



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월05일
(11) 등록번호 10-1054881
(24) 등록일자 2011년08월01일

(51) Int. Cl.

G06F 3/042 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0014362
(22) 출원일자 2010년02월17일
심사청구일자 2010년02월17일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020070034720 A
KR1020060049286 A
KR1020090009387 A
KR1020050085916 A

(73) 특허권자

영남대학교 산학협력단

경상북도 경산시 대동 214-1

(72) 발명자

이찬수

대구광역시 수성구 만촌2동 태왕리더스 아파트
107동 305호

박기훈

대구광역시 수성구 범어3동 에덴맨션 b동 304호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 15 항

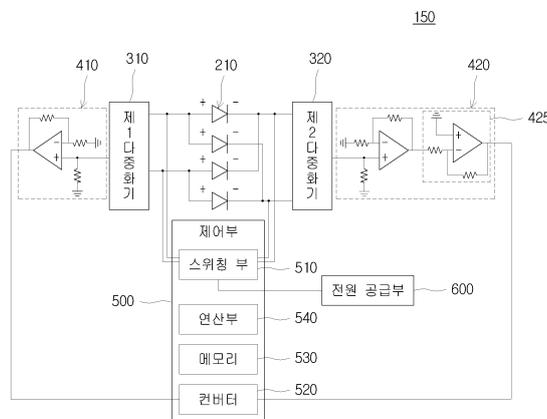
심사관 : 이원석

(54) 양방향 표시 장치 및 터치 지점 검출 방법

(57) 요약

양방향 표시장치는 영상을 표시하는 표시 패널, 표시 패널의 후방에 배치되며, 광을 방출 및 감지하는 복수의 발광 다이오드가 행렬로 배열된 발광 다이오드 어레이, 발광 다이오드 어레이와 연결되며, 발광 다이오드 어레이로부터 광 감지에 의한 여기 전류를 수신하는 적어도 하나의 다중화기, 발광 다이오드 어레이에 전원을 공급하는 전원 공급부 및 발광 다이오드 어레이 및 전원 공급부 사이에 연결되어 전원 공급을 제어하고, 다중화기로부터 여기 전류를 수신하며, 발광 다이오드 행렬별 여기 전류의 조합에서 최소값을 검출하여 터치 입력에 따른 광량 감소 지점을 검출하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

최성용

대구광역시 달서구 상인1동 태왕아파트 106동 140
5호

박신원

대구광역시 남구 대명9동 558-17번지 세일빌라 30
2호

장자순

대구광역시 수성구 만촌2동 태왕리더스 아파트 10
7동 705호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10033630

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 산업기술융합산업원천기술개발

연구과제명 LED-IT 융합산업화 연구센터지원사업

기여율

주관기관 영남대학교 산학협력단

연구기간 2009.06.01~2014.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

터치 입력에 의한 광량 감소를 감지하는 양방향 발광 다이오드 회로에 있어서,

광을 방출 및 감지하는 복수의 발광 다이오드가 행렬로 배열된 발광 다이오드 어레이;

상기 발광 다이오드 어레이와 연결되며, 상기 발광 다이오드 어레이로부터 광 감지에 의한 여기 전류를 수신하는 적어도 하나의 다중화기;

상기 발광 다이오드 어레이에 전원을 공급하는 전원 공급부; 및

상기 발광 다이오드 어레이 및 상기 전원 공급부 사이에 연결되어 전원 공급을 제어하고, 상기 다중화기로부터 여기 전류를 수신하며, 상기 발광 다이오드 행렬별 여기 전류의 조합에서 최소값을 검출하여 터치 입력에 따른 광량 감소 지점을 검출하는 제어부를 포함하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 발광 다이오드 어레이와 상기 전원 공급부 사이에 연결되어 전원 공급을 스위칭하는 스위칭부;

상기 여기 전류를 수신하여 디지털 값으로 변환하는 컨버터;

변환된 여기 전류값을 상기 발광 다이오드의 행 및 열의 조합으로 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 여기 전류값의 조합 중 최소값을 검출하는 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 스위칭부는

상기 발광 다이오드의 행렬과 연결되어 상기 발광 다이오드의 행들 및 열들 중 선택된 하나를 접지 및 개방 중 하나의 상태로 스위칭하는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 스위칭부는

상기 발광 다이오드의 행들을 접지시킨 후 상기 발광 다이오드의 열들을 순차적으로 개방시키고,

상기 발광 다이오드의 열들을 접지시킨 후 상기 발광 다이오드의 행들을 순차적으로 개방시키는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 스위칭부는

상기 발광 다이오드의 행렬과 연결되어 상기 발광 다이오드의 행들 및 열들 중 선택된 하나를 접지 및 전원 인가 중 하나의 상태로 스위칭하는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 메모리는

상기 발광 다이오드 행렬별 여기 전류의 조합에 따라 상기 발광 다이오드 행의 여기 전류값과 상기 발광 다이오드 열의 여기 전류값의 합을 데이터 테이블로 저장하는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 7

제2 항에 있어서,

상기 연산부는

상기 최소값을 검출하여 미리 설정된 명암 기준값과 비교하며, 상기 최소값이 명암 기준값을 초과할 경우 상기 터치 입력에 따른 광량 감소 지점으로 검출하는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 명암 기준값은

주변 환경의 명암에 의해 상기 발광 다이오드들에서 생성되는 여기 전류와 상기 터치 입력에 의해 상기 발광 다이오드들에서 생성되는 여기 전류를 구분하기 위해 주변 환경의 광량에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 다중화기에 연결되어 상기 여기 전류를 증폭하는 증폭 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 다중화기는

상기 발광 다이오드의 행들과 연결되어 상기 여기 전류를 수신하는 제1 다중화기; 및

상기 발광 다이오드의 열들과 연결되어 상기 여기 전류를 수신하는 제2 다중화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 발광 다이오드 회로.

청구항 11

터치 입력에 의한 광량 감소를 감지하는 양방향 표시 장치에 있어서,

영상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 후방에 배치되며, 광을 방출 및 감지하는 복수의 발광 다이오드가 행렬로 배열된 발광 다이오드 어레이;

상기 발광 다이오드 어레이와 연결되며, 상기 발광 다이오드 어레이로부터 광 감지에 의한 여기 전류를 수신하는 적어도 하나의 다중화기;

상기 발광 다이오드 어레이에 전원을 공급하는 전원 공급부; 및

상기 발광 다이오드 어레이 및 상기 전원 공급부 사이에 연결되어 전원 공급을 제어하고, 상기 다중화기로부터 여기 전류를 수신하며, 상기 발광 다이오드 행렬별 여기 전류의 조합에서 최소값을 검출하여 터치 입력에 따른 광량 감소 지점을 검출하는 제어부를 포함하는 양방향 표시 장치.

청구항 12

발광 다이오드를 이용한 터치 지점 검출 방법에 있어서,

(a) 행렬로 배열된 복수의 발광 다이오드를 접지 상태로 준비하는 단계;

(b) 상기 발광 다이오드의 행들 및 열들 중 선택된 하나의 전원 연결을 순차적으로 개방하여 여기 전류를 생성하고, 나머지 하나의 전원 연결을 순차적으로 개방하여 여기 전류를 생성하는 단계;

(c) 상기 발광 다이오드의 행렬별 여기 전류의 값을 저장하는 단계; 및

(d) 상기 행렬별 여기 전류의 값을 서로 비교하여 비교 결과에 따라 터치 입력에 의한 광량 감소 지점을 검출하는 단계를 포함하는 터치 지점 검출 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 (c) 단계는

상기 여기 전류를 증폭 회로에서 증폭하는 단계;

상기 증폭된 여기 전류를 컨버터에서 디지털 값으로 변환하는 단계; 및

상기 변환된 여기 전류의 값을 상기 발광 다이오드의 행렬별 조합으로 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 지점 검출 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 (d) 단계는

상기 발광 다이오드의 행렬별 조합에 따른 상기 여기 전류의 값들 중 최소값을 검출하는 단계;

상기 최소값을 미리 설정된 명암 기준값과 비교하는 단계; 및

상기 최소값에 상응하는 상기 발광 다이오드의 행 및 열의 위치를 상기 광량 감소 지점으로 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 지점 검출 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서

상기 명암 기준값은

주변 환경의 명암에 의해 상기 발광 다이오드들에서 생성되는 여기 전류와 상기 터치 입력에 의해 상기 발광 다이오드들에서 생성되는 여기 전류를 구분하기 위해 주변 환경의 광량에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 터치 지점 검출 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 양방향 표시 장치 및 터치 지점 검출 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 발광 다이오드는 전자와 정공이 결합하여 순방향으로 바이어스될 때 광을 방출하는 반도체 소자이다.

[0003] 발광 다이오드는 낮은 소비 전력, 긴 수명, 작은 크기 및 빠른 동작속도 등의 장점을 가진 광원으로써 디스플레이의 백라이트 유닛 또는 조명 장치 등에 많이 사용된다. 또한, 발광 다이오드는 수은을 포함하지 않는 친환경적인 광원이다. 이러한 발광 다이오드는 빛을 감지할 경우 매우 작은 양의 전류를 생성한다.

[0004] 빛의 세기를 측정하여 입력을 인식하는 터치 패드 디스플레이에서는 발광 다이오드를 광원으로 사용하고, 빛을 감지하기 위한 광 감지 소자를 별도로 사용한다. 터치 패드 디스플레이는 광 감지 소자의 설치 공간 및 설치 비용으로 인해 디스플레이의 제조 공정의 추가와 제조 비용의 상승이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시 예에 따르면, 행렬로 배열된 발광 다이오드에서 생성되는 여기 전류를 측정하여 터치 지점을 검출하고, 발광 다이오드를 발광 용도로도 사용할 수 있는 양방향 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 발광 다이오드의 행렬에서 순차적으로 생성된 여기 전류의 값을 비교하여 터치 지점을 검출하는 터치 지점 검출 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술된 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시장치는 영상을 표시하는 표시 패널, 표시 패널의 후방에 배치되며, 광을 방출 및 감지하는 복수의 발광 다이오드가 행렬로 배열된 발광 다이오드 어레이, 상기 발광 다이오드 어레이와 연결되며, 상기 발광 다이오드 어레이로부터 광 감지에 의한 여기 전류를 수신하는 적어도 하나의 다중화기, 상기 발광 다이오드 어레이에 전원을 공급하는 전원 공급부 및 상기 발광 다이오드 어레이 및 상기 전원 공급부 사이에 연결되어 전원 공급을 제어하고, 상기 다중화기로부터 여기 전류를 수신하며, 상기 발광 다이오드 행렬별 여기 전류의 조합에서 최소값을 검출하여 터치 입력에 따른 광량 감소 지점을 검출하는 제어부를 포함한다.

[0008] 상술된 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 터치 지점 검출 방법은 행렬로 배열된 복수의 발광 다이오드를 접지 상태로 준비하는 단계, 상기 발광 다이오드의 행들 및 열들 중 선택된 하나의 전원 연결을 순차적으로 개방하여 여기 전류를 생성하고, 나머지 하나의 전원 연결을 순차적으로 개방하여 여기 전류를 생성하는 단계, 상기 발광 다이오드의 행렬별 여기 전류의 값을 저장하는 단계 및 상기 행렬별 여기 전류의 값을 서로 비교하여 비교 결과에 따라 터치 입력에 의한 광량 감소 지점을 검출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치는 발광 다이오드가 구동 전원을 공급받아 광을 방출하며, 외부 광에 의해 여기 전류를 발생시켜 광을 감지함으로써, 발광 다이오드를 두 가지 용도로 사용할 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치는 별도의 광 감지 소자가 필요하지 않으므로 터치 인식을 위한 소자의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 이용한 터치 지점 검출 방법은 행렬로 배열된 발광 다이오드들이 생성하는 여기 전류의 세기를 순차적으로 측정 후 실질적인 터치 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 터치 지점을 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드 어레이에 배열된 발광 다이오드들을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드의 광 감지를 나타내는 도면이다.
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 증폭 회로를 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 LED 회로를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 이용한 터치 지점 검출 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 발광 다이오드 행렬별 여기 전류값을 측정하는 단계를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 9는 발광 다이오드 행렬별 여기 전류값을 측정하는 단계의 세부 단계를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 터치 지점의 확인하기 위한 터치 지점 표시부를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0014] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.
- [0015] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0016] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 에 관하여 상세히 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치는 표시 패널(100)과 양방향 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 회로(150)를 포함한다. 여기서 양방향 표시 장치는
- [0019] 표시 패널(100)은 TFT(Thin Film Transistro) LCD(Liquid Crystal Display) 패널일 수 있다. 이러한 표시 패널(100)은 액정을 사이에 두고 서로 마주하여 형성된 박막 트랜지스터 기관(미도시)과 컬러필터 기관(미도시)을 포함한다. 또한, 표시 패널(100)은 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소(110)를 포함한다. TFT LCD 패널은 당해 기술 분야에 공지되어 있으므로 표시 패널(100)에 대한 보다 상세한 설명은 생략한다.

- [0020] 양방향 발광 다이오드 회로(150)는 발광 다이오드 어레이(200), 제1 다중화기(310), 제2 다중화기(320), 제1 증폭 회로(410), 제2 증폭 회로(420), 제어부(500) 및 전원 공급부(600)를 포함한다.
- [0021] 발광 다이오드 어레이(Array)(200)는 행렬로 배열된 복수의 발광 다이오드(210)를 포함한다. 발광 다이오드 어레이(200)는 표시 패널(100)의 후방에 배치되어 표시 패널(100)에 광을 공급한다.
- [0022] 발광 다이오드들(210) 각각은 구동 전원을 공급받아 광을 방출하고, 외부로부터 공급되는 광을 감지할 수 있다. 발광 다이오드들(210)은 도 2 및 도 3을 더 참조하여 설명한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드 어레이에 배열된 발광 다이오드들을 나타내는 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 발광 다이오드의 광 감지를 나타내는 도면이다.
- [0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드들(210)은 복수의 행(Row) 및 복수의 열(Column)로 배열된다. 예를 들어, 발광 다이오드들(210)은 8×8 크기의 도트 매트릭스처럼 배열된다. 다만, 발광 다이오드들(210)의 배열이 이에 한정되지 않는 것은 아니며, 배열의 효율성과 광 감지의 정확도를 고려하여 더 크거나 더 작은 크기로 발광 다이오드들(210)이 배열될 수 있다. 또한, 발광 다이오드들(210)은 커넥터(미도시)를 통해 복수의 발광 다이오드 어레이(200)가 서로 연결되어 매트릭스 형태로 배열될 수 있다.
- [0025] 여기서 같은 행에 배열된 발광 다이오드들(210)은 양극(+) 단자가 서로 연결된다. 또한, 같은 열에 배열된 발광 다이오드들(210)은 음극(-) 단자가 서로 연결된다.
- [0026] 도 3에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드(210)는 하나의 단자가 개방된 상태에서 외부의 광을 받게 되면 음극(-) 단자에서 양극(+) 단자로 흐르는 소량을 여기 전류(I)를 생성한다. 예를 들어, 여기 전류(I)는 발광 다이오드(210)의 한 단자에 0V가 인가된 경우, 전자와 정공의 재결합을 활성화시키는 광자(photon)에 의해 발광 다이오드(210)의 역방향으로 흐른다.
- [0027] 다시 도 1을 참조하면, 제1 다중화기(310)는 아날로그 멀티플렉서(Multiplexer)로 구성되며, 발광 다이오드 어레이(200)에 배열된 복수의 발광다이오드 행(250)과 연결된다. 제1 다중화기(310)는 발광 다이오드 행들(250) 각각으로부터 순차적으로 발광 다이오드들(210)의 여기 전류(I)를 수신한다. 이때, 제1 다중화기(310)는 각 발광 다이오드 행(250)에 배치된 발광 다이오드들(210) 전체의 여기 전류(I)를 수신할 수 있다. 즉, 제1 다중화기(310)는 각 발광 다이오드 행(250)의 여기 전류(I)의 합을 수신한다. 이러한 제1 다중화기(310)는 순차적으로 발광 다이오드 행들(250)의 여기 전류(I)를 제1 증폭 회로(410)로 출력한다.
- [0028] 제2 다중화기(320)는 아날로그 멀티플렉서(Multiplexer)로 구성되며, 발광 다이오드 어레이(200)에 배열된 복수의 발광 다이오드 열(260)과 연결된다. 제2 다중화기(320)는 발광 다이오드 열들(260) 각각으로부터 순차적으로 발광 다이오드들(210)의 여기 전류(I)를 수신한다. 이때, 제2 다중화기(320)는 각 발광 다이오드 열(260)에 배치된 발광 다이오드들(210) 전체의 여기 전류(I)를 수신할 수 있다. 즉, 제2 다중화기(320)는 각 발광 다이오드 열(260)의 여기 전류(I)의 합을 수신한다. 이러한 제2 다중화기(320)는 순차적으로 발광 다이오드 열들(260)의 여기 전류(I)를 제2 증폭 회로(420)로 출력한다.
- [0029] 제1 증폭 회로(410) 및 제2 증폭 회로(420)에 대한 상세한 설명은 도 4 및 도 5를 더 참조하여 설명한다.
- [0030] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 증폭 회로를 설명하기 위한 회로도이다. 여기서, 도 4와 도 5 각각은 발광 다이오드의 배치 방향에 따른 증폭 회로를 설명하기 위해 도시되었다.
- [0031] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1 증폭 회로(410) 및 제2 증폭 회로(420) 각각은 OP 앰프(411)와 복수의 저항(415, 416, 417)을 포함하여 비반전 증폭 회로로 구성된다. 예를 들어, 제1 증폭 회로(410)는 OP 앰프(411)의 비반전 입력 단자가 약 100kΩ 내지 약 2MΩ인 풀다운 저항(415)과 연결된다. OP 앰프(411)는 약 500 내지 약 3000배 사이의 증폭률을 갖는다. 여기서, OP 앰프(411)의 증폭률은 발광 다이오드(210)에 따라 약 500 내지 약 3000배 사이에서 설정될 수 있다.
- [0032] 제1 증폭 회로(410) 및 제2 증폭 회로(420) 각각은 전원 공급부(600)와 연결된 발광 다이오드(210)로부터 소량의 여기 전류(I)를 입력받아 여기 전류(I)를 증폭시킨다. 도 4 및 도 5에서 전원 공급부(600)는 발광 다이오드(210)에 개방 상태를 표현하기 위해 저항 및 접지 단자를 포함하여 예시적으로 도시하였다.
- [0033] 제1 증폭 회로(410) 및 제2 증폭 회로(420) 각각은 발광 다이오드(210)의 배치 방향에 관계없이 동일하게 구성될 수 있다. 다만, 발광 다이오드(210)의 음극(-) 단자와 연결된 OP 앰프(411)의 출력에서 음(-)전압이 측정되므로, 도 6에 도시된 바와 같이 제1 증폭 회로(410) 또는 제2 증폭 회로(420)는 증폭률이 1인 반전 회로(425)를

더 포함하여 0V를 기준으로 여기 전류(I)의 극성을 반전시킬 수 있다.

[0034] 제어부(500) 및 전원 공급부(600)는 도 6을 더 참조하여 상세하게 설명한다.

[0035] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 LED 회로를 나타내는 도면이다. 도 6에서는 발광 다이오드들의 배열을 간략하게 도시하였다.

[0036] 도 6을 더 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 LED 회로(150)는 발광 다이오드들(210), 제1 다중화기(310), 제2 다중화기(320), 제1 증폭 회로(410), 제2 증폭 회로(420), 제어부(500) 및 전원 공급부(600)를 포함한다. 여기서, 발광 다이오드들(210), 제1 다중화기(310), 제2 다중화기(320), 제1 증폭 회로(410) 및 제2 증폭 회로(420)의 상세한 설명은 생략한다.

[0037] 제어부(500)는 발광 다이오드 어레이(200) 및 전원 공급부(600)와 연결되어 발광 다이오드들(210)을 구동하기 위한 구동 전원의 공급을 제어한다. 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 제어부(500)는 제1 증폭 회로(410) 및 제2 증폭 회로(420)와 연결되어 증폭된 여기 전류를 수신하고, 수신된 여기 전류의 값을 조합하여 외부로부터 터치 입력을 받은 발광 다이오드(210)의 위치를 검출한다. 이를 위해, 제어부(500)는 스위칭부(510), 컨버터(520), 메모리(530) 및 연산부(540)를 포함한다. 예를 들어, 제어부(500)는 스위칭부(510), 컨버터(520), 메모리(530) 및 연산부(540)를 포함하는 마이크로 프로세서 유닛(MicroProcessing Unit: MPU)으로 구성될 수 있다.

[0038] 스위칭부(510)는 발광 다이오드 어레이(200)와 연결되어 발광 다이오드들(210)에 공급되는 구동 전원을 스위칭한다. 이때, 스위칭부(510)는 발광 다이오드들(210)을 발광시키기 위해 다이내믹 방식으로 발광 다이오드들(210)의 전원 공급을 스위칭한다. 이에 따라, 스위칭부(510)는 발광 다이오드들(210)을 구동하기 위해 0v 인가, 구동 전원 인가 및 개방의 상태를 스위칭 할 수 있는 스위칭 소자를 포함한다. 다만, 스위칭부(510)는 BJT 등과 같이 턴오프시 여기 전류를 생성하는 스위칭 소자는 제외한다. 예를 들어, 스위칭부(510)는 마이크로 프로세서 유닛의 입출력 포트에 구성되어 발광 다이오드 행들(250) 및 열들(260)에 연결될 수 있다.

[0039] 컨버터(520)는 제1 증폭 회로(410) 및 제2 증폭 회로(420)로부터 입력받은 발광 다이오드들(210)의 여기 전류를 아날로그 신호에서 디지털 신호로 변환한다. 여기서 컨버터(520)는 아날로그 디지털 컨버터(Analog Digital Converter: ADC)로 구성된다.

[0040] 메모리(530)는 컨버터(520)로부터 디지털 신호로 변환된 여기 전류를 저장한다.

[0041] 이를 위해, 메모리(530)는 아래의 표 1과 같이 발광 다이오드 행(250) 및 열(260)의 여기 전류를 저장하는 데이터 테이블을 포함한다.

표 1

	열 1	열 2	열 3	열 4	열 5	열 6	열 7	열 8
행 1	행1+열1	행1+열2	행1+열3	행1+열4	행1+열5	행1+열6	행1+열7	행1+열8
행 2	행2+열1	행2+열2	행2+열3	행2+열4	행2+열5	행2+열6	행2+열7	행2+열8
행 3	행3+열1	행3+열2	행3+열3	행3+열4	행3+열5	행3+열6	행3+열7	행3+열8
행 4	행4+열1	행4+열2	행4+열3	행4+열4	행4+열5	행4+열6	행4+열7	행4+열8
행 5	행5+열1	행5+열2	행5+열3	행5+열4	행5+열5	행5+열6	행5+열7	행5+열8
행 6	행6+열1	행6+열2	행6+열3	행6+열4	행6+열5	행6+열6	행6+열7	행6+열8
행 7	행7+열1	행7+열2	행7+열3	행7+열4	행7+열5	행7+열6	행7+열7	행7+열8
행 8	행8+열1	행8+열2	행8+열3	행8+열4	행8+열5	행8+열6	행8+열7	행8+열8

[0042]

[0043] 표 1을 참조하면, 메모리(530)는 8개의 발광 다이오드 행(250) 및 8개의 발광 다이오드 열(260)의 여기 전류값을 수집하여 16개의 데이터를 저장한다. 표 1에서 + 기호는 단순한 덧셈을 의미하는 것이 아니라 두 데이터의 조합으로 값을 구하는 것을 의미한다.

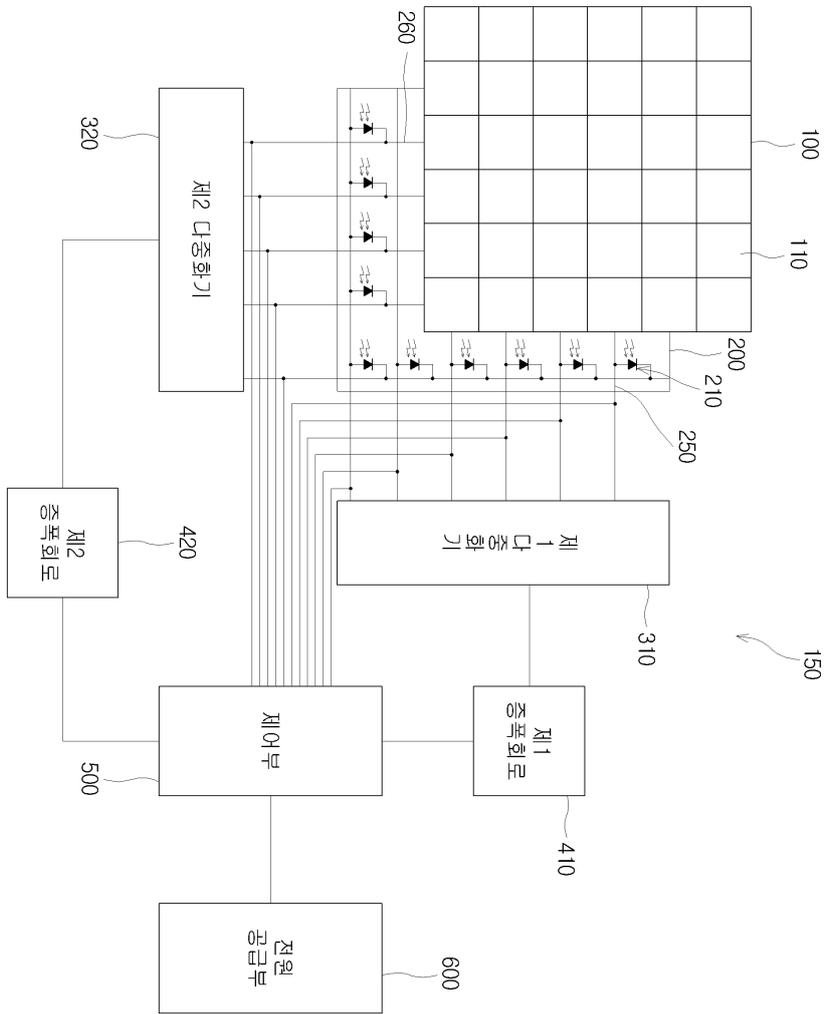
- [0044] 메모리(530)는 데이터 테이블에 발광 다이오드 행(250) 및 열(260)의 여기 전류를 순차적으로 저장하고, 연산부(540)에서 터치 지점이 검출된 후 저장된 여기 전류의 데이터를 삭제한다.
- [0045] 연산부(540)는 메모리(530)에 저장된 데이터 테이블을 이용하여 터치 지점을 검출한다. 이때, 연산부(540)는 발광 다이오드 행들(250)과 발광 다이오드 열들(260)의 여기 전류값 데이터를 조합하여 미리 설정된 기준에 따라 터치 지점을 검출한다. 예를 들어, 연산부(540)는 표 1의 데이터 테이블의 여기 전류값의 조합들 중 가장 작은 값을 터치 지점으로 검출한다. 여기서 터치 지점은 터치에 의해 발광 다이오드에 공급되는 광량이 줄어들어 여기 전류가 감소하기 때문에 여기 전류값이 가장 작은 지점으로 판단될 수 있다. 또한, 연산부(540)는 검출된 여기 전류값을 미리 설정된 명암 기준값과 비교하여 실질적인 터치 입력 지점인지 확인한다. 여기서 명암 기준값은 주변 환경의 명암에 의해 발광 다이오드들(210)에서 생성되는 여기 전류를 터치 입력에 의해 발광 다이오드들(210)에서 생성되는 여기 전류와 구분하기 위해 설정된다.
- [0046] 전원 공급부(600)는 발광 다이오드들(210)에 구동 전원을 공급한다. 이를 위해, 전원 공급부(600)는 제어부(500)의 스위칭부(510)와 연결된다.
- [0047] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치는 크게 두 가지의 모드로 작동된다.
- [0048] 제1 모드는 스캔(Scan) 모드(Mode)로, 발광 다이오드(210)의 전류 생성량을 계산하여 물체의 유무를 판단하는 모드이다. 스캔 모드에서는 전류 생성량을 체크하기 위해서 도 2와 같이 발광 다이오드 어레이(200)에서 발광 다이오드 행들(250) 및 열들(260)을 각각 체크한다. 체크된 각각의 전압을 도 2와 같이 구성하여 문턱치를 넘는 행렬의 전압에 대해서 물체의 유무를 판단하게 된다.
- [0049] 제2 모드는 디스플레이(Display) 모드로, 스캔 모드에서 검출된 물체의 위치에 발광 다이오드(210)를 켜거나 끄는 모드이다. 디스플레이 모드에서 발광 다이오드(210)를 켜고자 할 경우에는 스위칭부(510)에서 해당 발광 다이오드 행(250) 또는 열(260)에 구동 전원을 인가하며, 발광 다이오드(210)를 끄고자 할 경우에는 스위칭부(510)에서 해당 발광 다이오드 행(250) 또는 열(260)에 0V의 상태로 스위칭한다. 또한, 발광 다이오드(210)를 발광 상태로 보기 위해서 제어부(500)는 약 20ms 이하의 주기로 구동 전원의 인가를 체크하여 발광 다이오드(210)에 구동 전원을 공급한다.
- [0050] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 이용한 제1 활용 예는 바닥에 양방향 발광 다이오드 회로(150)를 이용한 터치 패널을 설치하여 스캔 모드에서 사람 혹은 물체를 검출하거나 움직임을 추적할 수 있다. 또한 검출된 영역에 대해서 디스플레이 모드를 이용하여 물체의 위치에 발광 다이오드(210)를 켜 스포트라이트(spotlight) 효과를 주거나, 움직임에 따라 발광 다이오드(210)를 켜고 끄면서 잔상효과를 주는 등의 효과를 줄 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 이용한 제2 활용 예는 벽에 양방향 발광 다이오드 회로(150)를 이용한 터치 패널을 설치하여 그림판으로 이용할 수도 있다. 스캔 모드에서 사용자의 손 또는 포인팅 장치(레이저 포인터 등)를 검출하여 움직임을 추적할 수 있다. 또한, 디스플레이 모드에서 그 움직임에 따라 발광 다이오드(210)를 켜고 끄는 방식으로 그림을 그릴 수 있고, 발광 다이오드(210)의 컬러를 이용한다면 원하는 색으로 그림을 그릴 수도 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 이용한 제3 활용 예는 구조물에 양방향 발광 다이오드 회로(150)를 이용한 터치 패널을 설치하고, 스캔 모드에서 사용자의 접촉을 감지하면, 디스플레이 모드에서 발광 다이오드(210)를 켜고 끄으로써 물의 파동과 같은 효과를 표현하거나, 발광 다이오드(210)의 색을 변화시킬 수가 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치는 발광 다이오드가 구동 전원을 공급받아 광을 방출하며, 외부 광에 의해 여기 전류를 발생시켜 광을 감지함으로써, 발광 다이오드를 두 가지 용도로 사용할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치는 별도의 광 감지 소자가 필요하지 않으므로 터치 인식을 위한 소자의 수를 감소시킬 수 있다.
- [0055] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 이용한 터치 지점 검출 방법을 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 양방향 표시 장치를 이용한 터치 지점 검출 방법은 초기화하는 단계(S10), 발광 다이오드 행렬별 여기 전류값을 측정하는 단계(S20), 여기 전류값을 변환하는 단계(S30), 여기

전류값을 저장하는 단계(S40), 여기 전류값의 데이터를 조합하여 터치 지점을 검출하는 단계(S50), 터치 지점의 여기 전류값을 명암 기준값과 비교하는 단계(S60) 및 터치 지점을 표시하는 단계(S70)를 포함한다.

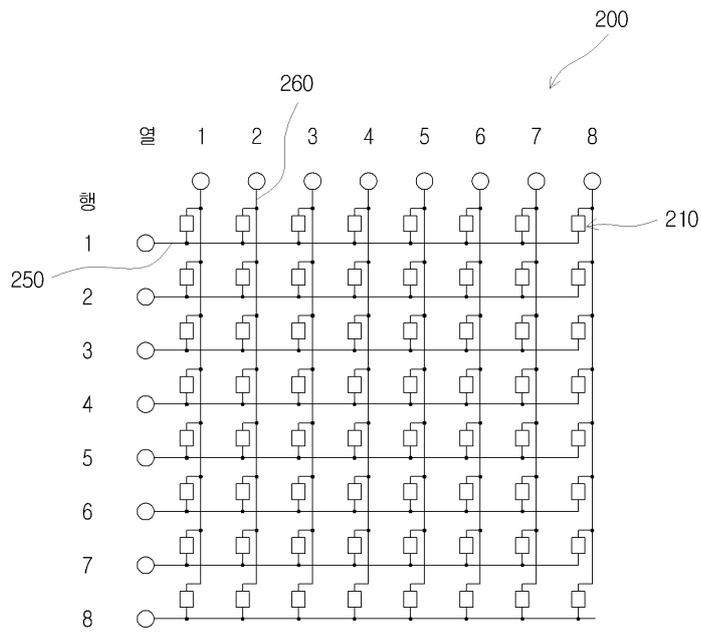
- [0057] 단계 S10에서는 표시 패널, 발광 다이오드 어레이, 제1 다중화기, 제2 다중화기, 제1 증폭 회로, 제2 증폭 회로, 제어부 및 전원 공급부를 포함하는 양방향 표시 장치를 초기화한다. 양방향 표시 장치는 도 1 내지 도 6 을 참조하여 설명하였으므로, 여기서는 양방향 표시 장치의 상세한 설명을 생략한다.
- [0058] 양방향 표시 장치의 초기화는 발광 다이오드 어레이에 배열된 발광 다이오드들을 0v 상태로 유지하고, 여기 전류값을 저장하는 제어부의 메모리를 초기 상태로 유지한다.
- [0059] 단계 S20에서는 발광 다이오드 어레이에 배열된 복수의 발광 다이오드 행 및 복수의 발광 다이오드 열에서 순차적으로 여기 전류값을 측정한다. 여기서는 도 8 및 도 9를 더 참조하여 단계 S20을 더 상세하게 설명한다.
- [0060] 도 8은 발광 다이오드 행렬별 여기 전류값을 측정하는 단계를 설명하기 위해 도시한 도면이고, 도 9는 발광 다이오드 행렬별 여기 전류값을 측정하는 단계의 세부 단계를 나타내는 도면이다. 여기서는 2개의 발광 다이오드 행과 2개의 발광 다이오드 열을 이용하여 여기 전류값의 측정을 설명한다.
- [0061] 도 8 및 도 9를 더 참조하면, 단계 S20은 발광 다이오드 행렬을 그라운드 상태로 유지하는 단계(S21), 발광 다이오드 행들을 순차적으로 개방시키는 단계(S22), 발광 다이오드 행들의 여기 전류를 측정하는 단계(S23), 발광 다이오드 열들을 순차적으로 개방시키는 단계(S24) 및 발광 다이오드 열들의 여기 전류를 측정하는 단계(S25)를 포함한다.
- [0062] 단계 S21에서는 발광 다이오드 어레이에 배열된 발광 다이오드들의 제1 행(251), 제2 행(252), 제1 열(261) 및 제2 열(262)에 0v를 인가하여 제1 내지 제4 발광 다이오드(211,212,213,214)를 그라운드 상태로 만든다.
- [0063] 단계 S22에서는 발광 다이오드들의 제1 열(261)과 제2 열(262)은 그라운드 상태를 유지하고, 발광 다이오드들의 제1 행(251)과 제2 행(252)을 순차적으로 개방시킨다. 이에 따라, 제1 행(251)을 개방하면 제1 발광 다이오드(211)와 제2 발광 다이오드(212)에서 외부의 광을 감지하여 여기 전류가 생성되며, 제2 행(252)을 개방하면 제3 발광 다이오드(213)와 제4 발광 다이오드(214)에서 외부의 광을 감지하여 여기 전류가 생성된다. 개방되었던 발광 다이오드 행은 다시 그라운드 상태로 만든다.
- [0064] 단계 S23는 발광 다이오드들의 제1 행(251)과 제2 행(252)에서 생성된 여기 전류를 증폭 회로에서 증폭하는 단계를 더 포함할 수 있다. 단계 S23에서는 제1 행과 제2 행에서 생성된 소량의 여기 전류를 증폭 회로에서 증폭시켜 여기 전류값을 측정할 수 있다. 다만, 여기 전류값은 아날로그 형식의 여기 전류보다 디지털 형식의 여기 전류가 측정하기 용이하므로, 후속 단계인 단계 S30에서 이에 대해 설명한다.
- [0065] 단계 S24에서는 발광 다이오드들의 제1 행과 제2 행은 그라운드 상태를 유지하고, 발광 다이오드들의 제1 열과 제2 열을 순차적으로 개방시킨다. 이에 따라, 제1 열(261)을 개방하면 제1 발광 다이오드(211)와 제3 발광 다이오드(213)에서 외부의 광을 감지하여 여기 전류가 생성되며, 제2 열(262)을 개방하면 제2 발광 다이오드(212)와 제4 발광 다이오드(214)에서 외부의 광을 감지하여 여기 전류가 생성된다. 개방되었던 발광 다이오드 행은 다시 그라운드 상태로 만든다.
- [0066] 단계 S25에서는 발광 다이오드들의 제1 열과 제2 열에서 생성된 여기 전류를 증폭 회로에서 증폭하는 단계를 더 포함할 수 있다. 단계 S25에서는 제1 열과 제2 열에서 생성된 소량의 여기 전류를 증폭 회로에서 증폭시켜 여기 전류값을 측정할 수 있다. 단계 S25는 단계 S23과 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0067] 상술된 단계 S21 내지 단계 S25를 통해 단계 S20은 발광 다이오드 어레이에 배열된 발광 다이오드들의 행렬을 순차적으로 스캐닝하여 여기 전류값을 측정할 수 있다.
- [0068] 다시 도 7을 참조하면, 단계 S30에서는 컨버터를 이용하여 단계 S20에서 측정된 아날로그 형식의 여기 전류값을 디지털 형식의 여기 전류값으로 변환한다.
- [0069] 단계 S40에서는 제어부의 메모리에 디지털 형식으로 변환된 여기 전류값을 저장한다. 이때, 메모리는 발광 다이오드 행렬별 여기 전류값이 저장된 데이터 테이블을 포함한다. 데이터 테이블은 상술된 표 1과 같이 발광 다이오드 행렬별 여기 전류값에 따른 데이터의 조합으로 이루어진다.
- [0070] 단계 S50에서는 제어부의 연산부에서 데이터 테이블의 데이터 조합을 이용하여 터치 지점을 검출한다. 연산부는 여기 전류값의 조합들 중 가장 작은 값을 터치 지점으로 검출한다. 여기서 터치 지점은 터치에 의해 발광 다이오드에 공급되는 광량이 줄어들어 여기 전류가 감소하기 때문에 여기 전류값이 가장 작은 지점으로 검출한다.

도면

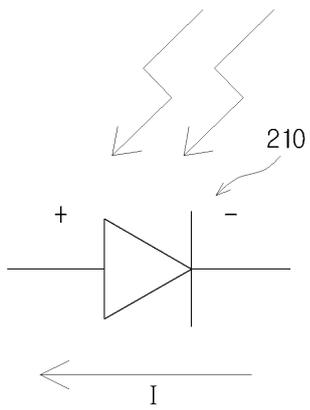
도면1



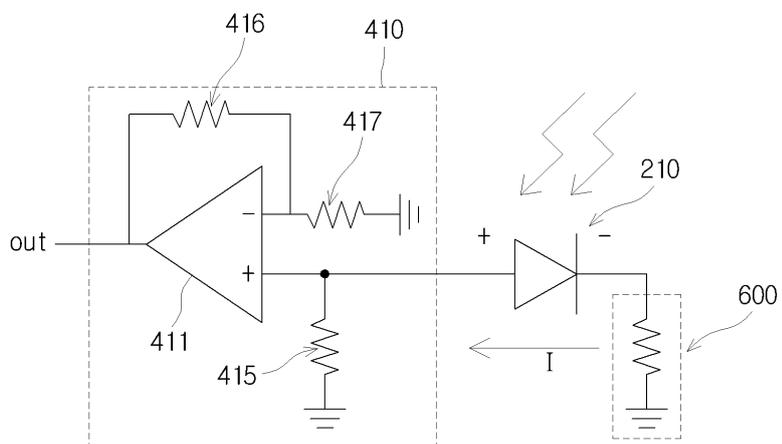
도면2



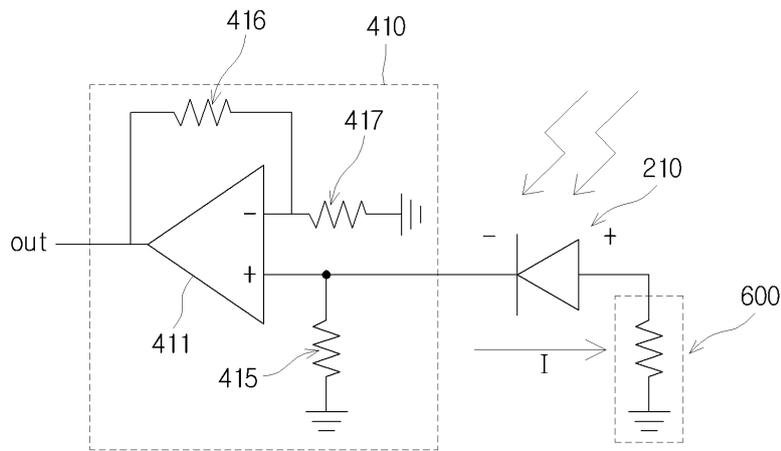
도면3



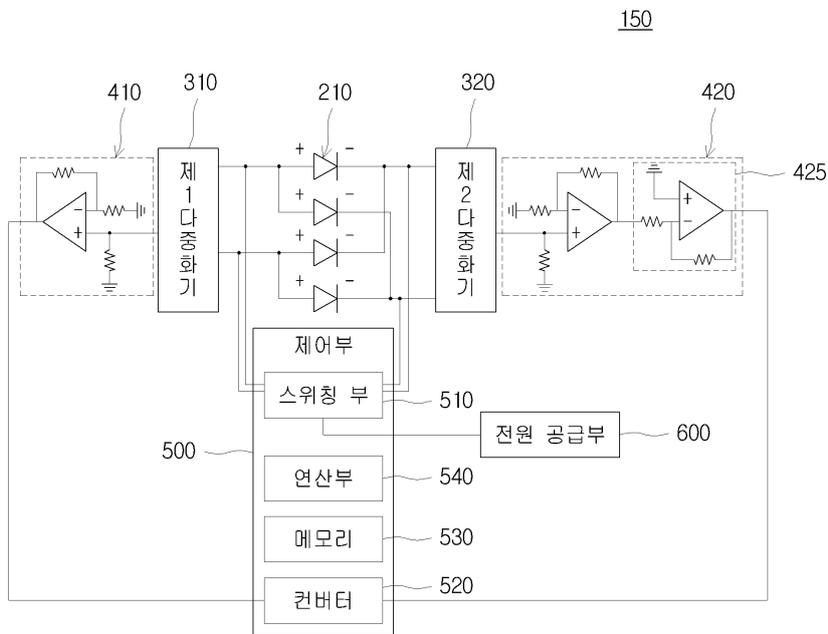
도면4



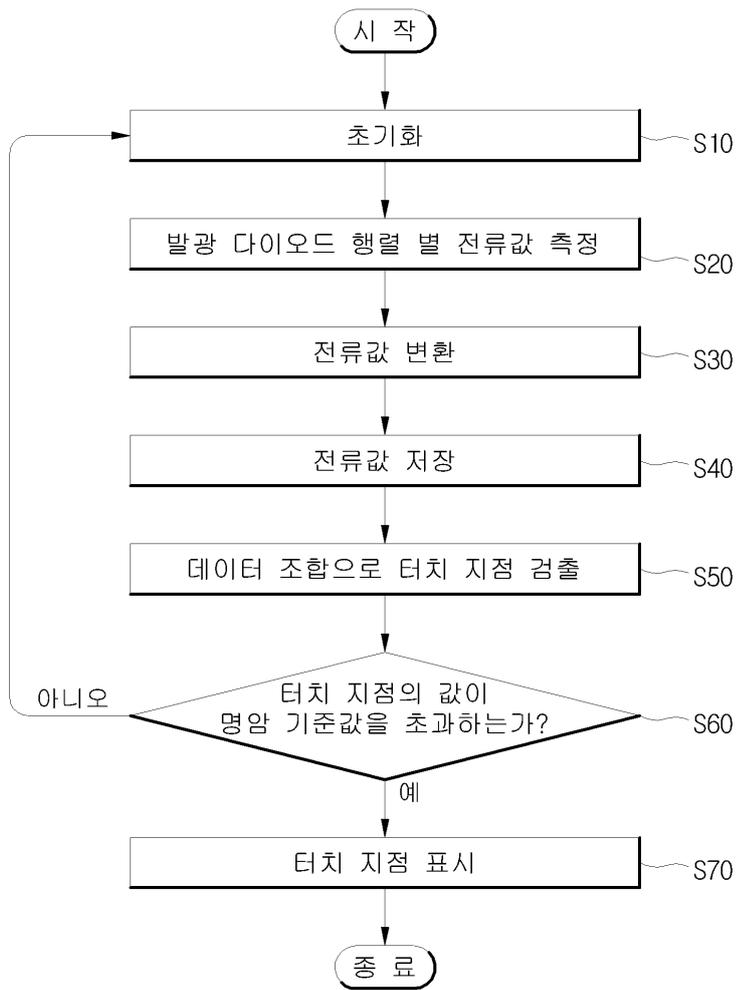
도면5



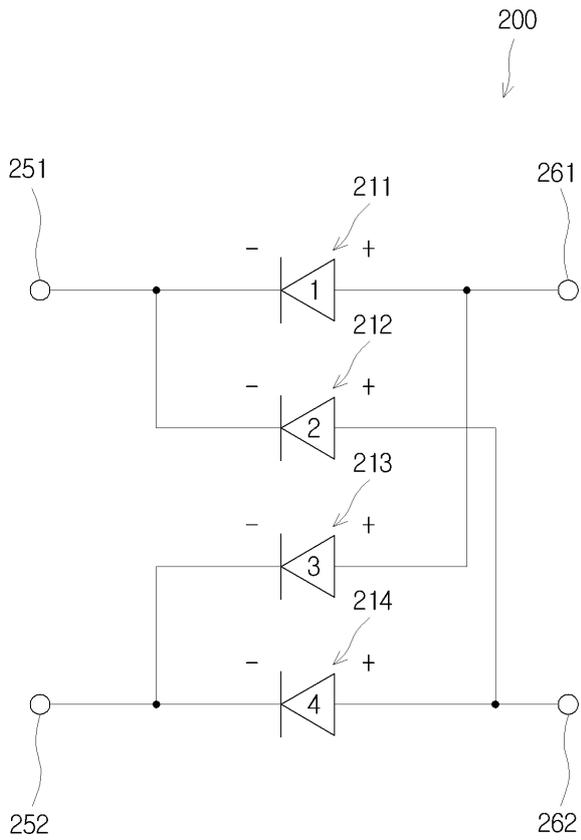
도면6



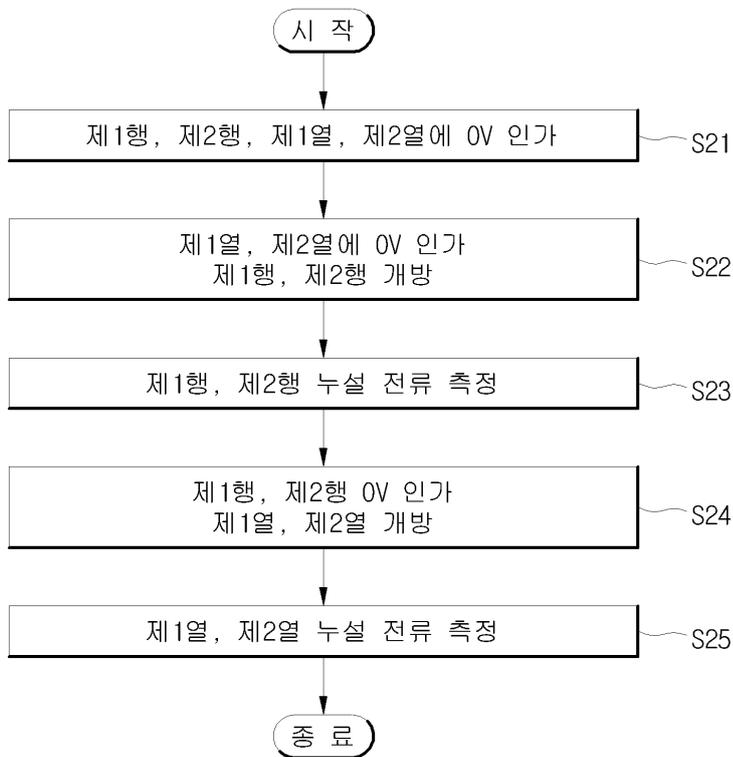
도면7



도면8



도면9



도면10

