

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/00

(11) 공개번호 특2001-0014615
(43) 공개일자 2001년02월26일

(21) 출원번호	10-2000-0014729
(22) 출원일자	2000년03월23일
(30) 우선권주장	1999-079729 1999년03월24일 일본(JP)
(71) 출원인	산요 덴키 가부시키가이샤 다카노 야스아키
(72) 발명자	일본 오사카후 모리구치시 게이한 훌도오리 2쵸메 5반 5고 오꾸야마마사히로
(74) 대리인	일본아이찌荏이나자와시기따지마쪼호덴25 고미야나오야끼 일본기후펭오가끼시미와쪼 1847-1 장수길, 구영창

심사청구 : 없음

(54) 액티브형 전자 발광 표시 장치

요약

디지털 비디오 데이터를 입력하는 액티브형 전자 발광(EL) 표시 장치에 있어서, 복수 단계의 아날로그 전압을 필요로 하지 않고, 구동 회로의 입력 단자수 및 배선 패턴을 간소화하는 특징을 가진다. TFT(5)를 통해 데이터 라인(3)에 흐르는 전류로 EL 소자(6)를 전류 구동함과 함께, 입력 디지털 비디오 데이터를 각 데이터 라인마다 순차 수신하는 데이터 레지스터(8)와; 데이터 레지스터에서 수신한 데이터를 1H 기간 보유하는 랙치 회로(9)와; 각 데이터 라인(3)과 전원 라인(11) 사이에 삽입되고, 1 데이터 라인마다의 n 비트의 디지털 비디오 데이터를 비트마다 각각 제어 신호로서 입력하는 n개의 아날로그 스위치를 설치하고, 각 스위치의 트랜지스터의 사이즈를 변화시켜 스위치에 흐르는 전류량을 각각 다르도록 설정하고, 디지털 비디오 데이터에 따른 휘도로 EL을 발광시킨다.

대표도

도1

색인어

액티브형 전자 발광(EL) 표시 장치, 구동 회로, 디지털 비디오 데이터, 정공 이송층, 전자 이송층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액티브형 전자 발광 표시 장치의 실시 형태를 나타낸 블록도.

도 2는 본 발명의 실시 형태의 동작을 나타낸 타이밍차트.

도 3은 종래의 액티브형 전자 발광 표시 장치를 나타낸 블럭도.

도 4는 종래의 액티브형 전자 발광 표시 장치의 구동 회로를 나타낸 블록도.

도 5는 전자 발광 소자의 구조를 나타낸 단면도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

- 1: 화소부
- 2: 구동 회로
- 6: 전자 발광 소자
- 8: 데이터 레지스터
- 9: 시프트 레지스터
- 10: 랙치 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 박막 트랜지스터(TFT)를 이용하여 유기 전자 발광(electro-luminescence; EL) 소자를 구동하는 액티브형(active type)의 EL 표시 장치에 관한 것이다.

유기 EL 소자는 자체 발광하기 때문에 액정 표시 장치에서 필요한 백 라이트가 필요하지 않아 박형화에 최적임과 동시에, 시야각에도 제한이 없기 때문에 차세대의 표시 장치로서 그 실용화가 크게 기대되고 있다.

유기 EL 소자(51)는 도 5에 도시한 바와 같이 예를 들면, 투명한 유리 기판(52) 상에 ITO 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극(53)을 형성하고, 이 양극(53)과 MgIn 합금으로 이루어지는 음극(54) 사이에, MTDATA로 이루어지는 정공 이송층(55), TPD와 Rubrene으로 이루어지는 발광층(56), Alq3으로 이루어지는 전자 이송층(57)을 순서대로 적층하여 형성되어 있다. 그리고, 양극(53)으로부터 주입된 정공과 음극(54)으로부터 주입된 전자가 발광층(56)의 내부에서 재결합함으로써 광이 방출되어 도면 중의 화살표로 도시한 바와 같이 광은 투명한 양극측으로부터 외부로 방사된다.

이러한 유기 EL 표시 장치로서는, 단순 매트릭스 구조의 패시브형(passive type)과, TFT를 이용하는 액티브형의 2종류가 있고, 액티브형에 있어서는 종래, 도 4에 도시한 구동 회로가 이용되고 있었다.

도 4에서, 참조 번호(70)는 유기 EL 소자이고, 1회로의 구동 회로는 데이터 라인(75)으로부터의 표시 신호 DATA가 드레인에 인가되고, 선택 신호 라인(76)으로부터의 선택 신호 SCAN이 게이트에 인가되고, 선택 신호 SCAN에 의해 온·오프하는 스위칭용 TFT(71)와; TFT(71)의 소스와 소정의 직류 전압 Vsc 사이에 접속되고, TFT(71)의 온 시에 공급되는 표시 신호에 의해 충전되고, TFT(71)의 오프 시에는 충전 전압 Vg를 보유하는 캐패시터(72)와; 드레인이 구동 전원 전압 Vdd를 공급하는 전원 라인(77)에 접속되고, 소스가 유기 EL 소자(70)의 양극에 접속됨과 함께, 게이트에 캐패시터(72)로부터의 보유 전압 Vg가 공급됨으로써 유기 EL 소자(70)를 전류 구동하는 구동용 TFT(74)로 구성되어 있다. 여기서는, 유기 EL 소자의 음극은 접지(GND) 전위에 접속되어 있고, 구동 전원 전압 Vdd는 예를 들면 10V인 정(+) 전위이다. 또한, 전압 Vsc는 예를 들면, Vdd와 동일 전위 또는 접지(GND) 전위이다.

이와 같이 구성되어 있기 때문에, TFT(71)가 운행을 때에 데이터 라인(75)으로부터 공급된 전압이 구동용 TFT(74)의 게이트에 인가되고, 그 전압에 따른 전류가 EL 소자(70)에 흘러 EL 소자(70)가 발광한다.

그런데, 비디오 신호에는 아날로그와 디지털의 2종류의 신호가 있고, 액티브형 유기 EL 표시 장치에 있어서는, 디지털 비디오 신호에 대응하는 표시 장치는 현재는 실현되고 있지 않다. 한편, 액정 표시 장치에 있어서는, 이러한 디지털 비디오 신호에 대응하는 표시 장치는 종래, 도 3에 도시한 바와 같이 구성되어 있었다.

즉, 외부로부터의 디지털 비디오 데이터 D0~D3를 시프트 레지스터(30)로부터의 시프트 클럭에 따라 데이터 레지스터(31)에서 수신하고, 수신된 데이터를 렉치 회로(32)에서 렉치한다. 그리고, 렉치된 디지털 데이터를 D/A 변환기(33)에서 아날로그 표시 신호로 변환하고, 이 신호를 데이터 라인(34)에 공급한다. 데이터 라인(34)에는 선택 신호 라인(35)으로부터의 선택 신호에 따라 개폐하는 TFT(36)의 드레인이 접속되어 있고, 이 TFT(36)의 소스에 화소 전극(37) 및 보조 용량(38)이 접속되어 있다. 화소 전극(37)의 대향측에는 공통 전극이 설치되고, 양 전극의 사이에 액정(37)이 봉입되어 있다.

디지털 비디오 신호를 입력하는 종래의 액정 표시 장치에 있어서는, 상술한 바와 같이, 드라이버 회로 내에 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 D/A 컨버터를 이용하고 있었다. 예를 들면, 디지털 데이터의 비트수가 4비트인 경우, 이것을 아날로그 신호로 변환하기 위해서는 「16」 단계의 계조 전압 V0~V15를 필요로 한다.

따라서, 드라이버 회로를 표시 패널에 내장하는 경우에는, 「16」 단계나되는 계조 전압 V0~V15를 입력하기 위한 단자 및 배선 패턴을 표시 패널에 설치하지 않으면 안되어 패널을 소형화할 수 없다고 하는 과제가 있었다. 또한, 드라이버 회로를 IC화하는 경우에서도, IC의 단자수가 증가해 버린다.

그리고, 이러한 과제는 도 4에 도시한 종래의 구동 회로에 의해 TFT를 이용하여 EL 소자를 구동하는 액티브형 EL 표시 장치에 있어서도 문제로 되어 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명은 디지털 비디오 신호를 입력함에도 불구하고, 그 데이터 비트수에 따른 계조 전압을 필요로 하지 않은 액티브형 EL 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명은 액티브형 EL 표시 장치에 있어서, 선택 신호에 따라 개폐하는 박막 트랜지스터를 통해 데이터 라인에 접속된 EL 소자와, 입력되는 디지털 데이터를 각 데이터 라인마다 순차 수신하는 데이터 레지스터와, 상기 데이터 레지스터에서 수신된 데이터를 소정 기간 보유하는 렉치 회로와, 각 데이터 라인과 전원 라인의 사이에 삽입되고, 1 데이터 라인마다의 n비트(n:2 이상의 정수)의 디지털 데이터를 비트마다 각각 제어 신호로서 입력하는 n개의 스위치를 구비하고, 상기 n개의 스위치는 흐르는 전류량이 각각 다르도록 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에서는, 상기 n개의 스위치는 각각 트랜지스터로 구성되며, 각 트랜지스터의 사이즈가 다른 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

도 1은, 본 발명에 따른 액티브형 EL 표시 장치의 실시 형태를 나타낸 블록도로서, 참조 번호(1)는 화소부, 참조 번호(2)는 드라이버 회로이고, 이 예에서는, 화소부(1)를 갖는 표시 패널이 드라이버 회로(2)를 내장하고 있는 예를 나타낸다.

화소부(1)에 있어서, 각 화소는 데이터 라인(3)으로부터의 표시 신호 DATA가 드레인에 인가되고, 선택 신호 라인(4)으로부터의 선택 신호 SCAN이 게이트에 인가되고, 선택 신호 SCAN에 따라 개폐하는 TFT(5)와; 양극(60)이 TFT(5)의 소스에 접속되어 음극(61)이 접지 전위에 접속된 EL 소자(6)와; TFT(5)의 소스와 소정의 직류 전위 사이에 접속된 보유용 캐패시터(7)로 이루어진다. EL 소자(6)는 도 5에 도시한 구조와 거의 동일하게, 양극(60)과 음극(61) 사이에, 정공 이송층, 발광층 및 전자 이송층을 순서대로 적층하여 형성되어 있다.

여기서, 본 실시 형태에서는, 1화소에서 표시하는 디지털 비디오 데이터는 4 비트로 구성되어 있는 것으로 한다.

드라이버 회로(2)는 각 데이터 라인(3)마다 4개의 D-FF로 이루어지며, 입력되는 디지털 데이터 D0~D3을 수신하는 데이터 레지스터(8)와; 각 데이터 라인마다 데이터 레지스터(8)에, 데이터를 입력하는 타이밍을 나타낸 시프트 클럭 SF1, SF2, …를 출력하는 시프트 레지스터(9)와; 데이터 레지스터(8)에서 수신된 데이터를 랫치 펄스 LAT에 따라 랫치하는 랫치 회로(10)와; 각 데이터 라인(3)마다 설치되고, 전원 전압 Vdd를 공급하는 전원 라인(11)과 데이터 라인(3) 사이에 삽입된 4개의 아날로그 스위치(120, 121, 122, 123)를 갖는다. 그리고, 이 4개의 아날로그 스위치(120, 121, 122, 123)에는 데이터 라인(3)용의 랫치 회로(101)로부터의 4 비트의 각 출력 LD0, LD1, LD2, LD3이 각각 스위치의 개폐를 제어하는 제어 신호로서 입력되어 있다.

또한, 4개의 아날로그 스위치(120, 121, 122, 123)는 n채널과 p채널의 트랜지스터로 이루어지고, 이들 트랜지스터의 사이즈를 변경함으로써, 흐르는 전류량이 다르도록 설정하고 있다. 즉, 아날로그 스위치(120)를 구성하는 트랜지스터의 채널폭을 W로 하였을 때, 아날로그 스위치(121, 122, 123)를 각각 구성하는 트랜지스터의 채널폭을 순서대로 2W, 4W, 8W로 하고 있다. 따라서, 아날로그 스위치(120, 121, 122, 123)를 각각 흐르는 전류를 I0, I1, I2, I3으로 하면, I1=2I0, I2=4I0, I3=8I0으로 된다.

다음에, 본 발명의 동작을 도 2의 타이밍차트를 참조하면서 설명하기로 한다.

우선, 시프트 레지스터(9)에 있어서, 개시 펄스 STH가 도 2의 (b)에 도시한 바와 같이 상승하면, 기준 클럭 CKH에 기초하여, 1H기간(수평 동기 기간) 내에 각 단으로부터 도 2의 (c), 도 2의 (d)에 도시한 바와 같이, 순차 시프트 클럭 SF1, SF2, …가 출력된다. 1열째의 데이터 라인용의 시프트 클럭 SF1은 시작단의 데이터 레지스터(801)에 클럭으로서 인가되어 있으므로, 입력된 4비트의 디지털 비디오 데이터 D0, D1, D2, D3은 도 2의 (e)에 도시한 바와 같이 시프트 클럭 SF1이 상승함에 따라 데이터 레지스터(801)에서 수신된다. 2열째의 데이터 라인용의 시프트 클럭 SF2는 다음단의 데이터 레지스터(802)에 클럭으로서 인가되어 있으므로, 입력된 4비트의 디지털 비디오 데이터 D0, D1, D2, D3은 도 2의 (f)에 도시한 바와 같이 시프트 클럭 SF2의 상승에 따라 데이터 레지스터(802)에서 수신된다. 이하 마찬가지로, 각 열의 데이터 라인용의 데이터 레지스터(8)에서 순차 입력 데이터가 수신되어진다.

랫치 펄스 LAT는 도 2의 (g)에 도시한 바와 같이 1H기간에 1번만 출력되기 때문에, 도 2의 (h), 도 2의 (i)에 도시한 바와 같이, 각 데이터 라인용의 모든 랫치 회로(101, 102, …)에는, 1H 기간 내에 데이터 레지스터(8)에서 순차 수신된 데이터 D0~D3이, 동시에 랫치되어 1H 기간 보유되게 된다.

그리고, 랫치 회로(101)의 4비트의 출력 LD10, LD11, LD12, LD13은 각각 아날로그 스위치(120, 121, 122, 123)에 입력되므로, 예를 들면, 출력 LD10, LD11, LD12, LD13이 「1, 0, 0, 0」이면, 아날로그 스위치(120)만이 온하여, 전류 I0이 1t로서 데이터 라인(3)에 흐른다. 여기서, 선택 신호 SCAN이 도 2의 (j)에 도시한 바와 같이 H레벨이면, TFT(5)가 온하여 전류 I0은 EL 소자(6)에 흘러 EL 소자(6)는 전류 I0에 따른 휘도로 발광한다. 또한, 출력 LD10, LD11, LD12, LD13이 「1, 1, 1, 1」이면, 모든 아날로그 스위치(120, 121, 122, 123)가 온되어 전류 I0, I1, I2, I3의 전체 전류 $I_t = I_0 + 2I_0 + 4I_0 + 8I_0 = 15I_0$ 이 데이터 라인(3)에 흐른다. 즉, 이 경우에는, I0의 15배의 전류가 흐른다. 그리고, 이 전류가 TFT(5)를 통해 EL 소자(6)에 흐르기 때문에, 상술한 예에 비해 EL 소자(6)는 15배의 휘도로 발광하게 된다.

이와 같이, 4비트의 디지털 비디오 데이터에 대응하는 16 계조의 휘도로 EL 소자의 표시가 행해지게 된다.

그런데, 본 실시 형태에 있어서는, 각 데이터 라인마다 4개의 아날로그 스위치를 설치하였지만, 이것은 디지털 비디오 데이터의 비트수가 4비트이기 때문에, 다른 비트수일 때에는, 각 데이터 라인마다 그 비트수와 동일 갯수의 아날로그 스위치를 설치하면 된다. 또한, 각 아날로그 스위치의 전류량을 변화시키기 위해, 상술한 실시 형태에 있어서는 트랜지스터의 채널폭 W를 변경하도록 하였지만, 그 대신에, 아날로그 스위치(120, 121, 122, 123)의 채널 길이를 순서대로 8L, 4L, 2L, L로 변경하여도 좋고, 또는 채널 폭 W와 채널 길이 L의 쌍방을 변경하도록 해도 좋다.

또한, 구동 회로를 내장하지 않고 IC화하는 것도 물론 가능하며, 이 경우도 마찬가지로, 계조 전압을 입력하기 위한 입력 단자 및 그 배선 패턴이 삭감된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 디지털 비디오 데이터를 입력하는 액티브형 EL 표시 장치에 있어서, 종래와 같은 복수 단계의 아날로그 계조 전압을 필요로 하지 않기 때문에, 구동 회로의 입력 단자수 및 이를 위한 배선 패턴을 삭감할 수가 있다. 따라서, 구동 회로를 표시 패널에 내장한 경우에는, 표시 패널 자체를 소형화할 수 있고, 또한 구동 회로를 IC화한 경우에는, IC의 단자수 및 회로 규모를 작게 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

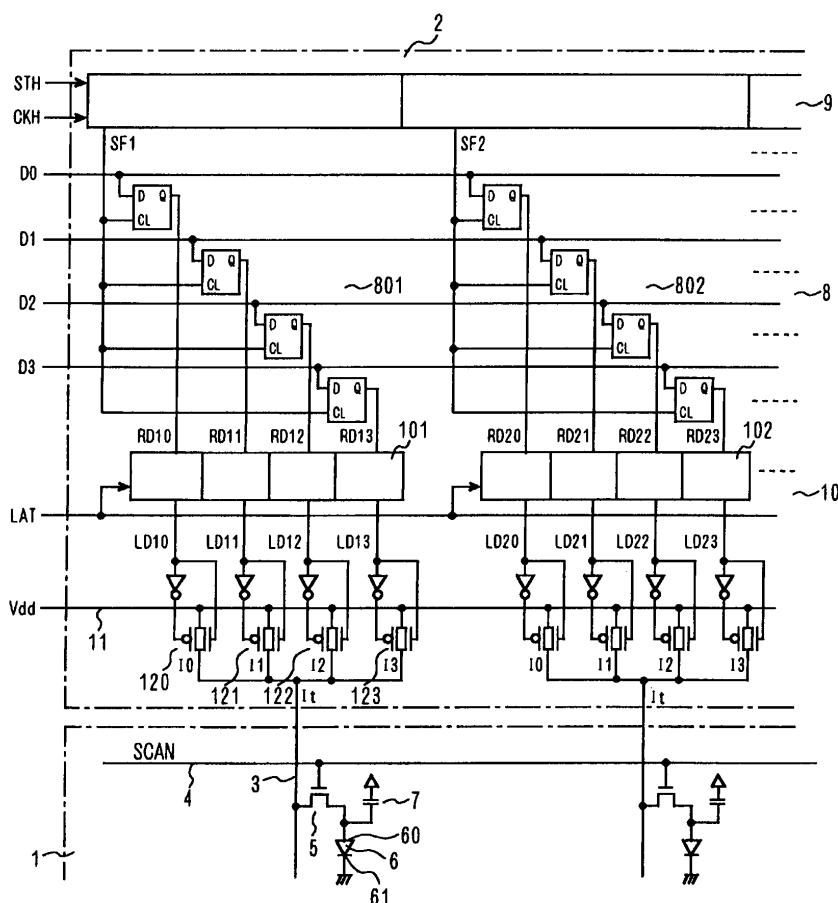
청구항 1

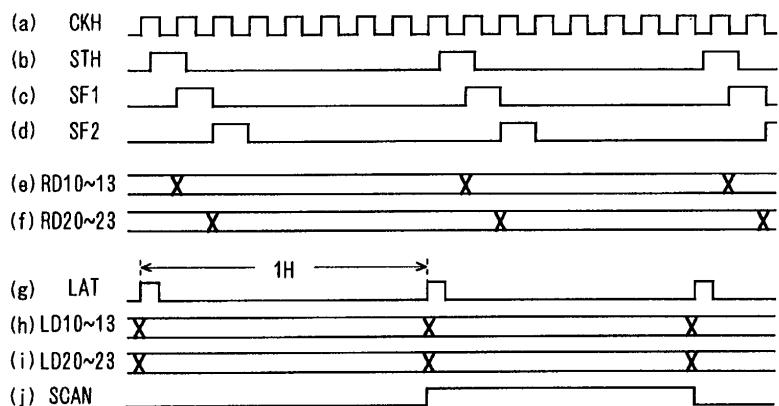
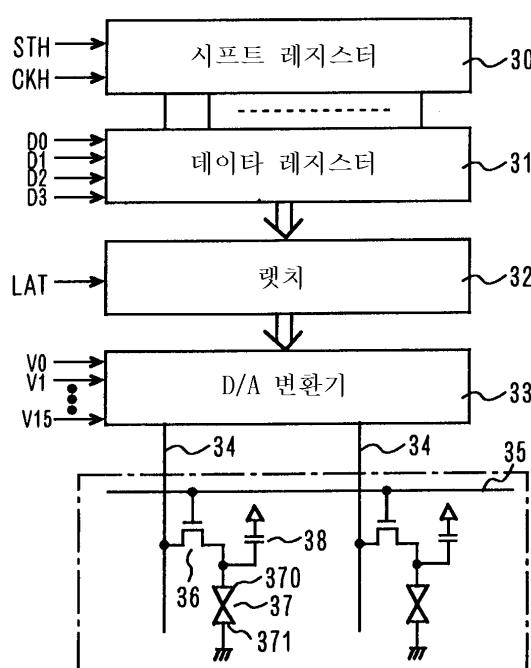
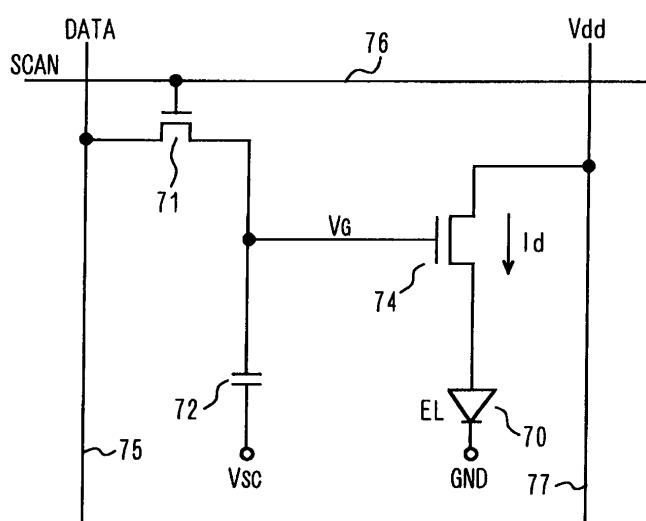
액티브형 전자 발광(EL) 표시 장치에 있어서,
 선택 신호에 따라 개폐하는 박막 트랜지스터를 통해 데이터 라인에 접속된 EL 소자와,
 입력되는 디지털 데이터를 각 데이터 라인마다 순차 수신하는 데이터 레지스터와,
 상기 데이터 레지스터에서 수신된 데이터를 소정 기간 보유하는 랫치 회로와,
 각 데이터 라인과 전원 라인 사이에 삽입되고, 1데이터 라인마다의 n 비트 - n은 2 이상의 정수임 - 의
 디지털 데이터를 비트마다 각각 제어 신호로서 입력하는 n개의 스위치를 포함하고,
 상기 n개의 스위치는 흐르는 전류량이 각각 다르게 되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액티브형
 전자 발광 표시 장치.

청구항 2

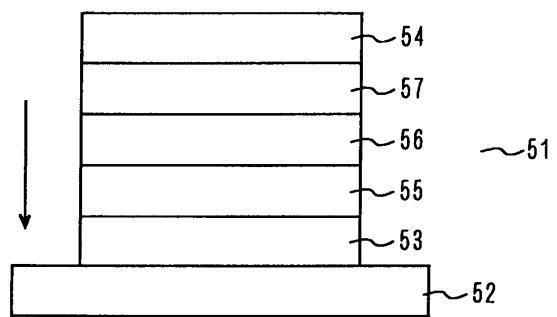
제1항에 있어서,

상기 n개의 스위치는 각각의 트랜지스터로 구성되고, 상기 각 트랜지스터의 사이즈는 다른 것을 특징으로
 하는 액티브형 전자 발광 표시 장치.

도면**도면1**

도면2**도면3****도면4**

도면5



专利名称(译)	有源型电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020010014615A	公开(公告)日	2001-02-26
申请号	KR1020000014729	申请日	2000-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	OKUYAMA MASAHIRO 오구야마마사히로 KOMIYA NAOAKI 고미야나오아끼		
发明人	오구야마마사히로 고미야나오아끼		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09G G09G3/32 H05B H05B33/12 H05B33/00 H01L		
CPC分类号	G09G2310/027 G09G3/3233 G09G2310/06 G09G2300/08 G09G2310/08 G09G3/3283		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	1999079729 1999-03-24 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在用于输入的数字视频数据，而不需要多个级中的模拟电压，以减少输入端的显示面板的驱动电路和小型化的布线图案的数目和有源型电致发光(EL)显示装置。数据寄存器8，用于通过流过数据线3的电流通过TFT 5电流驱动EL元件6，并依次接收每条数据线的输入数字视频数据;锁存电路(9)，用于保持在数据寄存器中接收的数据持续1H时段;在每条数据线3和电源线11之间插入N个模拟开关，用于输入每条数据线的n位数字视频数据，作为每个位的控制信号，改变尺寸以使流过开关的电流量彼此不同，并使EL以对应于数字视频数据的亮度发光。1指教方面有源型电致发光(EL)显示装置，驱动电路，数字视频数据，空穴传输层，

