



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0006118
(43) 공개일자 2008년01월16일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0064862

(22) 출원일자 2006년07월11일

심사청구일자 2006년07월11일

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김승태

인천 계양구 작전동 420번지 미도아파트 1동 603호

배한진

서울 성동구 행당동 19-69 306호

(74) 대리인

김용인, 심창섭

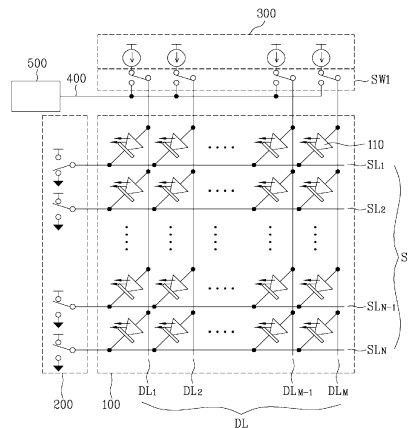
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 전계발광 표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 패널의 초기화시 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절하여 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시킴으로써 구동에 따른 전력 소모를 감소시킬 수 있는 전계발광 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 본 발명의 전계발광 표시장치는 다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인, 및 상기 다수의 스캔 라인과 다수의 데이터 라인의 교차부에 위치하는 다수의 전계발광소자를 포함하는 패널; 상기 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 제공하기 위한 데이터 신호 인가부; 상기 패널에 충전된 전하를 방전(discharge)하기 위한 방전 라인; 상기 다수의 데이터 라인이 상기 데이터 신호 인가부 및 상기 방전 라인 중 어느 하나와 연결되도록 하는 스위칭 수단; 및 상기 방전 라인에 연결되어 상기 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절함으로써 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시키는 방전 조절 수단을 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인, 및 상기 다수의 스캔 라인과 다수의 데이터 라인의 교차부에 위치하는 다수의 전계발광소자를 포함하는 패널;

상기 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 제공하기 위한 데이터 신호 인가부;

상기 패널에 충전된 전하를 방전(discharge)하기 위한 방전 라인;

상기 다수의 데이터 라인이 상기 데이터 신호 인가부 및 상기 방전 라인 중 어느 하나와 연결되도록 하는 스위칭 수단; 및

상기 방전 라인에 연결되어 상기 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절함으로써 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시키는 방전 조절 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방전 조절 수단은 전원인 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전원과 상기 방전 라인 사이에 저항과 커패시터가 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 전원과 상기 방전 라인 사이에 다이오드가 연결되는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 전원과 상기 방전 라인 사이에 코일과 다이오드가 연결되는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 전원과 상기 방전 라인 사이에 제1 및 제2 다이오드를 연결하되, 상기 제1 및 제2 다이오드 사이에 코일을 더 연결하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 방전 조절 수단은 제너 다이오드인 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 방전 조절 수단은 비교기 및 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 비교기의 제1 입력단자는 상기 방전 라인과 연결되고, 상기 비교기의 제2 입력단자에는 기준 전압(V_{Ref})이 인가되며, 상기 트랜지스터의 게이트는 상기 비교기의 출력단자에 연결되어 상기 출력단자로

부터의 출력신호에 따라 온/오프되며, 상기 트랜지스터의 소오스는 상기 방전 라인과 연결되고 드레인은 그라운드에 연결된 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 10

다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인, 및 상기 다수의 스캔 라인과 다수의 데이터 라인의 교차부에 위치하는 다수의 전계발광소자를 포함하는 패널;

상기 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 제공하기 위한 데이터 신호 인가부;

상기 패널에 충전된 전하를 방전(discharge)하기 위한 방전 라인;

상기 다수의 데이터 라인이 상기 데이터 신호 인가부 및 상기 방전 라인 중 어느 하나와 연결되도록 하는 제1 스위칭 수단;

상기 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절함으로써 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시키는 방전 조절 수단;

상기 패널로부터 방전되는 전하를 회수하는 전하 회수 수단; 및

상기 방전 라인이 상기 방전 조절 수단 및 상기 전하 회수 수단 중 어느 하나와 연결되도록 하는 제2 스위칭 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 전하 회수 수단은 커패시터인 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 방전 조절 수단은 제너 다이오드인 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 방전 조절 수단은 비교기 및 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 비교기의 제1 입력단자는 상기 제2 스위칭 수단을 통해 상기 방전 라인과 연결되고, 상기 비교기의 제2 입력단자에는 기준 전압(V_{ref})이 인가되며, 상기 트랜지스터의 게이트는 상기 비교기의 출력단자에 연결되어 상기 출력단자로부터의 출력신호에 따라 온/오프되며, 상기 트랜지스터의 소오스는 상기 방전 라인과 연결되고 드레인은 그라운드에 연결된 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 방전 조절 수단은 전원인 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치.

청구항 16

제1 스캔 라인에 제1 스캔 신호를 인가하는 단계;

상기 제1 스캔 신호가 인가되는 동안 하나 이상의 데이터 라인에 제1 데이터 신호를 인가하는 단계;

패널에 충전된 전하를 방전(discharge)하는 단계;

제2 스캔 라인에 제2 스캔 신호를 인가하는 단계; 및

상기 제2 스캔 신호가 인가되는 동안 상기 하나 이상의 데이터 라인에 제2 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함

하되,

상기 방전 단계는 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지하기 위하여 방전되는 전하의 양을 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 방전 단계는 상기 패널에 충전된 전하의 최소한 일부를 회수하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 회수 단계는 상기 방전되는 전하의 양을 조절하는 단계 이전에 수행되는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제2 데이터 신호 인가 단계 이전에 상기 회수된 전하를 이용하여 상기 패널을 충전하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 전계발광 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 구동에 필요한 전력 소모를 획기적으로 감소시킬 수 있는 전계발광 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.
- <14> 최근 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 널리 사용되고 있다. 이러한 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display: FED), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel: PDP) 및 전계발광(Electroluminescent: EL) 표시장치 등이 있다.
- <15> 이들 중 전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합으로 형광체를 발광시키는 자발광 소자로, 그 형광체로 무기 화합물을 사용하는 무기전계발광소자("LED"로 지칭되기도 함)와 유기 화합물을 이용하는 유기전계발광소자("OLED"로 지칭되기도 함)로 대별된다. 이러한 전계발광 표시장치는 액정표시장치와 같이 별도의 광원을 필요로 하는 수동형 발광소자에 비하여 응답속도가 현저히 빠르다는 장점을 갖는다. 또한, 전계발광 표시장치는 저전압 구동, 자기발광, 박막형, 넓은 시야각, 빠른 응답속도, 높은 콘트라스트 등의 많은 장점을 가지고 있어 차세대 표시장치로 기대되고 있다.
- <16> 도 1은 전계발광소자의 발광 원리를 설명하기 위한 일반적인 유기전계발광소자의 단면도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광소자는 음극(1)과 양극(7) 사이에 전자 주입층(2), 전자 수송층(3), 발광층(4), 정공 수송층(5), 및 정공 주입층(6)이 순차적으로 적층된 구조를 갖는다.
- <17> 투명 전극인 양극(7)과 금속 전극인 음극(1) 사이에 전압을 인가하면, 음극(2)으로부터 발생된 전자는 전자 주입층(2) 및 전자 수송층(3)을 통해 발광층(4)으로 이동한다. 또한, 양극(7)으로부터 발생된 정공은 정공 주입층(6) 및 정공 수송층(5)을 통해 발광층(4)으로 이동한다. 이에 따라, 발광층(8)에서는 전자 수송층(6)과 정공 수송층(10)으로부터 공급된 전자와 정공이 충돌하여 재결합함으로써 빛이 발생한다. 이 빛은 투명 전극인 양극(7)을 통해 외부로 방출되어 화상이 표시되게 한다.
- <18> 이와 같은 유기전계발광소자를 구동하는 방식에는 단순 매트릭스(passive matrix) 방식과 박막 트랜지스터(TF

T)를 이용한 능동 매트릭스(active matrix) 방식이 있다. 단순 매트릭스 방식은 양극과 음극을 직교하도록 형성하고 음극 라인과 양극 라인을 선택하여 구동하는 방식이고, 능동 매트릭스 방식은 박막 트랜지스터와 커패시터를 각 픽셀 내에 집적하여 커패시터 용량에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동 방식이다.

- <19> 도 2는 종래 기술에 따른 단순 매트릭스 방식의 전계발광 표시장치를 나타낸 도면이고, 도 3은 도 2의 전계발광 표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면이다.
- <20> 도 2에 도시된 바와 같이, 일반적인 전계발광 표시장치는 다수의 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 부분에 전계발광소자(11)로 이루어진 다수의 발광셀이 매트릭스 형태로 배열되는 패널(10), 다수의 스캔 라인(SL)에 순차적으로 스캔 펄스를 인가하기 위한 스캔 구동부(20), 및 데이터 라인(DL)에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 구동부(30)를 포함한다.
- <21> 데이터 라인(DL)과 스캔 라인(SL) 사이에 접속된 다이오드로 등가적으로 표현된 전계발광소자(11) 각각은 음극인 스캔 라인(SL)에 스캔 펄스가 인가될 때 선택되어 양극인 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 신호, 즉 전류 신호에 상응하는 빛을 발한다. 다시 말하면, 각 전계발광소자(11)는 대응하는 스캔 라인(SL)에 부극성의 스캔 펄스가 공급됨과 동시에 대응하는 데이터 라인(DL)에 데이터 신호에 따른 정극성 전류가 인가됨으로써 순방향 전압이 걸리는 경우 발광하게 된다. 이와 달리, 선택되지 않은 스캔 라인(SL)에 해당하는 전계발광소자(11)에는 역방향 전압이 인가됨으로써 발광하지 않게 된다. 즉, 발광하는 전계발광소자(11)에는 순방향의 전하가 충전되는 반면에 발광하지 않은 전계발광소자(11)에는 역방향의 전하가 충전된다. 다음 순서의 스캔 라인(SL) 선택을 위하여 스캔 펄스를 인가하기 전에 이와 같이 충전된 전하를 방전시키기 위하여 데이터 구동부(30)의 전원에 연결되어 있던 각 데이터 라인(DL)을 전원에서 접지부(ground: Vss)로 스위칭하여 연결함으로써 패널에 충전되어 있던 전하를 방전(discharging)한다.
- <22> 따라서, 도 3에 나타난 바와 같이, 상술한 종래기술의 전계발광 표시장치는 각 스캔 라인(SL)이 순차적으로 선택될 때마다 매번 데이터 구동부(30)의 출력 전압이 Vss에서 각 전계발광소자(11)의 구동에 필요한 전압까지 스윙하여야 한다.
- <23> 또한, 선택되지 않은 스캔 라인(SL)에 해당하는 전계발광소자(11)는 역방향 전압이 인가된 상태에서 기생 커패시터처럼 동작한다.
- <24> 따라서, 종래기술의 전계발광 표시장치는 빛을 내는데 사용하지 않고 구동하는데 사용되는 구동 전력의 소모가 지대하였고, 스윙 시간이 긴 만큼 응답속도 면에서의 손해도 감수해야 하는 문제점이 있었다. 또한, 패널의 초기화시 충전되어 있는 전하 모두를 접지부로 방전시키기 때문에 전력의 낭비가 심하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명은 이와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 패널의 초기화시 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절하여 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시킴으로써 구동에 따른 전력 소모를 감소시킬 수 있는 전계발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.
- <26> 본 발명의 다른 목적은 패널의 초기화시 패널로부터 방전되는 전하의 일부를 회수하여 재사용함으로써 전력의 낭비를 최소화하고 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절하여 패널의 전압을 일정 수준을 유지시킴으로써 구동에 따른 전력 소모를 감소시킬 수 있는 전계발광 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <27> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 전계발광 표시장치의 일 실시예는, 다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인, 및 상기 다수의 스캔 라인과 다수의 데이터 라인의 교차부에 위치하는 다수의 전계발광소자를 포함하는 패널; 상기 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 제공하기 위한 데이터 신호 인가부; 상기 패널에 충전된 전하를 방전(discharge)하기 위한 방전 라인; 상기 다수의 데이터 라인이 상기 데이터 신호 인가부 및 상기 방전 라인 중 어느 하나와 연결되도록 하는 스위칭 수단; 및 상기 방전 라인에 연결되어 상기 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절함으로써 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시키는 방전 조절 수단을 포함한다.
- <28> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 전계발광 표시장치의 또 다른 실시예는, 다수의 스캔 라인, 상기 스캔 라인과 교차하는 다수의 데이터 라인, 및 상기 다수의 스캔 라인과 다수의 데이터 라인의 교차부에 위치하는 다수의 전계발광소자를 포함하는 패널; 상기 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 제공하기 위한 데이터 신호 인

가부; 상기 패널에 충전된 전하를 방전(discharge)하기 위한 방전 라인: 상기 다수의 데이터 라인이 상기 데이터 신호 인가부 및 상기 방전 라인 중 어느 하나와 연결되도록 하는 제1 스위칭 수단; 상기 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절함으로써 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시키는 방전 조절 수단; 상기 패널로부터 방전되는 전하를 회수하는 전하 회수 수단; 및 상기 방전 라인이 상기 방전 조절 수단 및 상기 전하 회수 수단 중 어느 하나와 연결되도록 하는 제2 스위칭 수단을 포함한다.

<29> 상기의 목적을 달성하기 위한 또 다른 측면으로서 본 발명의 전계발광 표시장치의 구동방법은, 제1 스캔 라인에 제1 스캔 신호를 인가하는 단계; 상기 제1 스캔 신호가 인가되는 동안 하나 이상의 데이터 라인에 제1 데이터 신호를 인가하는 단계; 패널에 충전된 전하를 방전(discharge)하는 단계; 제2 스캔 라인에 제2 스캔 신호를 인가하는 단계; 및 상기 제2 스캔 신호가 인가되는 동안 상기 하나 이상의 데이터 라인에 제2 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함하되, 상기 방전 단계는 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지하기 위하여 방전되는 전하의 양을 조절하는 단계를 포함한다.

<30> 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 공통되는 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 사용하였다.

<31> 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 나타낸 도면이다.

<32> 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 다수의 스캔 라인(SL_1 , SL_2 , --, SL_{N-1} , SL_N : SL), 상기 다수의 스캔 라인(SL)과 교차하는 데이터 라인(DL_1 , DL_2 , --, DL_{M-1} , DL_M : DL), 및 상기 다수의 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 부분에 형성되는 다수의 전계발광소자(110)를 포함하는 패널(100)을 구비한다.

<33> 또한, 다수의 스캔 라인(SL)에 순차적으로 스캔 펄스를 인가하기 위한 스캔 구동부(200), 데이터 라인(DL)에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 신호 인가부(300), 및 패널(100)에 충전된 전하를 방전(discharge)하기 위한 방전 라인(400)을 포함한다. 데이터 신호 인가부(300)와 방전 라인(400)은 스위칭 수단(SW1)에 의해 선택적으로 다수의 데이터 라인(DL)에 연결된다. 방전 라인(400)의 일단에는 상기 패널로부터 방전되는 전하의 양을 조절함으로써 상기 패널의 전압을 일정 수준으로 유지시키기 위한 방전 조절 수단(500)이 연결된다.

<34> 도 5a 내지 5g는 상기 방전 조절 수단(500)의 바람직한 실시예를 나타낸 도면들이다.

<35> 도 5a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 방전 조절 수단(500)은 전원(510)이 될 수 있다. 즉, 방전 라인(400)을 전원(510)에 바로 연결함으로써 패널(100)의 전압이 전원(510) 전압까지만 방전되도록 조절함과 동시에 패널(100)에 충전된 전하를 전원(510)으로 회수시킬 수도 있다. 한편, 전원(510)에 순간적으로 높은 전압이 인가되는 것을 방지하기 위하여, 도 5b에 도시된 바와 같이 전원(510)과 방전 라인(400) 사이에 저항(511) 및/또는 커패시터(512)를 연결할 수도 있다.

<36> 또한, 전류가 전원(510) 방향으로만 흐르게 하고 그 역방향으로 흐르는 것을 방지하기 위하여, 도 5c에 도시된 바와 같이 전원(510)과 방전 라인(400) 사이에 제1 다이오드(513)를 연결할 수 있으며, 패널(100)에 충전된 전하가 전원(510)으로 회수되는 비율을 높이기 위하여, 도 5d에 도시된 바와 같이 제1 다이오드(513)와 방전 라인(400) 사이에 코일(514)을 더 연결할 수도 있다. 이때 코일(514)로부터의 역전류를 방지하기 위하여, 도 5e에 도시된 바와 같이 제2 다이오드(515)를 더 연결할 수 있다.

<37> 한편, 도 5f에 도시된 바와 같이, 본 발명의 방전 조절 수단(500)으로서 제너 다이오드(520)가 사용될 수도 있다. 제너 다이오드(520)는 역방향으로 전압을 가할 경우 일정 전압(V_{zener})에서 안정하는 성질을 갖는 것으로서 처음에는 패널(100)에 충전된 전하를 방전시킴으로써 패널(100)의 전압을 낮추다가 일정 전압(V_{zener})이 되면 더 이상의 방전을 방지함으로써 패널(100)의 전압을 유지시킨다.

<38> 또한, 본 발명의 방전 조절 수단(500)은 도 5g에 도시된 바와 같이 비교기(531)와 트랜지스터(532)를 사용하여 구현할 수도 있는데, 비교기(531)의 제1 입력단자는 방전 라인(400)과 연결되어 패널(100)의 전압이 인가되고, 비교기(531)의 제2 입력단자에는 기준 전압(V_{ref})이 인가되며, 트랜지스터(532)의 게이트는 상기 비교기(531)의 출력단자에 연결되어 상기 출력단자로부터의 출력신호에 따라 온/오프(on/off)된다. 즉, 패널(100)의 전압이 기준 전압(V_{ref})보다 클 경우에 한해 트랜지스터(532)가 온(on) 상태가 된다. 트랜지스터(532)의 소오스는 상기 방전 라인(400)과 연결되고 드레인은 그라운드에 연결되어 있어 트랜지스터(532)가 온(on) 상태일 경우에 한해 패널(100)의 전하가 그라운드로 빠져나가게 된다. 결과적으로 패널(100)의 전압이 기준 전압(V_{ref})에 도달할 경

우 트랜지스터(532)가 오프(off)됨으로써 더 이상의 방전이 일어나지 않게 되고, 패널(100)은 기준 전압(V_{Ref})을 유지하게 되는 것이다.

- <39> 이하에서는, 이상에서 살펴본 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 구동을 첨부된 도 6을 참조하여 살펴본다.
- <40> 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면이다.
- <41> 먼저, n 번째 스캔 라인(SL_n)에 부극성의 제1 스캔 펄스를 인가함으로써 해당 스캔 라인(SL_n)을 선택한다. 부극성의 제1 스캔 펄스가 인가되는 동안 각각의 데이터 라인(DL)은 스위칭 수단(SW1)에 의해 데이터 신호 인가부(300)와 연결되어 데이터 신호를 수신하게 되고, 선택된 스캔 라인(SL_n)에 대응하는 전계발광소자(110) 중 대응하는 데이터 라인(DL)이 정극성의 데이터 신호를 수신한 전계발광소자(110)가 발광을 하게 된다.
- <42> 이와 같이 n 번째 스캔 라인(SL_n)에 대한 선택이 끝난 후 $n+1$ 번째 스캔 라인(SL_{n+1})에 대한 선택을 하기 이전에 패널(100)을 초기화하기 위하여 패널(100)에 충전되었던 전하를 방전한다. 즉, 각각의 데이터 라인(DL)이 스위칭 수단(SW1)에 의해 도 5a 내지 5g에 도시되어 있는 본 발명의 방전 조절 수단(500)에 연결됨으로써 패널(100)에 충전된 전하의 방전 이후에도 패널(100)의 전압이 일정 전압, 예를 들면 전원전압, 제너 다이오드 전압(V_{zener}), 또는 기준 전압(V_{Ref})으로 유지되도록 한다. 설명의 편의상 도 6에는 상기 일정 전압을 제너 다이오드 전압(V_{zener})으로 표현하였다.
- <43> 이어서, $n+1$ 번째 스캔 라인(SL_{n+1})에 부극성의 제2 스캔 펄스를 인가함으로써 해당 스캔 라인(SL_{n+1})을 선택한다. 부극성의 제2 스캔 펄스가 인가되는 동안 각각의 데이터 라인(DL)은 스위칭 수단(SW1)에 의해 다시 데이터 신호 인가부(300)와 연결되어 데이터 신호를 수신하게 된다.
- <44> 종래의 전계발광 표시장치의 경우 데이터 구동부의 출력 전압이 그라운드(V_{ss})에서 각 전계발광소자의 구동에 필요한 전압까지 스윙하여야 했기 때문에 구동 전력의 소모가 지대하였으나, 본 발명의 제1 실시예에 따르면 패널(100)에 충전된 전하에 대한 방전 후에도 패널(100)의 전압이 일정 전압, 예를 들면 전원전압, 제너 다이오드 전압(V_{zener}), 또는 기준 전압(V_{Ref})으로 유지되기 때문에, 데이터 신호 인가부(300)의 출력 전압이 이러한 일정 전압으로부터 각 전계발광소자(110)의 구동에 필요한 전압까지만 스윙하면 되고, 결과적으로 패널의 구동에 필요한 전력 소모를 감소시킬 수 있게 된다.
- <45> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 나타낸 도면이다.
- <46> 도 7에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치는 다수의 스캔 라인($SL_1, SL_2, \dots, SL_{N-1}, SL_N : SL$), 상기 다수의 스캔 라인(SL)과 교차하는 데이터 라인($DL_1, DL_2, \dots, DL_{M-1}, DL_M : DL$), 및 상기 다수의 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 부분에 형성되는 다수의 전계발광소자(110)를 포함하는 패널(100)을 구비한다. 또한, 다수의 스캔 라인(SL)에 순차적으로 스캔 펄스를 인가하기 위한 스캔 구동부(200), 데이터 라인(DL)에 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 신호 인가부(300), 및 패널(100)에 충전된 전하를 방전(discharge)하기 위한 방전 라인(400)을 포함한다. 데이터 신호 인가부(300)와 방전 라인(400)은 제1 스위칭 수단(SW1)에 의해 선택적으로 다수의 데이터 라인(DL)에 연결된다. 여기까지의 구성은 본 발명의 제1 실시예와 동일하다.
- <47> 본 발명의 제2 실시예가 제1 실시예와 상이한 점은, 패널(100)로부터 방전되는 전하를 회수하기 위한 전하 회수 수단으로서의 커패시터(600)를 구비하고 있고, 상기 커패시터(600)와 제1 실시예의 방전 조절 수단(500)이 제2 스위칭 수단(SW2)에 의해 방전 라인(400)과 선택적으로 연결된다는 것이다.
- <48> 이상에서 살펴본 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 구동을 첨부된 도 8을 참조하여 살펴본다. 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면이다.
- <49> 먼저, n 번째 스캔 라인(SL_n)에 부극성의 제1 스캔 펄스를 인가함으로써 해당 스캔 라인(SL_n)을 선택한다. 선택된 스캔 라인(SL_n)에 대응하는 전계발광소자(110) 중 대응하는 데이터 라인(DL)이 정극성의 데이터 신호를 수신한 전계발광소자(110)가 턴온(turn on)됨으로써 발광을 하게 된다.
- <50> 이와 같이 n 번째 스캔 라인(SL_n)에 대한 선택이 끝난 후 $n+1$ 번째 스캔 라인(SL_{n+1})에 대한 선택을 하기 이전에

패널(100)을 초기화하기 위하여 패널(100)에 충전되었던 전하를 방전하는 과정은 다음과 같다.

- <51> 각각의 데이터 라인(DL)이 제1 스위칭 수단(SW1)에 의해 방전 라인(400)과 연결되고, 방전 라인(400)은 제2 스위칭 수단(SW2)에 의해 전하 회수 수단인 커패시터(600)에 연결됨으로써, 패널(100)에 충전된 전하가 커패시터(600)로 회수되고 결과적으로 데이터 라인(DL)의 전압이 하강하게 된다. 커패시터(600)에 일정량의 전하가 축적되면 제2 스위칭 수단(SW2)에 의해 커패시터(600)와 방전 라인(400) 사이의 연결이 끊긴다. 대신에 방전 라인(400)은 도 5a 내지 5g에 도시되어 있는 본 발명의 방전 조절 수단(500)에 연결됨으로써 패널(100)에 충전된 전하의 방전이 계속 진행되되, 데이터 라인(DL)의 전압이 일정 전압, 예를 들면 전원전압, 제너 다이오드 전압(V_{zener}), 또는 기준 전압(V_{Ref})이 되면 방전이 멈추게 된다. 도 8에는 설명의 편의상 제너 다이오드 전압(V_{zener})으로 표시하였으나 다른 것들을 배제하지 않는다.
- <52> 이어서, n+1번째 스캔 라인(SL_{n+1})에 부극성의 제2 스캔 펄스를 인가함으로써 해당 스캔 라인(SL_{n+1})을 선택한다.
- <53> 부극성의 제1 스캔 펄스가 인가되는 동안 각각의 데이터 라인(DL)은 제1 스위칭 수단(SW1)에 의해 여전히 방전 라인(400)과 연결되어 있고 상기 방전 라인(400)은 제2 스위칭 수단(SW2)에 의해 다시 전하 회수 수단인 커패시터(600)에 연결된다. 결과적으로, 각각의 데이터 라인(DL)은 커패시터(600)와 전기적으로 연결되고, 커패시터(600)로부터 전하를 공급받음으로써 패널에 걸리는 전압이 커패시터 전압(V_{cap})까지 상승하게 된다. 이어서, 데이터 라인(DL)은 제1 스위칭 수단(SW1)에 의해 방전 라인(400)과의 연결이 끊기는 대신 데이터 신호 인가부(300)와 연결되어 데이터 신호를 수신함으로써, 최종적으로 전계발광소자(110)의 구동에 필요한 크기의 전압이 데이터 라인(DL)을 통해 패널(100)에 인가되게 된다.
- <54> 발명의 제2 실시예에 따르면 패널(100)에 충전된 전하에 대한 방전 후에도 패널(100)의 전압이 일정 전압, 예를 들면 전원전압, 제너 다이오드 전압(V_{zener}), 또는 기준 전압(V_{Ref})으로 유지될 뿐만 아니라, 커패시터(600)로 회수되었던 전하를 재사용함으로써 패널(100)에 커패시터 전압(V_{cap})이 이미 걸린 상태이기 때문에, 데이터 신호 인가부(300)의 출력 전압이 커패시터 전압(V_{cap})으로부터 각 전계발광소자(110)의 구동에 필요한 전압까지만 스윙하면 되고, 결과적으로 패널의 구동에 필요한 전력 소모를 감소시킬 수 있게 된다.

발명의 효과

- <55> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따르면 데이터 라인에 충전된 전하에 대한 방전 후에도 데이터 라인의 전압이 일정 전압, 예를 들면 전원전압, 제너 다이오드 전압(V_{zener}), 또는 기준 전압(V_{Ref})으로 유지되기 때문에, 데이터 신호 인가부(300)의 출력 전압이 이러한 일정 전압으로부터 각 전계발광소자의 구동에 필요한 전압까지만 스윙하면 된다. 따라서, 패널의 구동에 필요한 전력의 소모를 감소시키는 효과를 갖는다.
- <56> 또한, 방전되는 전하를 회수하여 재활용한다는 점에서 전체적인 전력 소비를 감소시키는 효과를 갖는다.
- <57> 결과적으로, 동일한 배터리를 사용한다고 가정할 경우 전계발광 표시장치가 적용되는 제품, 예를 들면 휴대용 장치의 사용 시간을 늘리는 효과를 갖는다.

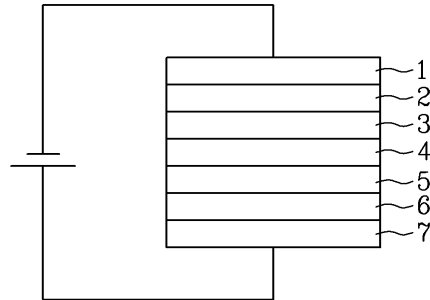
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 유기전계발광소자의 단면도
- <2> 도 2는 종래 기술에 따른 단순 매트릭스 방식의 전계발광 표시장치를 나타낸 도면
- <3> 도 3은 도 2의 전계발광 표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면
- <4> 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 나타낸 도면
- <5> 도 5a 내지 5g는 본 발명의 방전 조절 수단의 바람직한 실시예를 나타낸 도면
- <6> 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면
- <7> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치를 나타낸 도면
- <8> 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 전계발광 표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면
- <9> <도면의 부호에 대한 설명>

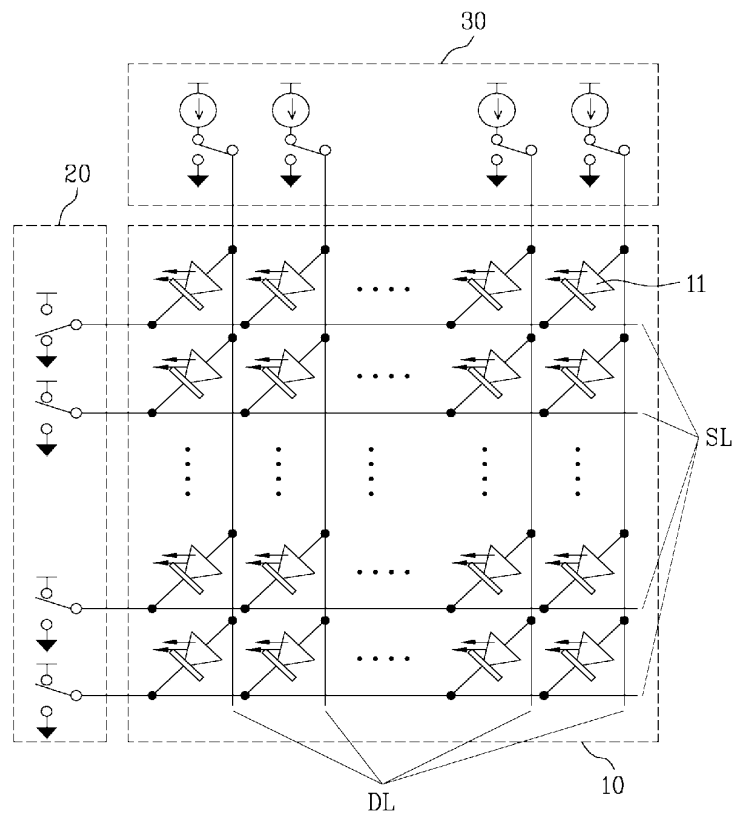
- <10> 100 : 패널 200 : 스캔 구동부
- <11> 300 : 데이터 신호 인가부 400 : 방전 라인
- <12> 500 : 방전 조절 수단 600 : 커패시터

도면

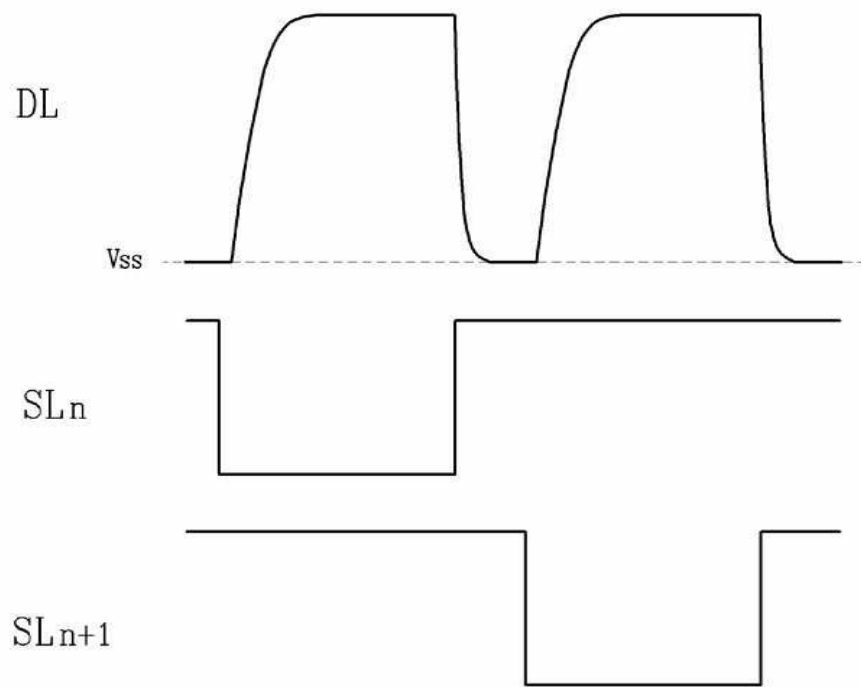
도면1



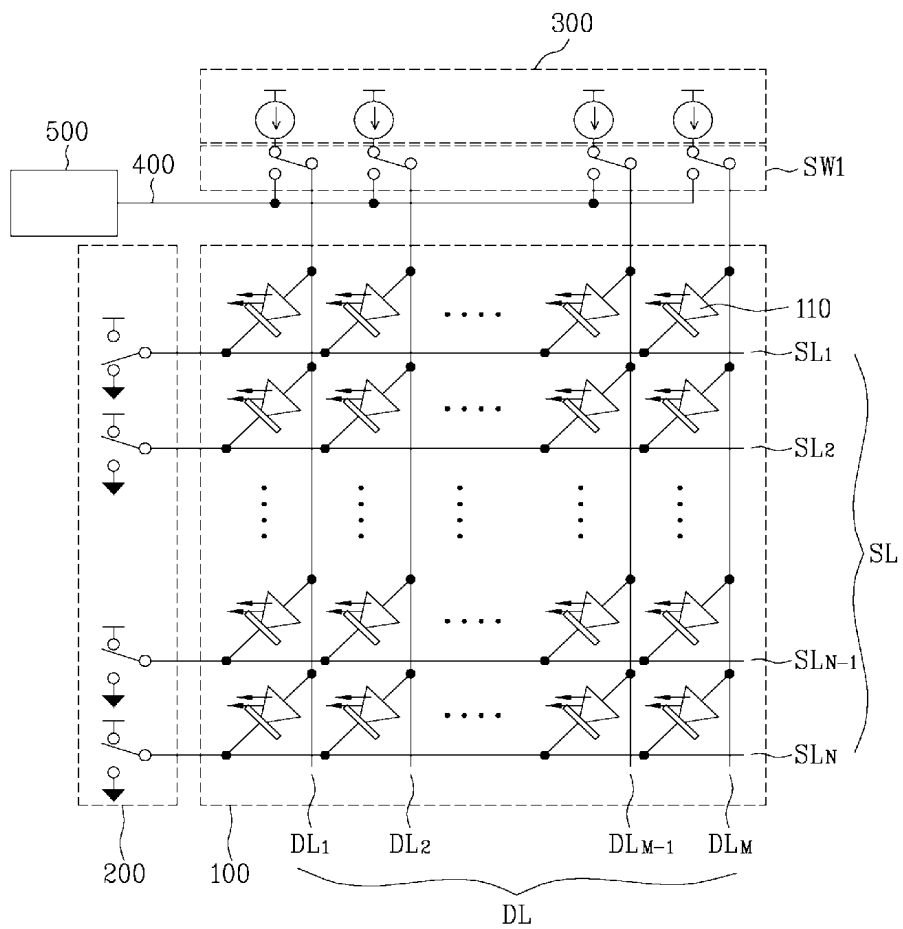
도면2



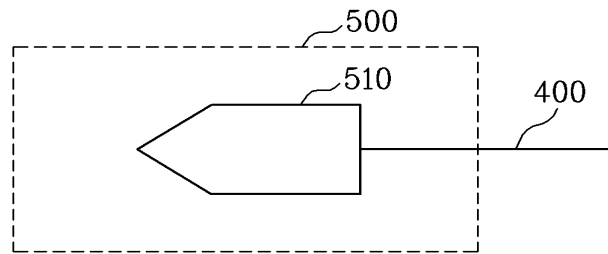
도면3



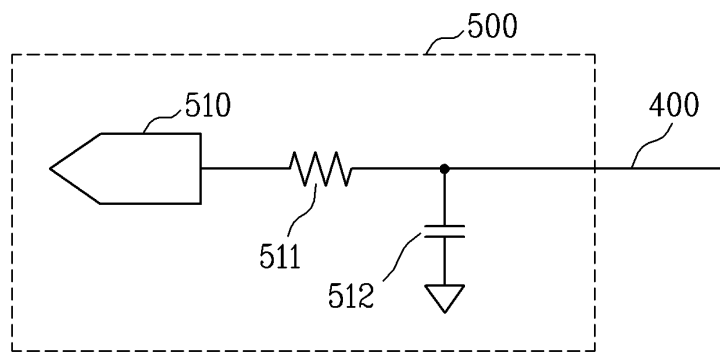
도면4



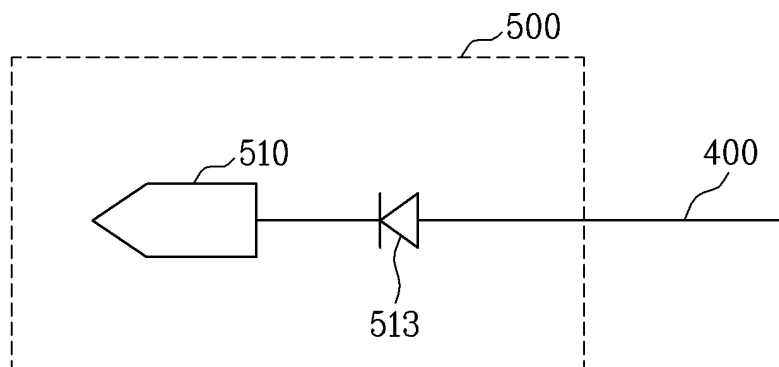
도면5a



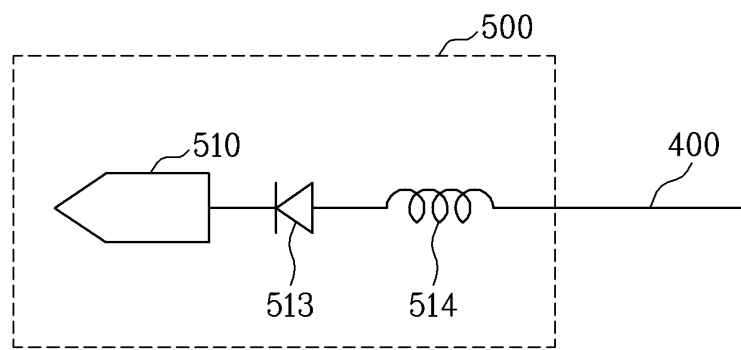
도면5b



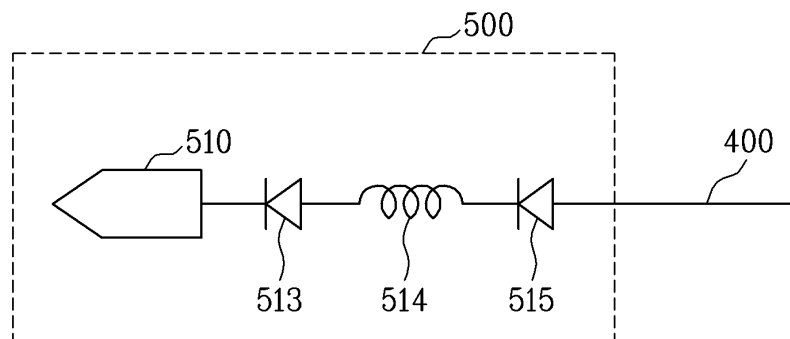
도면5c



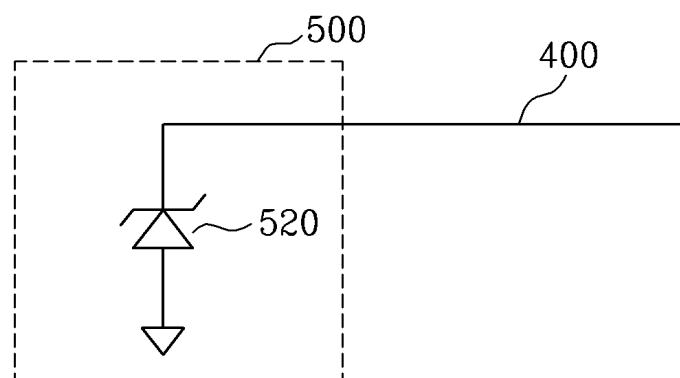
도면5d



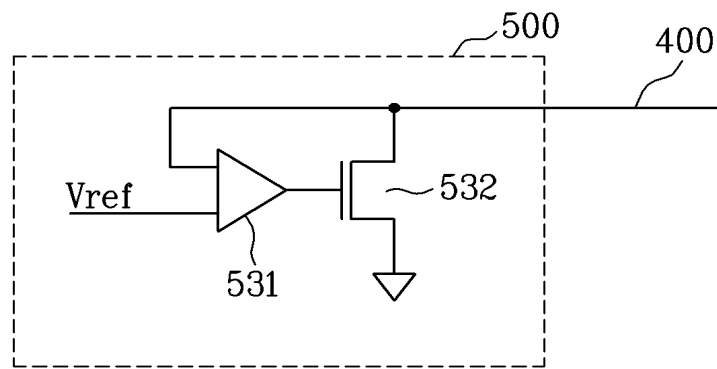
도면5e



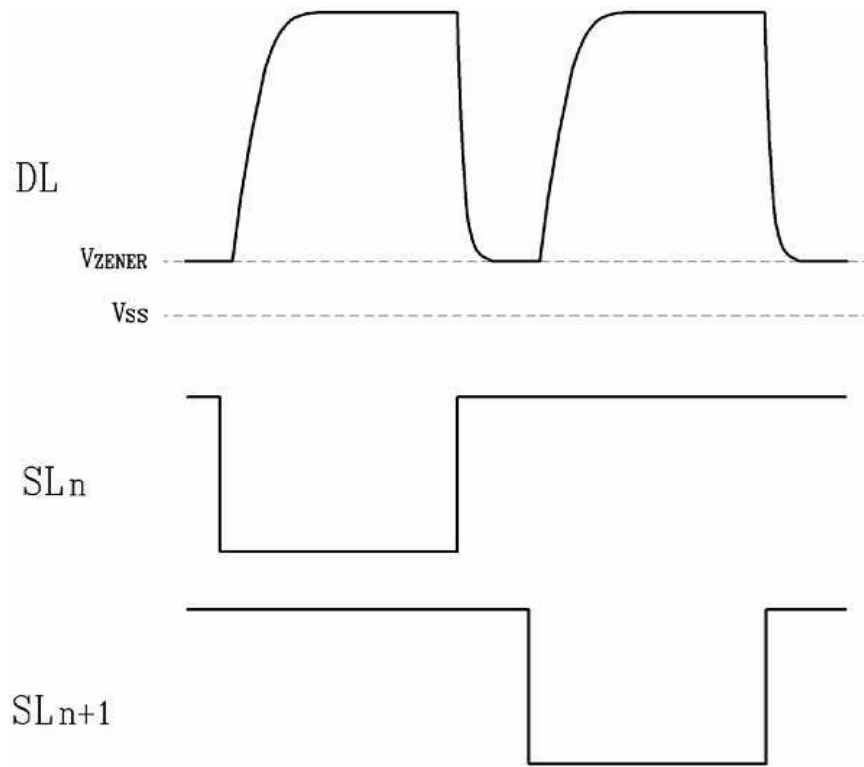
도면5f



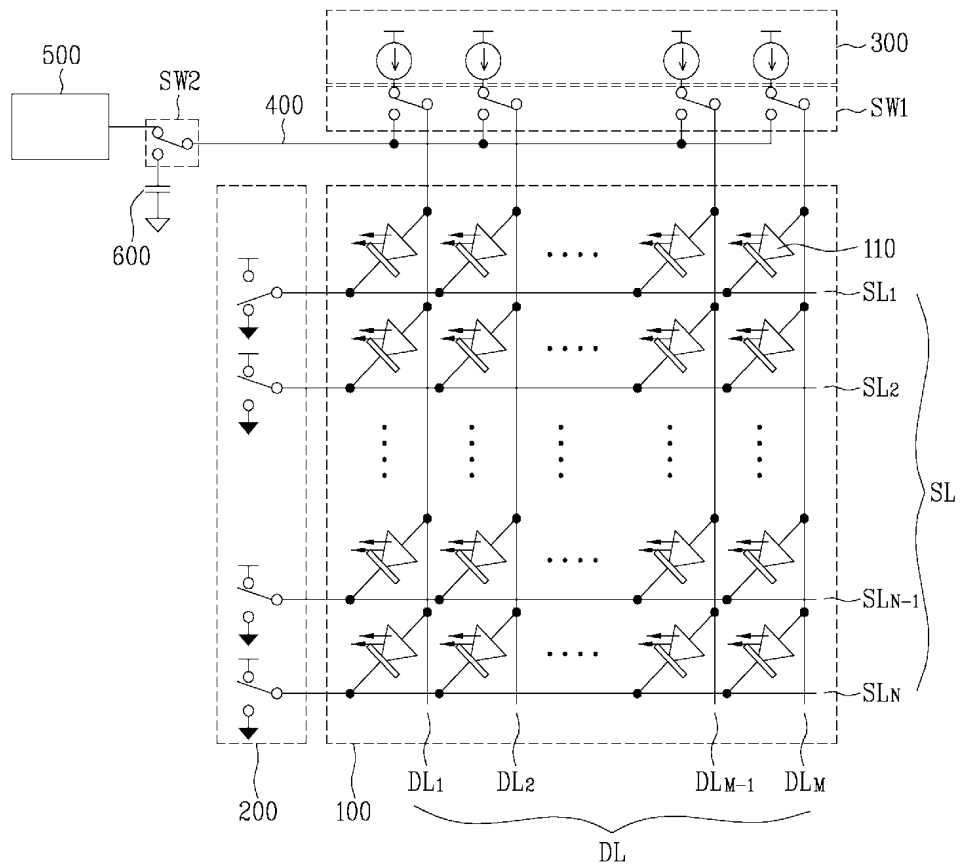
도면5g



도면6



도면7



도면8

