

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G09G 3/30

(45) 공고일자 2000년04월01일

(11) 등록번호 10-0250412

(24) 등록일자 2000년01월04일

(21) 출원번호 10-1996-0016094

(65) 공개번호 특1997-0076435

(22) 출원일자 1996년05월 15일

(43) 공개일자 1997년 12월 12일

(73) 특허권자 오리온전기주식회사 김영남

경북 구미시 공단동 165

(72) 발명자 현창호

서울특별시 종로구 홍파동 2-31

(74) 대리인 이정훈, 이권희

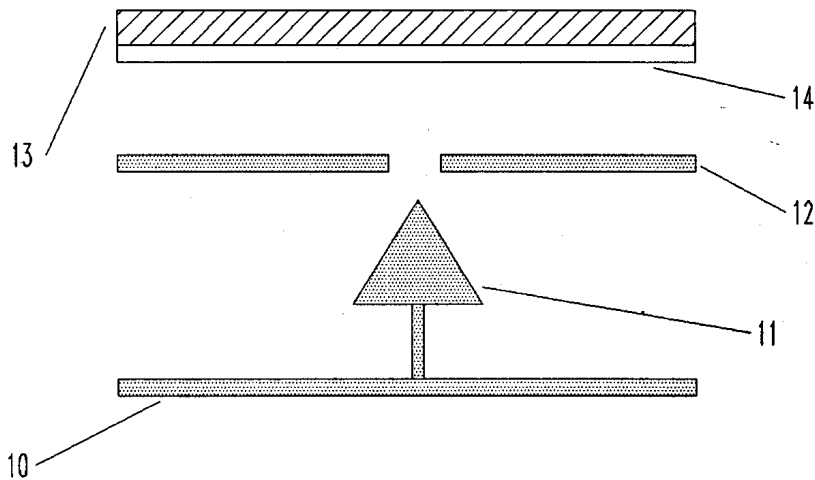
심사관 : 이상목

(54) 디멀티 플렉서를 이용한 전계방출형 디스플레이 구동 회로

요약

본 발명은 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동회로에 관한 것으로, 디멀티플렉서와 A/D 컨버터를 사용하여 전압레벨을 제어해 팁에 인가되는 전류량을 간단하게 조절하고, 상기 디멀티플렉서의 출력 채널 수와 A/D 컨버터의 선택신호 출력라인을 증가시켜 명암 조절의 경우의 수를 간단하게 증가시키며, 구동회로를 C-모스 공정으로 설계함으로써 다른 저전압 로직회로 공정과 호환성이 높아 공정이 단순화 되는 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동 회로에 관한 것이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

디멀티플렉서를 이용한 전계방출형 디스플레이 구동 회로

[도면의 간단한 설명]

제1도는 일반적인 전계 방출형 소자의 구조를 나타내는 회로도.

제2도는 수동 매트릭스 지정 방식을 사용한 디스플레이 구동회로를 나타내는 회로도.

제3도는 능동 매트릭스 지정 방식을 사용한 디스플레이 구동회로를 나타내는 회로도.

제4도는 본 발명에 의한 디멀티플렉서를 이용한 디스플레이 구동 회로를 나타내는 회로도.

제5도는 상기 제4도의 전압조정 & 레벨 쉬프터부 중 제2고전압 스위치용 트랜지스터부의 다른 실시예를 보인 회로도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

40 : A/D 컨버터	50 : 디멀티플렉서
60 : 전압조정 & 레벨 쉬프터부	61 : 저전압 스위칭용 트랜지스터부
62, 64 : 고전압 스위칭용 트랜지스터부	
63 : 전압 하강용 부하저항부	
64-1 : 멀티플렉서	70 : 고전압 트랜지스터
80 : 팁	90 : 게이트
100 : 애노드	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동 회로에 관한 것으로, 디멀티플렉서와 A/D 컨버터를 사용하여 전압레벨을 제어해 팁에 인가되는 전류량을 간단하게 조절하며, 명암 조절 또한 간단하게 조절할 수 있도록 회로를 단순화 시킨 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동회로에 관한 것이다.

일반적으로 전계 방출형 소자의 가장 기본적인 형태는 제1도에 도시된 바와 같이, 에미터 전극(10)과 접속된 에미터(emitter)(11)와; 상기 에미터(11)의 위쪽에 일정한 간격을 두고 설치된 게이트(12); 및 애노드(13)를 구비하며, 상기 애노드(13)의 배면에는 형광막(14)이 도포되어 있다.

상기 형광막(14)은 충돌되는 전자량에 해당하는 광을 발생하여 화상이 표시되도록 한다.

상기 애노드(13)는 에미터(11)에서 방출된 전자들을 끌어 당기는 역할을 담당하고, 또한 상기 형광막(14)에 의한 광이 투과될 수 있도록 투명성을 가진다.

상기 에미터(11)는 일명 팁이라고도 하며 구동전원에 의하여 전자들이 방출되도록 한다. 상기 게이트(12)는 상기 에미터(11) 상부(팁 상부)를 노출시키는 홀을 갖도록 형성된다.

그리고 상기 게이트(12)는 상기 애노드(13)에 인가되는 전압 보다 낮은 고전압에 의하여 에미터(11)로 부터의 전자들을 방출시키고, 상기 애노드(13)는 상기 게이트(12)에 의해 방출된 전자들을 흘쪽으로 가속시킨다.

이와 같은 기본적인 전계 방출 소자가 점차적으로 개선되어 도란(Doran)에 의하여 제안된 수동 매트릭스 지정(Passive Matrix Addressing) 방식의 셀구동장치(미국특허공보 제5,103,145)와, 파커(Parker) 등에 의하여 제안된 능동 매트릭스 지정(Active Matrix Addressing) 방식의 셀 구동장치(미국특허공보 제5,300,862)가 개발되었는 바, 상기 수동 매트릭스 지정 방식의 대표적인 예로는 제2도에 도시된 바와 같은 “Raytheon” 사의 전계 방출형 소자를 들 수 있다.

상기 소자는 아날로그 상태로 입력되는 비디오 신호를 디지털 신호로 변환시키는 A/D 컨버터(20)와; 스위칭을 위한 각각의 트랜지스터(21)와; 다수의 게이트(22); 및 상기 게이트(22)에 각각 대응하는 에미터(23)로 이루어지는데, 이의 동작은 다음과 같이 작동된다.

아날로그 상태로 입력된 비디오 입력신호는 A/D 컨버터(20)를 통해 디지털화 되고, 이 신호는 다수의 트랜지스터(21) 중 하나를 온(on) 시켜 전자의 방출량을 조절하는 바, 이 전자의 방출량 조절은 각 트랜지스터(21)에 연결된 에미터의 수를 1, 2, 4, 8배씩 증가하도록 하여 스위치 온이 되었을때 전자의 방출량을 1, 2, 4, 8배로 증가되도록 하였으며, 전자의 방출에 의해 입력된 비디오 신호를 디스플레이 한다.

그러나 상기와 같은 방식은 한정된 셀의 면적에서 에미터를 분할하여 명암(gray scale)을 조정하기 때문에, 제한적인 셀 면적에서 존재하는 에미터를 그이상 분할하여 더 나은 명암조절을 이루기에 부적합한 문제가 있었다.

또한 “Raytheon” 사는 에미터와 게이트에 인가된 전압차이에 의해서 전자가 방출되는 전압구동방식을 사용하므로, 에미터에서 방출되는 전자량이 전압에 따라 전압과 전류가 비선형적인 증가를 하게 되므로 전압에 의해서 전류량을 정확하게 조절하는데 어려움이 있었다.

한편, 능동 매트릭스 지정방식의 대표적인 예로는 제3도에 도시된 바와 같은 “Micron Technology” 사의 전계 방출형 소자를 들 수 있는 바, 여기에 사용되는 방식은 표준의 C-모스 트랜지스터나 N-모스 트랜지스터로 이루어진 다른 로직의 집적회로와 호환가능한 저전압의 입력신호를 가지고서 고전계의 픽셀을 스위칭을 할 수 있도록 한 방식이다.

즉, 로우 라인(row line)(스캔라인 스위칭용 모스 트랜지스터(30) 사용)과, 컬럼 라인(column line)(데이터 라인 스위칭용 모스 트랜지스터(31) 사용)의 스위칭을 위하여 고전압용(high voltage) 모스 전계효과 트랜지스터(MOSFET)(32)를 사용하고, 이를 통해 스캔 및 데이터 스위칭을 행한다.

그리고 컬럼 드라이버와 에미터 사이에 흐르는 과전류를 방지하기 위해 상기 컬럼 드라이버와 에미터 사이에 퓨저블 라인(Fusible line)(33)을 연결하여, 전류 리미트 역할을 하도록 하였다.

이처럼 구성된 전계 방출형 소자의 밝기 조절은 게이트(34)와 에미터(35) 사이에 연결된 전계효과 트랜지스터(FET)의 전압 조절로 제어할 수 있는데, 이는 전자의 방출량을 조절하여 밝기 조절을 하는 것이며, 이에 따라 디스플레이 하고자 하는 문자 및 화상이 최종적으로 애노드(36) 판에 디스플레이 된다.

그러나 상기와 같은 “Micron Technology”사에서 사용하는 디스플레이소자 구동방식은 스캔라인과 데이터라인의 스위칭을 위하여 모두 고전압용소자(30, 31)를 사용하기 때문에, 게이트(34)와 에미터(35)사이

접합된 소자의 게이트 두께가 고전압에 견딜 수 있도록 두껍게 디자인을 해야만 하는 불편함이 있으며, 스캔라인의 듀티 사이클(duty cycle)을 조절하여 명암을 조정하기는 하지만, 이 방법 역시 가시적인 효과를 고려하여야 하기때문에 듀티 사이클에 의한 명암 조절은 아주 제한적인 경우의 값을 갖게된다.

더우기 일반 수동 매트릭스 지정 방식에 비하여 많은 트랜지스터가 사용되고, 공정 과정이 복잡한 단점이 있었다.

따라서 본 발명은 상술한 바와 같은 각 방식의 문제점을 감안하여, 틱에 직렬로 연결된 트랜지스터에 인가되는 전류량을 디멀티플렉서와 A/D 컨버터에서 출력되는 디지털 신호로 제어함으로써, 전압레벨 및 명암조절 제어 회로를 단순화 시키는 것을 목적으로 한다.

이에 따라 셀을 보호하기 위한 별도의 과전류 방지용 회로가 불필요하게 되고, 전압 레벨을 만들기 위한 전압 레귤레이팅 회로가 단순해지며, 다수의 명암을 구현하기 위해서는 간단하게 디멀티플렉서의 출력 채널수를 늘려 명암의 경우 수를 늘릴 수 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전계 방출형 디스플레이 구동 회로는, 게이트와 애노드 및 틱을 포함하는 전계 방출형 소자의 구동회로에 있어서,

입력되는 비디오 신호를 디지털 비디오 신호로 변환시키는 A/D 컨버터;

제1전압 소오스로부터의 전압을 입력받아 다수의 전압을 출력시키되, 상기 A/D 컨버터로부터의 선택신호에 해당하는 출력단을 활성화시키는 디멀티플렉서;

상기 디멀티플렉서로부터의 신호에 따라 제2전압 소오스로부터의 전압을 소정치 하강시켜 안정화시키는 전압조정 & 레벨 쉬프터부 및;

상기 전압조정 & 레벨 쉬프터부로부터의 전압에 따라 상기 틱의 전류치를 제어하는 고전압 트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상술한 목적 및 기타의 목적과 특징, 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

제4도는 본 발명에 의한 전계 방출형 디스플레이의 단위 화소를 구동하기 위한 구동 회로를 도시한 것으로, 비디오 입력 신호를 클럭에 맞추어 디지털 신호로 바꾸는 A/D 컨버터(40)와;

상기 A/D 컨버터(40)에서 출력되는 선택신호 값에 따라 각각의 채널별로 신호를 분배하는 디멀티플렉서(50)와;

상기 디멀티플렉서(50)로 부터 분배된 신호를 입력받아 각각의 부하 저항을 거쳐 하강된 전압값을 출력하며, 로직전압을 고전압으로 바꾸어 주는 레벨 쉬프터(Levle shifter) 역할을 하는 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60)와;

상기 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60)에서 출력되는 전압에 따라 턴-온되어, 틱(80)으로부터 방출되는 전자량의 조절 및 과전류 보호를 위한 전류 리미터(Current limiter)역할을 하는 고전압 트랜지스터(70)와;

틱(80)과;

상기 틱(80)으로 부터 전자를 방출시키기 위한 전기장을 형성하는 게이트(90); 및

틱(80)으로 부터 방출된 전자를 가속시키는 애노드(100)를 포함한다.

그리고, 상기 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60)는 다수개의 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)로 이루어진 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61)와; 상기 저전압스위칭용 트랜지스터부(61) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)들의 일측단에 게이트가 연결되며, 다수개의 N-모스 트랜지스터(N11 ~ N1n)로 이루어진 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62)와; 상기 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N11 ~ N1n)들의 일측단에 연결된 전압 하강용 부하저항부(63); 및, 상기 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)들의 일측단에 게이트 연결되며, 다수개의 P-모스 트랜지스터(P11 ~ P1n)로 이루어진 제2고전압 스위칭용 트랜지스터부(64)를 포함한다.

그리고, 상기 전압 하강용 부하저항부(63)는 명암 조절을 단순화 시키기 위해 다수개의 저항(R1 ~ Rn)을 사용하여 인가되는 제2전압(Vdd 2)을 전압 레귤레이팅 한다.

상기와 같이 구성된 본 발명의 디스플레이 소자 구동회로 동작 과정을 설명하면 다음과 같다.

비디오 신호가 입력되면 A/D 컨버터(40)는 상기 비디오 신호를 디지털화 하여 복수개의 선택단자(S1, S2)로 상기 값을 출력하며, 이 값을 입력받은 디멀티플렉서(50)에서는 상기 값에 해당하는 출력단자 측으로 전압을 인가한다.

예를들어 설명하면, A/D 컨버터(40)에서 출력된 값이 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62) 내의 N-모스 트랜지스터(N11)와 연결된 디멀티플렉서(50)의 출력단을 액티브 시키면 (‘하이’ 값이 인가되면), 상기 N-모스 트랜지스터(N11)가 턴-온되고, 이 상태에서 출력단과 연결되는 제2고전압 스위칭용 트랜지스터부(64) 내의 P-모스 트랜지스터(P11) 상태를 보면 N-모스 트랜지스터(N1) 상태가 턴-오프이기 때문에 P-모스 트랜지스터(P11)는 턴-온 된다.

이에 따라 상기 전압(Vdd 2)이 N-모스 트랜지스터(N11)를 거치고, 이어 저항(R1)을 통과한 후 전압강하된 다음 P-모스 트랜지스터(P11)를 통해 고전압 트랜지스터(70)의 게이트단으로 인가되며, 이는 접지단과 틱(80) 사이에 전자가 방출될 수 있는 패스(Pass)가 형성된 것이다.

또한 다른 패스 형성을 보면 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62) 내의 N-모스 트랜지스터(N12)가 초기 턴-온되면, 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61) 내의 N-모스 트랜지스터(N1) 역시 턴-온되고, 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62) 내의 N-모스 트랜지스터(N11) 또한 턴-온된다.

그리고 상기 N-모스 트랜지스터(N1)의 턴-온에 따라 제2고전압 스위칭 트랜지스터부(64) 내의 P-모스 트랜지스터(P11)는 턴-오프되며, P-모스 트랜지스터 (P12)는 턴-온된다.

따라서 상기 전압(Vdd 2)은 저항(R1)과, 저항(R2)을 통해 전압 강하된 후, 고전압 트랜지스터(70)의 게이트단에 인가되고, 이 역시 접지단과 팁(80) 사이의 전자 방출 패스가 된다.

상기와 같은 각기 다른 패스를 통해 고전압 트랜지스터(70)의 게이트단에 인가되는 전압량을 상호 비교해 보면, P-모스 트랜지스터(P11)를 통해 전압이 인가되는 전자의 경우가 P-모스 트랜지스터(P12)를 통해 전압이 인가되는 후자의 경우에 비해 높은 전압으로 인가되고, 팁에 흐르는 전류량 역시 많다.

즉, 이는 전압하강용 부하저항부(63)의 저항을 다수개 통과하여 인가되는 전압값일 수록 낮으며, 방출되는 전류량 또한 작다는 것이다.

이와 같은 점을 이용하여 본 발명에서는 A/D 컨버터(40)에서 출력되는 값을 적절히 조절해 고전압 트랜지스터(70)의 게이트단에 입력되는 전압을 조절함으로써 명암(Gary Scale)을 간단하게 조절할 수 있는 바, 단일라인의 전원 공급라인을 이용하여 설계자의 필요에 따라 복수개의 출력을 만들 수 있으므로 회로 구성이 간단해진다.

즉, 설계자의 필요에 따라 디멀티플렉서(50)의 출력 채널수와, 이의 동작을 제어하는 A/D 컨버터(40)의 선택라인을 증가시켜 손쉽게 명암 조절의 경우의 수를 늘릴 수 있다.

아울러 종래에는 팁(에미터)에 과전류가 흐르는 것을 방지하기 위해, 과전류 방지회로를 별도로 설계했는데, 본 발명에서는 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60)와, 고전압 트랜지스터(70)의 사용으로 과전류를 방지하므로 별도의 과전류 방지회로를 설계하지 않아도 된다.

제5도는 상기 제4도에 사용된 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60) 중 제2고전압 스위칭용 트랜지스터부(64)의 다른 실시예를 보인 회로도로서, 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62)에서 출력되는 모든 값을 입력으로 하고, 상기 A/D 컨버터(40)에서 출력되는 값을 선택신호로 하여 고전압 트랜지스터(70)의 게이트단에 전압을 인가하는 멀티플렉서(64-1)를 포함한다.

상기와 같이 구성되는 디스플레이 구동 회로의 동작은 초기 비디오 신호가 입력되었을 시 A/D 컨버터(40)를 통해 출력되는 디지털 신호를 동시에 입력받아 멀티플렉서(64-1)에서 출력할 값을 선택한 후, 상기 선택된 값을 고전압 트랜지스터의 게이트단에 인가하는 것으로써, 상기 멀티플렉서(64-1)의 출력값은 제4도의 제2고전압 스위칭 트랜지스터부(64) 내의 각 P-모스 트랜지스터(P11 ~ P1n)에서 출력되는 값과 동일하다.

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 디스플레이 소자를 구동시킬 시 디멀티플렉서를 사용하여 팁에서 방출되는 전류량을 선택적으로 제어할 수 있으므로, 명암조절에 대한 경우의 수를 증가 시키는데 간단하며, 구동회로를 C-모스 공정으로 설계함으로써 다른 저전압 로직회로 공정과 호환성이 높아 공정이 단순화 되는 잇점이 있다.

아울러 본 발명의 바람직한 실시예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가등이 가능할 것이며, 이러한 수정 변경 등은 이하의 특허 청구의 범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

게이트와 애노드 및 팁을 포함하는 전계 방출형 소자의 구동회로에 있어서, 입력되는 비디오 신호를 디지털 신호로 변환시키는 A/D 컨버터(40); 제1전압 소오스로부터의 전압을 입력받아 다수의 전압을 출력시키되, A/D 컨버터(50)로부터의 선택신호에 해당하는 출력단을 활성화시키는 디멀티플렉서(50); 상기 디멀티플렉서(50)로부터의 신호에 따라 제2전압 소오스로부터의 전압을 소정치 하강시켜 안정화시키는 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60) 및; 상기 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60)로부터의 전압에 따라 상기 팁의 전류치를 제어하는 고전압 트랜지스터(70)를 구비하는 것을 특징으로 하는 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60)는 다수개의 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)로 이루어진 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61)와; 상기 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)들의 일측단에 게이트 연결되며, 다수개의 N-모스 트랜지스터(N11 ~ N1n)로 이루어진 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62)와; 상기 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N11 ~ N1n)들의 일측단에 연결되어, 인가되는 전압을 전압 레귤레이팅 하는 전압 하강용 부하저항부(63); 및 상기 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)들의 일측단에 게이트 연결되며, 다수개의 P-모스 트랜지스터(P11 ~ P1n)로 이루어진 제2고전압 스위칭용 트랜지스터부(64)를 포함하는 것을 특징으로 하는 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동 회로.

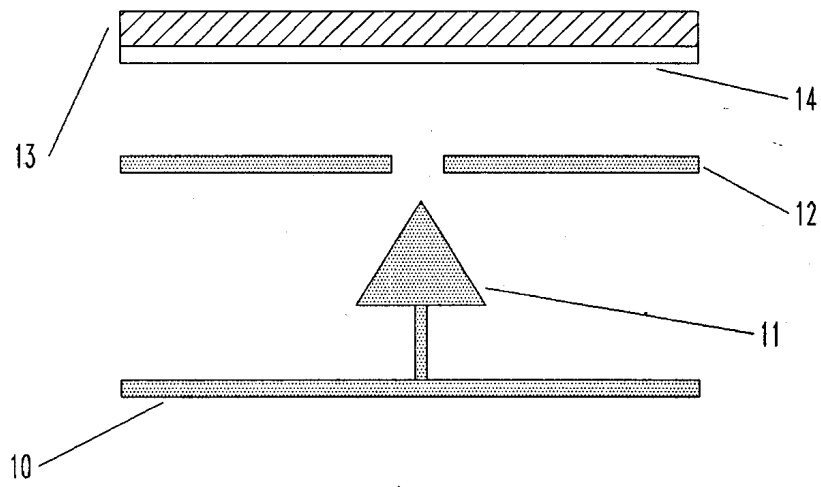
청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전압조정 & 레벨 쉬프터부(60)는 다수개의 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)로 이루어진 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61)와; 상기 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)들의 일측단에 게이트 연결되며, 다수개의 N-모스 트랜지스터(N11 ~ N1n)로 이루어진 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62)와; 상기 제1고전압 스위칭용 트랜지스터부(62) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N11 ~ N1n)들의 일측단에 연결되어, 인가되는 전압을 전압 레귤레이팅 하는 전압 하강용 부하저항부(63); 및 상기 저전압 스위칭용 트랜지스터부(61) 내의 각 N-모스 트랜지스터(N1 ~ Nn)들의 출력을 입력으로 하고, 상기 A/D 컨버터(40)에서 출력되는 선택 신호에 따라 상기 입력신호를 고전압 트랜지스터(70)에 인가하는 멀티플렉서(64-1)를 포함하는 것을 특징으로 하는 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동 회로.

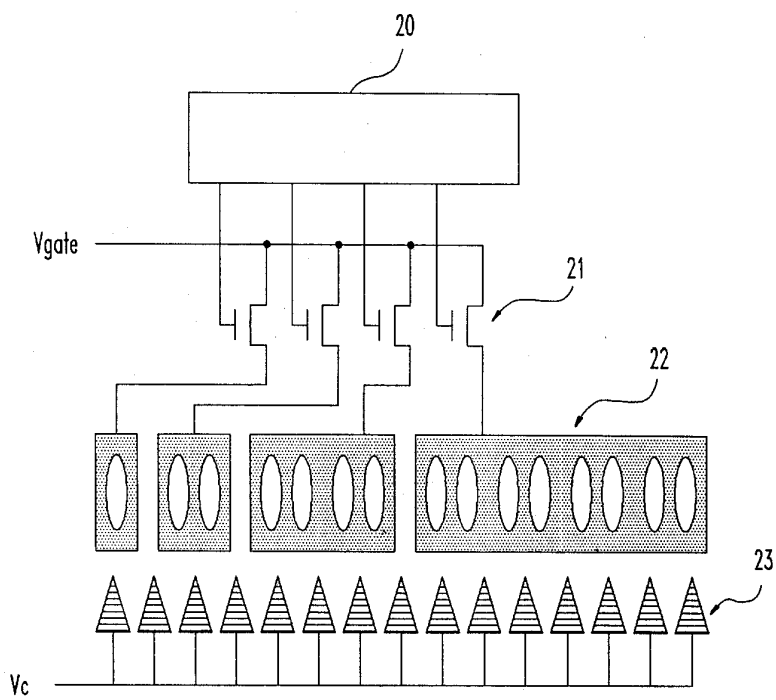
0)에 인가하는 멀티플렉서(64-1)로 이루어진 제2고전압 스위칭용 트랜지터부(64)를 포함하는 것을 특징으로 하는 디멀티플렉서를 이용한 전계 방출형 디스플레이 구동 회로.

도면

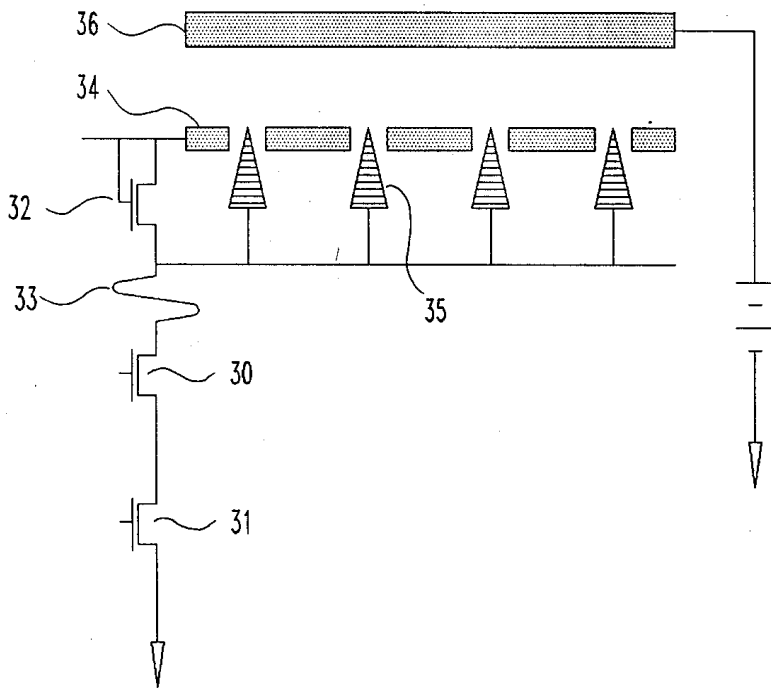
도면1



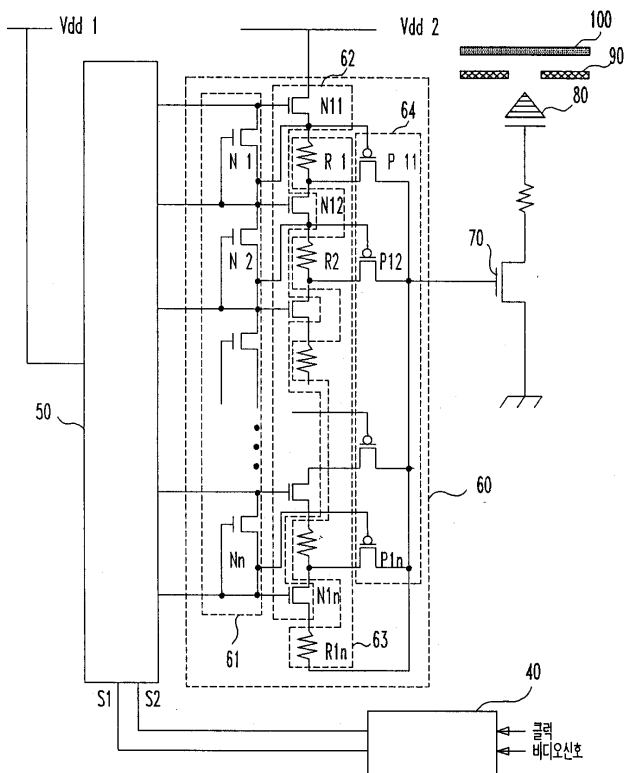
도면2



도면3



도면4



도면5

