



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0090506
(43) 공개일자 2021년07월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2019.01) *F21V 8/00* (2016.01)
G02F 1/13357 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)

(52) CPC특허분류
G02F 1/133524 (2013.01)
G02B 6/0005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0003888

(22) 출원일자 2020년01월10일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자
 강정일
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
 이계훈
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

(74) 대리인
 특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 25 항

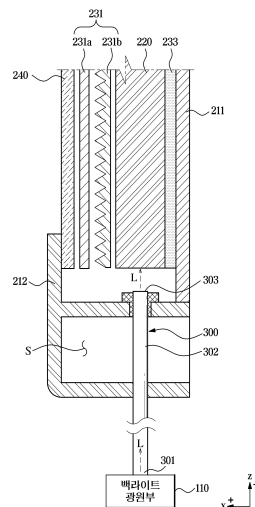
(54) 발명의 명칭 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법

(57) 요약

개시된 발명은 LCD 패널에 광을 공급하는 백라이트 광원을 디스플레이 시스템의 본체 외부의 광원 모듈에 마련하고 광섬유를 통해 백라이트 광원과 본체를 연결하여 디스플레이 시스템 본체의 두께를 얇게 구현할 수 있는 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

일 실시예에 따른 디스플레이 시스템은, 디스플레이 장치; 백라이트 광원, 소스 신호의 입력을 수신하는 소스 입력부 및 외부 전원의 입력을 수신하는 전원 입력부를 포함하고, 상기 입력된 소스 신호에 대응되는 영상 신호 및 전원을 상기 디스플레이 장치에 공급하는 외부 광원 모듈; 및 상기 디스플레이 장치와 상기 외부 광원 모듈을 연결하고, 상기 백라이트 광원에서 방출되는 광을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 광섬유;를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02F 1/133615 (2013.01)

G09G 3/3406 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 장치;

백라이트 광원, 소스 신호의 입력을 수신하는 소스 입력부 및 외부 전원의 입력을 수신하는 전원 입력부를 포함하고, 상기 입력된 소스 신호에 대응되는 영상 신호 및 전원을 상기 디스플레이 장치에 공급하는 외부 광원 모듈; 및

상기 디스플레이 장치와 상기 외부 광원 모듈을 연결하고, 상기 백라이트 광원에서 방출되는 광을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 광섬유;를 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외부 광원 모듈은,

상기 입력된 소스 신호를 처리하고 상기 디스플레이 장치로의 전원 공급을 제어하는 메인 제어부를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 외부 광원 모듈은,

상기 백라이트 광원을 구동하는 광원 구동부 및 상기 입력된 외부 전원을 상기 디스플레이 시스템에서 사용 가능한 전원으로 변환하는 전원 공급부를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전원 공급부는,

AC 전원을 1차 DC 전원으로 변환하는 AC/DC 컨버터 및 상기 변환된 1차 DC 전원을 2차 DC 전원으로 변환하는 DC/DC 컨버터를 포함하고,

상기 광원 구동부는,

상기 AC/DC 컨버터에서 출력되는 1차 DC 전원을 입력 받는 디스플레이 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 메인 제어부는,

상기 DC/DC 컨버터에서 출력되는 2차 DC 전원을 입력 받는 디스플레이 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는,

상기 디스플레이 패널을 구동하는 패널 구동부 및 상기 패널 구동부에 영상 신호를 입력하는 타이밍 제어부를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 메인 제어부는,

상기 입력된 외부 전원이 변환된 2차 DC 전원 및 상기 입력된 소스 신호를 처리하여 생성된 영상 신호를 상기 디스플레이 장치에 전달하고,

상기 타이밍 제어부는,

상기 메인 제어부로부터 전달된 영상 신호를 상기 패널 구동부가 처리 가능한 형태의 영상 신호로 변환하고, 상기 영상 신호를 상기 디스플레이 장치에 표시하는데 사용되는 제어 신호를 생성하는 디스플레이 시스템.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는,

디스플레이 패널; 및

상기 디스플레이 패널을 구동하는 패널 구동부를 더 포함하고,

상기 외부 광원 모듈은,

상기 패널 구동부에 입력되는 영상 신호를 생성하는 타이밍 제어부를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치와 연결된 상기 광섬유의 일 단에 배치되어 상기 광섬유의 타 단으로부터 이동하는 광을 확산시키는 확산부;를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치와 연결된 상기 광섬유의 일 단에 배치되어 상기 백라이트 광원에서 방출된 광의 파장을 변환시키는 파장변환 물질;을 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 외부 광원 모듈과 연결된 상기 광섬유의 일 단에 배치되어 상기 백라이트 광원에서 방출되는 광을 집속시키는 집광부;를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

일 단은 상기 디스플레이 장치의 전면을 향하여 배치되고 타 단은 상기 외부 광원 모듈에 연결되는 리모콘 신호 수신용 광섬유;를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 리모콘 신호 수신용 광섬유의 양 단 중 상기 디스플레이 장치의 전면을 향하여 배치된 일 단에 배치되는 집광부;를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 광섬유는,

상기 광섬유의 양 단 중 상기 광섬유의 내부를 통과한 광이 출력되는 일단이 상기 디스플레이 장치의 도광판의 측면을 바라보도록 배치되는 디스플레이 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 광섬유는,

복수 개 마련되고,

상기 복수 개의 광섬유는,

상기 도광판과 동일한 평면 상에 1차원으로 배열되는 디스플레이 시스템.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 광섬유는,

상기 광섬유의 양 단 중 상기 광섬유의 내부를 통과한 광이 출력되는 일 단이 상기 디스플레이 장치의 도광판의 후면을 바라보도록 배치되는 디스플레이 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 광섬유는,

복수 개 마련되고,

상기 복수 개의 광섬유는,

상기 도광판이 배치된 평면과 평행한 평면 상에 2차원으로 배열되는 디스플레이 시스템.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 광섬유는,

상기 디스플레이 장치의 도광판의 측면을 따라 상기 광섬유의 길이 방향으로 배치되고, 상기 광섬유의 측면에는 상기 도광판의 측면을 향하여 복수의 패턴이 형성된 디스플레이 시스템.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 광섬유는,

상기 디스플레이 장치의 도광판의 후면과 상기 광섬유의 측면이 마주보게 배치되고, 상기 광섬유의 측면에는 상기 도광판의 후면을 향하여 복수의 패턴이 형성된 디스플레이 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 광섬유는,

복수 개 마련되고,

상기 복수 개의 광섬유는,

상기 도광판이 배치된 평면과 평행한 평면 상에 1차원으로 나란히 배치되는 디스플레이 시스템.

청구항 21

제 1 항에 있어서,

상기 외부 광원 모듈이 공급하는 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 광섬유;를 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 22

영상을 표시하는 디스플레이 장치, 백라이트 광원을 포함하는 외부 광원 모듈 및 상기 백라이트 광원에서 방출되는 광을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 광섬유를 포함하는 디스플레이 시스템의 제어 방법에 있어서,

상기 외부 광원 모듈에 마련된 전원 입력부를 통해 외부 전원의 입력을 수신하고, 상기 외부 광원 모듈에 마련된 소스 입력부를 통해 소스 신호의 입력을 수신하고;

상기 외부 광원 모듈에서 상기 입력된 외부 전원을 상기 디스플레이 시스템에서 사용 가능한 전원으로 변환하고;

상기 외부 광원 모듈에서 상기 입력된 소스 신호에 대응되는 영상 신호를 생성하고;

상기 생성된 영상 신호를 상기 디스플레이 장치에 전달하고;

상기 변환된 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 것;을 포함하는 디스플레이 시스템의 제어 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 외부 전원을 변환하는 것은,

AC/DC 컨버터를 이용하여 상기 외부 전원을 1차 DC 전원으로 변환하고, DC/DC 컨버터를 이용하여 상기 변환된 1차 DC 전원을 2차 DC 전원으로 변환하는 것;을 포함하고,

상기 백라이트 광원을 구동하는 광원 구동부에 상기 AC/DC 컨버터에서 출력되는 1차 DC 전원을 입력하는 것;을 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 영상 신호를 생성하는 메인 제어부에 상기 DC/DC 컨버터에서 출력되는 2차 DC 전원을 입력하는 것;을 더 포함하는 디스플레이 시스템.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 변환된 DC 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 것은,

상기 DC/DC 컨버터에서 출력되는 2차 DC 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 것;을 포함하는 디스플레이 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 발명은 백라이트 광원과 LCD 패널을 포함하는 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근의 디스플레이 시스템에 대해서는 영상을 표시하는 기본적인 기능 외에 얇은 두께에 대한 요구가 있어왔고, 이에 부응하기 위하여 디스플레이 시스템의 두께를 줄이기 위한 다양한 기술이 개발되어 왔다.
- [0003] LCD(Liquid Crystal Display) 패널을 포함하는 디스플레이 시스템의 경우, LCD 패널에 광을 공급해주는 백라이트 유닛을 필요로 한다. 백라이트 유닛이 직하형 방식을 채용하는 경우, 도광판의 후면에 2차원으로 배열된 광원이 LCD 패널에 광을 공급한다. 따라서, 직하형 방식의 백라이트 유닛은 그 깊이(depth)가 깊어지고 얇은 두께를 구현하는데 한계가 있다.
- [0004] 백라이트 유닛이 엣지형 방식을 채용하는 경우에는, 도광판의 측면에 배열된 광원이 LCD 패널에 광을 공급한다. 따라서, 직하형 방식에 비해서는 그 깊이가 얕지만, 엣지형 방식을 채용하더라도 광원의 발열로 인한 장치의 온도 상승을 막기 위해 방열판(Heat Sink)과 같은 구조물이 필요하고 이러한 구조물은 얇은 두께를 구현하는데 여전히 장애물로 작용한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 개시된 발명은 LCD 패널에 광을 공급하는 백라이트 광원을 디스플레이 시스템의 본체 외부의 광원 모듈에 마련하고 광섬유를 통해 백라이트 광원과 본체를 연결하여 디스플레이 시스템 본체의 두께를 얇게 구현할 수 있는 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.
- [0006] 또한, 개시된 발명은 소스 신호가 입력되는 소스 입력부와 외부 전원이 입력되는 전원 입력부를 디스플레이 시스템의 본체 외부의 광원 모듈에 마련하고, 소스 신호의 처리와 외부 전원의 변환을 외부 광원 모듈에서 수행함으로써, 디스플레이 시스템 본체의 두께를 얇게 구현하고 회로 구조를 단순화할 수 있는 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템은, 디스플레이 장치; 백라이트 광원, 소스 신호의 입력을 수신하는 소스 입력부 및 외부 전원의 입력을 수신하는 전원 입력부를 포함하고, 상기 입력된 소스 신호에 대응되는 영상 신호 및 전원을 상기 디스플레이 장치에 공급하는 외부 광원 모듈; 및 상기 디스플레이 장치와 상기 외부 광원 모듈을 연결하고, 상기 백라이트 광원에서 방출되는 광을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 광섬유;를 포함한다.
- [0008] 상기 외부 광원 모듈은, 상기 입력된 소스 신호를 처리하고 상기 디스플레이 장치로의 전원 공급을 제어하는 메인 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 외부 광원 모듈은, 상기 백라이트 광원을 구동하는 광원 구동부 및 상기 입력된 외부 전원을 상기 디스플레이 시스템에서 사용 가능한 전원으로 변환하는 전원 공급부를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 전원 공급부는, AC 전원을 1차 DC 전원으로 변환하는 AC/DC 컨버터 및 상기 변환된 1차 DC 전원을 2차 DC 전원으로 변환하는 DC/DC 컨버터를 포함하고, 상기 광원 구동부는, 상기 AC/DC 컨버터에서 출력되는 1차 DC 전원을 입력 받을 수 있다.
- [0011] 상기 메인 제어부는, 상기 DC/DC 컨버터에서 출력되는 2차 DC 전원을 입력 받을 수 있다.
- [0012] 상기 디스플레이 장치는, 상기 디스플레이 패널을 구동하는 패널 구동부 및 상기 패널 구동부에 영상 신호를 입력하는 타이밍 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 메인 제어부는, 상기 입력된 외부 전원이 변환된 2차 DC 전원 및 상기 입력된 소스 신호를 처리하여 생성된 영상 신호를 상기 디스플레이 장치에 전달하고, 상기 타이밍 제어부는, 상기 메인 제어부로부터 전달된 영상 신호를 상기 패널 구동부가 처리 가능한 형태의 영상 신호로 변환하고, 상기 영상 신호를 상기 디스플레이 장치에 표시하는데 사용되는 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0014] 상기 디스플레이 장치는, 디스플레이 패널; 및 상기 디스플레이 패널을 구동하는 패널 구동부를 더 포함하고, 상기 외부 광원 모듈은, 상기 패널 구동부에 입력되는 영상 신호를 생성하는 타이밍 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 디스플레이 시스템은 상기 디스플레이 장치와 연결된 상기 광섬유의 일 단에 배치되어 상기 광섬유의 타단으로부터 이동하는 광을 확산시키는 확산부;를 더 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 디스플레이 시스템은 상기 디스플레이 장치와 연결된 상기 광섬유의 일 단에 배치되어 상기 백라이트 광원에서 방출된 광의 파장을 변환시키는 파장변환 물질;을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 디스플레이 시스템은 상기 외부 광원 모듈과 연결된 상기 광섬유의 일 단에 배치되어 상기 백라이트 광원에서 방출되는 광을 집속시키는 집광부;를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 디스플레이 시스템은 일 단은 상기 디스플레이 장치의 전면을 향하여 배치되고 타 단은 상기 외부 광원 모듈에 연결되는 리모콘 신호 수신용 광섬유;를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 디스플레이 시스템은 상기 리모콘 신호 수신용 광섬유의 양 단 중 상기 디스플레이 장치의 전면을 향하여 배치된 일 단에 배치되는 집광부;를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 광섬유는, 상기 광섬유의 양 단 중 상기 광섬유의 내부를 통과한 광이 출력되는 일단이 상기 디스플레이 장치의 도광판의 측면을 바라보도록 배치될 수 있다.
- [0021] 상기 광섬유는, 복수 개 마련되고, 상기 복수 개의 광섬유는, 상기 도광판과 동일한 평면 상에 1차원으로 배열될 수 있다.
- [0022] 상기 광섬유는, 상기 광섬유의 양 단 중 상기 광섬유의 내부를 통과한 광이 출력되는 일 단이 상기 디스플레이 장치의 도광판의 후면을 바라보도록 배치될 수 있다.
- [0023] 상기 광섬유는, 복수 개 마련되고, 상기 복수 개의 광섬유는, 상기 도광판이 배치된 평면과 평행한 평면 상에 2차원으로 배열될 수 있다.
- [0024] 상기 광섬유는, 상기 디스플레이 장치의 도광판의 측면을 따라 상기 광섬유의 길이 방향으로 배치되고, 상기 광섬유의 측면에는 상기 도광판의 측면을 향하여 복수의 패턴이 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 광섬유는, 상기 디스플레이 장치의 도광판의 후면과 상기 광섬유의 측면이 마주보게 배치되고, 상기 광섬유의 측면에는 상기 도광판의 후면을 향하여 복수의 패턴이 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 광섬유는, 복수 개 마련되고, 상기 복수 개의 광섬유는, 상기 도광판이 배치된 평면과 평행한 평면 상에 1차원으로 나란히 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 디스플레이 시스템은 상기 외부 광원 모듈이 공급하는 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 광섬유;를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 따른 영상을 표시하는 디스플레이 장치, 백라이트 광원을 포함하는 외부 광원 모듈 및 상기 백라이트 광원에서 방출되는 광을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 광섬유를 포함하는 디스플레이 시스템의 제어 방법은, 상기 외부 광원 모듈에 마련된 전원 입력부를 통해 외부 전원의 입력을 수신하고, 상기 외부 광원 모듈에 마련된 소스 입력부를 통해 소스 신호의 입력을 수신하고; 상기 외부 광원 모듈에서 상기 입력된 외부 전원을 상기 디스플레이 시스템에서 사용 가능한 전원으로 변환하고; 상기 외부 광원 모듈에서 상기 입력된 소스 신호에 대응되는 영상 신호를 생성하고; 상기 생성된 영상 신호를 상기 디스플레이 장치에 전달하고; 상기 변환된 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 것;을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 외부 전원을 변환하는 것은, AC/DC 컨버터를 이용하여 상기 외부 전원을 1차 DC 전원으로 변환하고, DC/DC 컨버터를 이용하여 상기 변환된 1차 DC 전원을 2차 DC 전원으로 변환하는 것;을 포함하고, 상기 백라이트 광원을 구동하는 광원 구동부에 상기 AC/DC 컨버터에서 출력되는 1차 DC 전원을 입력하는 것;을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 영상 신호를 생성하는 메인 제어부에 상기 DC/DC 컨버터에서 출력되는 2차 DC 전원을 입력하는 것;을 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 변환된 DC 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 것은, 상기 DC/DC 컨버터에서 출력되는 2차 DC 전원을 상기 디스플레이 장치에 전달하는 것;을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법에 의하면, LCD 패널에 광을 공급하는 백라이트 광원을 디스플레이 시스템의 본체 외부의 광원 모듈에 마련하고 백라이트 광원과 본체를 광섬유를 통해 연결하여 디스플레이 시스템 본체의 두께를 얇게 구현할 수 있다.
- [0033] 또한, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법에 의하면, 소스 신호가 입력되는 소스 입력부와 외

부 전원이 입력되는 전원 입력부를 디스플레이 시스템의 본체 외부의 광원 모듈에 마련하고, 소스 신호의 처리와 외부 전원의 변환을 외부 광원 모듈에서 수행함으로써, 디스플레이 시스템 본체의 두께를 얇게 구현하고 회로 구조를 단순화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034]

- 도 1은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 예시를 나타내는 외관도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 측단면도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 디스플레이 패널의 단일 픽셀에 대한 측단면도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 도광판과 광섬유를 전방에서 바라본 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 광섬유 일 단에 배치된 확산부를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 확산부에 도포된 파장변환 물질을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 광섬유의 일 단에 배치된 집광부를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 도광판에 광을 공급하는 광섬유의 다른 배치를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 도 8의 배치를 갖는 광섬유에 확산부가 마련되는 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 직하형 방식을 채용한 디스플레이 시스템의 구조를 나타낸 측단면도이다.
- 도 11은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 직하형 방식을 채용한 디스플레이 시스템의 도광판을 후면에서 바라본 도면이다.
- 도 12는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 리모콘 신호를 수신하는 광섬유를 포함하는 디스플레이 시스템의 측단면도이다.
- 도 13은 리모콘 신호를 수신하는 광섬유의 일단에 집광부가 배치된 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 블록도이다.
- 도 15 및 도 16은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 블록도를 구체화한 도면이다.
- 도 17은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 전원 공급부의 구조를 구체화한 제어 블록도이다.
- 도 18은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 백라이트 광원부의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 19는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법에 관한 순서도이다.
- 도 20은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법에 있어서, 전원 공급 과정을 구체화한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035]

명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.

[0036]

명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.

[0037]

또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0038]

명세서 전체에서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소를 제어한다고 할 때, 이는 해당 구성 요소가 다른 구성 요소를 직접 제어하는 경우뿐만 아니라, 어떤 구성 요소와 다른 구성 요소 사이의 또 다른 구성 요소를 통해 제어

하는 경우도 포함한다. 이 때, 구성요소들 사이에 전달되는 신호는 각각 다를 수 있다.

- [0039] 또한, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 신호 또는 데이터를 전달 또는 전송한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 해당 구성요소와 다른 구성요소 사이에 또 다른 구성요소가 존재하여 이 구성요소를 통해 전달 또는 전송하는 것을 배제하지 않으며, 전달되는 신호 또는 데이터의 형태가 변경되는 것도 가능하다.
- [0040] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0041] "제1", "제2"와 같은 서수의 표현은 복수의 구성요소, 정보 또는 값을 서로 구분하기 위한 것일 뿐, 이들 사이의 순서를 정의하는 것은 아니다.
- [0042] 각 단계들에 있어 식별부호는 각 단계들을 식별하기 위해 사용되는 것으로 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일 측면에 따른 디스플레이 시스템 및 그 제어방법에 관한 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0044] 도 1은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 예시를 나타내는 외관도이고, 도 2는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 측면면도이며, 도 3은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 디스플레이 패널의 단일 픽셀에 대한 측면면도이다.
- [0045] 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템은 TV, 컴퓨터 모니터, 사이니지 등 영상을 표시하는 다양한 디스플레이 시스템 중 하나일 수 있다. 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 종류에 대해서는 제한을 두지 않으나, 후술하는 실시예에서는 구체적인 설명을 위해 TV를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0046] 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템은 LCD 패널, 즉 액정셀을 포함하는 디스플레이 패널 및 디스플레이 패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛을 포함할 수 있다. 백라이트 유닛이 디스플레이 패널에 광을 공급하는 방식으로는 도광판의 후면에서 광을 공급하는 직하형 방식과 도광판의 측면에서 광을 공급하는 엣지형 방식이 있다. 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템은 직하형 방식과 엣지형 방식 중 어느 것을 채용해도 무방하다.
- [0047] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)은 디스플레이 패널(240)을 포함하는 각종 부품을 포함하는 본체, 즉 디스플레이 장치(200) 및 백라이트 광원부(110)가 내장되는 외부 광원 모듈(100)을 포함한다. 외부 광원 모듈(100)은 디스플레이 장치(200)와 물리적으로 분리되어 있고, 외부 광원 모듈(100)과 디스플레이 장치(200)는 광섬유(300)에 의해 연결된다.
- [0048] 후술하는 실시예에서는 디스플레이 시스템(1)의 디스플레이 장치(200)가 영상을 표시하는 방향을 +x 방향으로 정의하고 전방이라 하기로 한다. -x 방향은 후방으로 정의한다.
- [0049] 도 2의 예시는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)이 측면에서 광을 공급받는 엣지형 방식을 채용한 경우에 관한 것이다. 도 2를 참조하면, 디스플레이 장치(200)는 외부 광원 모듈(100)의 백라이트 광원부(110)로부터 공급되는 광을 가이드하여 전방으로 면광(surface light)를 방출하는 도광판(220) 및 도광판(220)의 전방에 배치되는 디스플레이 패널(240)을 포함할 수 있다.
- [0050] 상부 샤시(212)와 하부 샤시(211)가 디스플레이 패널(240), 도광판(220) 등 디스플레이 장치(200)의 구성 요소를 지지하고 외관을 형성할 수 있다.
- [0051] 전술한 바와 같이, 외부 광원 모듈(100)과 디스플레이 장치(200)는 광섬유(300)에 의해 연결될 수 있다. 외부 광원 모듈(100)의 백라이트 광원부(110)에서 방출된 광(L)은 광섬유(300)의 일 단(301)을 통해 유입되고 광섬유(300)의 바디(302) 내부를 이동하여 타 단(303)을 통해 도광판(220)의 측면으로 방출될 수 있다. 이를 위해, 광섬유(300)는 바디(302) 내부를 통과한 광이 출력되는 타 단(303)이 도광판(220)의 측면을 바라보도록 배치될 수 있다.
- [0052] 광섬유(300)의 일단(301)은 광섬유(300)의 양 단부 중에서 외부 광원 모듈(100)의 백라이트 광원부(110)에 연결된 단부를 의미하고, 광섬유(300)의 타 단(303)은 광섬유(300)의 양 단부 중에서 디스플레이 장치(200)에 연결된 단부를 의미할 수 있다. 그러나, 일 단과 타 단이라는 용어는 서로 상대적으로 사용되는 것으로서, 경우에 따라 디스플레이 장치(200)에 연결된 단부를 일 단이라 지칭할 수도 있고, 외부 광원 모듈(100)의 백라이트 광원부(110)에 연결된 단부를 타 단이라 지칭할 수도 있음은 물론이다. 광섬유(300)의 바디(302)는 코어와 클래딩을 포함할 수 있으며, 광은 코어의 내부를 전반사하면서 진행한다.

- [0053] 한편, 백라이트 광원부(110)에 포함되는 LED, 레이저, 형광램프(CCFL) 등과 같은 광원은 광을 방출할 때 열도 함께 방출하는 발열 소자에 해당한다. 따라서, 이러한 광원이 디스플레이 장치(200)에 마련되는 경우에는 광원의 발열로 인해 다른 부품들의 온도가 상승하는 것을 최소화하기 위해 금속 재질의 방열판(Heat Sink)을 광원 주변에 배치해야 한다.
- [0054] 또한, 광원의 발열에 의한 바이메탈 효과로 인해 디스플레이 장치(200)가 서서히 휘어지는 현상이 발생할 수 있는바, 이를 방지하기 위해 추가적인 구조물을 배치해야 한다.
- [0055] 도 2에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)은 백라이트 광원부(110)가 디스플레이 장치(200)의 외부에 마련되기 때문에 광원으로부터의 열 전달을 막기 위한 방열판이나 디스플레이 장치(200)의 휘어짐을 막기 위한 추가적인 구조물을 디스플레이 장치(200)에 배치하지 않아도 된다. 따라서, 디스플레이 장치(200)의 두께를 얇게 구현할 수 있고, 구조를 단순화함으로써 완성도 높은 디스플레이 시스템(1)을 제조할 수 있게 된다.
- [0056] 한편, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)에 따르면, 디스플레이 장치(200) 내부에 백라이트 광원부(110)와, 방열판 등 백라이트 광원부(110)에 수반되는 각종 구조물들을 마련하지 않으므로, 도 2에 도시된 바와 같이 상부 사시(212)를 구성하는 구조물들 사이에 공간(S)을 만들 수 있다. 길이가 긴 광섬유 다발(300B, 도 4 참조)을 묶거나 접는데 이 공간(S)을 활용할 수 있다.
- [0057] 도 2의 예시에서는 광섬유(300)가 도광관(220)의 하부 측면에서 광을 방출하는 경우를 예로 들었으나, 디스플레이 시스템(1)의 실시예가 이에 한정되는 것은 아닌바, 도광관(220)의 좌측면 또는 우측면이나 상부 측면에서 광을 방출하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0058] 도광관(220)은 측면으로부터 입사되는 광의 진행 방향을 변경하여 전면을 향하여 광을 출사한다. 도광관(220)은 투명하고 강도가 좋은 PMMA 또는 PC 등을 채용할 수 있다. 광의 진행 방향을 변경하기 위하여 도광관(220)의 전면에는 복수의 볼록한 줄무늬가 형성될 수 있으며, 도광관(220)의 후면에는 복수의 도트(dot)가 형성될 수 있다. 또한, 도광관(220)의 전면을 향하여 균일한 광이 출사되도록 볼록한 줄무늬의 크기 및 간격이 조절될 수 있으며, 도트의 크기 및 간격이 조절될 수 있다.
- [0059] 도광관(220)의 후방에는 도광관(220)의 후면으로부터 방출되는 광을 반사하는 반사 시트(233)가 배치될 수 있고, 도광관(220)의 전방에는 도광관(220)의 전면으로부터 방출되는 광을 굴절 및 산란시키는 광학시트(231)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 광학시트(231)는 광을 확산시키는 확산시트(231a)와 광을 굴절시키는 프리즘 시트(231b)를 포함할 수 있다.
- [0060] 도광관(220)으로부터 출사되어 광학시트(231)를 통과한 광은 디스플레이 패널(240)에 입사된다. 한편, 백라이트 광원부(110)로부터 공급되는 광은 백색광일 수도 있고, 청색광일 수도 있다. 후술하는 실시예에서는 백색광이 공급되는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 백라이트 광원부(110)로부터 공급된 백색광(WL)은 디스플레이 패널(240)의 후면 편광판(241a)으로 입사되고, 후면 편광판(241a)은 백색광(WL)을 편광시켜 편광 축과 동일한 방향으로 진동하는 광만을 후면 기관(242a)에 전달할 수 있다.
- [0062] 후면 기관(242a)의 전면에는 후면전극(243a)이 설치될 수 있고, 후면전극(243a)은 픽셀 전극일 수 있다. 후면 기관(242a)은 PMMA나 유리와 같은 투명한 소재로 이루어질 수 있다.
- [0063] 후면 기관(242a)의 전방에는 전면 전극(243b)이 설치될 수 있다. 전면 전극(243b)은 공통 전극일 수 있다.
- [0064] 후면 전극(243a)이 설치된 후면 기관(242a)과 전면 전극(243b) 사이에는 액정층(244)이 채워질 수 있다. 후면 전극(243a)과 전면 전극(243b)에 인가되는 전압에 따라 액정층(244)에 전류가 흐르게 되고, 액정층(244)에 전류가 흐르면 액정층(244)을 구성하는 액정 분자들의 배열이 조절된다.
- [0065] 액정층(244)을 통과한 광은 컬러 필터층(245)에 입사된다. 컬러 필터층(245)은 적색광(RL)을 출력하는 적색광 필터(245R), 녹색광(GL)을 출력하는 녹색광 필터(245G) 및 청색광(BL)을 출력하는 청색광 필터(245B)를 포함한다. 이 때, 컬러 필터층(245)은 특정 영역의 파장을 흡수 또는 투과시키는 염료나 안료로 구성되는 컬러 필터를 사용할 수도 있고, 양자점을 이용하여 입사된 광을 특정 색으로 변환시키는 양자점 컬러 필터를 사용할 수도 있다.
- [0066] 하나의 픽셀(Px)은 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀로 이루어질 수 있고, 이러한 픽셀이 2차

원으로 배열되어 하나의 영상을 만들어낼 수 있다. 경우에 따라서는 백색 서브 픽셀이 더 포함되는 것도 가능하다.

- [0067] 적색 서브 픽셀은 적색광 필터(245R), 적색광 필터(245R)에 입사되는 광의 투과율을 조절하는 액정층(244), 해당 액정층(244)에 전계를 형성하는 픽셀 전극(243a), 해당 픽셀 전극(243a)에 전압을 인가하는 TFT 회로 등으로 이루어질 수 있다.
- [0068] 녹색 서브 픽셀은 녹색광 필터(245G), 녹색광 필터(245G)에 입사되는 광의 투과율을 조절하는 액정층(244), 해당 액정층(244)에 전계를 형성하는 픽셀 전극(243a), 해당 픽셀 전극(243a)에 전압을 인가하는 TFT 회로 등으로 이루어질 수 있다.
- [0069] 또한, 청색 서브 픽셀은 청색광 필터(245B), 청색광 필터(245B)에 입사되는 광의 투과율을 조절하는 액정층(244), 해당 액정층(244)에 전계를 형성하는 픽셀 전극(243a), 해당 픽셀 전극(243a)에 전압을 인가하는 TFT 회로 등으로 이루어질 수 있다.
- [0070] 컬러 필터층(245)을 투과하거나, 컬러 필터층(245)에서 색 변환된 광은 전면 기관(242b)을 통해 전면 편광판(241b)에 입사되고, 전면 편광판(241b)을 통과하여 외부로 방출된 광은 뷰어에게 영상으로서 보여지게 된다.
- [0071] 도 4는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 도광판과 광섬유를 전방에서 바라본 도면이다.
- [0072] 도 4를 참조하면, 광섬유(300)는 그 내부를 통과한 광이 출력되는 일 단(303)이 도광판(220)의 측면을 바라보도록 배치될 수 있고, 이러한 광섬유(300)는 복수 개 마련되어 광섬유 다발(300B)을 구성할 수 있다. 광섬유 다발(300B)은 도광판(220)이 배치된 평면과 동일한 평면, 즉 yz 평면 상에 1차원으로 배열되어 도광판(220)에 고르게 광을 입사시킬 수 있다.
- [0073] 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)가 도광판(220)의 후면에서 광이 공급되는 직하형 방식을 채용하는 것도 가능하다. 이 경우에는, 광섬유(300)의 바디(302) 내부를 통과한 광이 출력되는 일 단(303)이 도광판(220)의 후면을 바라보도록 배치될 수 있다.
- [0074] 직하형 방식을 채용하는 경우에도 광섬유(300)가 복수 개 마련될 수 있으며, 복수 개의 광섬유(300)는 도광판(220)이 배치된 평면과 평행한 평면 상에 2차원으로 배열될 수 있다.
- [0075] 도 5는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 광섬유의 일 단에 배치된 확산부를 나타낸 도면이며, 도 6은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 확산부에 도포된 파장변환 물질을 나타낸 도면이다.
- [0076] 도 5에 도시된 바와 같이, 광섬유(300)로부터 출력되는 광(L)이 도광판(220)의 측면에 좀 더 고르게 입사되도록 하기 위해 광섬유(300)의 일 단(303)에 확산부(310)를 배치할 수 있다.
- [0077] 확산부(310)는 볼록 렌즈와 같이 빛을 확산시키는 구조물을 포함할 수 있다. 광섬유(300)의 내부를 이동한 광은 확산부(310)에서 확산되면서 출력되고 도광판(220)의 측면에 균일하게 입사될 수 있다.
- [0078] 그러나, 디스플레이 시스템(100)의 실시예가 이에 제한되는 것은 아니며, 광을 확산시킬 수 있는 구조이면 어떤 형태의 구조이든 확산부(310)의 구조로 채용될 수 있다.
- [0079] 따라서, 광섬유(300)의 굵기를 얇게 구현하여 좁은 면적에서 광이 출력되더라도 확산부(310)에 의해 광이 확산되기 때문에, 도광판(220)에 광이 균일하게 입사되지 않아 화면에 얼룩이 생기는 것을 방지할 수 있다.
- [0080] 한편, 백라이트 광원부(110)에서 방출하는 광은 백색광일 수도 있고, 청색광일 수도 있다. 백라이트 광원부(110)에서 방출하는 광이 백색광인 경우에는, 디스플레이 패널(240)에 백색광이 그대로 입사될 수도 있고, 디스플레이 패널(240)에 입사되기 전에 백색광이 청색광으로 변환될 수도 있다. 또한, 백라이트 광원부(110)에서 방출하는 광이 청색광인 경우에는, 디스플레이 패널(240)에 청색광이 그대로 입사될 수도 있고, 디스플레이 패널(240)에 입사되기 전에 청색광이 백색광으로 변환될 수도 있다.
- [0081] 디스플레이 시스템(100)의 실시예가 이에 제한되는 것은 아니며, 백라이트 광원부(110)를 구성하는 발광체를 감싸고 있는 물질에 따라 백라이트 광원부(110)에서 방출하는 광이 백색광, 청색광 또는 다른 색의 광이 될 수도 있다. 이와 같이 발광체를 감싸고 있는 물질에 의해 변환된 광은 광섬유(300)를 거쳐 디스플레이 패널(240)에 전달될 수 있다.
- [0082] 또는, 백라이트 광원부(110)에서 방출하는 광이 확산부(310)의 전방에 배치된 형광체나 양자점과 같은 파장변환 물질(Q)에 의해 다른 파장의 색으로 변환되는 것도 가능하다.

- [0083] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 확산부(310)의 표면에 형광체나 양자점과 같은 파장변환 물질(Q)을 도포할 수 있다. 구체적으로, 백라이트 광원부(110)에서 청색광을 방출한 경우, 확산부(310)의 표면에 청색광을 적색광으로 변환시키는 양자점과 청색광을 녹색광으로 변환시키는 양자점을 도포할 수 있다.
- [0084] 백라이트 광원부(110)에서 방출된 청색광은 확산부(310)에서 일부가 적색광과 녹색광으로 변환되고, 청색광, 적색광 및 녹색광이 혼합되어 백색광을 형성하게 된다.
- [0085] 한편, 광은 형광체나 양자점 등의 파장변환 물질(Q)에 입사되면 산란되면서 확산되는 특성이 있다. 따라서, 확산부(310)에 파장변환 물질(Q)을 도포하면, 광이 확산부(310)에 의해 1차적으로 확산되고 파장변환 물질(Q)에 의해 2차적으로 확산되면서 확산 효과를 높일 수 있게 된다.
- [0086] 광섬유(300)의 타단(303)에 확산부(310)를 배치하지 않는 경우에는 광섬유(300)의 타단(303)에 바로 파장변환 물질(Q)을 도포하는 것도 가능하다.
- [0087] 도 7은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 광섬유 일단에 배치된 집광부를 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 7에 도시된 바와 같이, 백라이트 광원(111)에서 광이 출력되는 면적은 광섬유(300)의 얇은 직경에 비해 상대적으로 넓다. 따라서, 백라이트 광원(111)에서 출력되는 광이 입사되는 광섬유(300)의 일단(301)에 광을 집중시키기 위한 오목렌즈와 같은 집광부(320)를 배치할 수 있다.
- [0089] 이와 같이, 광섬유(300)의 일단(301)에 집광부(320)가 배치되면, 백라이트 광원(111)으로부터 출력되는 광이 광섬유(300)에 입사되는 비율이 늘어나고 광효율이 향상될 수 있다.
- [0090] 도 8은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 도광판에 광을 공급하는 광섬유의 다른 배치를 나타낸 도면이고, 도 9는 도 8의 배치를 갖는 광섬유에 확산부가 마련되는 구조를 나타낸 도면이다.
- [0091] 전술한 예시에서는 광섬유(300)의 일단으로 광이 유입되고 광섬유(300)의 타단에서 광이 출력되는 배치를 예로 들었다. 도 8의 예시에서는 광섬유(300)의 측면에서 광이 출력되는 배치가 적용된다.
- [0092] 도 8을 참조하면, 광섬유(300)는 도광판(220)의 측면을 따라 그 길이 방향으로 배치될 수 있다. 즉, 도광판(220)의 측면과 광섬유(300)의 측면이 마주보게 배치될 수 있다.
- [0093] 전술한 바와 같이, 광섬유(300)는 코어와 클래딩을 포함한다. 광섬유(300)의 중앙을 코어라 하고, 클래딩이 그 주변을 감싸고 있다. 코어의 굴절률은 클래딩의 굴절률보다 크다. 광은 굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 진행할 때 그 경계면에서 전부 반사가 되는 특징을 갖고 있는바, 광이 코어 내부를 통과할 때 클래딩에 부딪히면 코어 방향으로 전부 반사가 되고 코어를 가로질러 반대쪽 클래딩을 만나면 다시 코어 방향으로 반사되는 과정을 반복하여 손실없이 광을 전송할 수 있다.
- [0094] 도 8의 예시에서는, 광섬유(300)의 측면, 즉 광섬유(300)의 바디(302) 표면에 홈과 같은 복수의 패턴(P)을 형성하여 코어 내부를 이동하는 빛이 전반사되지 않고 복수의 패턴(P)을 통해 광섬유(300) 외부로 출사되도록 할 수 있다.
- [0095] 복수의 패턴(P)이 도광판(220)의 측면을 마주보도록 형성함으로써, 광섬유(300)의 측면에서 출사되는 광이 도광판(220)의 측면에 입사되도록 할 수 있다.
- [0096] 도 8의 예시에 따르면, 하나의 광섬유(300)를 이용하여 도광판(220)의 측면에 고르게 광을 공급할 수 있다.
- [0097] 도 9를 참조하면, 도 8의 예시에 따라 배치된 광섬유(300)의 측면에 광을 확산시키는 확산부(310)가 마련될 수 있다. 전술한 바와 같이, 확산부(310)는 광섬유(300)에서 출력되는 광을 확산시켜 도광판(220)의 측면에 광이 고르게 입사되도록 할 수 있다.
- [0098] 또한, 백라이트 광원(111)에서 방출되는 광의 파장을 변환시키는 경우에는, 확산부(310)의 표면에 전술한 파장변환 물질(Q)을 도포할 수 있다. 확산부(310)의 표면에 파장변환 물질(Q)이 도포되면, 광섬유(300)의 측면에서 출력되는 광의 파장이 변환됨과 동시에 빛의 확산 효과가 증가되어 광의 균일한 공급이 구현될 수 있다.
- [0099] 확산부(310)를 배치하지 않는 경우에는, 광섬유(300)의 측면에 형성된 복수의 패턴(P)에 파장변환 물질(Q)을 도포하는 것도 가능하다.
- [0100] 도 10은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 직하형 방식을 채용한 디스플레이 시스템의 구조를 나타낸 측면면도이고, 도 11은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 직하형 방식을 채용한 디스플레이

시스템의 도광관을 후면에서 바라본 도면이다.

- [0101] 전술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)은 엣지형 방식뿐만 아니라 직하형 방식도 채용 가능하다. 디스플레이 시스템(1)이 직하형 방식을 채용하는 경우에는, 도 10에 도시된 바와 같이, 광섬유(300)가 도광관(220)의 후방에 배치될 수 있다. 구체적으로, 도광관(220)의 후면과 광섬유(300)의 측면, 즉 광섬유(300)의 바디(302)가 마주보게 배치될 수 있다.
- [0102] 광섬유(300)의 측면에는 복수의 패턴(P)이 형성될 수 있고, 복수의 패턴(P)은 도광관(220)의 후면을 향하여 형성될 수 있다. 이 밖에 광섬유(300)의 측면에 형성된 복수의 패턴(P)에 관한 설명은 전술한 바와 같으므로 생략하기로 한다.
- [0103] 광섬유(300)의 측면으로부터 출력되는 광(L)은 도광관(220)의 후면에 입사되고, 도광관(220)을 통과하여 디스플레이 패널(240)에 공급될 수 있다.
- [0104] 광섬유(300)는 복수 개 마련될 수 있다. 이 경우, 도 11에 도시된 바와 같이, 복수 개의 광섬유(300)는 도광관(220)이 배치된 평면과 평행한 평면, 즉 yz 평면 상에 1차원으로 나란히 배열될 수 있다. 이로써, 일반적인 직하형 방식과 같이 도광관(220)의 후방에 백라이트 광원이 2차원으로 배열된 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0105] 전술한 바와 같이, 광섬유(300)의 측면에서 광이 출력되는 예시에 따르면, 하나의 광섬유(300)가 복수의 광원의 역할을 수행하므로 광섬유(300)의 개수를 줄여 제조원가를 절감하고 광섬유 다발(300B)의 부피를 줄일 수 있다.
- [0106] 도 12는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 리모콘 신호를 수신하는 광섬유를 포함하는 디스플레이 시스템의 측면면도이고, 도 13은 리모콘 신호를 수신하는 광섬유의 일단에 집광부가 배치된 구조를 나타낸 도면이다.
- [0107] 도 12를 참조하면, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)은 복수의 광섬유(300) 중 적어도 하나를 리모콘 신호의 수신용으로 사용하는 것도 가능하다.
- [0108] 구체적으로, 리모콘 신호 수신용 광섬유(300R)의 일 단은 디스플레이 장치(200)의 전면을 향하도록 배치될 수 있고, 리모콘 신호 수신용 광섬유(300R)의 타 단은 외부 광원 모듈(100)에 연결될 수 있다.
- [0109] 예를 들어, 리모콘 신호 수신용 광섬유(300R)의 일 단을 디스플레이 장치(200)의 전면으로 노출시킬 수 있다. 여기서, 디스플레이 장치(200)의 전면으로 노출된다는 것은, 리모콘 신호 수신용 광섬유(300R)의 일 단이 디스플레이 장치(200)의 외부로 노출되는 것뿐만 아니라, 리모콘 신호 수신용 광섬유(300R)의 일 단의 전방에 적외선 신호가 투과할 수 있는 재질의 구조물이 배치되는 것까지 포함할 수 있다.
- [0110] 사용자가 리모콘(RC)을 사용하여 제어 명령을 입력하면, 리모콘(RC)은 입력된 제어 명령을 포함하는 적외선 신호를 생성하여 방출하고, 방출된 적외선 신호는 디스플레이 장치(200)의 전면에 노출된 리모콘 신호 수신용 광섬유(300R)의 일 단에 입사되어 외부 광원 모듈(100)에 전달될 수 있다.
- [0111] 또한, 도 13에 도시된 바와 같이, 리모콘 신호 수신용 광섬유(300R)의 일 단에 오목렌즈와 같은 집광부(321)를 배치하여 리모콘 신호의 수신 성능을 향상시키는 것도 가능하다.
- [0112] 이와 같이, 광섬유(300R)를 이용하여 리모콘 신호를 수신함으로써 디스플레이 장치(200)에 리모콘 신호 수신을 위한 적외선 센서를 생략할 수 있고, 이로써 얇은 두께의 디스플레이 시스템(1)을 구현하는데 기여할 수 있다.
- [0113] 도 14는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 블록도이다.
- [0114] 도 14를 참조하면, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)의 외부 광원 모듈(100)은 백라이트 광원부(110), 소스 신호의 입력을 수신하는 소스 입력부(121) 및 외부 전원의 입력을 수신하는 전원 입력부(122)를 포함한다.
- [0115] 백라이트 광원부(110)는 광섬유(300)를 통해 디스플레이 장치(200)와 연결되고, 백라이트 광원부(110)에서 방출되는 광은 광섬유(300)를 통해 디스플레이 장치(200)의 도광관(220)으로 전달될 수 있다.
- [0116] 이와 같이, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)은 디스플레이 장치(200)의 두께를 얇게 구현하기 위해 백라이트 광원부(110)를 디스플레이 장치(200)가 아닌 외부 광원 모듈(100)에 마련한다. 여기에 더하여, 소스 신호가 입력되는 소스 입력부(121)와 외부 전원이 입력되는 전원 입력부(122)도 외부 광원 모듈(100)에 마련함으로써, 디스플레이 장치(200)의 두께를 더 얇게 구현하고 구조를 단순화할 수 있다.
- [0117] 소스 입력부(121)는 셋탑 박스, USB, 안테나 등으로부터 입력되는 소스 신호를 수신할 수 있다. 따라서, 소스 입력부(121)는 HDMI 케이블 포트, USB 포트, 안테나 등을 포함하는 소스 입력 인터페이스의 그룹에서 선택되는

적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0118] 전원 입력부(122)는 전원 코드를 통해 외부 전원을 입력받는 전원 입력 포트를 포함할 수 있다. 외부 전원은 AC 전원일 수 있다.
- [0119] 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)는 외부 광원 모듈(100)에 소스 입력부(121)와 전원 입력부(122)를 마련함에 따라 소스 신호의 처리와 전원의 공급도 외부 광원 모듈(100)에서 수행할 수 있다. 이하, 외부 광원 모듈(100)에서 수행하는 동작에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0120] 도 15 및 도 16은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 블록도를 구체화한 도면이다.
- [0121] 도 15를 참조하면, 외부 광원 모듈(100)은 소스 입력부(121)를 통해 입력된 소스 신호를 처리하여 입력된 소스 신호에 대응되는 영상 신호를 생성하는 메인 제어부(130), 전원 입력부(122)를 통해 입력된 외부 전원을 DC 전원으로 변환하는 전원 공급부(140) 및 백라이트 광원부(110)를 구동하는 광원 구동부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0122] 메인 제어부(130)는 소스 입력부(121)를 통해 입력된 소스 신호를 처리하여 타이밍 제어부(260)가 처리 가능한 포맷으로 변환할 수 있다.
- [0123] 예를 들어, 메인 제어부(130)는 소스 디코더, 스케일러, 이미지 인핸서(Image Enhancer) 및 그래픽 제어부를 포함할 수 있다. 소스 디코더는 MPEG 등의 형식으로 압축되어 있는 소스 신호를 디코딩할 수 있고, 스케일러는 해상도 변환을 통해 원하는 해상도의 영상 데이터를 출력할 수 있다. 이미지 인핸서는 다양한 기법의 보정을 적용하여 영상 데이터의 화질을 개선할 수 있다. 그래픽 제어부는 영상 데이터의 픽셀을 RGB 데이터로 구분하고, 디스플레이 패널(240)에서의 디스플레이 타이밍을 위한 syncing 신호 등의 제어 신호와 함께 출력할 수 있다. 즉, 메인 제어부(130)는 소스 신호에 대응되는 영상 데이터와 제어 신호를 출력할 수 있고, 영상 데이터와 제어 신호를 통틀어 영상 신호라 하기로 한다.
- [0124] 전술한 메인 제어부(130)의 동작은 디스플레이 시스템(1)에 적용 가능한 예시에 불과하고, 다른 동작을 더 수행하거나 전술한 동작 중 일부를 생략하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0125] 메인 제어부(130)에서 출력하는 영상 데이터와 제어 신호는 디스플레이 장치(200)의 타이밍 제어부(260)로 전달될 수 있다. 영상 데이터와 제어 신호의 전달은 다양한 방식으로 이루어질 수 있는바, 일 예로, 구리 도선을 통해 전달하는 것도 가능하고, 광섬유를 통해 전달하는 것도 가능하다.
- [0126] 디스플레이 장치(200)는 디스플레이 패널(240)을 구동하는 패널 구동부(250) 및 메인 제어부(130)로부터 전달된 영상 데이터를 패널 구동부(250)에서 처리 가능한 형태의 영상 데이터로 변환하고 영상 데이터를 디스플레이 패널(240)에 표시하기 위해 필요한 타이밍 제어 신호 등의 각종 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부(260)를 포함한다.
- [0127] 패널 구동부(250)는 게이트 신호를 게이트 라인에 제공하는 게이트 구동부(252) 및 데이터 신호를 데이터 라인에 제공하는 소스 구동부(251)를 포함할 수 있다. 일 예로, 게이트 구동부(252)와 소스 구동부(251)는 디스플레이 드라이버 직접 회로(Display Driver Integrated Circuit, DDI)로 구현될 수 있다.
- [0128] 소스 구동부(251)는 영상 데이터를 아날로그 전압으로 변환하여 게이트 라인에 공급하며, 게이트 구동부(252)는 제어 신호에 따라 아날로그 전압 펄스 파형을 게이트 라인에 공급할 수 있다.
- [0129] 게이트 라인은 스위칭 소자인 TFT의 게이트 전극에 연결되고, 데이터 라인은 TFT의 소스 전극에 연결되며, TFT의 드레인 전극은 픽셀 전극(243a)에 접속될 수 있다. 여기서의 연결과 접속은 모두 전기적인 연결과 접속을 의미한다. 이와 같은 TFT는 게이트 라인으로부터 게이트 신호가 인가될 때 온 되어 데이터 라인으로부터 공급되는 데이터 신호를 픽셀 전극(243a)에 전달할 수 있다.
- [0130] 게이트 구동부(252)는 영상 데이터에 기초한 온 또는 오프 신호를 게이트 라인을 따라 TFT의 게이트 전극에 전달하여 TFT를 온 또는 오프시킨다.
- [0131] 소스 구동부(251)는 영상 데이터에 기초하여, 데이터 라인별 계조 전압을 선택하고, 선택된 계조 전압을 데이터 라인을 통해 픽셀 전극(243a)에 전달할 수 있다.
- [0132] 공통 전극(243b)에는 기준 전압 또는 그라운드 전압과 같은 소정의 전압이 인가되고, 이에 따라 공통 전극(243b)과 픽셀 전극(243a) 사이에는 전계가 형성된다. 이와 같은 전계에 의해 액정층(244)의 액정 분자들의 배

열각이 변하고, 변화된 배열각에 따라 광 투과도가 변경되어 영상 데이터에 따른 영상을 표시하게 된다.

- [0133] 이러한 방식으로 서브 픽셀들 각각을 제어하면 서브 픽셀들로부터 방출되는 광의 조합에 의해 단일 픽셀에서 표시하고자 하는 색상이 구현되고, 이러한 픽셀들의 조합에 의해 영상 데이터에 대응되는 영상이 구현될 수 있다.
- [0134] 이와 같이, 메인 제어부(130)와 전원 공급부(140)를 디스플레이 장치(200)가 아닌 외부 광원 모듈(100)에 마련함으로써 디스플레이 장치(200)의 회로 구조를 단순화하고 디스플레이 장치(200)의 두께를 더 얇게 구현하는 것이 가능해진다.
- [0135] 메인 제어부(130)는 전술한 동작을 수행하는 프로그램이 저장된 적어도 하나의 메모리와 저장된 프로그램을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 메모리와 프로세서가 복수 개 구비되는 경우에는 하나의 칩 상에 집적될 수도 있고, 이들이 물리적으로 분리되는 것도 가능하다.
- [0136] 한편, 도 16에 도시된 바와 같이, 타이밍 제어부(160)가 외부 광원 모듈(100)에 마련되는 것도 가능하다. 타이밍 제어부(160)까지 외부 광원 모듈(100)에 배치하면 보다 단순한 구조와 얇은 두께를 갖는 디스플레이 장치(200)를 구현할 수 있다.
- [0137] 한편, 메인 제어부(130)와 디스플레이 장치(200) 및 광원 구동부(150)가 전술한 동작을 수행하기 위해서는 전원이 공급되어야 한다. 전원 입력부(122)를 통해 입력된 외부 전원은 디스플레이 시스템(1)에서 사용 가능한 형태의 전원으로 변환된다.
- [0138] 예를 들어, 전원 입력부(122)를 통해 입력된 AC 전원은 전원 공급부(140)에서 DC 전원으로 변환되고, 변환된 DC 전원은 광원 구동부(150)와 메인 제어부(130)에 공급될 수 있다.
- [0139] 메인 제어부(130)는 전술한 영상 처리뿐만 아니라 디스플레이 장치(200)로의 전원 공급도 제어할 수 있다. 따라서, 메인 제어부(130)에 공급된 DC 전원은 디스플레이 장치(200)로 전달된다. 예를 들어, 영상 신호의 전달에 사용되는 구리 도선을 이용하여 전원도 공급할 수 있고, 광섬유를 이용하여 전원을 공급하는 것도 가능하다.
- [0140] 도 17은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템에 있어서, 전원 공급부의 구조를 구체화한 제어 블록도이다.
- [0141] 도 17을 참조하면, 외부 광원 모듈(100)의 전원 공급부(140)는 전원 입력부(122)를 통해 입력된 AC 전원을 1차 DC 전원으로 변환하는 AC/DC 컨버터(142)와 1차 DC 전원을 2차 DC 전원으로 변환하는 DC/DC 컨버터(141)를 포함한다.
- [0142] AC/DC 컨버터(142)는 브리지 다이오드 및 콘덴서에 의해 상용 입력 AC 전압을 DC 전압으로 변환한 후, 역률 보상(PFC: Power Factor Correction) 회로에 의해 역률 보상 전압을 생성할 수 있다. 최종적으로, AC/DC 컨버터(142)는 역률 보상이 이루어진 1차 DC 전원을 출력할 수 있다.
- [0143] DC/DC 컨버터(141)는 AC/DC 컨버터(142)에서 출력한 1차 DC 전원을 24V, 12V, 5V 및 3V 중 적어도 하나의 2차 DC 전원으로 변환할 수 있다.
- [0144] AC/DC 컨버터(142)는 전기적으로 절연되지 않은 비절연 1차측 회로에 해당하고, 사용자의 안전을 위하여 안전규격에 따른 규제를 받는다. DC/DC 컨버터(141)는 전원 입력부(122)를 통해 입력되는 AC 전원과 전기적으로 절연된 2차측 회로에 해당한다.
- [0145] 광원 구동부(150)는 DC 전압을 정전류로 변환하여 백라이트 광원(111)에 공급하는 비절연 회로에 해당한다. 전원 공급부(140), 백라이트 광원부(110) 및 광원 구동부(150)가 디스플레이 장치(200)에 마련된다면, 사용자가 접촉할 수 있는 표면과 백라이트 광원(111) 간의 거리가 매우 짧기 때문에 디스플레이 시스템(1)의 손상이나 디스플레이 시스템(1)에 묻은 액체 등에 의해 광원 구동부(150)와 사용자 간의 전기적 연결이 이루어질 수 있다. 따라서, 광원 구동부(150)를 반드시 DC/DC 컨버터(141)와 연결하여 2차측 회로로 구성해야 한다.
- [0146] 그러나, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템(1)에서는 백라이트 광원부(110), 광원 구동부(150) 및 전원 공급부(140)가 모두 디스플레이 장치(200)가 아닌 외부 광원 모듈(100)에 마련된다. 전원 공급부(140)의 1차측 회로는 안전규격에서 요구하는 사양을 만족하도록 설계가 되고, 외부 광원 모듈(100)은 다수의 부품들이 집적되어 있는 디스플레이 장치(200)에 비해 여유 공간이 있어 부품들 사이의 간격을 넓게 배치할 수 있다. 따라서, 광원 구동부(150)를 DC/DC 컨버터(141)를 거치지 않고 AC/DC 컨버터(142)에 직접 연결하여 1차측 회로로 구성하는 것이 가능하다. 즉, 광원 구동부(150)는 AC/DC 컨버터(142)에서 출력되는 1차 DC 전원을 입력 받는다.
- [0147] 2차 DC 전원을 필요로 하는 메인 제어부(130)는 DC/DC 컨버터(141)와 연결되어 DC/DC 컨버터(141)에서 출력되는

2차 DC 전원을 입력 받을 수 있다.

- [0148] 이와 같이, 광원 구동부(150)와 백라이트 광원부(110)를 1차측 회로로 구성함으로써, 절연된 DC/DC 컨버터(141)의 용량과 사이즈를 대폭 줄일 수 있고 이를 통해 제조 원가를 절감할 수 있게 된다.
- [0149] 도 18은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 백라이트 광원부의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0150] 도 18을 참조하면, 백라이트 광원부(110)는 백라이트 광원(111), 백라이트 광원(111)이 실장되는 PCB(112) 및 백라이트 광원(111)에서 발생하는 열을 방출하는 방열판(113)을 포함한다.
- [0151] 백라이트 광원(111)이 광을 방출하는 방향에는 광섬유(300)가 배치되고, 광이 유입되는 광섬유(300)의 일단(301)에는 옴몰렌즈와 같은 집광부(320)가 배치되어 백라이트 광원(111)으로부터 방출되는 광을 집속시킬 수 있다.
- [0152] 한편, 백라이트 광원(111)뿐만 아니라 전원 공급부(140)에서도 열이 발생하는 바, 백라이트 광원(111)의 방열을 위해 마련된 방열판(113)으로 전원 공급부(140)의 방열도 함께 수행할 수 있다.
- [0153] 또한, 백라이트 광원(111)을 전원 공급부(140)의 PCB에 실장하면 백라이트 광원(111)의 방열과 전원 공급부(140)의 방열에 대한 통합 관리의 효율을 높일 수 있다. 또한, 메인 제어부(130)도 동일한 PCB에 배치하는 것도 가능하다.
- [0154] 전술한 바와 같이, 백라이트 광원(111)은 LED, 레이저, 형광 램프 등 광을 방출하는 다양한 소자들 중 하나를 채용할 수 있다. 백라이트 광원(111)은 청색광을 방출할 수도 있고, 백색광을 방출할 수도 있다. 디스플레이 시스템(1)의 설계에 따라 청색광이나 백색광이 아닌 다른 파장 대역의 광을 방출하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0155] 이하, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법에 대해 설명한다. 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법을 실시함에 있어서, 앞서 설명한 디스플레이 시스템(1)이 사용될 수 있다. 따라서, 도 1 내지 도 18을 참조하여 설명한 내용은 별도의 언급이 없더라도 디스플레이 시스템의 제어방법에도 적용될 수 있다.
- [0156] 도 19는 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법에 관한 순서도이다.
- [0157] 도 19를 참조하면, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법은 전원 입력부(122)를 통해 외부 전원의 입력을 수신하고(510), 소스 입력부(121)를 통해 소스 신호의 입력을 수신하고(511), 외부 전원을 DC 전원으로 변환하고(512), 소스 신호에 대응되는 영상 데이터 및 제어 신호를 생성하고(515), 생성된 영상 데이터 및 제어 신호를 디스플레이 장치(200)에 전달하고(516), 변환된 DC 전원을 디스플레이 장치(200)에 전달하는 것(517)을 포함한다.
- [0158] 순서도의 특성 상 각각의 단계가 순차적으로 기재되어 있으나, 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법을 실시할 때 각 단계가 반드시 순서도의 순서에 따라 수행되는 것은 아니다. 이들 중 일부는 동시에 수행될 수도 있고, 순서도의 순서와 다른 순서로 수행될 수도 있다.
- [0159] 외부 전원을 DC 전원으로 변환하는 것은 외부 광원 모듈(100)의 전원 공급부(140)에서 수행될 수 있고, 소스 신호에 대응되는 영상 데이터 및 제어 신호를 생성하는 것은 외부 광원 모듈(100)의 메인 제어부(130) 또는 타이밍 제어부(160)에서 수행될 수 있다.
- [0160] 디스플레이 장치(200)에 타이밍 제어부(260)가 포함된 경우에는 영상 데이터 및 제어 신호가 디스플레이 장치(200)에 전달되면, 타이밍 제어부(260)가 영상 데이터를 패널 구동부(250)에서 처리 가능한 형태의 영상 데이터로 변환하고, 영상 데이터를 디스플레이 패널(240)에 표시하기 위해 필요한 타이밍 제어 신호 등의 각종 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0161] 외부 광원 모듈(100)에 타이밍 제어부(160)가 포함된 경우에는 영상 데이터 및 제어 신호가 디스플레이 장치(200)에 전달되면, 패널 구동부(250)가 전달된 영상 데이터 및 제어 신호에 따라 게이트 신호 및 데이터 신호를 생성하여 디스플레이 패널(240)에 입력할 수 있다.
- [0162] 외부 광원 모듈(100)에 마련된 전원 입력부(122)와 소스 입력부(121)를 통해 외부 전원과 소스 신호를 입력 받고, 외부 광원 모듈(100)에 마련된 메인 제어부(130)에서 영상 처리를 수행함으로써 디스플레이 장치(200)의 회로 구조를 단순화하고 두께를 얇게 구현할 수 있게 된다.
- [0163] 도 20은 일 실시예에 따른 디스플레이 시스템의 제어 방법에 있어서, 전원 공급 과정을 구체화한 순서도이다.
- [0164] 도 20을 참조하면, 외부 전원을 DC 전원으로 변환하는 것(512)은 AC/DC 컨버터(142)를 이용하여 외부 전원을 1

차 DC 전원으로 변환하고(512a) DC/DC 컨버터(141)를 이용하여 1차 DC 전원을 2차 DC 전원으로 변환(512b)하는 것을 포함할 수 있다.

[0165] 또한, 광원 구동부(150)에는 1차 DC 전원을 입력하고(513), 메인 제어부(130)에는 2차 DC 전원을 입력할 수 있다(514).

[0166] 변환된 DC 전원을 디스플레이 장치(200)에 전달하는 것(517)은 디스플레이 장치(200)에 2차 DC 전원을 전달하는 것을 포함할 수 있다.

[0167] 광원 구동부(150)를 AC/DC 컨버터(142)와 연결하여 1차 DC 전원을 입력함으로써, 절연회로인 DC/DC 컨버터(141)의 용량 및 사이즈를 대폭 줄이고 이를 통해 제조 원가를 절감할 수 있다.

[0168] 지금까지 설명한 디스플레이 시스템 및 그 제어 방법에 의하면, 백라이트 광원 및 이를 구동하는 광원 구동부를 디스플레이 시스템의 디스플레이 장치가 아닌 외부 광원 모듈에 별도로 배치함으로써, 디스플레이 장치의 회로 구조를 단순화하고 그 두께를 얇게 구현할 수 있다.

[0169] 또한, 외부 광원 모듈에 백라이트 광원과 광원 구동부뿐만 아니라 외부 전원을 입력 받는 전원 입력부와 소스 신호를 입력 받는 소스 입력부를 배치하고, 전원의 공급과 소스 신호의 처리를 외부 광원 모듈에서 수행함으로써, 디스플레이 장치의 회로 구조를 더 단순화하고 그 두께를 더 얇게 구현할 수 있다.

[0170] 또한, 외부 광원 모듈에 마련된 광원 구동부는 전원 공급부의 1차측 회로에 연결하여 1차 DC 전원을 공급함으로써, 절연 DC/DC 컨버터의 용량 및 사이즈를 줄이고 제조 원가의 절감을 도모할 수 있다.

[0171] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 전술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0173] 1: 디스플레이 시스템

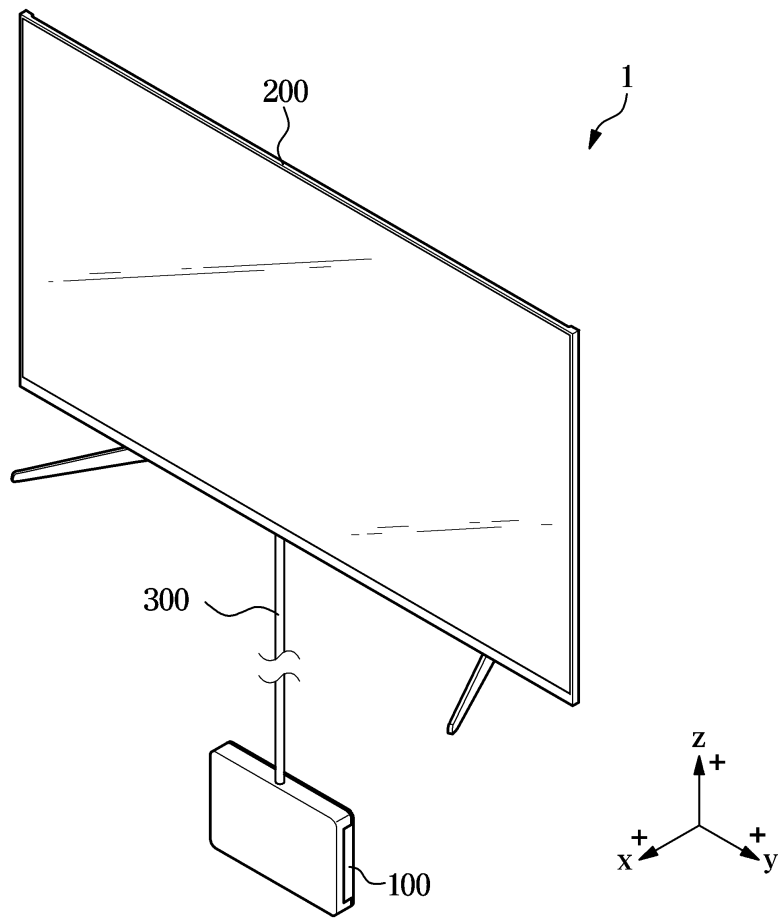
100: 외부 광원 모듈

200: 디스플레이 장치

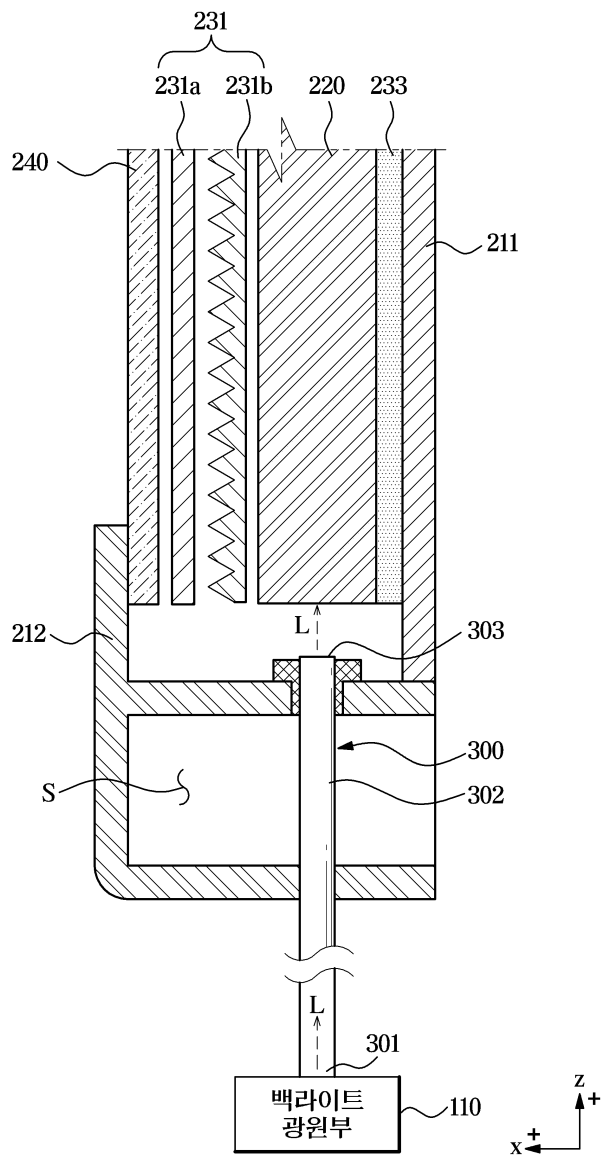
300: 광섬유

도면

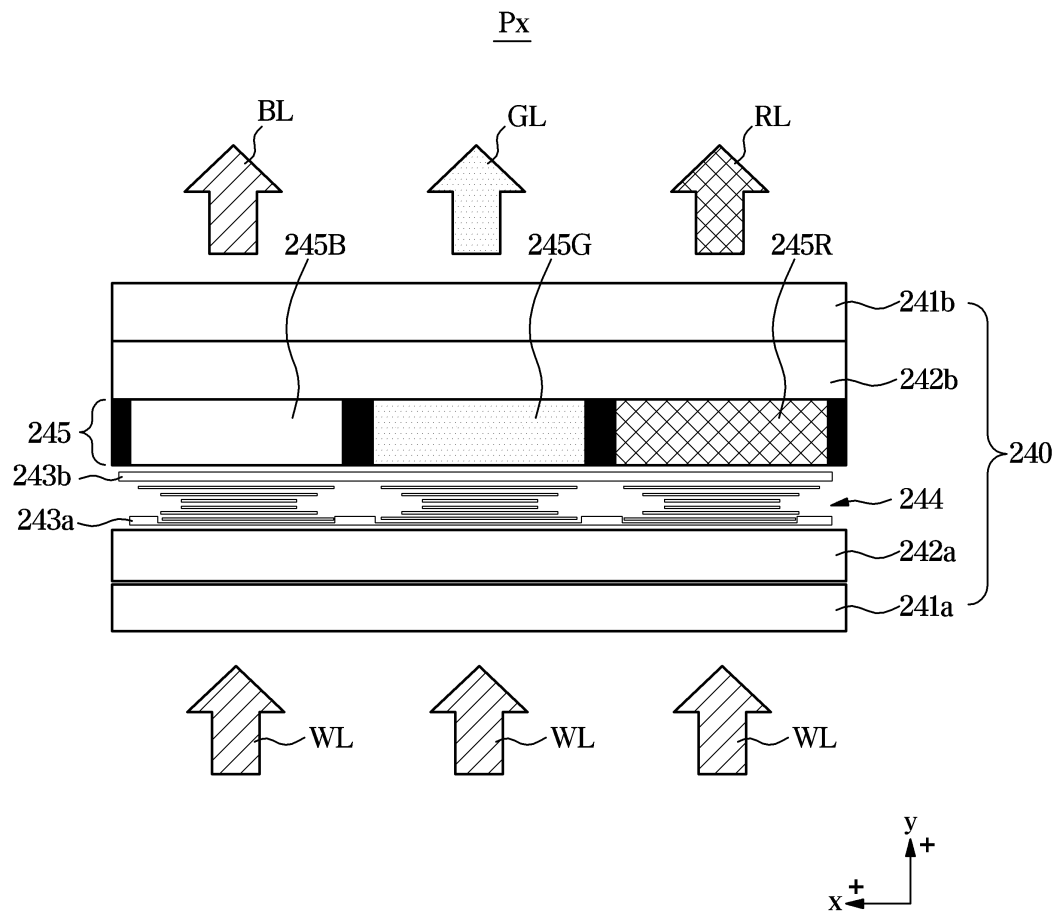
도면1



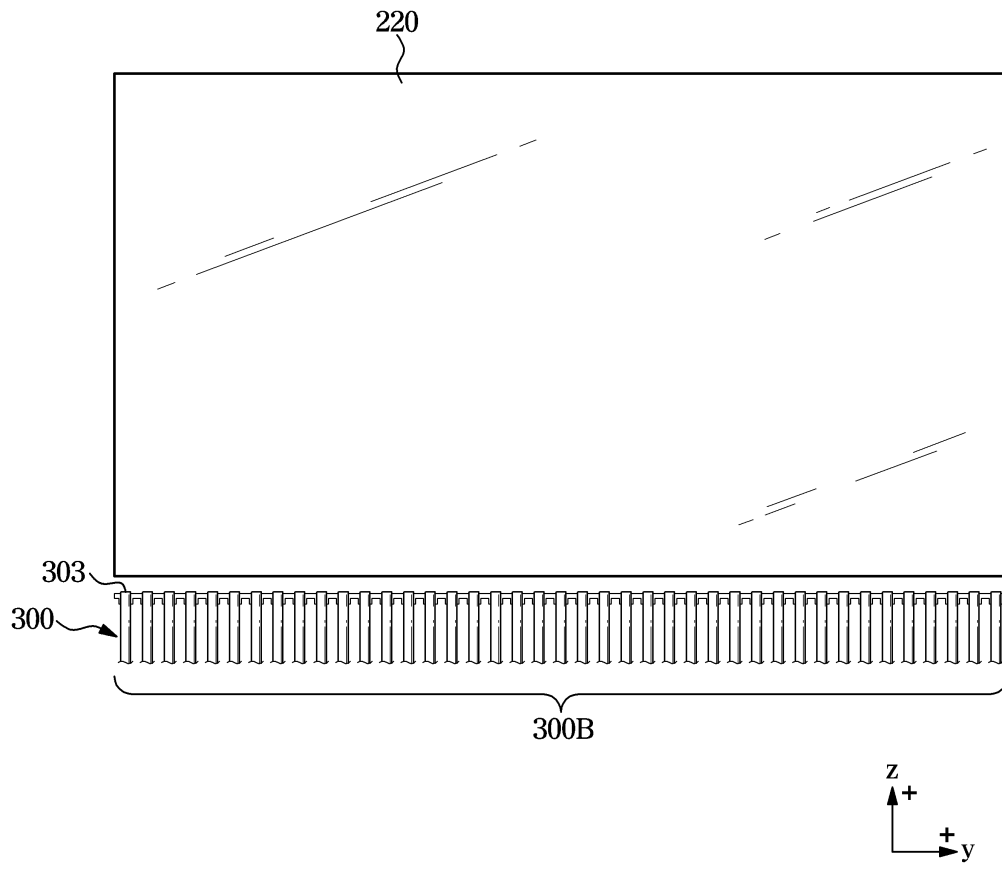
도면2



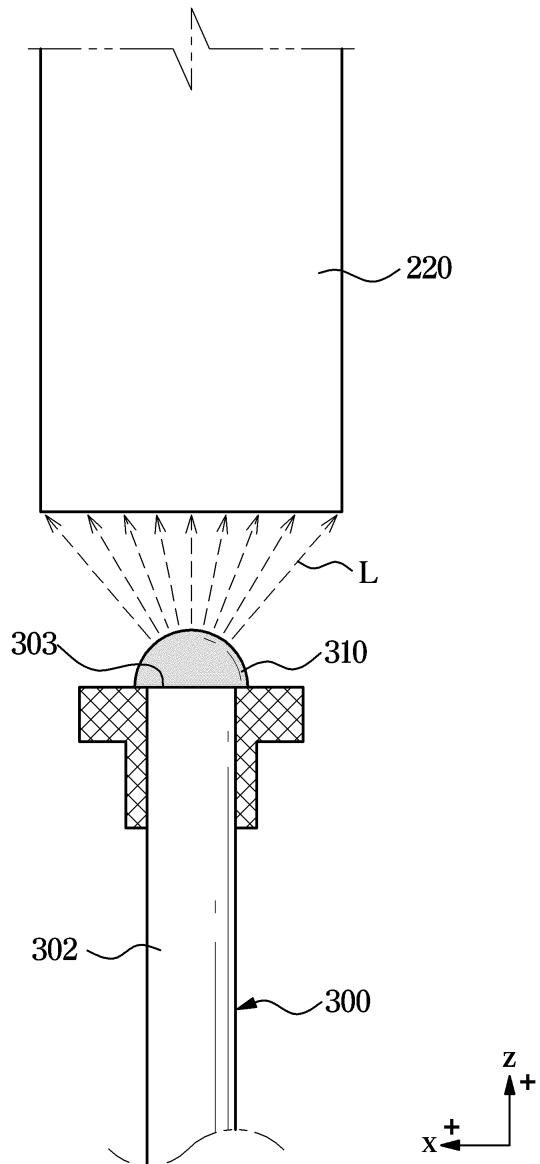
도면3



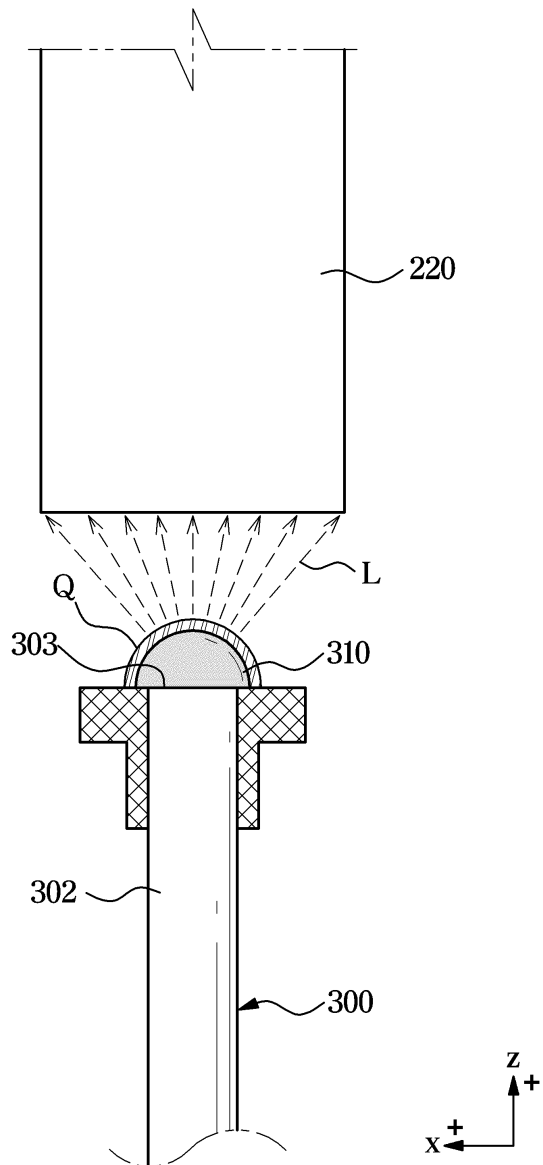
도면4



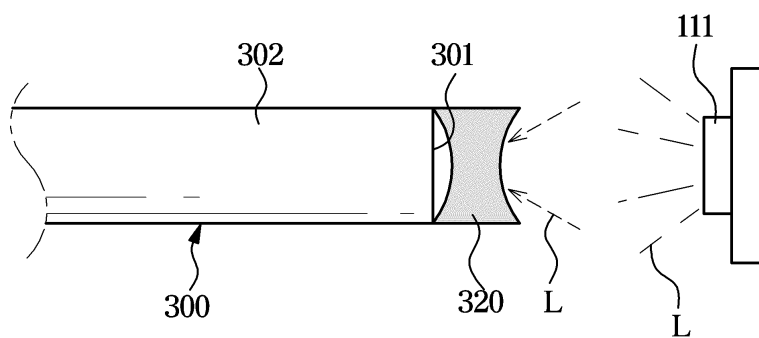
도면5



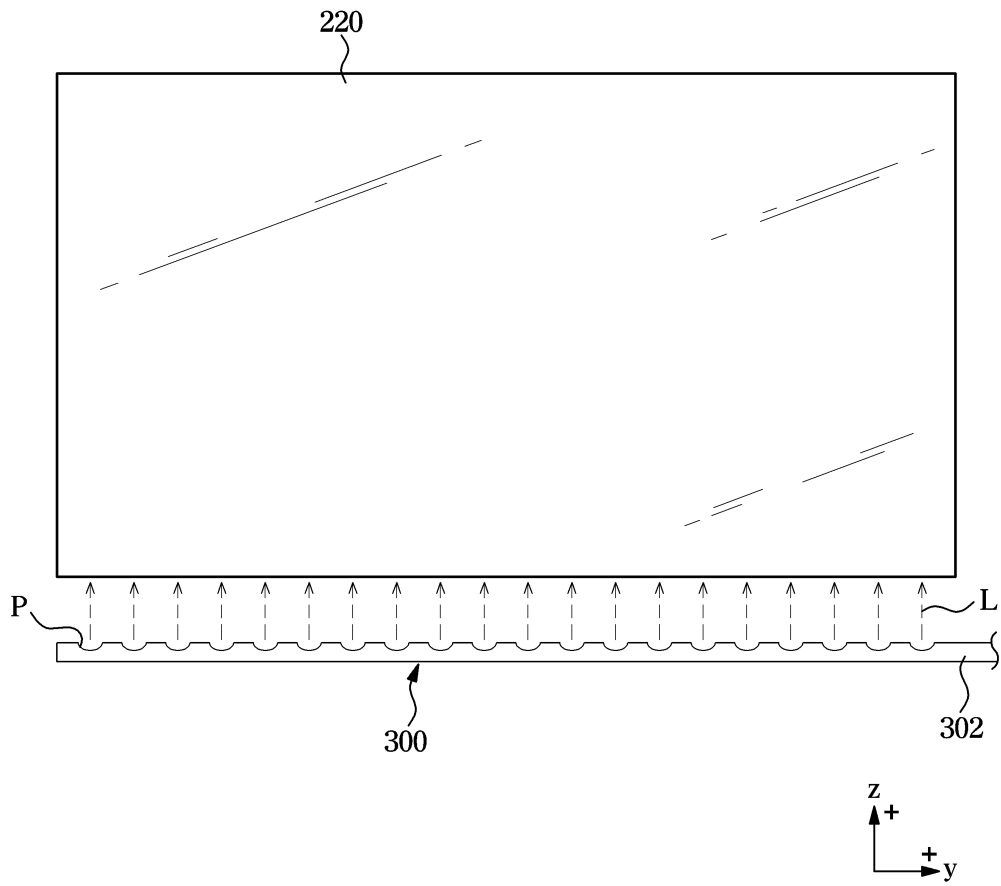
도면6



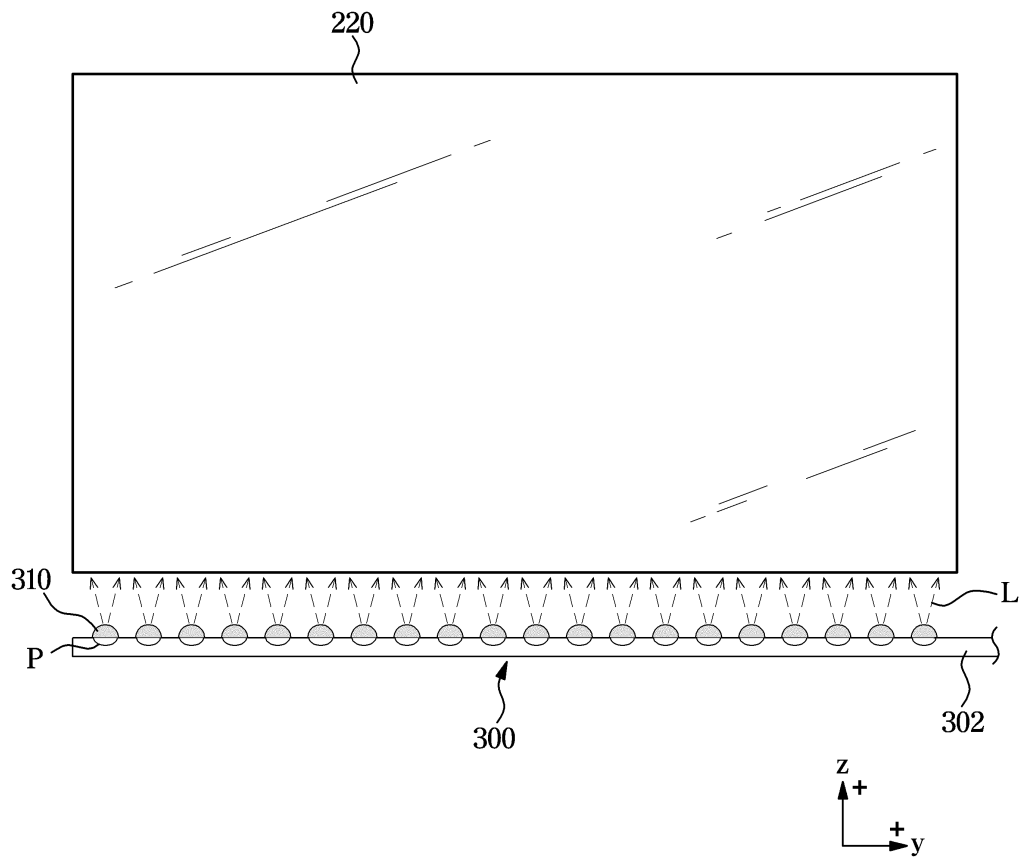
도면7



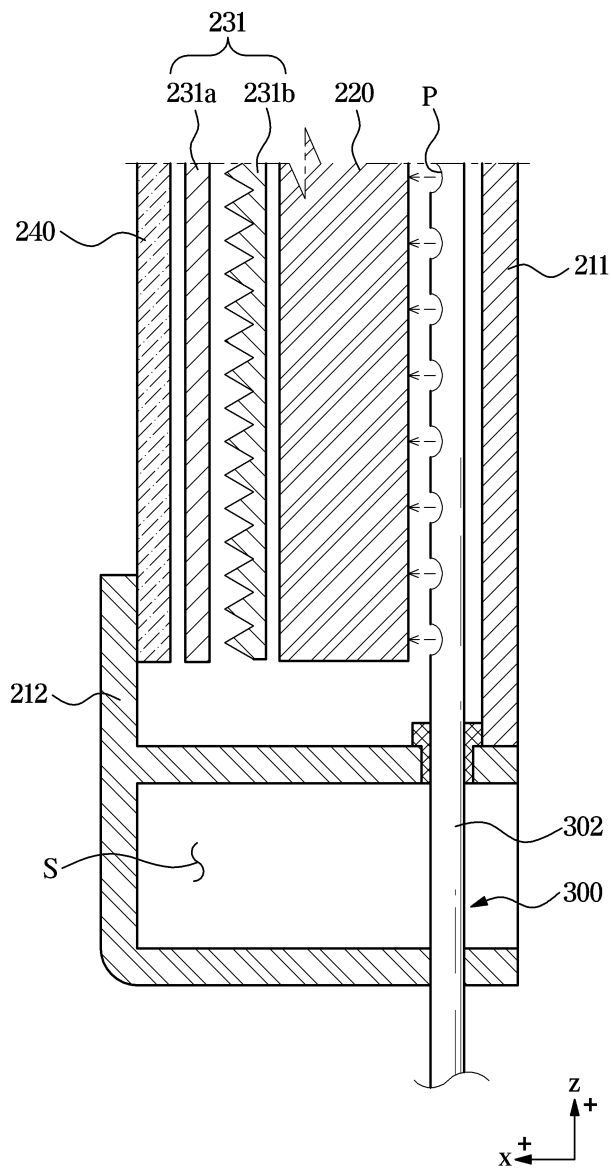
도면8



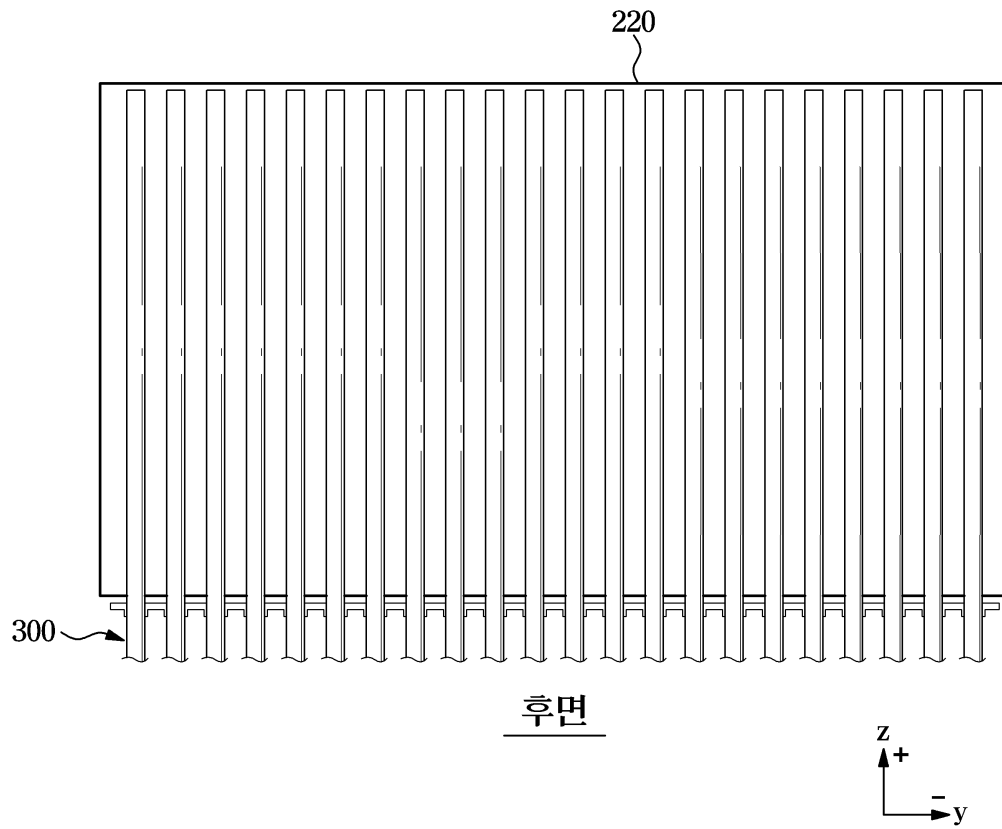
도면9



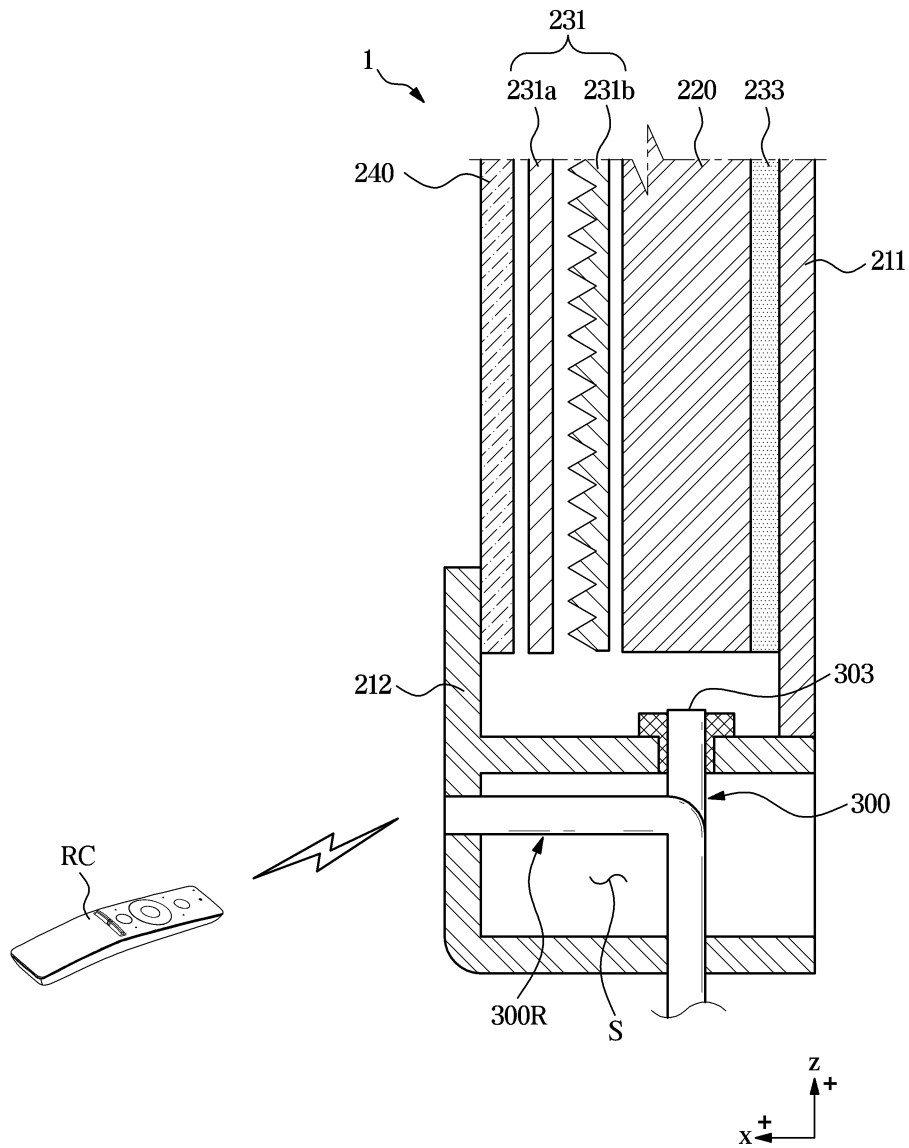
도면10



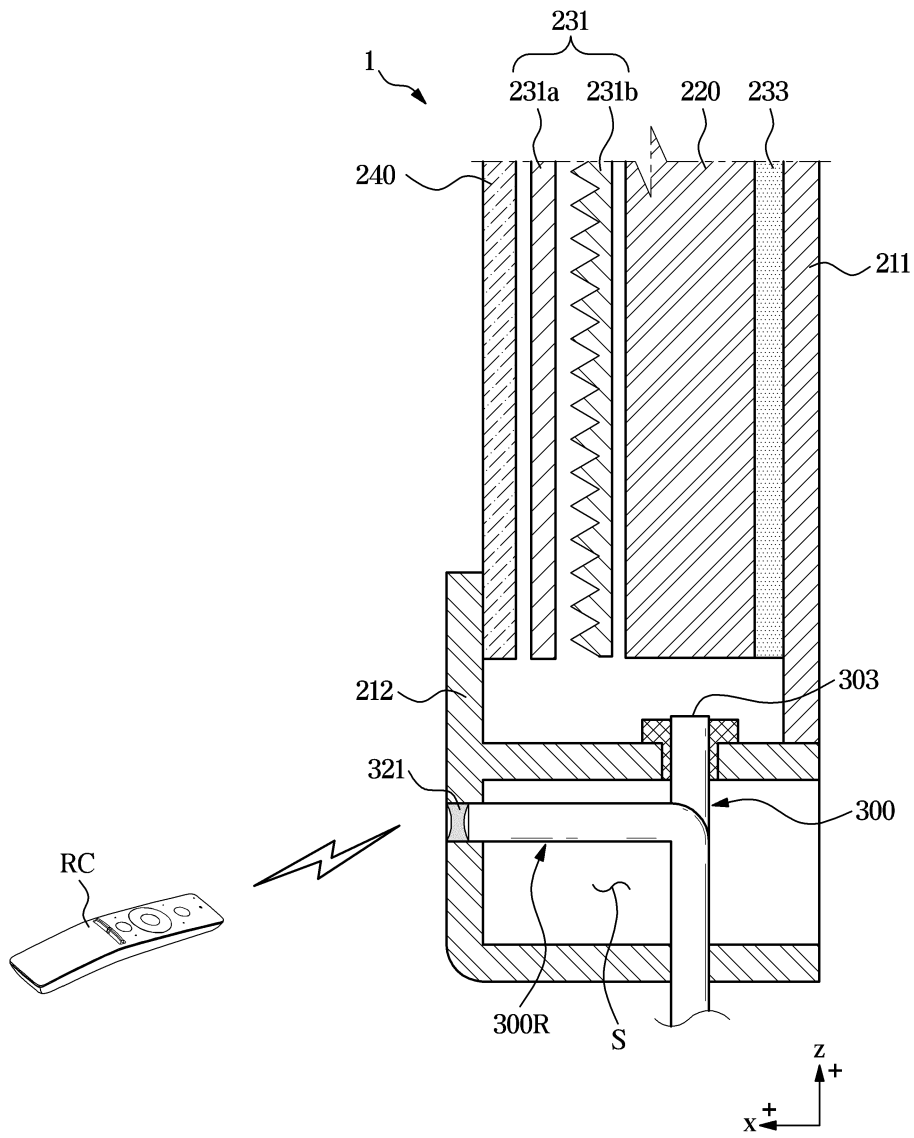
도면11



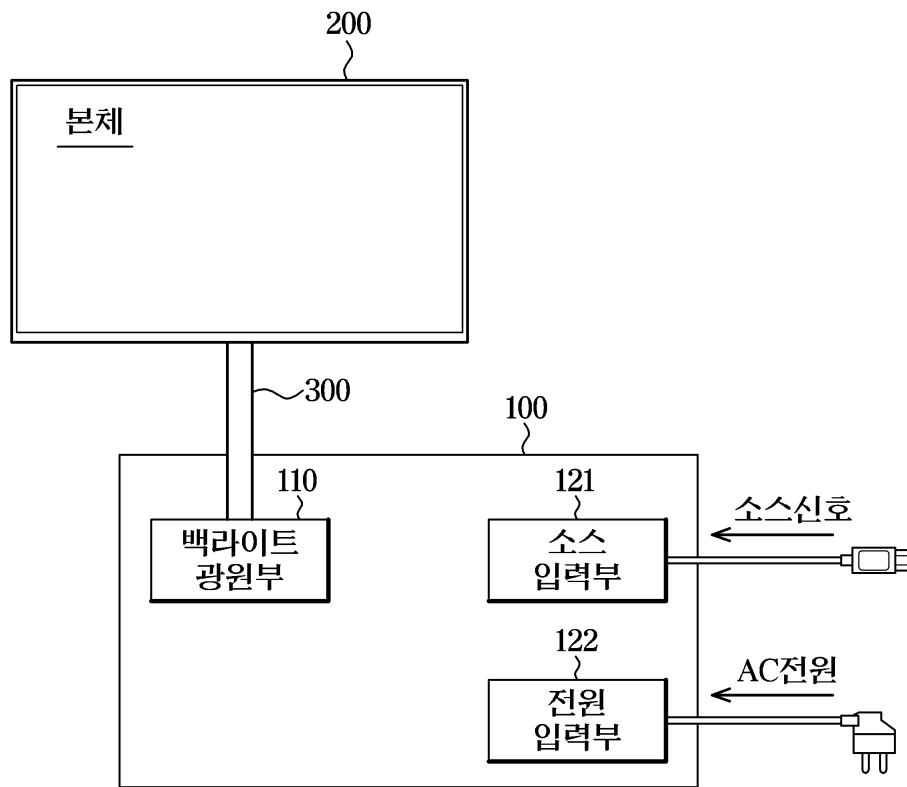
도면12



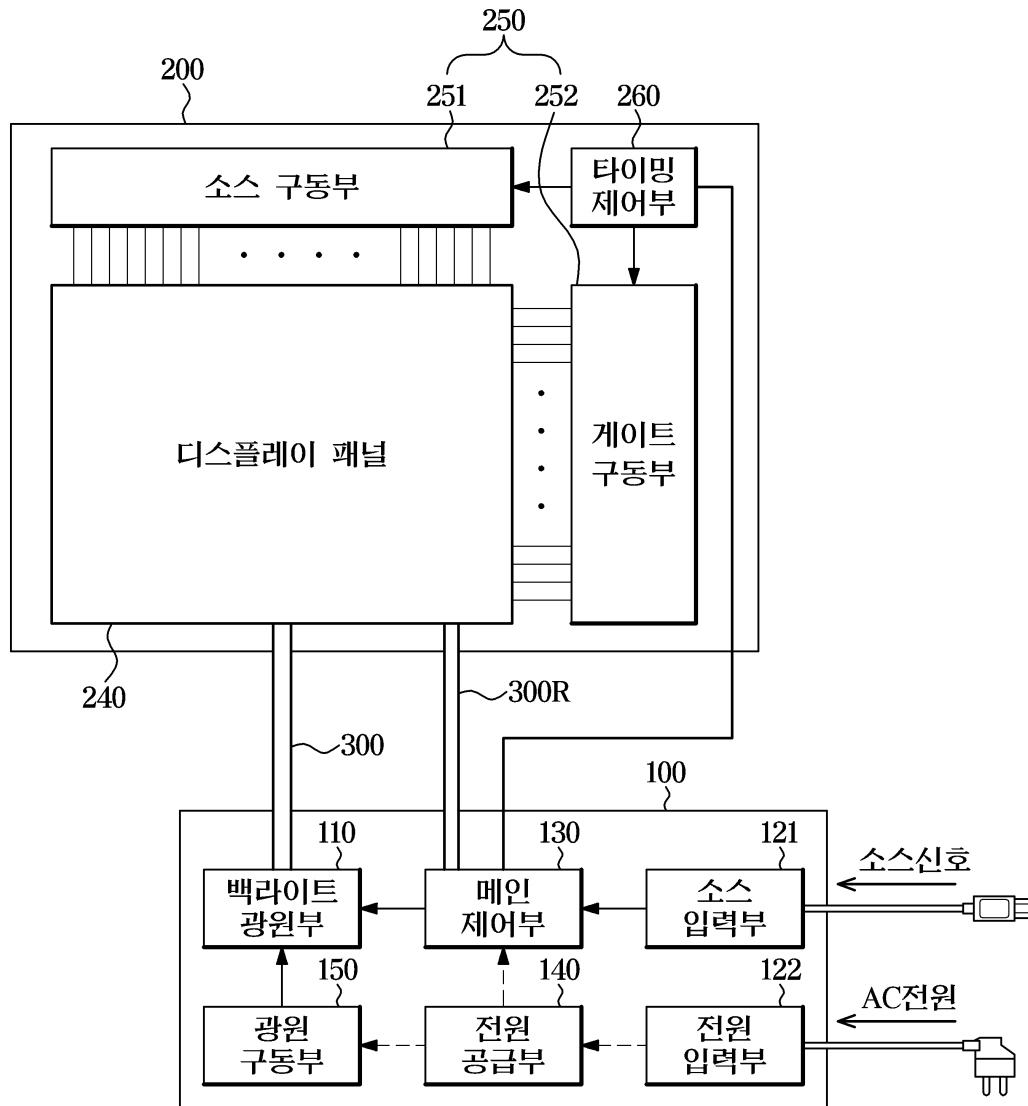
도면13



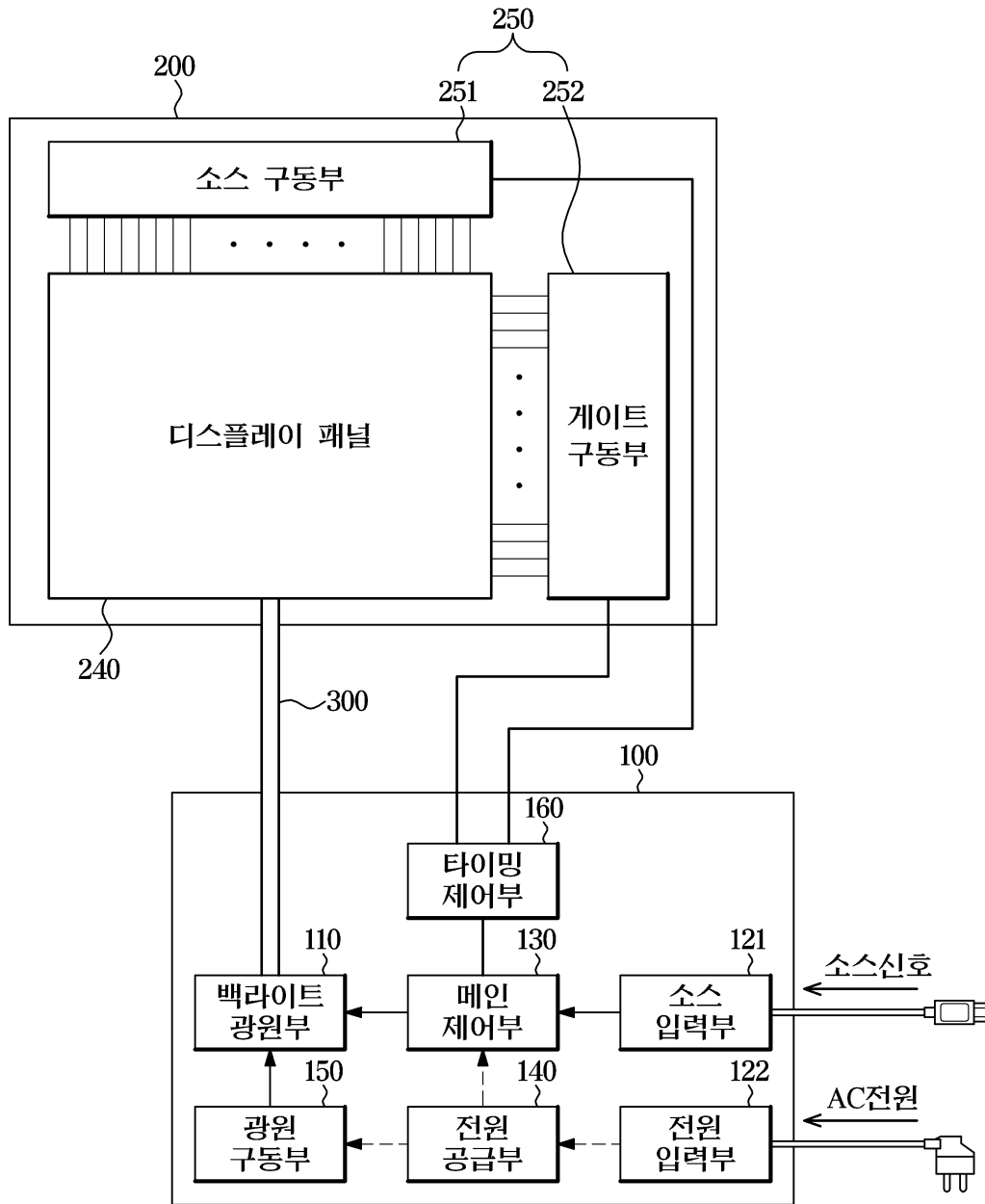
도면14



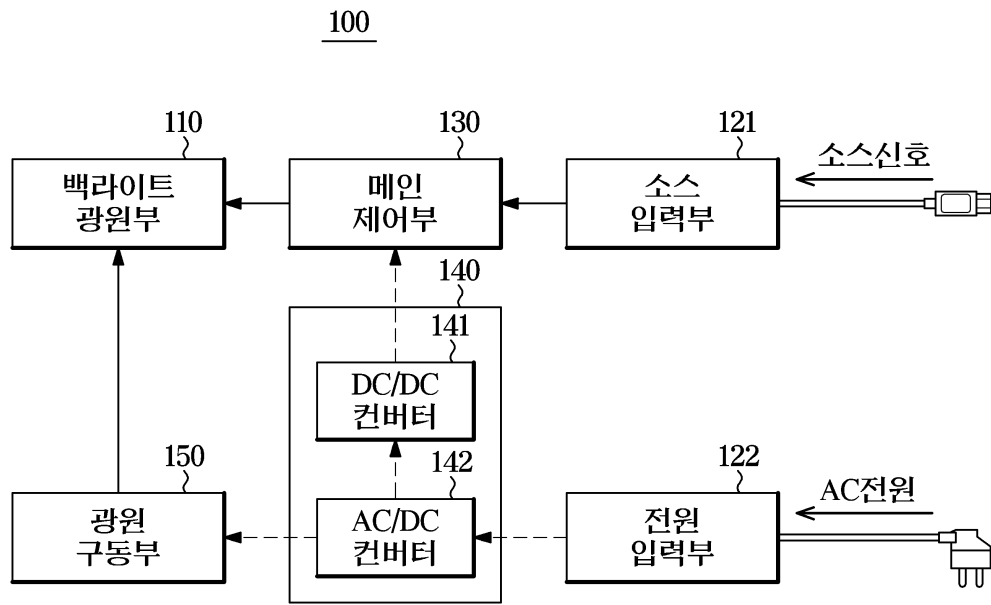
도면15



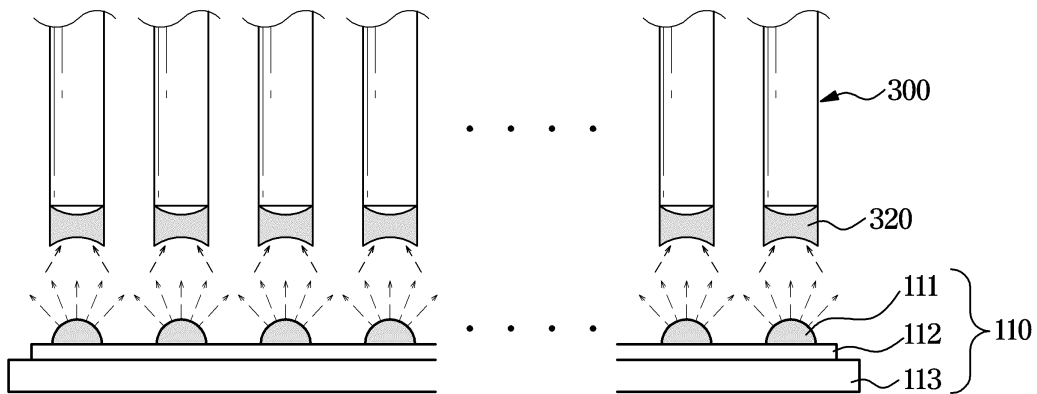
도면16



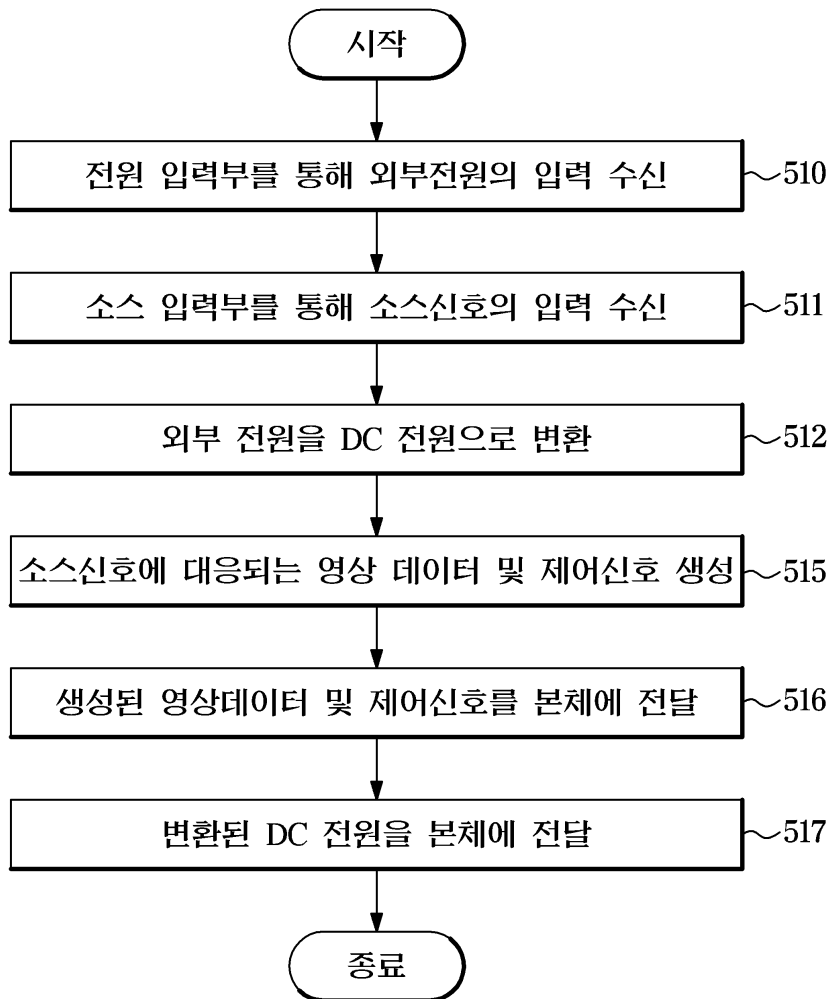
도면17



도면18



도면19



도면20

