



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0109893  
(43) 공개일자 2007년11월15일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0045122

(22) 출원일자 2007년05월09일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

095116371 2006년05월09일 대만(TW)

(71) 출원인

티피오 디스플레이스 코포레이션

대만, 미아오-리 카운티, 추-난 350, 사이언스-베  
이스드 인더스트리얼 파크, 케 중, 알디., 12호

(72) 별명자

펭 듀-젠

대만, 신츄 카운티 302 쥬베이 시티 종쟁 이. 알  
디. 래인 393넘버 17

리유 평-린

대만, 타이난 시티 704 카이난 에스티. 래인 275  
넘버 53

(74) 대리인

정홍식

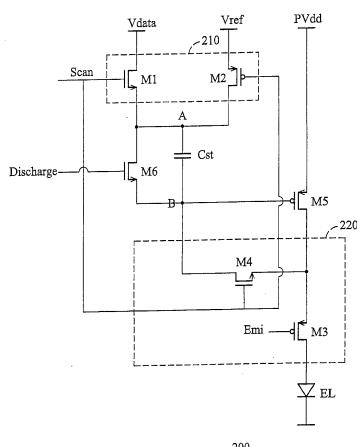
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 이미지 디스플레이 시스템 및 디스플레이 소자 구동방법.

### (57) 요 약

문턱전압(threshold voltage)과 과워서플라이 전압 보상 기능을 가진 픽셀 구동 회로(pixel driving circuit)가 제공된다. 픽셀회로는 스토리지 캐패시터(storage capacitor), 트랜지스터, 전송회로(transfer circuit), 구동 소자(driving element) 및 스위칭회로(switching circuit)를 포함한다. 트랜지스터는 방전신호(discharge signal)에 연결된 게이트를 가지며, 제1 노드와 제2노드 사이에 연결된다. 방전신호는 제1 주기에 트랜지스터를 턴온시킨 후에 스토리지 캐패시터를 방전시킨다. 전송회로는 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 데이터신호 또는 기준신호(reference signal)를 전송한다. 구동 소자는 제1 전압에 연결된 제1 단자, 스토리지 캐패시터의 제2 노드에 연결된 제2 단자, 및 구동 전류를 출력하는 제3 단자를 가진다. 스위칭회로는 구동소자와 디스플레이소자 사이에 연결된다. 스위칭회로는 제2 주기에 구동 소자를 다이오드-접속(diode-connect)이 되게 조절할 수 있으며, 이를 통해 제3 주기에는 디스플레이 소자에 구동 전류(driving current)가 출력되게 할 수 있다.

### 대표도 - 도2



200

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 노드 및 제2 노드를 가진 스토리지 캐패시터(stroage capacitor);

방전신호(discharge signal)에 연결된 게이트(gate)를 가지고, 상기 제1 노드와 상기 제2 노드 사이에 연결되며, 제1 주기동안 상기 스토리지 캐패시터를 방전시키기 위하여 상기 방전신호에 의해 턴온되는 트랜지스터;

상기 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 연결되고, 상기 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 데이터신호 또는 기준신호(reference signal)를 전송하는 전송회로(transfer circuit);

제1 고정전위(fixed potential)에 연결되는 제1 단자(terminal), 상기 스토리지 캐패시터의 제2 노드에 연결되는 제2 단자, 및 구동 전류(driving current)를 출력하는 제3 단자를 가진 구동 소자(driving element); 및

상기 구동 소자와 디스플레이 소자(display element) 사이에 연결되고, 제2 주기동안 상기 구동 소자가 다이오드로 동작하도록 지시하며, 제3 주기동안 상기 디스플레이 소자에 상기 구동 전류가 출력되게 하는 스위칭 회로(switching circuit);를 포함하는 픽셀 구동 회로(pixel driving circuit)를 포함하는 이미지 디스플레이 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전송회로는,

제1 스캔라인(scan line)에 연결된 제4 단자, 상기 데이터신호를 수신하는 제5 단자, 및 상기 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 연결되는 제6 단자를 가지는 제1 트랜지스터; 및

상기 제1 스캔라인에 연결된 제7 단자, 상기 기준신호를 수신하는 제8 단자, 및 상기 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 연결된 제9 단자를 가지는 제2 트랜지스터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 디스플레이 시스템.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전송회로는,

제1 스캔라인(scan line)에 연결된 제4 단자, 상기 데이터신호를 수신하는 제5 단자, 및 상기 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 연결되는 제6 단자를 가지는 제1 트랜지스터; 및

상기 제2 스캔라인에 연결된 제7 단자, 상기 기준신호를 수신하는 제8 단자, 및 상기 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 연결된 제9 단자를 가지는 제2 트랜지스터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 디스플레이 시스템.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 주기는 상기 제2 주기 및 상기 제3 주기 이전에 오는 것을 특징으로 하는 이미지 디스플레이 시스템.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭 회로는,

라이팅신호(lighting signal)에 연결되는 제4 단자, 상기 디스플레이 소자에 연결되는 제5 단자, 및 상기 구동 소자에 연결되는 제6 단자를 가지는 제3 트랜지스터; 및

상기 스토리지 캐패시터의 제2 노드에 연결되는 제7 단자, 제1 스캔라인에 연결되는 제8 단자, 및 상기 구동 소자에 연결되는 제9 단자를 가지는 제4 트랜지스터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 디스플레이 시스템.

**청구항 6**

방전신호를 인가하여 트랜지스터를 통해 스토리지 캐패시터를 방전시키는 단계;

상기 스토리지 캐패시터의 제1 단자에서 데이터신호를 로드하는 단계;

상기 스토리지 캐패시터의 제2 단자에서 구동 소자의 게이트 전압을 로드하는 단계;

상기 스토리지 캐패시터의 제1 단자에서 기준신호를 로드하는 단계; 및

상기 디스플레이 소자에 문턱-독립(threshold-independent) 구동 전류를 공급하기 위해 로드된 상기 데이터신호, 상기 게이트 전압, 및 상기 기준신호를 상기 구동 소자에 연결하는 단계;를 포함하는 구동 소자와 스토리지 캐패시터를 가진 디스플레이 소자 구동방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 데이터를 로드하는 단계는,

상기 스토리지 캐패시터의 양쪽 단자에 상기 기준신호를 인가할 수 있도록 스위치 소자(switch element)에 가해진 방전신호(discharge signal)에서 시작하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 소자 구동방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 방전하는 단계는,

상기 트랜지스터를 턴온함으로써 상기 스토리지 캐패시터의 제1 단자와 제2 단자 전압을 정상화하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 소자 구동방법

**청구항 9**

제 6 항에 있어서,

로드된 상기 데이터신호, 상기 게이트 전압 및 상기 기준신호는,

상기 기준신호가 상기 스토리지 캐패시터에 가해진 후에 상기 구동 소자로 연결되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 소자 구동방법.

**청구항 10**

제 6 항에 있어서,

상기 게이트 전압은, 고정전압소스(fixed voltage source)의 전압과 임시전압(temporary voltage)을 포함하고;

상기 구동구동 상기 스토리지 캐패시터의 제2 단자에 연결된 게이트와 상기 고정전압소스에 연결된 소스를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 소자 구동방법.

**명세서****발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

<8> 본 발명은 픽셀 구동 회로(pixel driving circuit)에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 문턱 전압(threshold voltage) 및 파워 서플라이를 보상해주는 픽셀 구동 회로에 관한 것이다.

<9> 발광물질로써 유기화합물을 이용하는 유기발광다이오드(Organic light emitting diode : OLED) 디스플레이에는 평면 디스플레이에 해당된다. OLED 디스플레이의 이점은 작고, 가볍고, 얇은 시야각을 가지고, 높은 명암비

(contrast ratio)를 가지며, 높은 속도를 가진다는 점에 있다.

<10> 능동 매트릭스형 유기발광다이오드(Active matrix organic light emitting diode : AMOLED) 디스플레이는 평면 패널 디스플레이의 차세대로 현재 출시되고 있다. 능동 매트릭스형 액정디스플레이(active matrix liquid crystal display : AMLCD)와 비교하였을 때, AMOLED 디스플레이에는 높은 명암비, 넓은 시야각, 백라이트가 필요 없는 얇은 모듈, 낮은 전력소비, 샌 가격 등의 장점을 가지고 있다. 전압 소스(voltage source)에 의해 구동되는 AMLCD 디스플레이와 달리, AMOLED 디스플레이에는 디스플레이 소자인 EL(electroluminescent)의 구동을 위해 전류소스(current source)가 필요하다. 디스플레이 소자인 EL의 밝기(brightness)는 가해진 전류에 비례한다. 또한, 전류 레벨의 변화는 AMOLED 디스플레이 밝기의 균일성(uniformity)에 막대한 영향을 미친다. 따라서, 픽셀 구동 회로(pixel driving circuit)의 품질은 AMOLED 디스플레이의 품질에 결정적인 역할을 하게 된다.

<11> 도 1은 AMOLED 디스플레이의 일반적인 2T1C(2개의 트랜지스터 및 1개의 캐패시터) 픽셀 구동 회로(10)를 도시하고 있다. 픽셀 구동 회로(10)는 트랜지스터 M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>를 포함한다. 신호(SCAN)가 트랜지스터 M<sub>x</sub>를 턴온(turn on)하였을 때, 도 1에서 V<sub>data</sub>로 표시된 데이터 신호는 p-타입 트랜지스터 M<sub>y</sub>의 게이트(gate)에 로드(load)되고 캐패시터 C<sub>st</sub>에 축적된다. 따라서, 디스플레이 소자 EL을 구동시켜 빛을 방사하게 하는 정전류(constant current)가 존재하게 된다. 일반적으로, AMOLED 디스플레이에서는, 데이터 신호 V<sub>data</sub>에 연결된 게이트와 V<sub>dd</sub> 및 디스플레이 소자 EL의 어노드(anode)에 연결된 소스 및 드레인(train)을 가지는 p-타입 TFT(도 1의 M<sub>y</sub>)가 전류소스의 역할을 수행한다. 디스플레이 소자(EL)의 밝기는 V<sub>data</sub>에 따라 달라지며, 다음과 같은 공식을 따른다.

$$<12> \text{밝기(Brightness)} \propto \text{전류(current)} \propto (V_{dd} - V_{data} - V_{th})^2$$

<13> 여기에서, V<sub>th</sub>는 트랜지스터 M<sub>y</sub>의 문턱전압을 나타내며, V<sub>dd</sub>는 파워 서플라이의 전압을 나타낸다. low temperature polysilicon(LTPS) 처리를 한 LTPS타입 TFT의 V<sub>th</sub> 값은 일반적으로 변동을 가지기 때문에, V<sub>th</sub>에 적절한 보상이 없으면 AMOLED 디스플레이에 밝기의 비균일성 문제가 발생하게 된다. 또한, 전력선(power line)에서의 전압강하(voltage drop)도 밝기 비균일성 문제를 발생시킨다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 디스플레이의 균일성 향상을 위한 문턱전압 V<sub>th</sub> 및 파워서플라이 전압 V<sub>dd</sub>의 보상(compensation) 기능을 가진 픽셀 구동 회로를 제공함에 있다.

### 발명의 구성 및 작용

<15> 본 발명은 문턱전압(threshold voltage)과 파워서플라이 전압의 보상(compensation) 기능을 가진 픽셀 구동 회로(pixel driving circuit)을 제공한다. 픽셀 회로는 스토리지 캐패시터(storage capacitor), 트랜지스터, 전송회로(transfer circuit), 구동소자(driving element), 및 스위칭 회로(switching circuit)를 포함한다. 트랜지스터는 방전신호(discharge signal)와 연결된 게이트(gate)를 가지며, 제1 노드와 제2 노드 사이에 연결되어 있다. 방전신호는 트랜지스터가 턴온(turn on)되도록 지시하며, 그 후에 제1 주기동안 스토리지 캐패시터를 방전시킨다. 전송회로는 스토리지 캐패시터의 제1 노드에 데이터 신호 또는 기준신호(reference signal)를 전송한다. 구동소자는 제1 전압에 연결된 제1단자(terminal), 스토리지 캐패시터의 제2 노드에 연결된 제2단자, 및 구동 전류(driving current)를 출력하는 제3단자를 포함한다. 스위칭 회로는 구동소자와 디스플레이소자(display element)의 사이에 연결된다. 스위칭 회로는 제2 주기에 구동소자가 다이오드-접속(diode-connect)이 되도록 지시하며, 이를 통해 제3 주기에는 디스플레이 소자에 구동 전류가 출력되게 한다.

<16> 본 발명은 디스플레이 소자 구동방법을 제공한다. 디스플레이 소자는 구동소자와 스토리지 캐패시터를 포함한다. 상기 방법은, 방전신호를 인가하여 트랜지스터를 통해 스토리지 캐패시터를 방전하는 단계, 스토리지 캐패시터의 제1 단자에 데이터 신호를 로드하는 단계, 스토리지 캐패시터의 제2 단자에 구동 소자의 게이트 전압을 로드하는 단계, 스토리지 캐패시터의 제1 단자에 기준신호를 로드하는 단계, 디스플레이 소자에 문턱-독립 구동 전류(threshold-independent driving current)를 제공하기 위해 구동소자 내에서 로드된 데이터 신호, 게이트전압, 기준신호를 연결하는 단계를 포함한다.

<17> 본 발명은 아래와 같이 첨부된 도면을 참조하여 상세한 설명 및 실시예를 통해 완전하게 이해될 수 있다.

- <18> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- <19> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 구동 회로(pixel driving circuit)를 도시하고 있다. 픽셀 구동 회로(200)는 문턱전압(threshold voltage)과 파워서플라이를 보상하여, 파워서플라이 전압(PVdd)이 스캔신호(scan signal) (Scan)에 의해 제한되지 않게 한다. 픽셀 구동 회로(200)는 스토리지 캐패시터(Cst), 전송회로(transfer circuit)(210), 구동 트랜지스터(M5), 트랜지스터(M6), 및 스위칭회로(220)를 포함한다.
- <20> 전송회로(210)는 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)에 연결되며, 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)에 데이터신호(Vdata) 또는 기준신호(reference signal)(Vref)를 전송한다. 기준신호(Vref)는 고정(fixed) 전압신호가 될 수도 있다. 구동 트랜지스터(M5)는 PMOS(positive-channel metal oxide semiconductor) 트랜지스터가 될 수 있다. 트랜지스터(M5)의 소스단자는 제1 전압(PVdd)에 연결된다. 트랜지스터(M5)의 게이트(gate) 단자는 스토리지 캐패시터(Cst)의 제2 노드(B)에 연결된다. 특히, 제1 전압은 파워 서플라이 전압(PVdd)이 될 수 있다. 스위칭회로(220)는 트랜지스터(M5)의 드레인(drain)단자에 연결된다. 스위칭회로(220)는 트랜지스터(M5)가 다이오드로 작동하도록 지시하여, 제4 트랜지스터(M4)가 턴온(turn on) 됨과 동시에, 트랜지스터(M5)가 다이오드-접속 트랜지스터(diode-connected transistor)로 되게 한다. 디스플레이 소자(display device)(EL)는 스위칭회로(220)에 연결된다. 바람직하게는, 디스플레이 소자(EL)는 전기루미네센트(electroluminescent) 소자가 될 수 있다. 또한, 디스플레이 소자(EL)의 캐소드(cathode)는 제2 전압과 연결된다. 특히, 제2 전압은 전압 VSS값 또는 접지 전압값이 된다.
- <21> 전송회로(210)는 도 2에서 볼 수 있듯이, 제1 트랜지스터(M1)과 제2 트랜지스터(M2)를 포함하며, 제1 트랜지스터(M1)와 제2 트랜지스터(M2)는 각각 NMOS(negative-channel metal oxide semiconductor)와 PMOS 트랜지스터가 될 수 있다. 제1 트랜지스터(M1)의 드레인 단자는 데이터 신호(Vdata)를 수신한다. 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 단자와 소스 단자는 각각 제1 스캔라인(Scan)과 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)에 연결된다. 제2 트랜지스터(M2)의 소스단자는 기준신호(Vref)를 수신한다. 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 단자와 드레인 단자는 각각 스캔라인(Scan)과 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)에 연결된다. 바람직하게는, 트랜지스터들(M1,M2)은 더 높은 전류 구동 용량을 제공하는 폴리실리콘 박막 트랜지스터(polysilicon thin film transistor)가 될 수 있다.
- <22> 스캔라인(Scan)이 high 상태가 되면, 전송회로(210)는 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)에 데이터신호(Vdata)를 전송한다. 스캔라인(Scan)이 low 상태가 되면, 전송회로(210)는 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)에 기준신호(Vref)를 전송한다.
- <23> 스위칭회로(220)는 제3 트랜지스터(M3)와 제4 트랜지스터(M4)를 포함한다. 도 2에서와 같이, 제3 트랜지스터(M3)는 PMOS 트랜지스터가 될 수 있고, 제4 트랜지스터(M4)는 NMOS 트랜지스터가 될 수 있다. 제3 트랜지스터(M3)의 드레인 단자는 디스플레이 소자(EL)의 어노드(anode)에 연결된다. 반면 제3 트랜지스터(M3)의 게이트 단자와 소스 단자는 각각 라이팅 신호(lighting signal)(Emi)와 구동 트랜지스터(driving transistor)(M5)에 연결된다. 제4 트랜지스터(M4)는 구동 트랜지스터(M5)와 제3 트랜지스터(M3)에 연결된 소스단자를 포함한다. 제4 트랜지스터(M4)의 드레인 단자는 스토리지 캐패시터(Cst)의 제2 노드(B), 트랜지스터(M6)의 소스단자, 및 구동 트랜지스터(M5)의 게이트 단자에 연결된다. 제4 트랜지스터(M4)의 게이트 단자는 스캔라인(Scan)에 연결된다. 바람직하게는, 트랜지스터들(M3,M4)은 더 높은 전류 구동 용량을 제공하는 폴리실리콘 박막 트랜지스터(polysilicon thin film transistor)가 될 수 있다.
- <24> 스캔라인(Scan)이 high 상태가 되면, 스위칭회로(220)의 제4 트랜지스터(M4)는 구동 트랜지스터(M5)가 다이오드처럼 작동하게 지시하여, 제4 트랜지스터(M4)가 턴온됨과 동시에 다이오드-접속 트랜지스터(diode-connected transistor)가 되게 한다.
- <25> 트랜지스터(M6)의 드레인 단자는 스토리지 캐패시터의 제1 노드(A)에 연결된다. 트랜지스터(M6)의 게이트 단자는 방전신호(discharge sign)(Discharge)에 연결된다. 트랜지스터(M6)의 소스단자는 스토리지 캐패시터(Cst)의 제2 노드(B), 트랜지스터(M4)의 드레인 단자, 및 구동 트랜지스터(M5)의 게이트 단자에 연결된다.
- <26> 도 3은, 도 2에 도시된 픽셀 구동 회로(200)의, 라이팅 신호(lighting signal) (Emi), 방전신호(Discharge), 스캔 라인(Scan), 및 수평클럭신호(horizontal clock signal)(CKH1, CKH2, CKH3)에 대한 타이밍 다이어그램(timing diagram)이다. 픽셀 구동 회로의 앞선 방사모드(emission mode)로부터, 방전신호(Discharge)가 high 상태가 되고 라이팅신호(Emi)는 high 상태일 때, 도 2의 픽셀 구동 회로(200)는 방전모드(discharge mode)(S1)로 진입한다. 방전모드(S1)에서, 트랜지스터(M6)는 턴온되며, 하이레벨의 기준신호(Vref)가 스토리지 캐패시

터(Cst)의 제1 노드(A) 및 제2 노드(B)에 입력된다. 스토리지 캐패시터(Cst)에 축전된 전하(charge)는 이 방전 모드에서 방전된다. 스토리지 캐패시터(Cst)의 방전은 이어지는 단계들이 정상적으로 작동되게 해준다.

<27> 스토리지 캐패시터(Cst)의 방전에 이어서, 스캔신호(Scan)는 high 상태가 되고, 픽셀 구동 회로(200)는 데이터 로드모드(S2)로 진입한다. 스캔신호(Scan)가 high 상태가 되었을 때, 제1 트랜지스터(M1)와 제4 트랜지스터(M4)는 턴온되지만, 제2 트랜지스터(M2)와 트랜지스터(M6)는 턴오프 된다. 제1 트랜지스터(M1)와 제4 트랜지스터(M4)가 턴온 되었기 때문에, 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)의 전압은 데이터 신호(Vdata)의 전압과 같아지며, 여기에서  $V_{th}$ 는 구동 트랜지스터(M5)의 문턱전압(threshold voltage)이 된다. 따라서, 스토리지 캐패시터에 축전된 전압은  $V_{data} - (PVdd - V_{th})$ 가 된다.

<28> 스캔신호(Scan)가 low 상태가 되면, 데이터 로드모드(S2)는 끝나게 된다. 라이팅신호(Emi)가 low 상태가 되면, 픽셀 구동 회로(200)는 방사모드(emission mode)(S3)로 진입한다. 스캔라인신호(Scan)가 low 상태이기 때문에, 제2 트랜지스터(M2)는 턴온되고 스토리지 캐패시터(Cst) 제1 노드(A)의 전압은 기준전압( $V_{ref}$ )이 된다. 스토리지 캐패시터에 축전된 전압은 즉시 변화될 수 없기 때문에, 스토리지 캐패시터(Cst)의 제2 노드(B)의 전압은  $V_{ref} - [V_{data} - (PVdd - V_{th})]$ 이 된다. 디스플레이 소자에 흐르는 전류는  $(V_{sg} - V_{th})^2$ 에 비례하고, 또한  $(V_{data} - V_{ref})^2$ 에도 비례한다. 따라서, 디스플레이 소자(EL)에 흐르는 전류는 구동 트랜지스터(M5)의 문턱전압( $V_{th}$ )뿐만 아니라 파워 서플라이(PVdd)와도 무관하다. 이러한 과정은 픽셀 방사를 조절하기 위해서 계속 반복된다.

<29> 도 4는 수평클럭신호(horizontal clock signal) CHK1, CHK2, CHK3을 이용하여, 빨강(R), 녹색(G), 파랑(B) 신호 라인 각각에 대한 AMOLED 디스플레이 로딩 데이터를 나타낸 도면이다. 데이터 로드 모드(S2)에서 스캔라인신호(Scan)인 row1, row2,... 또는 rown 이 high상태 일 때, 수평클럭신호 CKH1, CKH2 및 CKH3은 각각 스위치 SW1, SW2 및 SW3을 턴온시키고, 데이터는 각각 순차적으로 빨강(R), 녹색(G), 파랑(B) 신호라인에 로드된다.

<30> 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 픽셀 구동 회로(500)를 나타낸 도면이다. 픽셀 구동 회로(500)는 문턱전압 및 파워서플라이를 보상해주며, 이를 통해 파워서플라이의 전압(PVdd)이 스캔신호(Scan)에 의해 제한되지 않도록 해준다. 픽셀 구동 회로(500)는 픽셀 구동 회로(200)와 유사하지만, 도 5의 트랜지스터 M7과 M8은 NMOS 트랜지스터인 반면, 도 2의 제2 트랜지스터(M2)와 제3 트랜지스터(M3)는 PMOS트랜지스터인 점에서 차이가 있다. 도 5의 트랜지스터(M7)의 게이트 단자는 역스캔라인신호(ScanX)와 연결되어 있다. 역스캔라인신호(ScanX)의 위상(phase)은 스캔라인신호(Scan)와 반대이다.

<31> 도 6은, 도 5의 픽셀 구동 회로의 라이팅 신호(lighting signal)(Emi), 방전 신호(Discharge), 스캔 라인신호(Scan), 역 스캔 라인 신호(ScanX) 및 수평클럭신호(CKH1, CKH2, CKH3)에 대한 타이밍 다이어그램(timing diagram)을 도시하고 있다. 픽셀 구동 회로의 앞선 방사모드(emission mode)에서부터 방전신호(Discharge)가 low상태가 되고 라이팅신호(Emi)가 low상태를 유지하고 있을 때, 도 5의 픽셀 구동 회로(500)는 방전모드(S1)에 진입하게 된다. 방전모드(S1)에서는, 트랜지스터(M6)가 턴온되고, 하이레벨 기준신호( $V_{ref}$ )가 스토리지 캐패시터(Cst)의 제1 노드(A)와 제2 노드(2)에 입력된다. 따라서 스토리지 캐패시터(Cst)에 축전된 전하는 이러한 방전모드에서 방전된다. 스토리지 캐패시터(Cst)의 방전은 이어지는 단계들이 정상적으로 작동되게 해준다.

<32> 도 7은 이미지 디스플레이 시스템의 또 다른 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이며, 여기에서 디스플레이 패널(display panel)(400) 또는 전자기기(electronic device)(600)가 이미지 디스플레이 시스템의 기능을 수행한다. 도 7에서, 디스플레이 패널(400)은 도 2의 픽셀 구동 회로(200)를 포함한다. 디스플레이 패널(400)은 다양한 전자기기들(여기에서는 전자기기(600))의 일부를 형성할 수 있다. 일반적으로 전자기기(600)는 디스플레이 패널(400) 및 파워서플라이(700)을 포함할 수 있다. 또한, 파워서플라이(700)는 디스플레이 패널(400)에 기능적으로(operatively) 연결되어 있으며, 디스플레이 패널(400)에 전원을 공급한다. 예를 들어, 전자기기(600)는 이동전화(mobile phone), 디지털 카메라(digital camera), PDA(personal data assistant), 노트북컴퓨터(notebook computer), 테스크탑컴퓨터(desktop computer), 텔레비전, 또는 휴대용 DVD플레이어가 될 수 있다.

<33> 도 5에서의 작동원리(operation)는 도 2에서의 작동원리와 유사하다. 따라서, 도 5의 디스플레이 소자(EL)에 흐르는 전류는  $(V_{sg} - V_{th})^2$ 에 비례하며, 또한  $(V_{data} - V_{ref})^2$ 에도 비례한다. 그렇기 때문에, 디스플레이 소자(EL)에 흐르는 전류는 구동 트랜지스터(M5)의 문턱전압( $V_{th}$ ) 뿐만 아니라 파워서플라이(PVdd)와도 무관하게 된다. 이러한 과정은 픽셀 방사를 조절하기 위해서 계속 반복된다.

<34> 본 발명의 실시예에 따른 픽셀 구동 회로들(도 2의 200 및 도 5의 500)은 구동 트랜지스터(M5)의 문턱전압( $V_{th}$ ) 및 파워서플라이(PVdd)와 무관하다. 또한, 파워서플라이(PVdd)와 스캔라인신호(Scan)는 각각 독립적이다. 따라

서, 스캔라인신호(Scan)의 전압 범위는 파워서플라이의 전압범위에 의해 제한되지 않으며, 그 반대도 마찬가지이다.

- <35> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정 실시예에 한정되지 않는다. 반면, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 및 유사한 배열의 실시가 가능하다. 따라서, 청구항의 보호범위는 이같은 모든 변형 및 유사한 배열을 포함하도록 광범위하게 해석되어져야 할 것이다.

### 발명의 효과

- <36> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 문턱전압  $V_{th}$  및 파워서플라이 전압  $V_{dd}$ 의 보상(compensation) 기능을 가진 픽셀 구동 회로를 제공할 수 있게 되어, AMOLED 디스플레이의 밝기를 균일하게 얻을 수 있게 된다.

- <37> 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

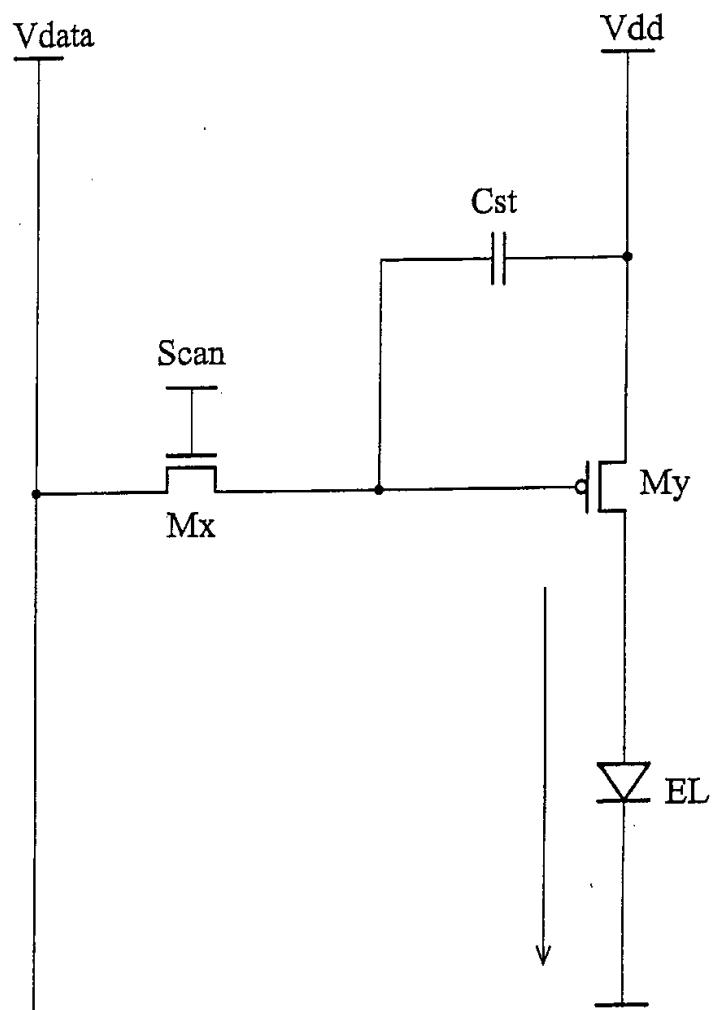
### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 AMOLED 디스플레이 내의 일반적인 2T1C(2개의 트랜지스터 및 1개의 캐패시터) 픽셀 구동 회로를 도시한 도면,
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀 구동 회로를 도시한 도면,
- <3> 도 3은 픽셀 구동 회로의 라이팅 신호(lighting signal)(Emi), 방전 신호(Discharge), 스캔 라인(Scan), 및 수평클럭신호(horizontal clock signal) (CKH1, CKH2, CKH3)에 대한 타이밍 다이어그램(timing diagram),
- <4> 도 4는 수평클럭신호 CKH1, CKH2, CKH3을 이용하여, 빨강(R), 녹색(G), 파랑(B) 신호 라인 각각에 대한 AMOLED 디스플레이 로딩 데이터를 나타낸 도면,
- <5> 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 픽셀 구동 회로를 나타낸 도면,
- <6> 도 6은 픽셀 구동 회로의 라이팅 신호(lighting signal)(Emi), 방전 신호(Discharge), 스캔 라인신호(Scan), 역 스캔 라인 신호(ScanX) 및 수평클럭신호(CKH1, CKH2, CKH3)에 대한 타이밍 다이어그램(timing diagram),
- <7> 도 7은 이미지 디스플레이 시스템의 또 다른 실시예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

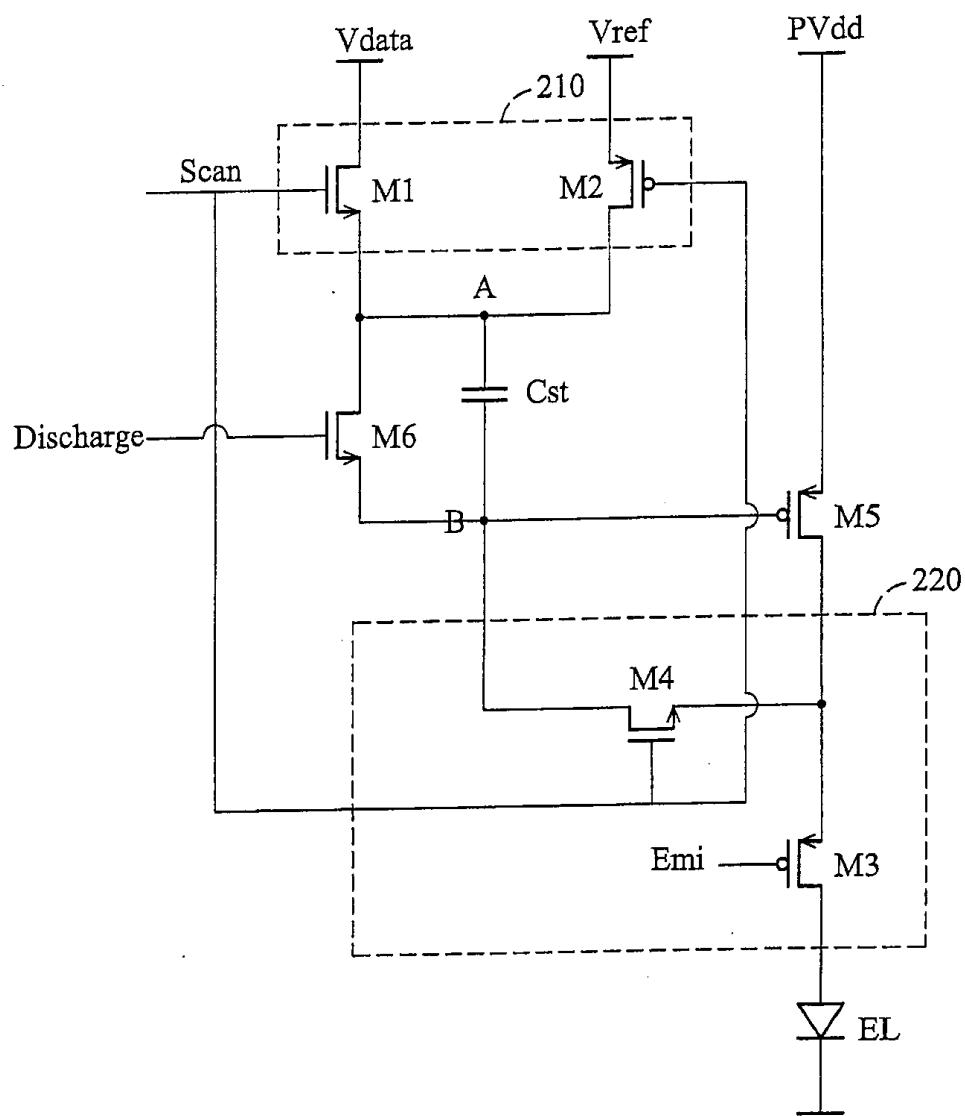
도면

도면1

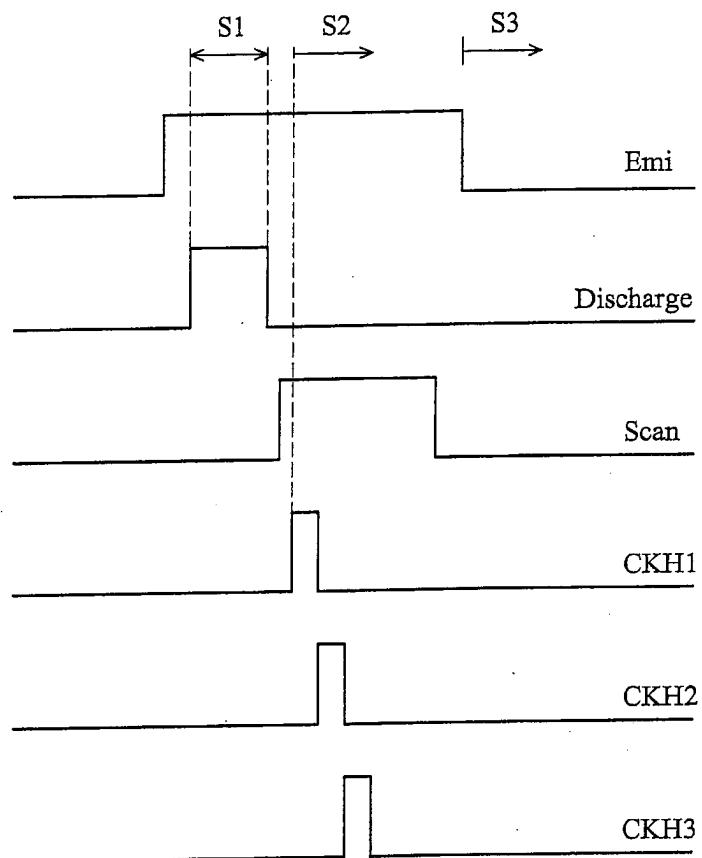
10



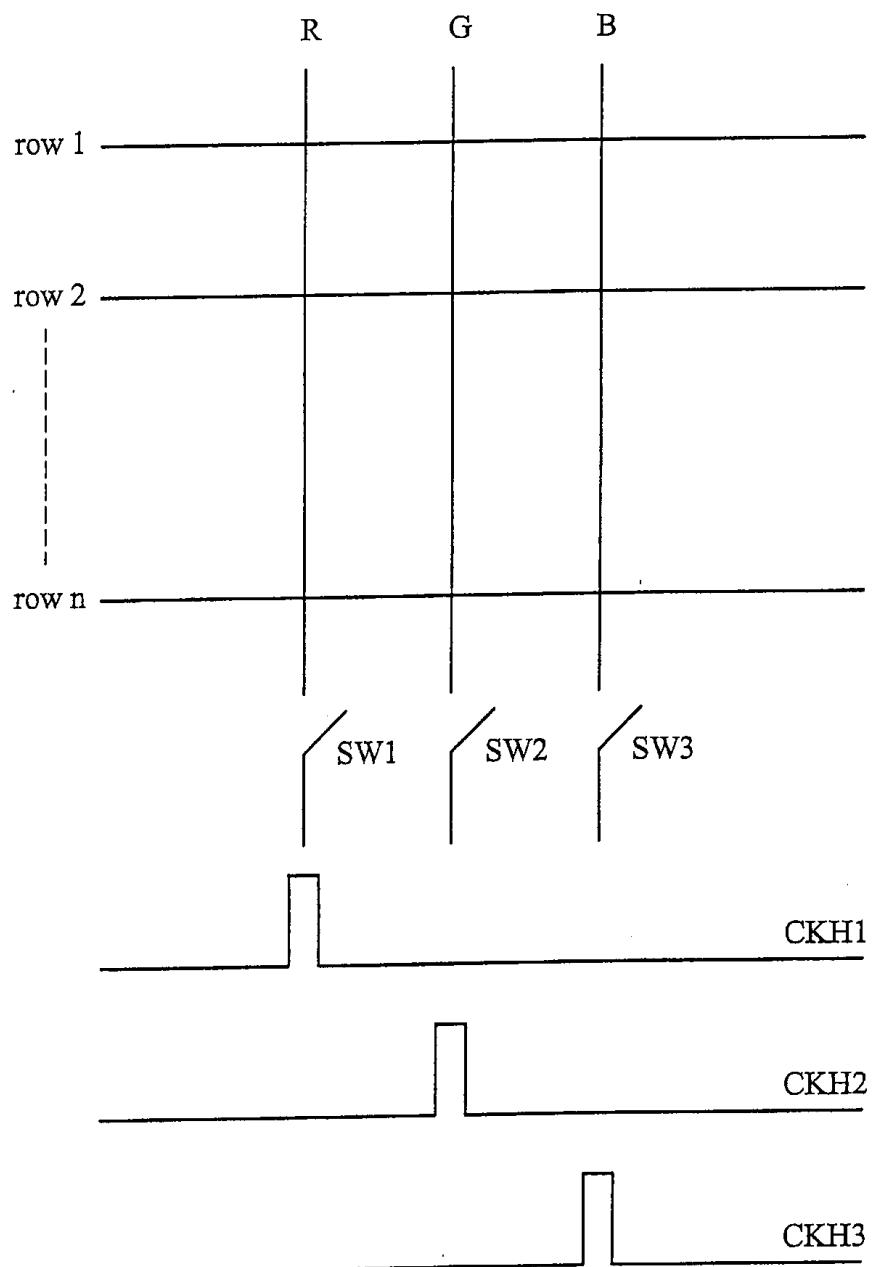
도면2

200

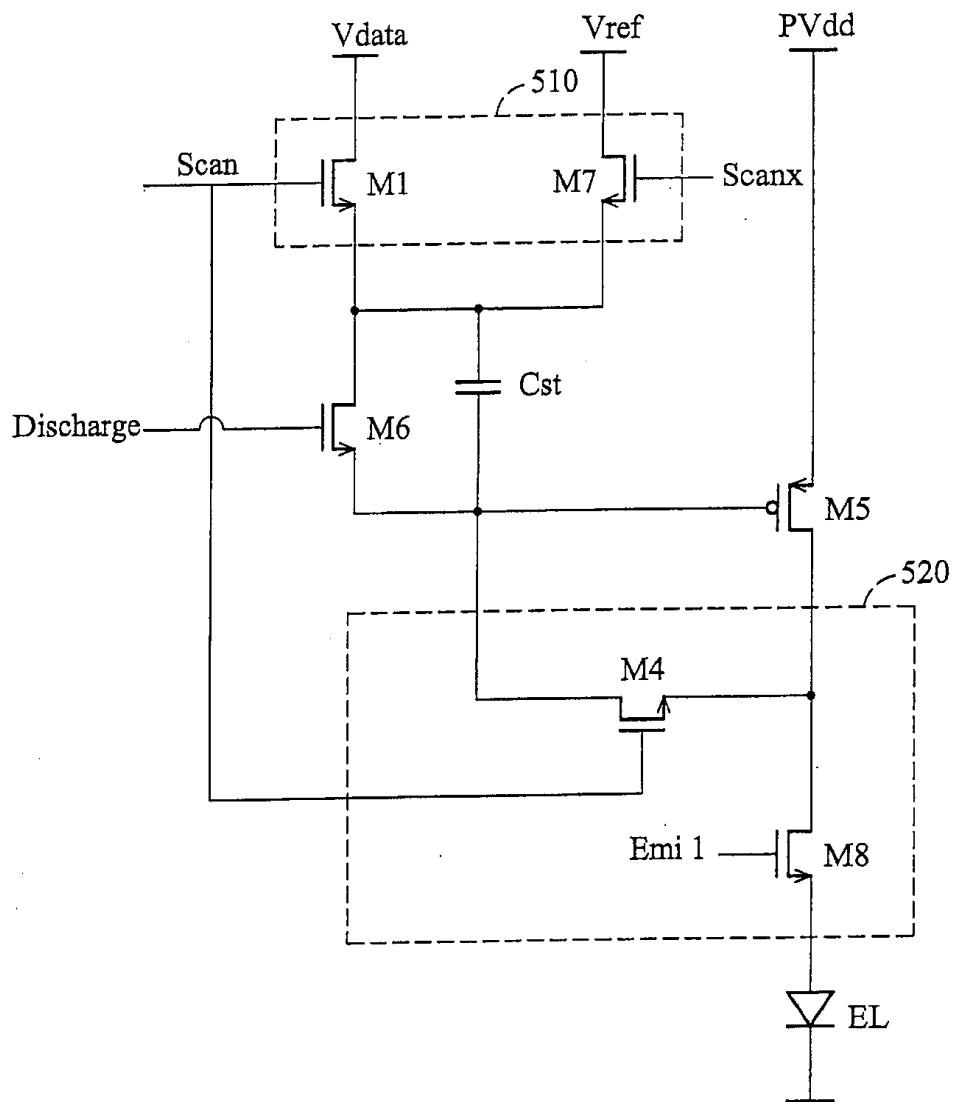
도면3



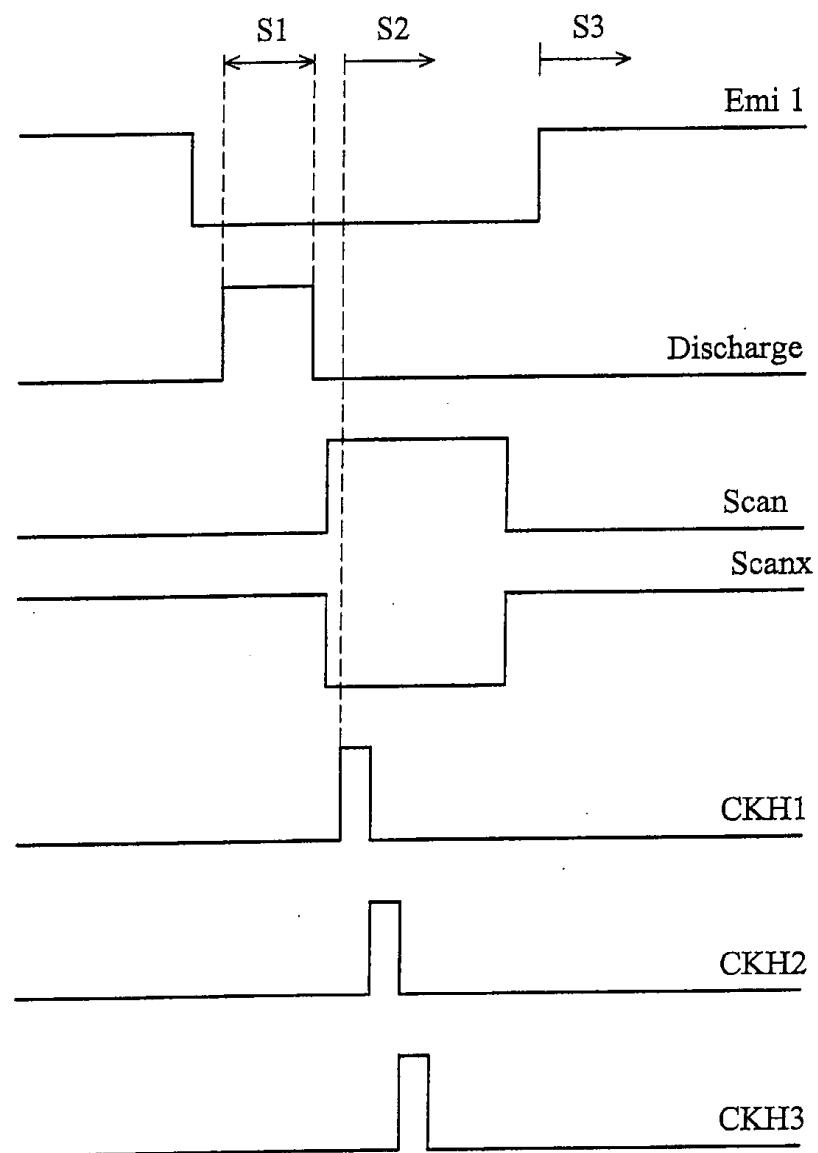
도면4



도면5

500

도면6



도면7

