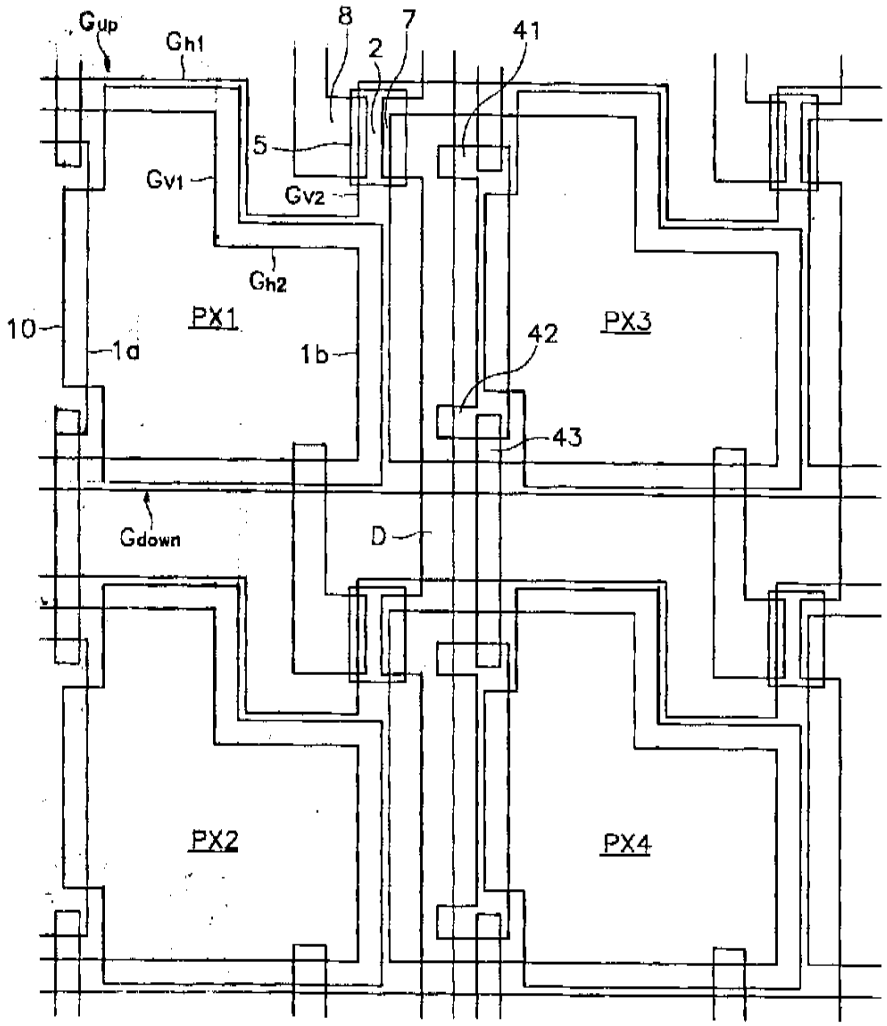
도면21a


Gup
Gh1
8
7
2
31
d
5
Gv1
Gv2
b
Gh2
10
PX1
PX3
1a
1b
a
e
f
Gdown
D
c
G
PX2
PX4

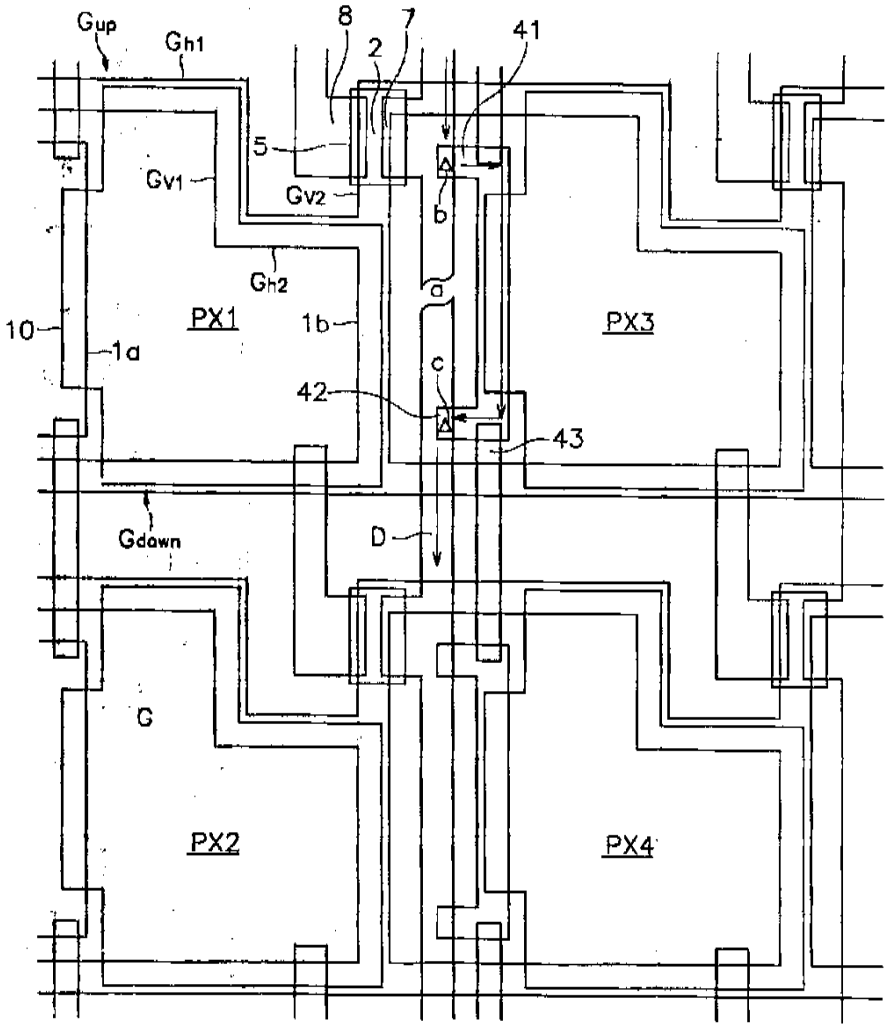
도면21b


Gup
Gh1
8
7
2
31
5
Gv1
Gv2
Gh2
10
PX1
PX3
1a
1b
D
g
c
b
a
f
Gdown
d
e
i
h
PX2
PX4

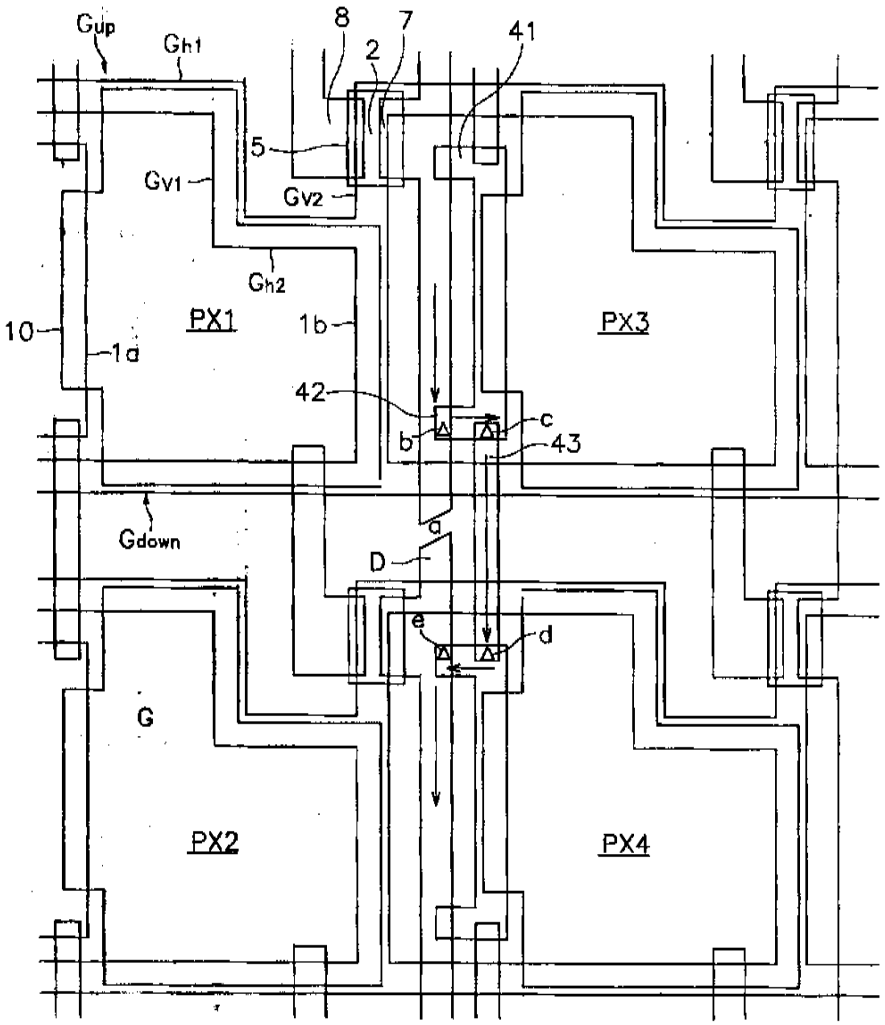
도면22



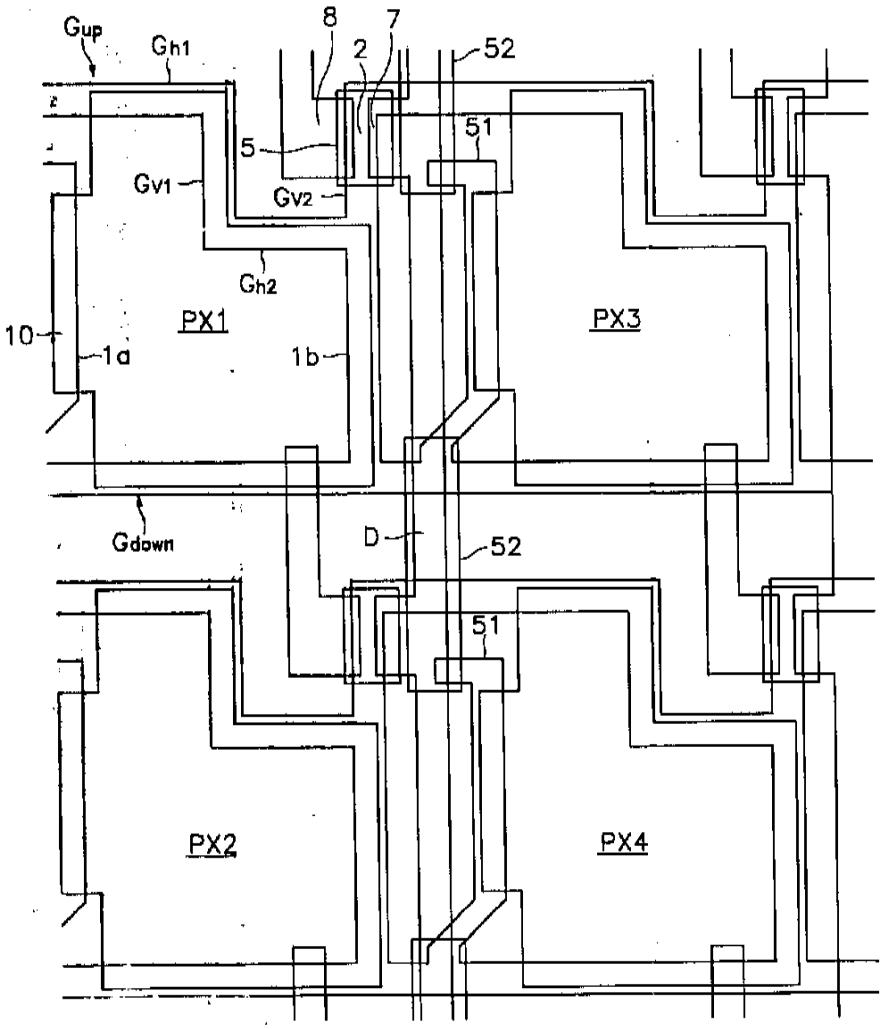
도면23a


Gup
Gh1
8
2
7
41
5
Gv1
Gv2
b
a
Gh2
10
PX1
1b
PX3
1a
c
42
43
Gdown
D
G
PX2
PX4

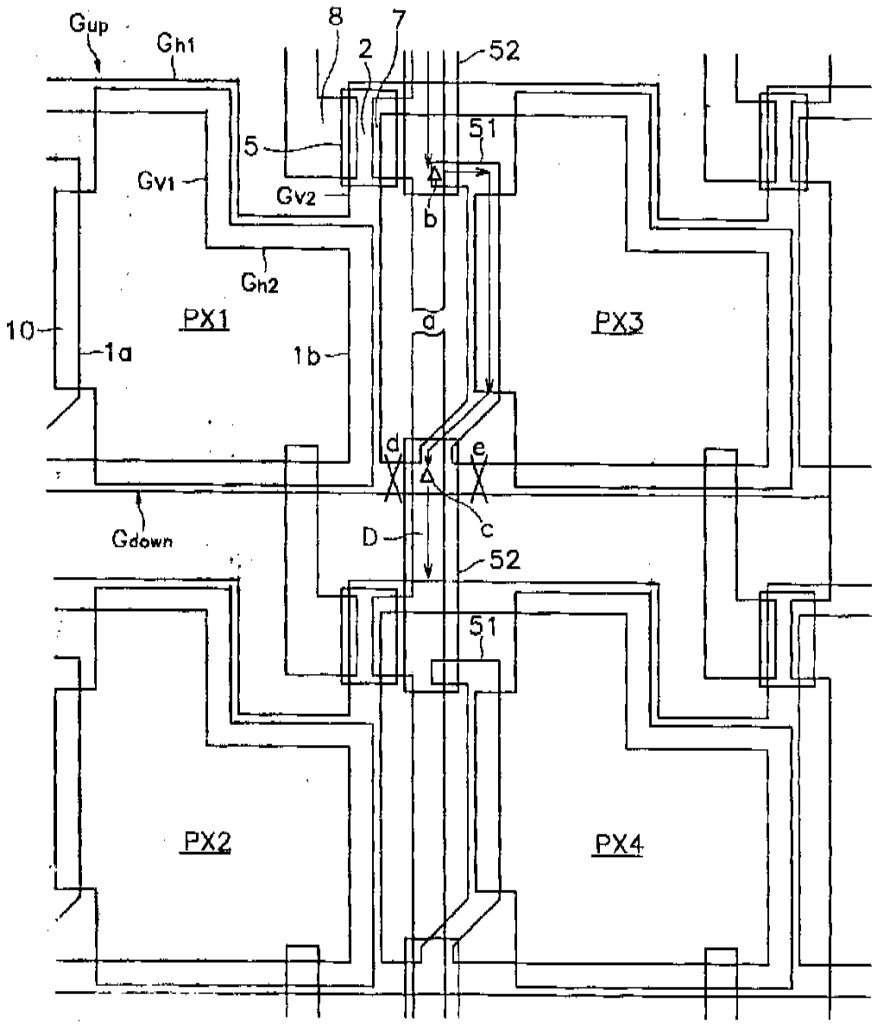
도면23b


Gup
Gh1
8
7
2
41
5
Gv1
Gv2
Gh2
10
PX1
1b
1a
PX3
42
c
b
43
a
Gdown
D
e
d
G
PX2
PX4

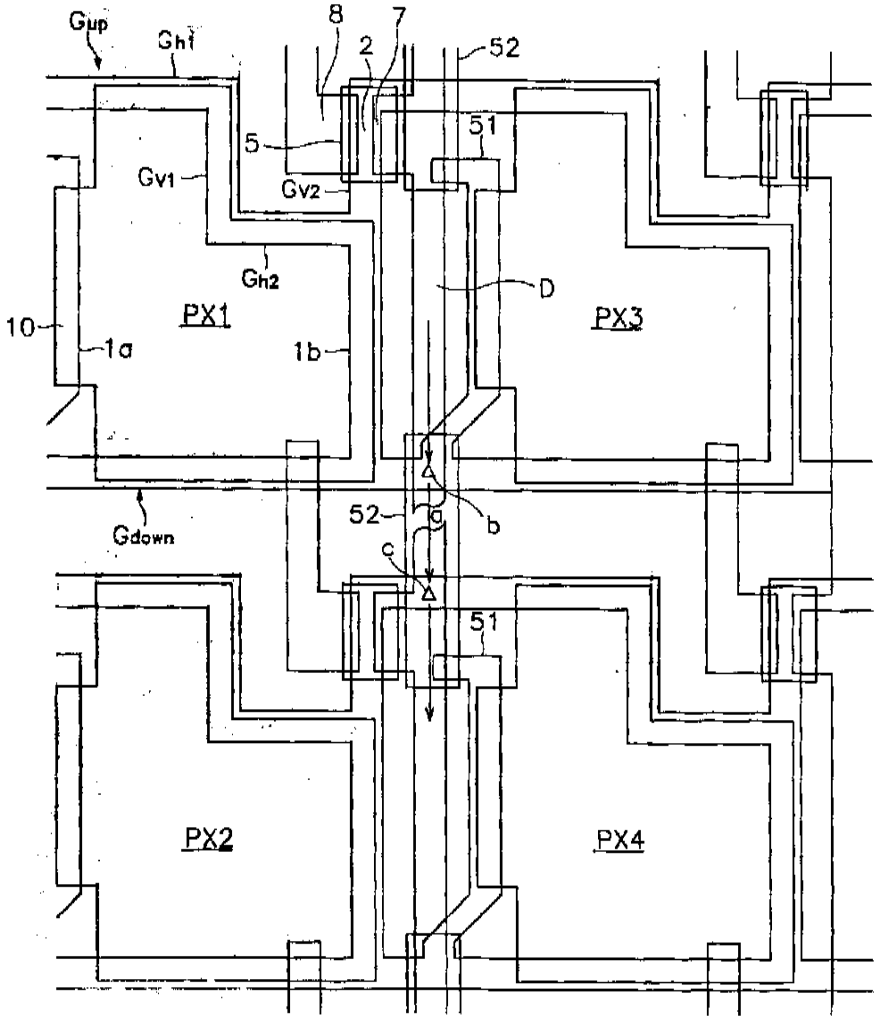
도면24


Gup
Gh1
8
7
2
52
51
5
Gv1
Gv2
Gh2
PX1
PX3
10
1a
1b
Gdown
D
52
51
PX2
PX4

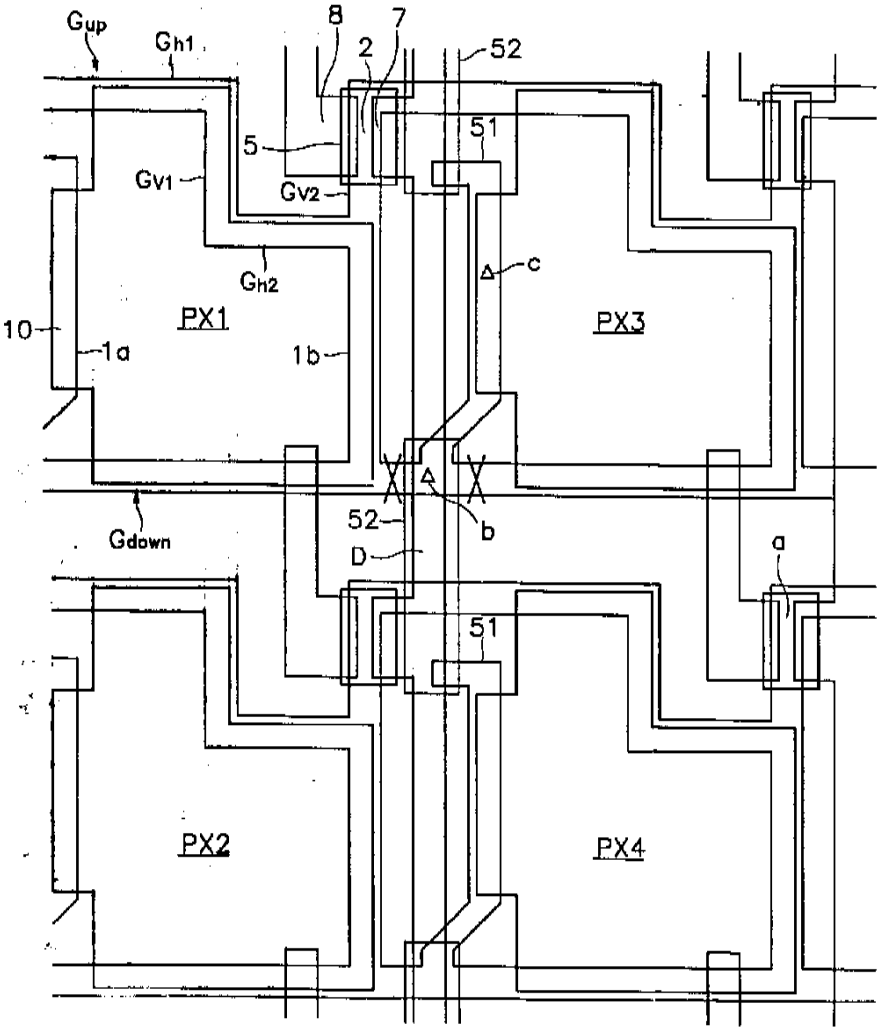
도면25a


Gup
Gh1
8
7
2
52
51
5
Gv1
Gv2
b
Gh2
10
PX1
a
PX3
1a
1b
d
e
c
Gdown
D
52
51
PX2
PX4

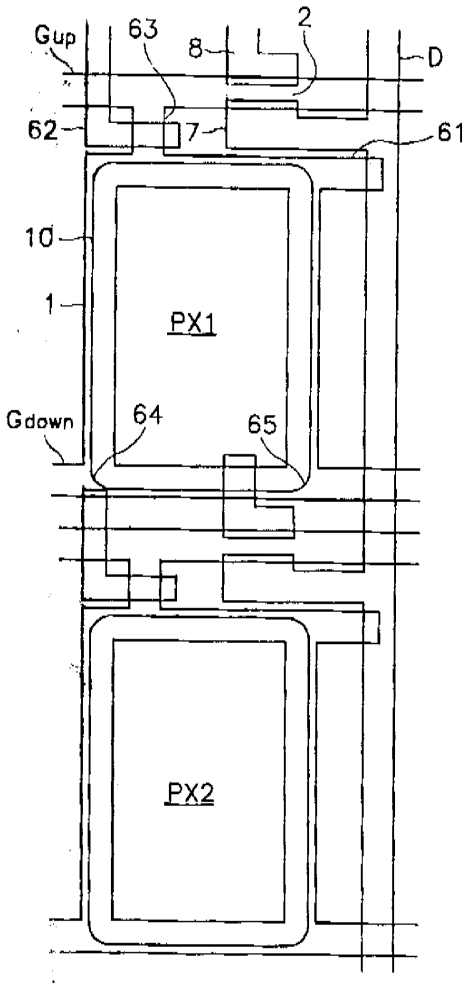
도면25b


Gup
Gh1
8
7
2
52
5
51
Gv1
Gv2
Gh2
D
10
PX1
PX3
1a
1b
52
a
b
c
Gdown
51
PX2
PX4

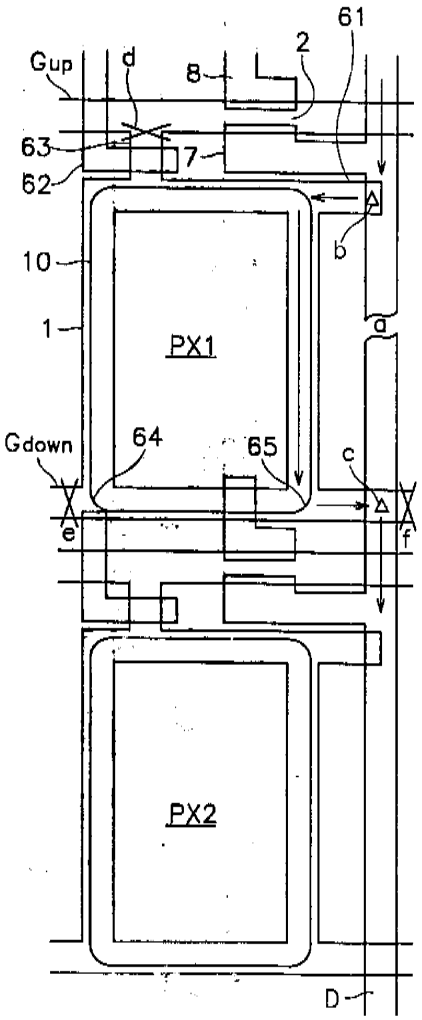
도면25c


Gup
Gh1
8
7
2
52
5
51
Gv1
Gv2
c
Gh2
PX1
PX3
10
1a
1b
A
52
b
Gdown
D
a
51
PX2
PX4

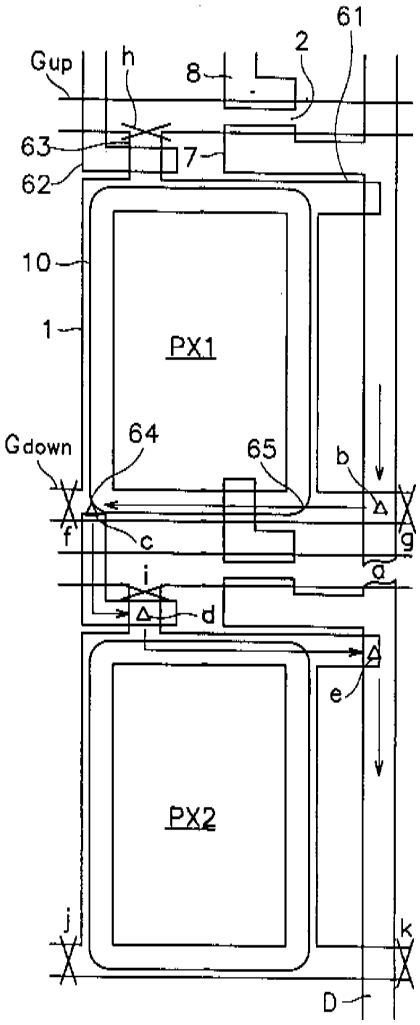
도면26



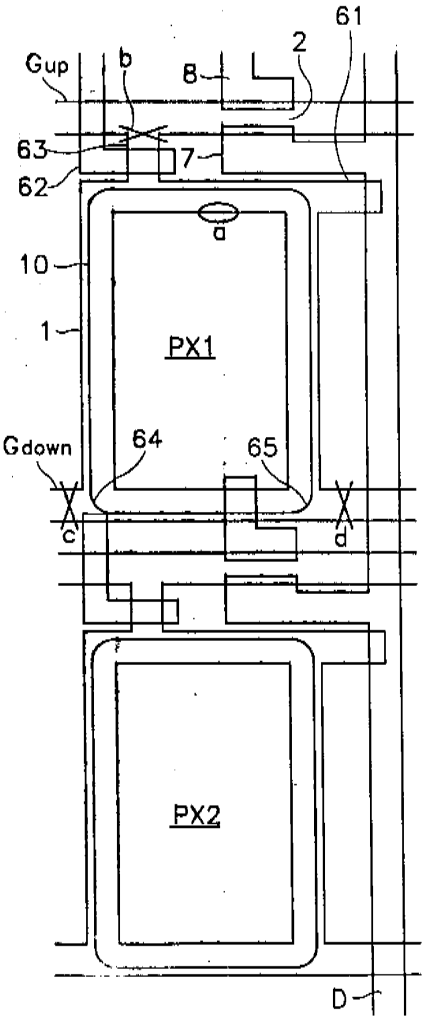
도면27a



도면27b



도면27c



도면27d

