



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월20일
(11) 등록번호 10-0804557
(24) 등록일자 2008년02월12일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0063859

(22) 출원일자 2001년10월17일

심사청구일자 2006년10월02일

(65) 공개번호 10-2003-0033122

(43) 공개일자 2003년05월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP04060688 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

원테스트 가부시킴가이사

일본국 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 기타사이와
이 1초메 11반 15고

(72) 발명자

나라쇼지

일본국 가나가와켄 요코하마시 나카쿠아케보노초2초
메19반치1원테스트가부시킴가이사내

이토마사토시

일본국 가나가와켄 요코하마시 나카쿠아케보노초2초
메19반치1원테스트가부시킴가이사내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박종화

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김남인

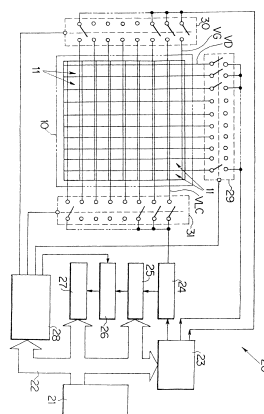
(54) 유기이엘 디스플레이의 평가장치 및 평가방법

(57) 요약

유기EL 디스플레이10의 간단한 검사용 구동회로를 준비하여 신뢰성이 높은 평가를 하고, 유기EL 디스플레이10에 제품용의 구동회로를 조립하기 전에 유기EL 디스플레이10 자체를 평가하여 평가결과에 의한 불량품을 처리함으로써 제품 수율의 저하를 억제할 수 있는 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법을 제공하는 것이 목적이다.

화소11에 구동전류를 공급한 후에, 화소11가 방전하는 시간을 두고 다음 화소11의 구동(검사)을 하고, 화소11에 있어서의 유기EL 화소14의 구동전류치와 방전전류치의 차이가 소정의 레벨 내이면 각각의 유기EL 소자1에 의한 화소가 정상이라고 판정할 수 있는 것에 착안한 것으로, 유기EL 소자1에 의한 각 화소11마다 구동전류치 및 방전전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함을 검출하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오쿠마마코토

일본국가나가와켄요코하마시나카쿠아케보노초2
초메19반치1원테스트가부시키키가이샤내

인나미도모하루

일본국가나가와켄요코하마시나카쿠아케보노초2
초메19반치1원테스트가부시키키가이샤내

(56) 선행기술조사문헌

JP10002766 A

JP2000348861 A

KR1019990083648 A

KR1020010045148 A

특허청구의 범위

청구항 1

화소(畫素)로서 유기EL 소자를 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서,
상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 구동전류치(驅動電流值) 및 방전전류치(放電電流值)를 측정하여,
그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함(畫素缺陷)을 검출하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 유기EL 디스플레이는,
상기 유기EL 소자를 구동하기 위한 정전류회로(定電流回路)와 이 정전류회로에 의한 정전류를 가변(可變)으로 하기 위하여 전압을 절체(切替)하는 스위치 회로를 구비하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 유기EL 디스플레이는, 상기 유기EL 소자를 구동하기 위한 정전류회로와,
상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선(信號線) 및 선택선(選擇線)을
구비하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을 구비하고,
상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 이 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 상기 구동
전류치 및 상기 방전전류치를 측정하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을 구비하고,
상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 이 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하여,
상기 유기EL 소자에 구동전류를 공급하고,
상기 유기EL 소자에 축적된 전하(電荷)를 방출하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 유기EL 소자에 정전류를 공급하기 위한 캐패시터(capacitor)를 구비하고,
상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 구동전압을 공급하고,
상기 캐패시터에 축적된 전하를 방출시키는

것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기EL 소자에 정전류를 공급하기 위하여 스위치하는 제1트랜지스터와,

이 제1트랜지스터에 의하여 스위치됨과 아울러 상기 유기EL 소자에 접속하는 제2트랜지스터를 구비하고,

상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 제1트랜지스터를 절환함으로써,

제1의 소정시간에 걸쳐 상기 유기EL 소자에 구동전류를 공급하고, 이 제1의 소정시간에 계속되는 제2의 소정시간에 걸쳐 상기 제2트랜지스터를 비도통(非導通) 상태로 하는

것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선과,

상기 유기EL 소자에 전압을 공급하기 위한 전압 공급선을

구비하고,

이 전압 공급선을 온으로 한 상태에서 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하여,

상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 측정하는

것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을 구비하고,

상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 이 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하고, 또한

상기 유기EL 소자에 공급하는 전류를 제어하여 상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 측정하는

것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 10

화소인 유기EL 소자와,

이 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선과,

이 유기EL 소자에 전압을 공급하기 위한 전압 공급선을

구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서,

상기 신호선, 선택선 및 전압 공급선에 검사전압을 발생시키는 검사전압 발생회로와,

이 검사전압을 상기 신호선, 선택선 및 전압 공급선에 일정한 주기로 순차적으로 인가하기 위한 컨트롤신호를 발생하는 컨트롤신호 발생회로와,

이 컨트롤신호를 상기 신호선, 선택선 및 전압 공급선을 통하여 상기 유기EL 소자에 접속하기 위한 접속 스위치 회로와,

상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 검출하기 위한 전류검출회로와,

검출된 전류치로부터 상기 유기EL 소자의 양부(良否)를 판정하는 결함판정회로를
구비하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 11

화소인 유기EL 소자와,
이 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을
구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서,
상기 신호선 및 선택선에 검사전류를 발생시키는 검사전류 발생회로와,
이 검사전류를 상기 신호선 및 선택선에 일정한 주기로 순차적으로 인가하기 위한 컨트롤신호를 발
생하는 컨트롤신호 발생회로와,
이 컨트롤신호를 상기 신호선 및 선택선을 통하여 상기 유기EL 소자에 접속하기 위한 접속 스위치
회로와,
상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 검출하기 위한 전류검출회로와,
검출된 전류치로부터 상기 유기EL 소자의 양부를 판정하는 결함판정회로를
구비하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 유기EL 소자의 순방향(順方向) 강하전압(降下電壓)을 측정하는 순방향 강하전압 검출회로를 설치하
고,
상기 결함판정회로는 상기 검출된 전류치 및 이 순방향 강하전압치로부터 상기 유기EL 소자의 양부를
판정하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 13

제10항에 있어서,
상기 전류검출회로에 의하여 검출한 전류를 증폭하기 위한 전류증폭회로와,
이 증폭된 전류를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D변환회로를
구비하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 14

제11항에 있어서,
상기 전류검출회로에 의하여 검출한 전류를 증폭하기 위한 전류증폭회로와,
이 증폭된 전류를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D변환회로를
구비하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 15

제13항에 있어서,
상기 검사전압 발생회로에서의 상기 검사전압의 설정,
상기 컨트롤신호 발생회로에서의 상기 컨트롤신호의 발생 및
상기 전류증폭회로에서의 전류증폭도의 설정에 있어서는,

중앙제어회로부터의 버스 데이터에 의하여 이것을 임의로 설정할 수 있는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 16

매트릭스 모양으로 배치되는 신호선 및 선택선과,
이 신호선 및 선택선의 각 교차부분에 있어서 그 신호선 및 선택선에 각각 접속한 화소인 유기EL 소자를
구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서,
상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 신호선 및 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 상기 유기EL 소자를 구동하고 그 유기EL 소자의 구동전류치 및 방전전류치를 측정하고,
그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함을 검출하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 17

매트릭스 모양으로 배치되는 신호선 및 선택선과,
이 신호선 및 선택선의 각 교차부분에 있어서 그 신호선 및 선택선에 각각 접속한 화소인 유기EL 소자를
구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서,
상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 신호선 및 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 상기 유기EL 소자를 구동하고,
그 유기EL 소자의 구동시간 내에서 구동전류치에 대하여 제1샘플링을 하고,
이 구동시간에 계속되는 방전시간의 종료후에 방전전류치에 대하여 제2샘플링을 함으로써,
구동전류치 및 방전전류치를 측정하여 그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함을 검출하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

청구항 18

화소로서 유기EL 소자를 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가방법으로서,
상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 구동전류치 및 방전전류치를 측정하고,
그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함을 검출하는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가방법.

청구항 19

제14항에 있어서,
상기 검사전류 발생회로에서의 상기 검사전류의 설정,
상기 컨트롤신호 발생회로에서의 상기 컨트롤신호의 발생, 및
상기 전류증폭회로에서의 전류증폭도의 설정에 있어서는,
중앙제어회로부터의 버스 데이터에 의하여 이것을 임의로 설정할 수 있는
것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <53> 본 발명은 발광물질(發光物質)로서 유기물(有機物)을 사용하는 유기 전계발광(EL; electroluminescent) 디스플레이(이하, 「유기EL 디스플레이」라고 한다)의 평가장치 및 평가방법에 관한 것으로서, 특히 휴대전화의 표시패널, 카오디오의 표시패널, 동화상/정지화상용 표시패널, 디지털 스틸 카메라의 화상표시용 등 각종 표시장치에 사용되는 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법에 관한 것이다.
- <54> 근년에 유기 전계발광 소자(이하, 「유기EL 소자」라고 한다)가 활발하게 연구되고 또한 실용화 되어 있다.
- <55> 도7은 종래로부터 있었던 타입에 있어서의 유기EL 소자1의 요부를 확대한 단면도로서, 유기EL 소자1는, 글래스 기판2과, 양극3과, 홀수층4과, 전자 수송성 발광층5과, 음극6을 구비한다. 직류전원7에 의하여 양극3과 음극6의 사이에 소정의 전압을 인가하여 직류전류를 공급한다.
- <56> 양극3에는 ITO(Indium Tin Oxide) 등에 의한 투명전극(透明電極)을 채용하고, 홀수층4에는 디아민 유전체(TPAC)를 채용하며, 전자 수송성 발광층5에는 알루미늄 착물(Alq)를 채용하여, 캐리어 수송성이 서로 다른 재료를 적층함으로써 캐리어 재결합율(再結合率)을 높이고 있다. 또 음극6에는 마그네슘(Mg)이나 알루미늄(Ag) 등을 채용한다.
- <57> 이러한 구성의 유기EL 소자1에 있어서, 양극3 및 음극6으로부터 주입(注入)되는 캐리어(홀 및 전자의 전하)가 전자 수송성 발광층5의 유기층(有機層) 내에 갇혀서 캐리어 재결합 효율이 비약적으로 높아져, 10볼트 이하의 전압으로 1000cd/m^2 이상의 고휘도(高輝度)를 얻을 수 있다.
- <58> 따라서 휴대전화, 카오디오, 가전제품 등의 디스플레이로서 기대가 높아지고 있다.
- <59> 도8은, 액티브 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이10의 하나의 화소11 부분을 나타내는 회로도로서, 유기EL 디스플레이10는 복수 개의 선택선VG(주사선) 및 신호선VD를 매트릭스 방식으로 배선하여 그 교차부분에 하나의 화소11를 접속하고 있다.
- <60> 화소11는 스위치 회로12와 정전류회로13와 상기한 유기EL 소자1에 의한 유기EL 화소14를 구비하여, 정전류회로13에 전압 공급선VLC으로부터 거의 일정한 소정의 전압을 인가함으로써 유기EL 화소14에 정전류를 공급하여 이것을 발광할 수 있게 하고 있다.
- <61> 화소11에 대하여는 일본국 공개특허공보 특개평5-107561호 등이 있어서 예를 들면 도9에 나타나 있는 바와 같이, 스위치 회로12로서 박막 트랜지스터(TFT) 등의 제1트랜지스터15를 채용하고, 정전류회로13로서 마찬가지로 TFT 등의 제2트랜지스터16 및 캐패시터17를 채용하고 있다.
- <62> 제1트랜지스터15는 유기EL 소자14에 정전류를 공급하기 위하여 전류를 스위치하는 것이다.
- <63> 제2트랜지스터16는 이 제1트랜지스터에 의하여 스위치됨과 아울러 유기EL 소자14에 제1트랜지스터를 접속시킨다.
- <64> 캐패시터17는 소정의 전기용량(電氣容量)을 충전하여, 그 소정의 방전시간에 따라 유기EL 소자14에 정전류를 보조적으로 공급한다.
- <65> 이러한 구성의 화소11에 있어서, 제1트랜지스터15에 의하여 하나의 화소11를 선택하고, 선택의 결과를 제2트랜지스터16에 전달하고, 하나의 화소11에 관한 전압 제어를 제2트랜지스터16 및 소정의 전기용량을 소정의 시간만큼 유지할 수 있는 캐패시터17에 의하여 실시함과 아울러, 전압 공급선VLC로부터 거의 일정한 소정의 전압을 유지하여, 각각의 화소11 사이에서의 전압의 차이를 작게 하도록 하고 있다.
- <66> 이러한 구성의 유기EL 디스플레이10를 평가하기 위하여, 종래에는 유기EL 디스플레이10에 그 구동회로(도면에는 나타나지 않는다)를 부착하여 실제의 제품에 가까운 형태로 만들어 유기EL 디스플레이10를 실제로 구동하여, 라인 결함이나 도트(dot) 결함에 대하여 각각 별개의 화상평가장치에 의하여 그

검출작업을 하고 있었다.

- <67> 따라서 각 평가장치간의 오차나 평가기준에 오차가 생겨 검출 정밀도 저하의 원인으로 된다고 하는 문제가 있다.
- <68> 또한 유기EL 디스플레이10의 구동 내지 발광상태를 인간의 눈에 의하여 평가하는 방법도 있지만, 평가자의 숙련도나 그 날의 컨디션에 따라 평가결과에 편차가 생긴다고 하는 문제가 있다.
- <69> 또한 평가 결과, 불량품이라고 판정된 경우에는 유기EL 디스플레이10는 이것에 부착된 상기 구동회로 부품과 동시에 파기되게 되어 쓸데 없는 낭비가 발생한다고 하는 문제가 있다. 평가를 위한 작업 시간도 허비되는 문제가 있다.
- <70> 또 유기EL 소자에 대하여는 상기 일본국 공개특허공보 특개평5-107561호, 일본국 공개특허공보 특개평9-260061호, 일본국 공개특허공보 특개평10-321367호 등이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <71> 본 발명은 이상과 같은 제반 문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 간단한 회로구성으로 유기EL 디스플레이의 검사용 구동회로를 만들어 신뢰성이 높은 평가결과를 얻을 수 있는 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법을 제공하는 것을 과제로 한다.
- <72> 또한 본 발명은, 검출 정밀도가 높고 또한 유기EL 디스플레이에 그 제품용의 구동회로를 결합하기 전에 유기EL 디스플레이 자체를 평가할 수 있는 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법을 제공하는 것을 과제로 한다.
- <73> 또한 본 발명은, 회로구성이 간단하고, 유기EL 소자에 흐르는 미소 전류를 효율적으로 검출함으로써 유기EL 표시소자의 화소 결함을 검출할 수 있는 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법을 제공하는 것을 과제로 한다.
- <74> 또한 본 발명은, 검사를 위하여 유기EL 소자에 공급하는 구동전류가 복수의 유기EL 소자 사이에서 중첩(重疊)되지 않도록 하여 미소 전류를 효율적으로 검출할 수 있는 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법을 제공하는 것을 과제로 한다.
- <75> 또한 본 발명은, 평가결과에 의한 불량품의 처리에 의한 제품 수율의 저하를 억제할 수 있는 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <76> 즉 본 발명은, 유기EL 디스플레이의 각 화소(유기EL 소자)에 구동전류를 공급할 수 있는 신호선 및 선택선(액티브 매트릭스 방식의 경우에는 전압 공급선을 추가)을 준비해 두고 화소에 구동전류를 공급한 후에 화소가 방전하는 시간을 두고 다음 화소의 구동(검사)를 하며 또한 하나의 화소에 있어서의 유기EL 화소의 구동전류치와 방전전류치와의 차이를 측정하고 이 전류치의 차이가 소정의 레벨 내이면 각각의 유기EL 소자에 의한 화소가 정상이라고 판정할 수 있는 것에 착안한 것으로, 제1발명은, 화소(畫素)로서 유기EL 소자를 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 구동전류치(驅動電流值) 및 방전전류치(放電電流值)를 측정하고, 그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함(畫素缺陷)을 검출하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치이다.
- <77> 상기 유기EL 디스플레이는, 상기 유기EL 소자를 구동하기 위한 TFT 등의 정전류회로(定電流回路)와 이 정전류회로에 의한 정전류를 가변(可變)으로 하기 위하여 전압을 절체(切替)하는 TFT 등의 스위치 회로를 구비할 수 있다.
- <78> 또한 상기 유기EL 디스플레이는, 상기 유기EL 소자를 구동하기 위한 정전류회로와 상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선(信號線) 및 선택선(選擇線)을 구비할 수 있다.
- <79> 상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을 구비하고, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 이 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 상기 구동전류치 및 상기 방전전류치를 측

정할 수 있다.

- <80> 상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을 구비하고, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 이 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 상기 유기EL 소자에 구동전류를 공급하고, 상기 유기EL 소자에 축적된 전하(電荷)를 방출할 수 있다.
- <81> 상기 유기EL 소자에 정전류를 공급하기 위한 캐패시터(capacitor)를 구비하고, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 구동전압을 공급하고, 상기 캐패시터에 축적된 전하를 방출시킬 수 있다.
- <82> 상기 유기EL 소자에 정전류를 공급하기 위하여 스위치하는 제1트랜지스터와, 이 제1트랜지스터에 의하여 스위치됨과 아울러 상기 유기EL 소자에 접속하는 제2트랜지스터를 구비하고, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 제1트랜지스터를 절환함으로써 제1의 소정시간에 걸쳐 상기 유기EL 소자에 구동전류를 공급하고, 이 제1의 소정시간에 계속되는 제2의 소정시간에 걸쳐 상기 제2트랜지스터를 비도통(非導通) 상태로 할 수 있다.
- <83> 상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선과 상기 유기EL 소자에 전압을 공급하기 위한 전압 공급선을 구비하고, 이 전압 공급선을 온으로 한 상태에서 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하여, 상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 측정할 수 있다.
- <84> 상기 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을 구비하고, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 이 신호선 또는 선택선 중의 어느 하나를 절환하고, 또한 상기 유기EL 소자에 공급하는 전류를 제어하여 상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 측정할 수 있다.
- <85> 제2의 발명은, 화소로서의 유기EL 소자와, 이 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선과, 이 유기EL 소자에 전압을 공급하기 위한 전압 공급선을 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서, 상기 신호선, 선택선 및 전압 공급선에 검사전압을 발생시키는 검사전압 발생회로와, 이 검사전압을 상기 신호선, 선택선 및 전압 공급선에 일정한 주기로 순차적으로 인가하기 위한 컨트롤신호를 발생하는 컨트롤신호 발생회로와, 이 컨트롤신호를 상기 신호선, 선택선 및 전압 공급선을 통하여 상기 유기EL 소자에 접속하기 위한 접속 스위치 회로와, 상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 검출하기 위한 전류검출회로와, 검출된 전류치로부터 상기 유기EL 소자의 양부(良否)를 판정하는 결함판정 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치이다.
- <86> 제3의 발명은, 화소로서의 유기EL 소자와, 이 유기EL 소자를 선택하기 위한 신호선 및 선택선을 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서, 상기 신호선 및 선택선에 검사전류를 발생시키는 검사전류 발생회로와, 이 검사전류를 상기 신호선 및 선택선에 일정한 주기로 순차적으로 인가하기 위한 컨트롤신호를 발생하는 컨트롤신호 발생회로와, 이 컨트롤신호를 상기 신호선 및 선택선을 통하여 상기 유기EL 소자에 접속하기 위한 접속 스위치 회로와, 상기 유기EL 소자에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 검출하기 위한 전류검출회로와, 검출된 전류치로부터 상기 유기EL 소자의 양부를 판정하는 결함판정회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치이다.
- <87> 특히 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이에 대하여는 상기 유기EL 소자의 순방향(順方向) 강하전압(降下電壓)을 측정하는 순방향 강하전압 검출회로를 설치하고, 상기 결함판정회로는 상기 검출된 전류치 및 이 순방향 강하전압치로부터 상기 유기EL 소자의 양부를 판정할 수 있다.
- <88> 상기 전류검출회로에 의하여 검출한 전류를 증폭하기 위한 전류증폭회로와, 이 증폭된 전류를 디지털 신호로 변환하기 위한 A/D변환회로를 구비할 수 있다.
- <89> 특히 액티브 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이에 대하여 상기 검사전압 발생회로에서의 상기 검사전압의 설정, 상기 컨트롤신호 발생회로에서의 상기 컨트롤신호의 발생 및 상기 전류증폭회로에서의 전류증폭도의 설정에 있어, 중앙제어회로로부터의 버스 데이터에 의하여 이것을 임의로 설정하게 할 수 있다.
- <90> 또한 특히 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이에 대하여 상기 검사전류 발생회로에서의 상기 검사전류의 설정, 상기 컨트롤신호 발생회로에서의 상기 컨트롤신호의 발생, 및 상기 전류증폭회로에서의 전류증폭도의 설정에 있어서는, 중앙제어회로로부터의 버스 데이터에 의하여 이것을 임의로 설정하게 할 수 있다.

- <91> 제4의 발명은, 매트릭스 모양으로 배치되는 신호선 및 선택선과, 이 신호선 및 선택선의 각 교차 부분에 있어서 그 신호선 및 선택선에 각각 접속한 화소로서의 유기EL 소자를 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 신호선 및 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 상기 유기EL 소자를 구동하고 그 유기EL 소자의 구동전류치 및 방전전류치를 측정하고, 그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함을 검출하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치이다.
- <92> 제5의 발명은, 매트릭스 모양으로 배치되는 신호선 및 선택선과, 이 신호선 및 선택선의 각 교차 부분에 있어서 그 신호선 및 선택선에 각각 접속한 화소로서의 유기EL 소자를 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가장치로서, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 상기 신호선 및 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 상기 유기EL 소자를 구동하고, 그 유기EL 소자의 구동시간 내에서 구동전류치에 대하여 제1샘플링을 하고, 이 구동시간에 계속되는 방전시간의 종료후에 방전전류치에 대하여 제2샘플링을 함으로써 구동전류치 및 방전전류치를 측정하여 그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함을 검출하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가장치이다.
- <93> 제6의 발명은, 화소로서 유기EL 소자를 구비하는 유기EL 디스플레이의 평가방법으로서, 상기 유기EL 소자에 의한 화소마다 구동전류치 및 방전전류치를 측정하고, 그 전류치의 차이를 검출함으로써 화소결함을 검출하는 것을 특징으로 하는 유기EL 디스플레이의 평가방법이다.
- <94> 본 발명에 의한 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법에 있어서는, 유기EL 디스플레이의 각 화소(유기EL 소자)에 구동전류를 공급한 후에 이 유기EL 소자가 방전하는 시간을 두고 다음 화소를 구동 즉 검사하는 것, 구체적으로는 유기EL 소자의 구동전류치와 방전전류치와의 차이를 측정하도록 하는 것이기 때문에 각각의 화소(유기EL 소자)마다 구동전류를 공급 및 방전할 수 있어 각각의 유기EL 소자를 개별적으로 검사할 수 있다.
- <95> 이 전류치의 차이가 소정의 레벨 내이면 하나의 화소를 구성하고 있는 유기EL 소자가 정상이라고 판단할 수 있다.
- <96> 특히 제1발명에 의하면, 유기EL 소자에 의한 화소마다 구동전류치 및 방전전류치의 차이를 검출하도록 하는 것이기 때문에 각 화소에 대하여 방전종료 후에 다음의 화소(유기EL 소자)에 대하여 동일한 검출을 할 수 있으므로 전번의 검출에 의한 구동전류치가 다음의 화소에 잔류하지 않아 확실하게 각 화소에 대한 평가를 순차적으로 할 수 있다.
- <97> 특히 제2발명에 의하면, 액티브 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이에 대하여 검사전압 발생회로와, 컨트롤신호 발생회로와, 유기EL 디스플레이의 접속 스위치 회로와, 전류검출회로와, 결함판정회로를 설치하고 있기 때문에, 유기EL 디스플레이에 그 구동회로를 부착하여 실제의 제품에 가까운 형태로 하고 나서 이것을 검사한다고 하는 종래의 평가장치와는 달리, 유기EL 디스플레이의 형태대로 그 평가작업을 할 수 있다.
- <98> 특히 제3의 발명에 의하면, 유기EL 소자에 의한 화소 중에 정전류회로를 갖추고 있지 않은 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이에 대하여는 액티브 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이의 평가장치에 있어서의 검사전압 발생회로 대신에 신호선 및 선택선에 검사전류를 발생시키는 검사전류 발생회로를 설치하여 제2발명과 동일한 평가작업을 할 수 있다.
- <99> 특히 제4의 발명에 의하면, 매트릭스 모양으로 배치되는 신호선 및 선택선의 각 교차부분에 있어서 접속된 유기EL 소자마다 신호선 및 선택선 중의 어느 하나를 절환하여 구동전류치 및 방전전류치의 차이를 검출하도록 한 것이기 때문에 신호선 또는 선택선의 선택처리에 의하여 각 화소에 대하여 빠른 평가를 할 수 있다.
- <100> 특히 제5의 발명에 의하면, 유기EL 소자의 구동시간 내에서 구동전류치에 대한 제1샘플링을 하고, 이 구동시간에 계속되는 방전시간의 종료후에 방전전류치에 대한 제2샘플링을 하도록 하는 것이기 때문에 각 유기EL 소자에 대하여 그 평가를 위한 적절한 전류치를 측정할 수 있다.
- <101> 특히 제6의 발명에 의하면, 제1발명과 마찬가지로 각 화소에 대하여 방전종료 후에 다음의 화소(유기EL 소자)에 대한 검출을 하기 때문에, 전번의 검출에 의한 구동전류치가 다음의 화소에 잔류하지 않아 확실하게 각 화소에 대한 평가를 순차적으로 할 수 있다.

- <102> (실시예)
- <103> 다음에 본 발명의 제1실시예에 의한 유기EL 디스플레이의 평가장치20를 평가방법과 함께 도1 내지 도4에 의거하여 설명한다. 단, 도7 내지 도9와 동일한 부분에는 동일한 부호를 붙이고 그 상세한 설명은 생략한다.
- <104> 도1은 유기EL 디스플레이10의 평가장치20의 개략적인 회로도로서, 유기EL 디스플레이의 평가장치20는 유기EL 디스플레이10의 각 화소11 및 그 배선 등에 관한 양부(良否)를 판정 내지 평가하는 것으로서, 중앙제어회로21(CPU)와 컨트롤 버스22와 검사전압 발생회로23와 전류검출회로24와 전류증폭회로25와 A/D변환회로26와 결함판정회로27와 컨트롤신호 발생회로28와 신호선 접속 스위치 회로29(접속 스위치 회로)와, 선택선 접속 스위치 회로30(접속 스위치 회로)와 전압 공급선 접속 스위치 회로31(접속 스위치 회로)를 구비한다.
- <105> 중앙제어회로21는 컨트롤 버스22를 통하여 전체를 제어한다.
- <106> 검사전압 발생회로23는 유기EL 디스플레이10의 검사를 위한 검사전압을 발생시키는 것으로, 신호선 접속 스위치 회로29, 선택선 접속 스위치 회로30 및 전류검출회로24와 접속된다.
- <107> 검사전압은 유기EL 디스플레이10를 파괴하지 않는 전압 이하이면 좋지만, 바람직하게는 발광전압보다 낮은 전압으로서 유기EL 디스플레이10의 평가에 필요한 전류를 흘릴 수 있는 전압이 바람직하다. 또 유기EL 디스플레이10의 유기EL 화소14의 발광전압으로서는 사용하는 유기재료나 전극재료에 따라서 다르지만, 보통 2~4볼트 정도이다. 따라서 검사전압으로서는 4볼트 정도까지 발생할 수 있으면 좋다.
- <108> 검사전압 발생회로23로서는 희망하는 전압을 발생할 수 있는 것이면 좋고, 예를 들어 정전압 회로나 레귤레이터 회로 등을 사용함으로써 이 검사전압을 용이하게 발생시킬 수 있다.
- <109> 신호선 접속 스위치 회로29는, 유기EL 디스플레이10에 있어서의 신호선VD를 각각의 화소11에 순차적으로 절체하면서 접속하기 위한 것으로서, 이 절체를 위한 컨트롤 신호는 컨트롤신호 발생회로28로부터 공급된다.
- <110> 선택선 접속 스위치 회로30는, 유기EL 디스플레이10에 있어서의 선택선VG를 각각의 화소11에 순차적으로 절체하면서 접속하기 위한 것으로서, 이 절체를 위한 컨트롤 신호는 컨트롤신호 발생회로28로부터 공급된다.
- <111> 전압 공급선 접속 스위치 회로31는 유기EL 디스플레이10에 있어서의 전압 공급선VLC를 각각의 화소11에 순차적으로 절체하면서 접속하기 위한 것으로서, 이 절체를 위한 컨트롤 신호는 컨트롤신호 발생회로28로부터 공급된다.
- <112> 따라서 검사전압 발생회로23는, 신호선 접속 스위치 회로29 및 선택선 접속 스위치 회로30를 통하여, 또한 전류검출회로24 및 전압 공급선 접속 스위치 회로31를 통하여, 그 검사전압을 신호선VD, 선택선VG 및 전압 공급선VLC에 각각 공급할 수 있다.
- <113> 전류검출회로24는 하나의 화소11(유기EL 화소14 내지 유기EL 소자1)에 흐르는 구동전류 및 방전전류를 검출하기 위한 것으로서, 전압 공급선 접속 스위치 회로31에 접속되어 검출 전류치를 전류증폭회로25에 출력한다.
- <114> 전류증폭회로25는 검출한 전류를 증폭한다.
- <115> A/D변환회로26는 증폭된 전류를 디지털 신호로 변환한다.
- <116> 결함판정회로27는, 검출된 전류치에 의하여 유기EL 디스플레이10에 있어서의 각 화소11 내지 유기EL 화소14(유기EL 소자1)의 양부를 판정한다 (상세한 것은 도4에 의거하여 후술한다).
- <117> 컨트롤신호 발생회로28는, A/D변환회로26, 신호선 접속 스위치 회로29, 선택선 접속 스위치 회로30 및 전압 공급선 접속 스위치 회로31에 컨트롤 신호를 공급한다.
- <118> 도2는, 유기EL 디스플레이10의 평가장치20를 구동하여 유기EL 디스플레이10를 평가하기 위한 타이밍 차트로서, 제1화소 및 제2화소에 대하여 나타나 있다.
- <119> 유기EL 디스플레이10 화소11의 유기EL 화소14의 검사에 있어서는, 각 화소11의 검사 종료시에 그 검

사에서 선택한 유기EL 화소14가 충분히 방전되어 있을 필요가 있다. 즉, 유기EL 화소14의 검사에 있어서는 컨트롤신호 발생회로28에 의한 각 신호선VD, 선택선VG 및 전압 공급선VLC의 온/오프 타이밍이 중요하다.

- <120> 구체적으로 도1 및 도2에 의거하여 설명하면, 검사 시작시에 검사전압 발생회로23으로부터 선택선 접속 스위치 회로30를 통하여 소정의 화소11(제1화소)의 유기EL 화소14의 선택선VG에 전압을 공급하여 제1트랜지스터15(도9)를 온으로 함과 아울러 신호선 접속 스위치 회로29를 통하여 신호선VD에 전압(VD1)을 공급하면, 제2트랜지스터16을 구동하기 위한 전압이 V1에 공급되어 제2트랜지스터16은 온이 된다. 이 전압V1의 상승과 아울러 캐패시터17가 충전된다.
- <121> 이 상태에서 전압 공급선VLC를 온으로 하여 유기EL 화소14에의 전압 V2가 상승하게 한다. 즉 유기EL 화소14에 검사전압이 공급됨으로써 이 구동시간t1(제1의 소정시간) 내에 제1샘플링S1을 함으로써 유기EL 화소14의 구동전류를 계측한다.
- <122> 구동전류의 계측 후에 신호선VD를 오프로 하여 하강시간t2의 경과 후에 캐패시터17 및 유기EL 화소14의 전하를 완전하게 방출(방전)시키고, 이 방전상태를 안정시켜 제2트랜지스터16을 완전하게 오프로 함과 아울러 방전시간t3(제2의 소정시간) 내에 제2샘플링S2을 함으로써 방전전류를 계측한다.
- <123> 상기 구동전류(구동전류 데이터)와 이 방전전류(방전전류 데이터)의 차이를 구하여, 이 전류치의 차이(동작전류 차이) 즉 화소 전류치의 전류 데이터(디지털 신호)에 의거하여 유기EL 화소14(제1화소)에 관한 결함을 검출한다.
- <124> 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 도3은 각 유기EL 화소14에 관한 화소 전류치를 나타내는 그래프로서, 화소 전류치의 평가 기준치를 소정의 레벨범위 내의 값으로 설정해 둔다.
- <125> 이 소정의 레벨범위 내지 임계치에 대하여는, 정상인 유기EL 화소14의 평균적인 동작전류 차이를 미리 구하여 두고, 이 범위를 이탈하는 전류치가 검출된 유기EL 화소14는 결함화소라고 판정한다. 예를 들면, 범위의 상한을 넘는 경우에는 제1트랜지스터15나 제2트랜지스터16 또는 배선부분의 결함이라고 생각되며, 도면에 나타내는 예에서는 n+3 번째의 유기EL 화소14는 발광강도가 지나치게 강하여 백색측의 결함이라고 판정된다.
- <126> 화소 전류치가 범위의 하한을 밑도는 경우에는 전류 자체가 흐르기 힘든 것이므로 라인 결함이나 도트 결함이라고 생각되며, 예를 들면 n+6 번째의 유기EL 화소14는 발광강도가 약하여 흑색측의 결함이라고 판정된다.
- <127> 이리하여 다음의 제2화소(유기EL 화소14)의 검사에 있어서는, 제1화소의 구동상태 내지 검사상태의 영향이 전혀 남아 있지 않은 상태로 할 수 있으므로 정상적이고 또한 확실한 화소검사를 순차적으로 계속할 수 있다.
- <128> 이렇게 해서 정상이라고 평가된 유기EL 디스플레이10에만 그 구동회로 등 부속부품을 조립하여 제품화 함으로써 제조 및 평가 공정에서의 제품 수율을 개선할 수 있다.
- <129> 또한 도4는, 상기한 바와 같이 구동전류의 공급 후(구동시간t1 후)에 하강시간t2 및 방전시간t3을 두지 않고 다음의 유기EL 화소14를 검사하는 경우에 있어서의 도3과 동일한 그래프로서, 각 화소에 관한 구동전류의 중첩이 순차적으로 생기기 때문에 화소 전류치가 점차로 커져 백색측의 결함만이 되어 절대치로서 크게 된 화소전류 중의 작은 변화에 의하여 각각의 화소11에 대한 결함을 판정하지 않으면 아니 되어 평가작업은 사실상 곤란 내지 불가능하다.
- <130> 본 발명에 의한 유기EL 디스플레이의 평가장치 및 평가방법은, 액티브 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이10에 한정되지 않고, 각 유기EL 화소14에 스위치 회로12 및 전압 공급선VLC(도8, 도9)를 구비하고 있지 않은 단순매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이40에 대하여도 적용이 가능하다.
- <131> 즉 도5는 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이40의 개략도로서, 유기EL 디스플레이40는 정전류를 공급할 수 있는 전류원41으로부터 유기EL 화소14(유기EL 소자1)에 전류가 공급됨과 아울러 유기EL 화소14에 대한 신호선 선택회로42(데이터선 선택회로) 및 선택선 선택회로43(주사선 선택회로)에 의하여 선택적으로 구동전류를 공급함으로써 발광시킬 수 있다.
- <132> 도6은 본 발명의 제2실시예에 의한 유기EL 디스플레이40(단순 매트릭스 방식)의 평가장치50의 개략적

인 회로도로서, 유기EL 디스플레이40의 평가장치50는 유기EL 디스플레이10의 평가장치20(도1)에 있어서의 전압 공급선 접속 스위치 회로31를 생략함과 아울러 상기 검사전압 발생회로23(도1)의 대신에 검사전류 발생회로51를 설치하여, 이 검사전류 발생회로51와 상기 전류증폭회로25의 사이에 순방향 강하전압 검출 회로52를 접속하여 구성한 것으로, 유기EL 디스플레이40에 있어서의 유기EL 화소14(유기EL 소자1)를 검사할 수 있다.

<133> 검사전류 발생회로51는, 신호선VD 및 선택선VG에 검사전류를 순차적으로 발생시키는 것이다. 즉, 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이40(도5)에 있어서의 유기EL 화소14(유기EL 소자1)에는 액티브 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이10(도1, 도8, 도9)와 같이 정전류회로13를 갖추고 있지 않기 때문에 유기EL 화소14의 평가를 위하여 검사전류 발생회로51로부터 유기EL 화소14에 검사전류를 직접 공급해야 한다.

<134> 순방향 강하전압 검출회로52는, 도5에도 가상선으로 나타나 있는 바와 같이 유기EL 화소14(유기EL 소자1)가 정상적으로 작동했을 때의 순방향 강하전압을 검출한다. 즉, 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이40에 있어서의 유기EL 화소14는 그 유기EL 소자1가 정상적인 경우에도 또한 단락되어 있는 경우에도 마찬가지로 전류를 흐르게 하지만, 정상적인 경우에는 순방향강하전압이 발생하고, 단락되어 있는 경우에는 순방향 강하전압이 발생하지 않기 때문에 검출전류와 함께 순방향의 강하전압을 검출함으로써 화소결함을 검출한다.

<135> 이러한 구성의 평가장치50에 의한 평가순서에 대하여는, 도1 내지 도4에 의거한 상기한 평가장치20와 동일하기 때문에 그 상세한 설명은 생략한다. 유기EL 화소14마다 신호선 선택회로42에 의하여 신호선VD를, 또는 선택선 선택회로43에 의하여 선택선VG를 절환하여 구동전류치 및 방전전류치의 차이를 측정함과 아울러 상기 결함판정회로27가 전류검출회로24에 의하여 검출된 전류치와 순방향 강하전압 검출회로52에 의하여 검출된 순방향 강하전압치로부터 유기EL 소자1의 양부를 판정한다.

발명의 효과

<136> 이상과 같이 본 발명에 의하면, 유기EL 디스플레이에 있어서의 유기EL 화소 내지 유기EL 소자의 구동 전류 및 방전전류의 차이를 검출하여, 이것에 의거하여 유기EL 디스플레이의 양부를 판정하도록 하기 때문에 유기EL 화소에 대하여 모두 또한 순차적으로 적정한 평가를 할 수 있다.

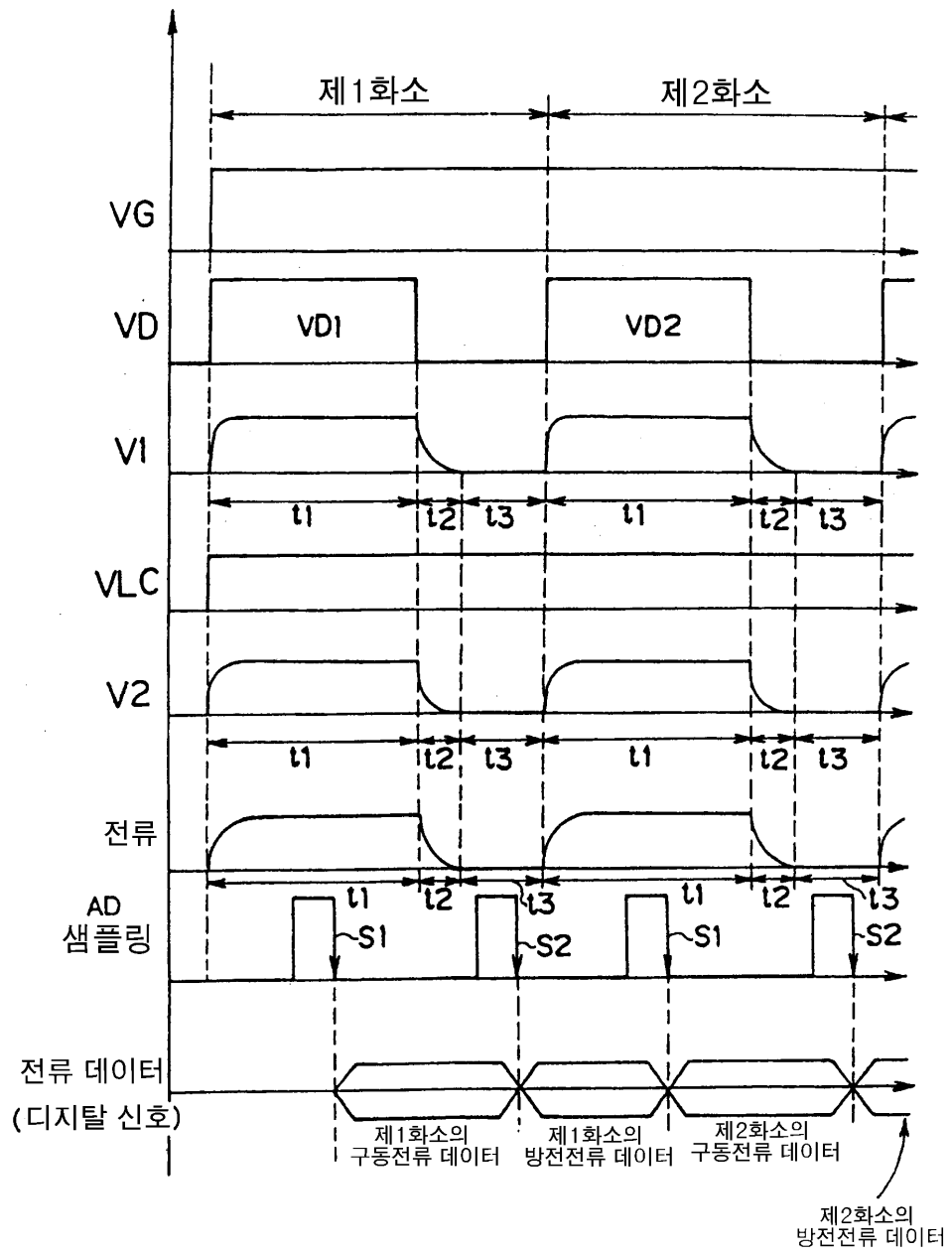
도면의 간단한 설명

- <1> 도1은 본 발명의 제1실시예에 의한 유기이엘(이하, '유기EL' 이라고 한다) 디스플레이의 평가장치20의 개략적인 회로도이다.
- <2> 도2는 제1실시예에 의한 유기EL 디스플레이의 평가장치20를 구동하여 유기EL 디스플레이10를 평가하기 위한 타이밍 차트이다.
- <3> 도3은 제1실시예에 의한 각 유기EL 화소14에 대한 화소 전류치를 나타내는 그래프이다.
- <4> 도4는 제1실시예에 의한 구동전류의 공급후(구동시간t1후)에 하강하는 시간t2 및 방전시간t3을 기다리지 않고 다음의 유기EL 화소14를 검사하는 검사순서의 경우에 있어서 각 유기EL 화소14에 대한 화소 전류치를 나타내는 그래프이다.
- <5> 도5는 종래의 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이40의 개략도이다.
- <6> 도6은 본 발명의 제2실시예에 의한 유기EL 디스플레이40의 평가장치50의 개략적인 회로도이다.
- <7> 도7은 종래로부터 있었던 타입이 있어서 유기EL 소자1의 요부를 확대한 단면도이다.
- <8> 도8은 종래의 액티브 매트릭스 방식에 있어서 유기EL 디스플레이10의 하나의 화소11 부분을 나타내는 회로도이다.
- <9> 도9는 도8을 더 구체적으로 나타낸 액티브 매트릭스 방식에 있어서 유기EL 디스플레이10의 하나의 화소11 부분을 나타내는 회로도이다.

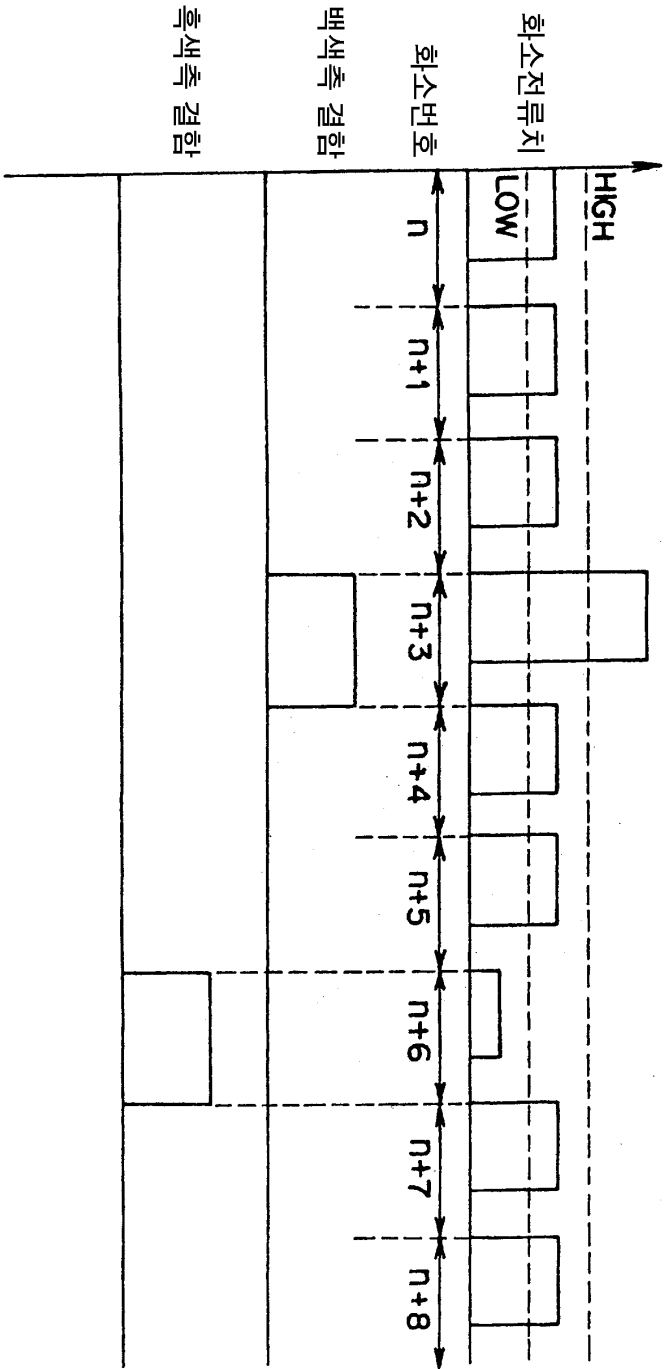
- <10> *도면의 주요부분에 대한 부호 설명*
- <11> 1 : 유기EL 소자(도7)
- <12> 2 : 글래스 기판
- <13> 3 : 양극(陽極; ITO)
- <14> 4 : 홀수송층(hole 輸送層)
- <15> 5 : 전자 수송성 발광층(電子輸送性發光層)
- <16> 6 : 음극
- <17> 7 : 직류전원
- <18> 10 : 액티브 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이(도8, 도9)
- <19> 11 : 유기EL 디스플레이10의 화소
- <20> 12 : 스위치 회로
- <21> 13 : 정전류 회로
- <22> 14 : 유기EL 화소(유기EL 소자)
- <23> 15 : 제1트랜지스터(TFT)
- <24> 16 : 제2트랜지스터(TFT)
- <25> 17 : 캐패시터
- <26> 20 : 유기EL 디스플레이10(액티브 매트릭스 방식)의 평가장치(제1실시예, 도1)
- <27> 21 : 중앙제어회로
- <28> 22 : 컨트롤 버스
- <29> 23 : 검사전압 발생회로
- <30> 24 : 전류검출회로
- <31> 25 : 전류증폭회로
- <32> 26 : A/D 변환회로
- <33> 27 : 결함판정회로
- <34> 28 : 컨트롤신호 발생회로
- <35> 29 : 신호선 접속 스위치 회로(접속 스위치 회로)
- <36> 30 : 선택선 접속 스위치 회로(접속 스위치 회로)
- <37> 31 : 전압 공급선 접속 스위치 회로(접속 스위치 회로)
- <38> 40 : 단순 매트릭스 방식의 유기EL 디스플레이(도5)
- <39> 41 : 전류원
- <40> 42 : 신호선 선택회로(데이터선 선택회로)
- <41> 43 : 선택선 선택회로(주사선 선택회로)
- <42> 50 : 유기EL 디스플레이40(단순 매트릭스 방식)의 평가장치50(제2실시예, 도6)
- <43> 51 : 검사전류 발생회로
- <44> 52 : 순방향 강하전압 검출회로

- <45> VD : 신호선
- <46> VG : 선택선
- <47> VLC : 전압 공급선
- <48> t1 : 구동시간(제1의 소정시간)
- <49> t2 : 하강시간
- <50> t3 : 방전시간(제2의 소정시간)
- <51> S1 : 제1샘플링
- <52> S2 : 제2샘플링

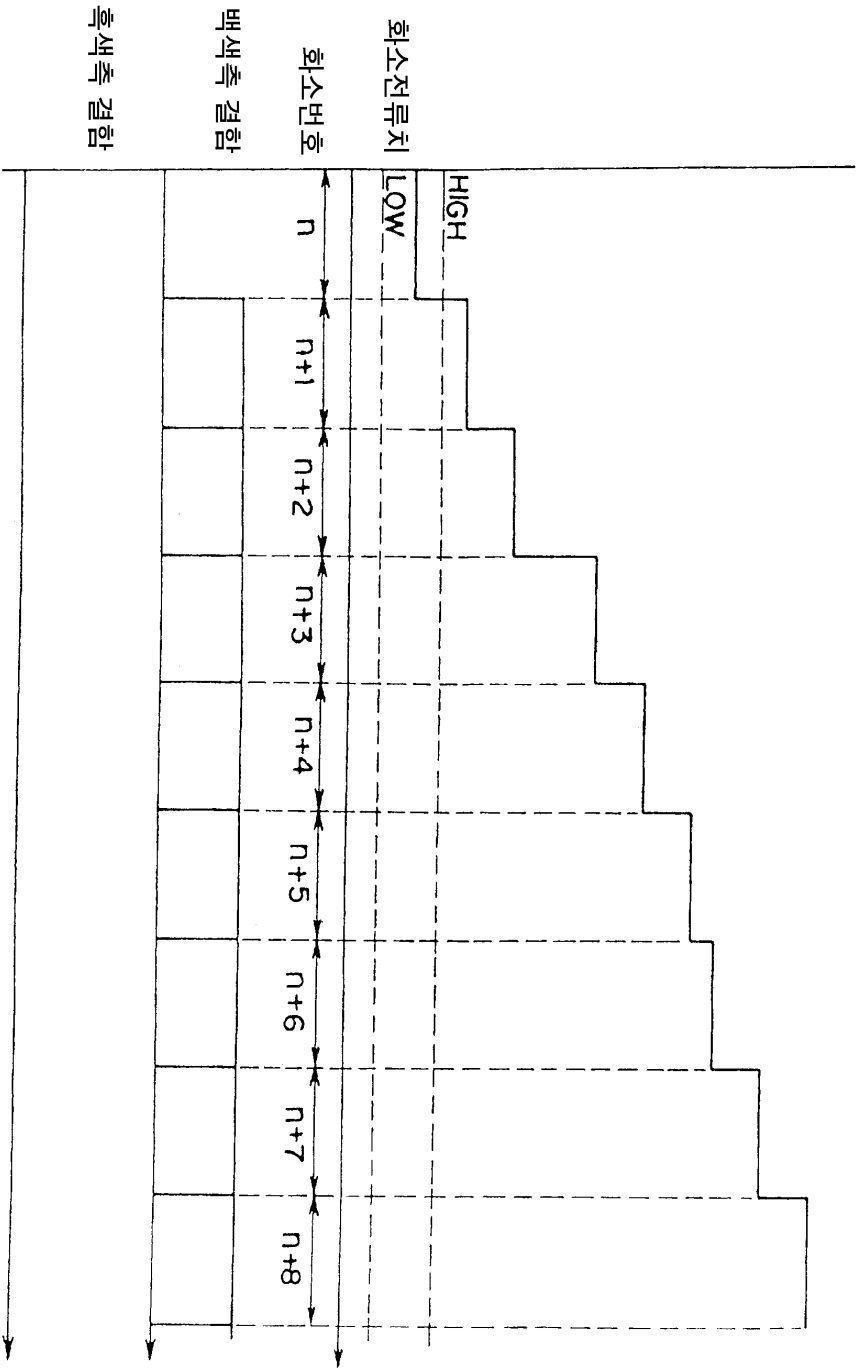
도면2



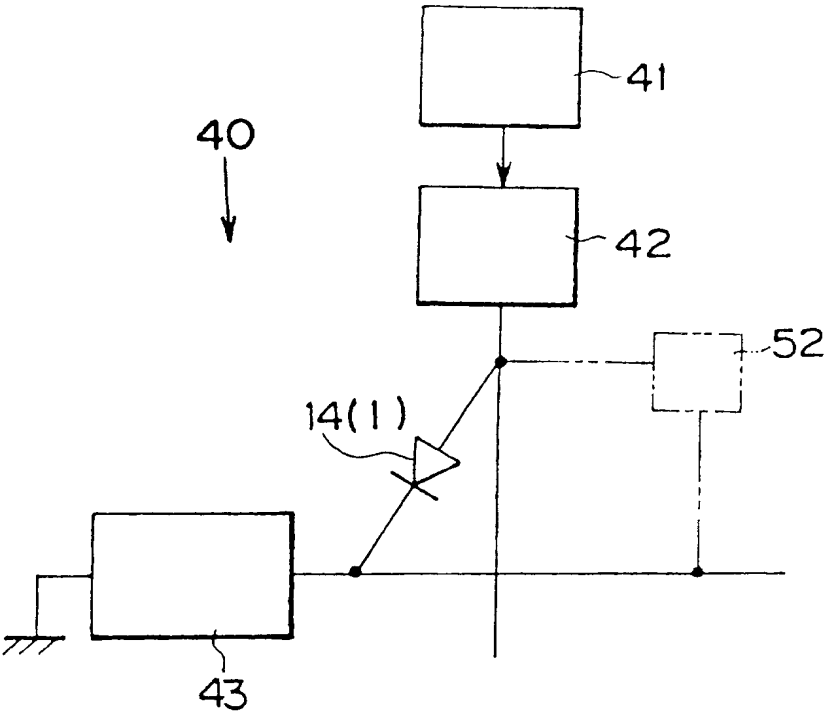
도면3



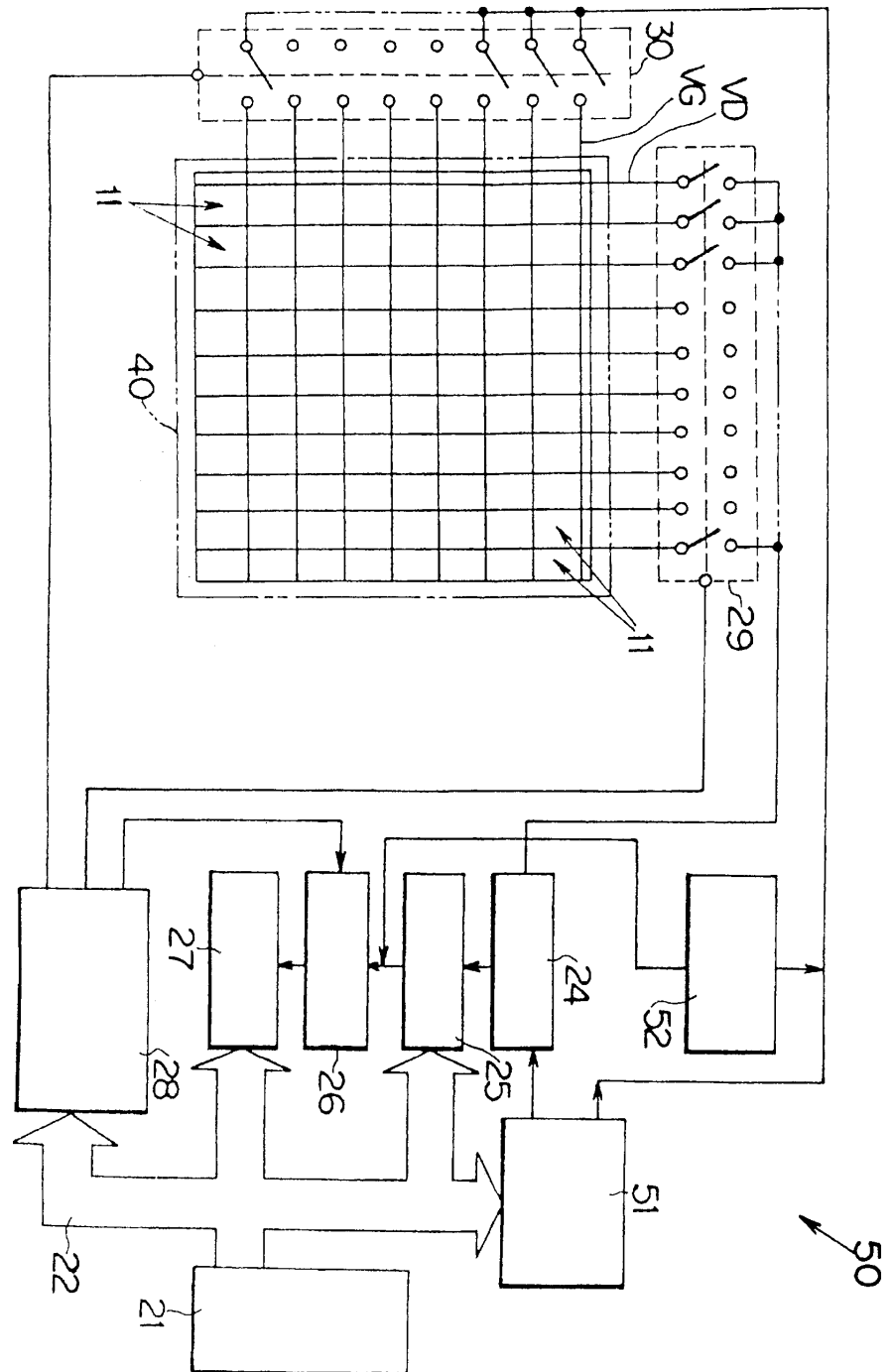
도면4



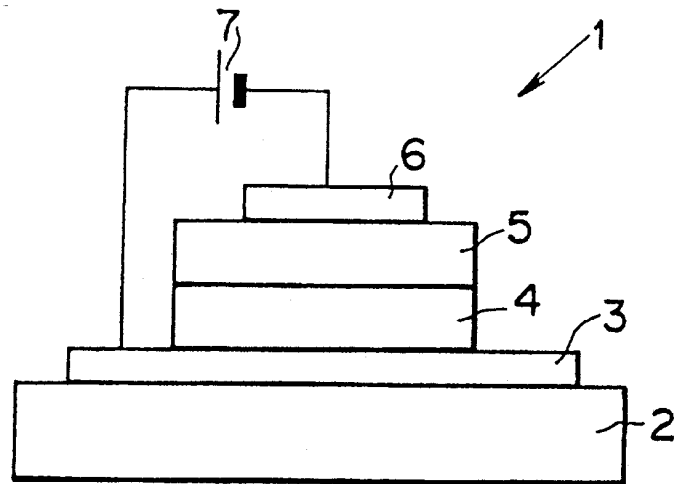
도면5



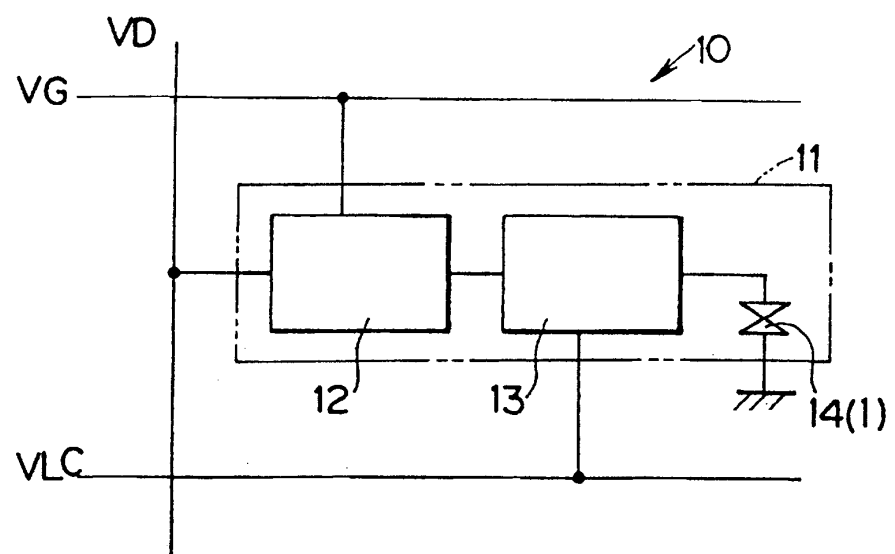
도면6



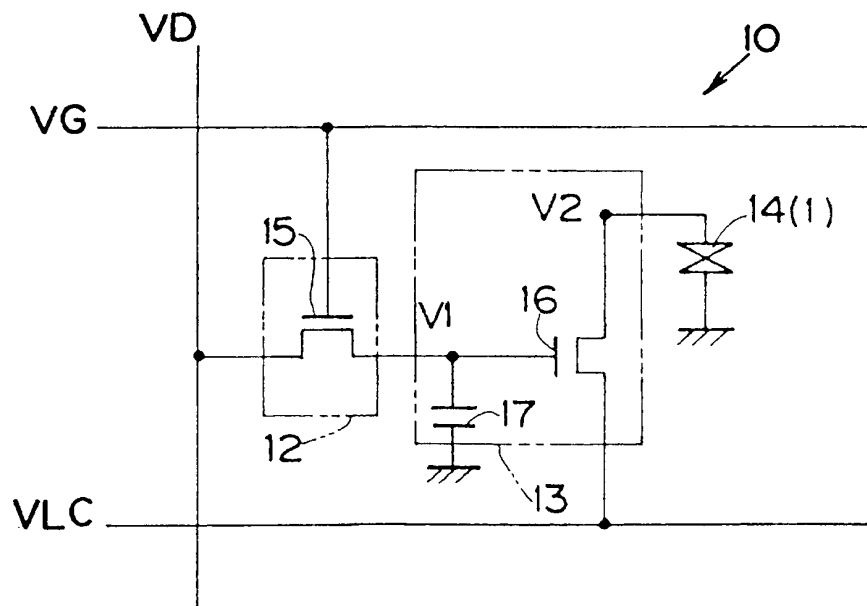
도면7



도면8



도면9



The diagram illustrates a control system for a motor vehicle, labeled 20. It features a sequence of processing blocks: 23, 24, 25, 26, and 27, connected in series. Block 23 receives input from a sensor or actuator 22 and outputs to block 24. Block 24 outputs to block 25, which then outputs to block 26. Block 26 outputs to block 27, which finally outputs to block 28. Block 28 is connected to a feedback loop 29, which in turn feeds back into block 23. The system also includes a grid of sensors or actuators 10, 11, and a control unit 30. The control unit 30 is connected to the feedback loop 29 and the grid 10, 11. The grid 10, 11 is connected to a power source 21 via a switch 22. The control unit 30 is also connected to a motor vehicle 20 via a switch 23.