



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월29일
(11) 등록번호 10-0833764
(24) 등록일자 2008년05월23일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01) H02M 3/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0006545

(22) 출원일자 2007년01월22일

심사청구일자 2007년01월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030003684 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 27 항

심사관 : 김남인

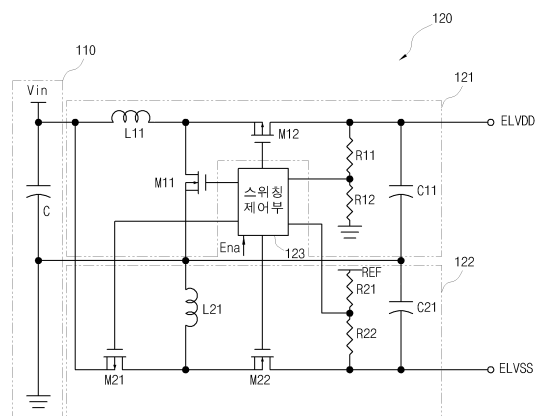
(54) 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 직류-직류 컨버터의 프리휠 다이오드를 스위칭 트랜지스터로 변경하는 동시에 이를 스위칭 제어부에 집적하여 형성함으로써, 직류-직류 컨버터가 동작하지 않을 경우 전류 경로를 완전히 차단(true shut down)하여 전력 소비를 최소화하고, 직류-직류 컨버터의 크기 및 무게를 감소시킬 수 있는 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치를 개시한다.

일례로 본 발명은 전원부에 전기적으로 연결된 제1스위칭 소자, 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결되고 프리휠 다이오드 기능을 하는 제2스위칭 소자로 이루어진 부스트 컨버터와, 전원부에 전기적으로 연결된 제3스위칭 소자, 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결되고 프리휠 다이오드 기능을 하는 제4스위칭 소자로 이루어진 인버팅 컨버터와, 부스트 컨버터 및 인버팅 컨버터에 전기적으로 연결된 스위칭 제어부를 포함하고, 위의 프리휠 다이오드 기능을 하는 제2스위칭 소자 및 제4스위칭 소자가 스위칭 제어부에 집적되어 형성된 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

KR1020030024607 A*

KR1020040072611 A

KR1020050111392 A

LM2575 데이터시트, On Semiconductor(2005.11)*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

전원부, 직류-직류 컨버터, 주사 구동부, 데이터 구동부 및 유기 전계 발광 표시 패널로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서,

상기 직류-직류 컨버터는

상기 전원부에 전기적으로 연결된 제1스위칭 소자와, 상기 전원부, 상기 제1스위칭 소자 및 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 제2스위칭 소자로 이루어진 부스트 컨버터;

상기 전원부에 전기적으로 연결된 제3스위칭 소자와, 상기 제3스위칭 소자 및 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 제4스위칭 소자로 이루어진 인버팅 컨버터; 및,

상기 부스트 컨버터 및 상기 인버팅 컨버터에 전기적으로 연결된 스위칭 제어부를 포함하고,

상기 스위칭 제어부에는 인에이블 단자가 전기적으로 연결되고, 상기 인에이블 단자를 통하여 디스에이블 신호가 입력되면 상기 부스트 컨버터의 제2스위칭 소자 및 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자가 각각 턴오프됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 스위칭 제어부에는 상기 제1스위칭 소자, 상기 제2스위칭 소자, 상기 제3스위칭 소자 및 상기 제4스위칭 소자가 집적되어 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 부스트 컨버터에는 상기 전원부, 상기 제1스위칭 소자 및 상기 제2스위칭 소자 사이에 제1유도성 소자가 전기적으로 더 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 부스트 컨버터에는 상기 제2스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 제1용량성 소자가 전기적으로 더 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터에는 상기 제1스위칭 소자, 상기 제3스위칭 소자 및 상기 제4스위칭 소자 사이에 제2유도성 소자가 전기적으로 더 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터에는 상기 제4스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 제2용량성 소자가 전기적으로 더 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제2스위칭 소자에는 제1저항 및 제2저항이 직렬로 연결되고, 상기 제1저항 및 제2저항 사이의 접점은 상기 스위칭 제어부에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 스위칭 제어부에는 상기 제1저항 및 상기 제2저항 사이의 접점에 전기적으로 연결된 제1비교기가 내장된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자에는 제3저항 및 제4저항이 직렬로 연결되고, 상기 제3저항 및 제4저항 사이의 접점은 상기 스위칭 제어부에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 스위칭 제어부에는 상기 제3저항 및 상기 제4저항 사이의 접점에 전기적으로 연결된 제 2비교기가 내장된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 N채널 전계효과트랜지스터이고, 상기 부스트 컨버터의 제2스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 P채널 전계효과트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 스위칭 제어부에는 상기 제1스위칭 소자 및 상기 제2스위칭 소자에 동일한 제어 신호를 인가하는 제1드라이버가 내장된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 P채널 전계효과트랜지스터이고, 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 N채널 전계효과트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 스위칭 제어부에는 상기 제3스위칭 소자 및 상기 제4스위칭 소자에 동일한 제어 신호를 인가하는 제2드라이버가 내장된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 부스트 컨버터는 상기 제1스위칭 소자가 턴온 상태이면, 상기 제2스위칭 소자는 턴오프 상태이고, 상기 제1스위칭 소자가 턴오프 상태이면, 상기 제2스위칭 소자는 턴온 상태인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터는 상기 제3스위칭 소자가 턴온 상태이면, 상기 제4스위칭 소자는 턴오프 상태이고, 상기 제3스위칭 소자가 턴오프 상태이면, 상기 제4스위칭 소자는 턴온 상태인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제 1 항에 있어서, 상기 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자가 턴온 상태이면, 상기 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자는 턴오프 상태이고, 상기 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자가 턴오프 상태이면, 상기 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자는 턴온 상태인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 부스트 컨버터의 제2스위칭 소자는 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 양극성의 제1전원 전압을 출력함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자는 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 음극성의 제2전원 전압을 출력함을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 21

제 1 항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 표시 패널은

상기 주사 구동부 및 데이터 구동부에 각각 주사선 및 데이터선을 통하여 전기적으로 연결된 스위칭 소자;

상기 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 용량성 소자;

상기 용량성 소자에 전기적으로 연결된 구동 트랜지스터; 및,

상기 구동 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기 전계 발광 소자를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터 및 상기 유기 전계 발광 소자에는 각각 상기 직류-직류 컨버터가 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터에는 상기 직류-직류 컨버터중 부스트 컨버터가 전기적으로 연결되고, 상기 유기 전계 발광 소자에는 상기 직류-직류 컨버터중 인버팅 컨버터가 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서, 상기 구동 트랜지스터는 다결정 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 다결정 박막 트랜지스터는 레이저 결정화 방법으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서, 상기 다결정 박막 트랜지스터는 금속 촉매 결정화 방법으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 27

제 21 항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 소자의 발광층은 형광재료인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 28

제 21 항에 있어서, 상기 유기 전계 발광 소자의 발광층은 인광재료인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<19> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세히는 직류-직류 컨버터가 동작하지 않을 때 전류 경로를 완전히 차단(true shut down)하여 전원부의 전력 소비를 최소화하고, 직류-직류 컨버터의 크기 및 무게를 감소시킬 수 있는 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

<20> 일반적으로 직류-직류 컨버터는 전원부의 직류 전원을 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Potable Multimedia Player), MP3 플레이어, 디지털 카메라 및 캠코더와 같은 전자 기기의 사용 전압에 알

맞게 바꿔주는 역할을 한다.

- <21> 한편, 상기 전자 기기의 표시 장치로서 유기 전계 발광 표시 장치를 이용할 경우, 상기 직류-직류 컨버터는 상기 유기 전계 발광 표시 장치에 양극성의 전원 전압과 음극성의 전원 전압을 동시에 공급하여야 한다.
- <22> 이를 위해, 상기 직류-직류 컨버터는 양극성의 전원 전압을 출력하는 부스트 컨버터(boost converter)와, 음극성의 전원 전압을 출력하는 인버팅 컨버터(inverting converter)를 포함(include)한다. 상기 부스트 컨버터 및 인버팅 컨버터는 각각 인덕터, 스위칭 소자, 프리휠 다이오드 및 커패시터 등으로 이루어진다. 더불어, 상기 직류-직류 컨버터는 상기 부스트 컨버터 및 인버팅 컨버터의 각 스위칭 소자를 제어하기 위한 스위칭 제어부를 갖는다. 이와 같이 2개의 출력 전압을 출력하는 직류-직류 컨버터를 통상 듀얼 출력 컨버터(dual output converter)라고도 하며, 상기 스위칭 제어부는 통상 하나의 반도체 칩으로 집적되어 형성되어 있다.
- <23> 상술한 바와 같이 부스트 컨버터와 인버팅 컨버터를 갖는 직류-직류 컨버터는 에너지 환류용으로서 통상 2개의 프리휠 다이오드를 갖는다. 그런데, 이러한 프리휠 다이오드는 하나의 반도체 칩을 이루는 스위칭 제어부의 바깥에 전기적으로 연결되고, 또한 대략 0.4~0.7V의 전압 강하가 발생함으로써, 소비 전력이 커짐은 물론 전체적인 직류-직류 컨버터의 크기 및 무게를 증가시킨다.
- <24> 더불어, 상기와 같은 프리휠 다이오드는 전원 공급 방향 즉, 순방향(forward)으로 연결되어 있기 때문에, 상기 스위칭 제어부가 동작하지 않는 기간에도 전원부의 전원을 지속적으로 상기 유기 전계 발광 표시 장치에 공급한다. 즉, 다르게 표현하면 종래의 직류-직류 컨버터는 상기 프리휠 다이오드로 인하여 완전한 전류 차단(true shut down)이 이루어지지 않는다. 따라서, 직류-직류 컨버터 또는 스위칭 제어부가 동작하지 않음에도 불구하고 전원부로부터의 전원이 유기 전계 발광 표시 장치에 지속적으로 흐름으로써, 전원부의 전원이 소비되고, 또한 유기 전계 발광 표시 장치가 열화되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명의 목적은 프리휠 다이오드를 전압 강하가 작은 스위칭 소자로 변경함으로써, 소비 전력이 작은 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.
- <26> 본 발명의 다른 목적은 프리휠 다이오드를 스위칭 소자로 변경하는 동시에, 이를 스위칭 제어부에 함께 집적하여 형성함으로써, 무게 및 크기가 작은 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.
- <27> 본 발명의 또다른 목적은 스위칭 제어부가 동작하지 않을 때 프리휠 다이오드 역할을 하는 부스트 컨버터의 스위칭 소자 및 인버팅 컨버터의 스위칭 소자가 완전히 턴오프되도록 함으로써, 투르셋다운(true shut down)되는 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 전원부, 직류-직류 컨버터, 주사 구동부, 데이터 구동부 및 유기 전계 발광 표시 패널로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서, 상기 직류-직류 컨버터는 상기 전원부에 전기적으로 연결된 제1스위칭 소자와, 상기 전원부, 상기 제1스위칭 소자 및 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 제2스위칭 소자로 이루어진 부스트 컨버터와, 상기 전원부에 전기적으로 연결된 제3스위칭 소자와, 상기 제3스위칭 소자 및 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 전기적으로 연결된 제4스위칭 소자로 이루어진 인버팅 컨버터와, 상기 부스트 컨버터 및 상기 인버팅 컨버터에 전기적으로 연결된 스위칭 제어부를 포함한다.
- <29> 상기 스위칭 제어부에는 상기 제1스위칭 소자, 상기 제2스위칭 소자, 상기 제3스위칭 소자 및 상기 제4스위칭 소자가 집적되어 형성될 수 있다.
- <30> 상기 부스트 컨버터에는 상기 전원부, 상기 제1스위칭 소자 및 상기 제2스위칭 소자 사이에 제1유도성 소자가 전기적으로 더 연결될 수 있다.
- <31> 상기 부스트 컨버터에는 상기 제2스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 제1용량성 소자가 전기적으로 더 연결될 수 있다.
- <32> 상기 인버팅 컨버터에는 상기 제1스위칭 소자, 상기 제3스위칭 소자 및 상기 제4스위칭 소자 사이에 제2유도성 소자가 전기적으로 더 연결될 수 있다.
- <33> 상기 인버팅 컨버터에는 상기 제4스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 제2용량성 소자가 전기

적으로 더 연결될 수 있다.

- <34> 상기 제2스위칭 소자에는 제1저항 및 제2저항이 직렬로 연결되고, 상기 제1저항 및 제2저항 사이의 접점은 상기 스위칭 제어부에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <35> 상기 스위칭 제어부에는 상기 제1저항 및 상기 제2저항 사이의 접점에 전기적으로 연결된 제1비교기가 내장될 수 있다.
- <36> 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자에는 제3저항 및 제4저항이 직렬로 연결되고, 상기 제3저항 및 제4저항 사이의 접점은 상기 스위칭 제어부에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <37> 상기 스위칭 제어부에는 상기 제3저항 및 상기 제4저항 사이의 접점에 전기적으로 연결된 제2비교기가 내장될 수 있다.
- <38> 상기 스위칭 제어부에는 인에이블 단자가 전기적으로 연결되고, 상기 인에이블 단자를 통하여 디스에이블 신호가 입력되면 상기 부스트 컨버터의 제2스위칭 소자 및 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자가 각각 턴오프될 수 있다.
- <39> 상기 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 N채널 전계효과트랜지스터이고, 상기 부스트 컨버터의 제2스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 P채널 전계효과트랜지스터일 수 있다.
- <40> 상기 스위칭 제어부에는 상기 제1스위칭 소자 및 상기 제2스위칭 소자에 동일한 제어 신호를 인가하는 제1드라이버가 내장될 수 있다.
- <41> 상기 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 P채널 전계효과트랜지스터이고, 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자는 제어 전극을 갖는 N채널 전계효과트랜지스터일 수 있다.
- <42> '상기 스위칭 제어부에는 상기 제3스위칭 소자 및 상기 제4스위칭 소자에 동일한 제어 신호를 인가하는 제2드라이버가 내장될 수 있다.
- <43> 상기 부스트 컨버터는 상기 제1스위칭 소자가 턴온 상태이면, 상기 제2스위칭 소자는 턴오프 상태이고, 상기 제1스위칭 소자가 턴오프 상태이면, 상기 제2스위칭 소자는 턴온 상태일 수 있다.
- <44> 상기 인버팅 컨버터는 상기 제3스위칭 소자가 턴온 상태이면, 상기 제4스위칭 소자는 턴오프 상태이고, 상기 제3스위칭 소자가 턴오프 상태이면, 상기 제4스위칭 소자는 턴온 상태일 수 있다.
- <45> 상기 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자가 턴온 상태이면, 상기 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자는 턴오프 상태이고, 상기 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자가 턴오프 상태이면, 상기 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자는 턴온 상태일 수 있다.
- <46> 상기 부스트 컨버터의 제2스위칭 소자는 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 양극성의 제1전원 전압을 출력할 수 있다.
- <47> 상기 인버팅 컨버터의 제4스위칭 소자는 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 음극성의 제2전원 전압을 출력할 수 있다.
- <48> 상기 유기 전계 발광 표시 패널은 상기 주사 구동부 및 데이터 구동부에 각각 주사선 및 데이터선을 통하여 전기적으로 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 전기적으로 연결된 용량성 소자와, 상기 용량성 소자에 전기적으로 연결된 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터에 전기적으로 연결된 유기 전계 발광 소자를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <49> 상기 구동 트랜지스터 및 상기 유기 전계 발광 소자에는 각각 상기 직류-직류 컨버터가 전기적으로 연결될 수 있다.
- <50> 상기 구동 트랜지스터에는 상기 직류-직류 컨버터중 부스트 컨버터가 전기적으로 연결되고, 상기 유기 전계 발광 소자에는 상기 직류-직류 컨버터중 인버팅 컨버터가 전기적으로 연결될 수 있다.
- <51> 상기 구동 트랜지스터는 다결정 박막 트랜지스터일 수 있다.
- <52> 상기 다결정 박막 트랜지스터는 레이저 결정화 방법으로 형성될 수 있다.
- <53> 상기 다결정 박막 트랜지스터는 금속 촉매 결정화 방법으로 형성될 수 있다.

- <54> 상기 유기 전계 발광 소자의 발광층은 형광재료일 수 있다.
- <55> 상기 유기 전계 발광 소자의 발광층은 인광재료일 수 있다.
- <56> 상기와 같이 하여 본 발명은 프리휠 다이오드를 전압 강하가 작은 스위칭 소자로 변경함으로써, 소비 전력이 작은 직류-직류 컨버터를 제공하게 된다.
- <57> 또한, 본 발명은 프리휠 다이오드를 스위칭 소자로 변경하는 동시에, 이를 스위칭 제어부에 함께 집적하여 형성함으로써, 무게 및 크기가 작은 직류-직류 컨버터를 제공하게 된다.
- <58> 또한, 본 발명은 스위칭 제어부가 동작하지 않을 때 프리휠 다이오드 역할을 하는 부스트 컨버터의 스위칭 소자 및 인버팅 컨버터의 스위칭 소자가 완전히 턴오프됨으로써, 투르셋다운되는 직류-직류 컨버터를 제공하게 된다.
- <59> 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <60> 본 발명을 명확하게 설명하기 위해 첨부된 도면에서 발명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 구성 및 동작을 갖는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 어떤 부분이 다른 부분과 전기적으로 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다.
- <61> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 직류-직류 컨버터를 갖는 유기 전계 발광 표시 장치가 블록도로서 도시되어 있다.
- <62> 도시된 바와 같이 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치(100)는 전원부(110), 직류-직류 컨버터(120), 주사 구동부(130), 데이터 구동부(140), 에미션 구동부(150) 및 유기 전계 발광 표시 패널(160)을 포함한다.
- <63> 상기 전원부(110)는 직류 전원을 제공하는 배터리(battery) 또는 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여 출력하는 정류 장치일 수 있으나, 여기서 상기 전원부(110)의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- <64> 상기 직류-직류 컨버터(120)는 상기 전원부(110)와 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 직류-직류 컨버터(120)는 상기 전원부(110)로부터의 전원을 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 구동에 필요한 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)과, 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)으로 변환하여, 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100)에 공급한다. 물론, 이를 위해 상기 직류-직류 컨버터(120)는 양극성의 제1전원 전압선(ELVDD) 및 음극성의 제2전원 전압선(ELVSS)을 통하여 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100)에 전기적으로 연결될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 직류-직류 컨버터(120)는 제1전원 전압선(ELVDD)을 통하여 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)을 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 공급한다. 또한, 상기 직류-직류 컨버터(120)는 제2전원 전압선(ELVSS)을 통하여 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)을 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 공급한다. 여기서, 설명의 편의상 제1전원 전압과 제1전원 전압선, 제2전원 전압과 제2전원 전압선은 동일한 도면 부호를 이용하였다.
- <65> 더불어, 상기 직류-직류 컨버터(120)에는 인에이블 단자(Ena)가 더 형성되어 있으며, 상기 인에이블 단자(Ena)를 통해서 인에이블 신호(enable signal)가 입력되면 직류-직류 컨버터(120)가 동작하고, 상기 인에이블 단자(Ena)를 통해서 디스에이블 신호(disable signal)가 입력되면 직류-직류 컨버터(120)가 동작하지 않는다. 아래에서 다시 설명하겠지만, 상기 인에이블 단자(Ena)를 통해서 디스에이블 신호가 입력되면 전원부(110)로부터 상기 직류-직류 컨버터(120)를 통하여 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 소비되는 전원은 거의 없다. 즉, 상기 인에이블 단자(Ena)를 통해서 디스에이블 신호가 입력되면 상기 직류-직류 컨버터(120)는 투르셋다운 상태가 된다.
- <66> 상기 주사 구동부(130)는 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 주사 구동부(130)는 다수의 주사선(S1, ..., Sn)을 통하여 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 전기적으로 연결될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 주사 구동부(130)는 상기 주사선을 통하여 주사 신호를 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 순차 공급한다.
- <67> 상기 데이터 구동부(140)는 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 데이터 구동부(140)는 다수의 데이터선(D1, ..., Dm)을 통하여 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 전기적으로 연결될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 데이터 구동부(140)는 상기 데이터선을 통하여 데이터 신호를 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 공급한다.

- <68> 상기 에미션 구동부(150)는 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 에미션 구동부(150)는 다수의 에미션선(E1,...,En)을 통하여 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 전기적으로 연결될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 에미션 구동부(150)는 상기 에미션선을 통하여 에미션 신호를 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 순차적으로 공급한다.
- <69> 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)은 열방향으로 다수의 주사선(S1,...,Sn) 및 다수의 에미션선(E1,...,En)이 배열되고, 행방향으로 다수의 데이터선(D1,...,Dm)이 배열되며, 상기 주사선(S1,...,Sn) 및 발광 제어선(E1,...,En)과 데이터선(D1,...,Dm)에 의해 정의되는 영역에 화소 회로(161)가 형성될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 화소 회로(161)는 이웃하는 두 주사선(또는 에미션선)과 이웃하는 두 데이터선에 의해 정의되는 영역에 형성될 수 있다.
- <70> 한편, 도 1에 도시된 주사 구동부(130), 데이터 구동부(140), 에미션 구동부(150), 유기 전계 발광 표시 패널(160)은 하나의 기판에 모두 형성될 수 있다. 특히, 상기 구동부들은 집적회로 형태로 하나의 기판에 형성될 수 있다. 더욱이, 상기 구동부들은 주사선(S1,...,Sn), 데이터선(D1,...,Dm), 에미션선(E1,...,En) 및 화소 회로의 트랜지스터(도시되지 않음)를 형성하는 층과 동일 층에 형성될 수도 있다. 물론, 상기 구동부들은 상기 기판과 별도의 다른 기판(도시되지 않음)에 형성하고, 이를 상기 기판에 전기적으로 연결할 수도 있다. 더불어, 상기 구동부들은 상기 기판에 전기적으로 연결하는 FPC(Flexible Printed Circuit), TCP(Tape Carrier Package), TAB(Tape Automatic Bonding), COG(Chip On Glass) 및 그 등가물중 선택된 어느 하나의 형태로 형성할 수 있으며, 본 발명에서 상기 구동부들의 형태 및 형성 위치 등을 한정하는 것은 아니다.
- <71> 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 유기 전계 발광 표시 장치중 화소 회로의 일례 및 구동 타이밍이 도시되어 있다.
- <72> 여기서, 상기 화소 회로는 본 발명의 이해를 위한 일례일 뿐이며, 이러한 화소 회로로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 즉, 도면에 도시된 화소 회로 외에도 지금까지 알려지거나 또는 앞으로 알려질 모든 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로에 본 발명에 개시된 직류-직류 컨버터를 적용할 수 있을 것이다.
- <73> 도 2a에 도시된 바와 같이 화소 회로(161)는 주사 신호를 공급하는 주사선(Sn), 데이터 신호를 공급하는 데이터선(Dm), 오토 제로 신호를 공급하는 오토 제로선(An), 에미션 신호를 공급하는 에미션선(En), 양극성의 제1전원 전압을 공급하는 제1전원 전압선(ELVDD), 음극성의 제2전원 전압을 공급하는 제2전원 전압선(ELVSS), 구동 트랜지스터(DT), 제1,2스위칭 트랜지스터(ST1,ST2), 에미션 트랜지스터(ET), 제1,2용량성 소자(C1,C2) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)를 포함한다.
- <74> 여기서, 상기 양극성의 제1전원 전압선(ELVDD) 및 상기 음극성의 제2전원 전압선(ELVSS)은 직류-직류 컨버터(120)에 전기적으로 연결되고, 상기 주사선(Sn)은 주사 구동부(130)에 전기적으로 연결되며, 상기 데이터선(Dm)은 데이터 구동부(140)에 전기적으로 연결되고, 에미션선(En)은 에미션 구동부(150)에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론, 상기 오토 제로선(An) 역시 에미션 구동부(150)에 전기적으로 연결되거나 또는 별도의 구동부에 전기적으로 연결될 수 있다.
- <75> 이러한 화소 회로는 제1스위칭 트랜지스터(ST1)의 제어 전극에 오토 제로선(An)으로부터 로우 레벨의 오토 제로 신호가 공급되면 상기 제1스위칭 트랜지스터(ST1)가 턴온된다. 이어서, 에미션 트랜지스터(ET)의 제어 전극에 에미션선(En)으로부터 하이 레벨의 에미션 신호가 공급되면 상기 에미션 트랜지스터(ET)가 턴오프된다. 그러면, 상기 구동 트랜지스터(DT)는 다이오드 형태로 연결되면서 제1용량성 소자(C1)에 상기 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압이 저장된다. 다시 상기 오토 제로 신호가 하이 레벨이 되고, 이어서 제2스위칭 트랜지스터(ST2)의 제어 전극에 주사선(Sn)으로부터 로우 레벨의 주사 신호가 공급되면 상기 제2스위칭 트랜지스터(ST2)가 턴온된다. 그러면, 상기 데이터선(Dm)으로부터 표시하고자 하는 계조에 상응하는 데이터 전압이 제2용량성 소자(C2)에 인가된다. 그러면, 상기 제1용량성 소자(C1)와 제2용량성 소자(C2)의 커플링 비(coupling ratio)에 의하여 문턱 전압이 보상된 형태의 데이터 전압이 상기 구동 트랜지스터(DT)의 제어 전극에 공급된다. 이어서 상기 에미션 트랜지스터(ET)의 제어 전극에 에미션선(En)으로부터 로우 레벨의 에미션 신호가 인가되면, 상기 에미션 트랜지스터(ET)가 턴온된다. 따라서, 상기 제1전원 전압선(ELVDD)으로부터의 전류가 상기 데이터 전압에 의해 전류 소스 역할을 하는 구동 트랜지스터(DT)를 통하여 유기 전계 발광 소자(OLED)로 흘러 발광이 이루어진다.
- <76> 여기서, 상기 구동 트랜지스터는 다결정 실리콘 박막 트랜지스터, 비정질 실리콘 박막 트랜지스터, 유기 박막 트랜지스터, 마이크로 박막 트랜지스터 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 이루어질 수 있으나, 여기서 그 제질 또는 종류를 한정하는 것은 아니다.
- <77> 상기 구동 트랜지스터가 다결정 실리콘 박막 트랜지스터일 경우, 이는 엑시머 레이저 기술을 이용한 엑시머 레

이저 어닐링(ELA: Excimer Laser Annealing) 방법과, 대략 600℃ 정도의 온도로 열처리하여 결정화하는 고상 결정화(SPC: Solid Phase Crystallization) 방법과, 결정화를 촉진하는 금속을 비정질 실리콘에 접촉시키고 열처리하는 금속 유도 결정화(MIC: Metal Induced Crystallization) 방법과, MIC 이후 이를 시드(seed)로 하여 측면 성장시키는 금속 유도 측면 결정화(MILC: Metal Induced Lateral Crystallization) 방법과, 덮개층(capping layer)을 이용하여 측면 금속층을 비정질 실리콘과 간접적으로 접촉시켜 박막 내 금속량을 줄이는 MICC(Metal Induced Crystallization with Capping Layer) 방법과, CVD(Chemical Vapor Deposition)와 같은 증착법으로 다결정 실리콘을 직접 증착하는 직접 증착 방법과, 금속 촉매를 이용한 결정화후 인과 같은 원소를 주입후 열처리 또는 불활성 가스에서의 열처리로 금속 촉매를 게터링(gettering)하여 박막 내 금속 농도를 줄이는 금속 촉매 제거 방법 등이 있다.

- <78> 여기서, 상기 엑시머 레이저 결정화(ELA) 방법은 비정질 실리콘을 기판에 증착시킨 후, 엑시머 레이저로 비정질 실리콘을 부분적으로 멜팅(melting)시키면서 결정화하는 방법이다. 이러한 레이저 결정화 방법은 비정질 실리콘을 다결정 실리콘으로 결정화하는 방법중 가장 많이 이용되고 있는 방법중의 하나이며, 기존의 다결정 액정 표시 장치의 결정화 방법을 그대로 이용할 수 있을 뿐만 아니라 공정이 간단하며 공정에 대한 기술 개발이 완료된 상태이다.
- <79> 상기 고상 결정화(SPC) 방법은 비정질 실리콘을 기판에 증착시킨 후, 이를 대략 600℃ 정도의 퍼니스(furnace)에 10시간 정도 넣어 열처리함으로써 결정화하는 방법이다. 이러한 SPC 방법은 공정이 비교적 단순함으로써, 설비 투자비가 작은 장점이 있다.
- <80> 상기 금속 유도 결정화(MIC) 방법은 비정질 실리콘을 기판에 증착시킨 후, 금속 촉매 금속인 Ni, Co, Pd, Ti 등을 증착 또는 스핀 코팅하여 상기 금속 촉매 금속이 상기 비정질 실리콘 표면에 직접 침투하여 상기 비정질 실리콘의 상을 변화시키면서 결정화하는 방법으로 저온에서 결정화 할 수 있는 장점이 있다.
- <81> 상기 금속 유도 측면 결정화(MILC) 방법은 상기 금속 유도 결정화 방법과 비슷한 방법이지만, 비정질 실리콘 표면에 금속층을 개재시킬 때 마스크(mask)를 이용해 소정 영역에만 개재시킴으로써, 측면 방향으로 다결정 실리콘이 형성되도록 하는 방법이다. 따라서, 다결정 실리콘 박막 트랜지스터에서 니켈실리사이드와 같은 오염물의 농도를 최대한 억제할 수 있는 장점이 있다. 상기 금속 유도 측면 결정화 방법에 사용되는 마스크로는 새도우 마스크(shadow mask)가 사용될 수 있는데 상기 새도우 마스크는 선형 마스크 혹은 점형 마스크일 수 있다.
- <82> 상기 MICC 방법은 비정질 실리콘 표면에 금속 촉매층을 증착 또는 스핀 코팅할 때 캡핑층(capping layer)을 먼저 개재시켜 상기 비정질 실리콘으로 유입되는 금속 촉매량을 제어한다. 상기 캡핑층으로는 실리콘질화막(silicon nitride)을 사용할 수 있다. 상기 실리콘 질화막의 두께에 따라 상기 금속 촉매층에서 상기 비정질 실리콘으로 유입되는 금속 촉매량이 달라진다. 이때 상기 실리콘 질화막으로 유입되는 금속 촉매는 상기 실리콘 질화막 전체에 형성될 수 도 있고, 새도우 마스크등을 사용하여 선택적으로 형성될 수 있다. 상기 금속 촉매층이 상기 비정질 실리콘을 다결정 실리콘으로 결정화가 된 이후에 선택적으로 상기 캡핑층을 제거할 수 있다. 상기 캡핑층 제거방법에는 습식 식각 방법(wet etching) 혹은 건식 식각 방법(dry etching)을 사용할 수 있다. 추가적으로, 상기 다결정 실리콘이 형성된 이후에 게이트 절연막을 형성하고 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극을 형성한다. 상기 게이트 전극상에 층간절연막(interlayer)을 형성할 수 있다. 상기 층간 절연막상에 비아홀(via hole)을 형성한 후에 불순물을 상기 비아홀을 통해서 결정화된 다결정실리콘 상으로 투입하여 내부의 형성된 금속촉매 불순물을 추가적으로 제거할 수 있다. 상기 금속 촉매 불순물을 추가적으로 제거하는 방법을 게터링 공정(gattering process)라고 한다. 상기 게터링 공정에는 상기 불순물을 주입하는 공정외에 저온에서 박막 트랜지스터를 가열하는 가열공정(heating process)이 있다. 상기 게터링 공정을 통해서 양질의 박막트랜지스터를 구현할 수 있다.
- <83> 또한 비정질 실리콘과 다결정 실리콘 사이의 결정립 크기를 가지는 마이크로 실리콘(micro silicon) 기술이 있다. 상기 마이크로 실리콘은 결정립의 크기가 1nm에서 100nm까지 인 것을 통상적으로 말한다. 상기 마이크로 실리콘의 전자이동도는 1에서 50이하이며 정공이동도는 0.01에서 0.2이하인 것인 특징이다. 상기 마이크로 실리콘은 상기 다결정 실리콘에 비해 결정립의 크기가 작은 것이 특징이며 다결정실리콘에 비해 결정립 사이의 돌출부 영역이 작게 형성되어 결정립간에 전자가 이동할 경우에 지장을 주지 않게 되어 균일한 특성을 보여줄 수 있다. 상기 마이크로 실리콘의 결정화 방법에는 크게 열결정화 방법(Thermal Crystallization Method)과 레이저 결정화 방법(Laser Crystallization Method)이 있다. 상기 열결정화 방법은 비정질 실리콘을 증착함과 동시에 결정화구조를 얻는 방법과 재가열(reheating) 방법 등이 있으며, 이러한 마이크로 실리콘의 결정화 방법은 이미 주지 사항이므로 더 이상의 설명은 생략하기로 한다.

- <84> 도 3을 참조하면, 유기 전계 발광 표시 장치중 화소 영역의 유기 전계 발광 소자 일례가 도시되어 있다.
- <85> 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 양측면에 양극(Anode) 및 음극(Cathode)이 각각 형성되어 있다. 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 전자와 정공이 만나 여기자(Exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(EML: Emitting Layer), 전자를 수송하는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 정공을 수송하는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층의 일측면에는 전자를 주입하는 전자 주입층(EIL: Electron Injecting Layer)이 형성되고, 상기 정공 수송층의 일측면에는 정공을 주입하는 정공 주입층(HIL: Hole Injecting Layer)이 더 형성될 수 있다. 더불어, 형광형이 아닌 인광형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 정공 억제층(HBL: cHole Blocking Layer)이 발광층(EML)과 전자수송층(ETL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있으며, 전자 억제층(EBL: Electron Blocking Layer)이 발광층(EML)과 정공 수송층(HTL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있다.
- <86> 또한, 상기 유기 전계 발광 소자는 두종류의 층을 혼합하여 그 두께를 감소시키는 슬림형 유기 전계 발광 소자(slim OLED)로 형성할 수도 있다. 예를 들면, 정공 주입층과 정공 수송층을 동시에 형성하는 정공 주입 수송층(HITL: Hole Injection Transport Layer) 구조 및 전자 주입층과 전자 수송층을 동시에 형성하는 전자 주입 수송층(EITL: Electron Injection Transport Layer) 구조를 선택적으로 형성할 수 있다. 상기과 같은 슬림형 유기 전계 발광 소자는 발광 효율을 증가시키는데 그 사용의 목적이 있다.
- <87> 또한, 양극과 발광층 사이에는 선택층으로서 버퍼층(buffer layer)을 형성할 수 있다. 상기 버퍼층은 전자를 버퍼링하는 전자 버퍼층(EBL: Electron Buffer Layer)과 정공을 버퍼링하는 정공 버퍼층(HBL: Hole Buffer Layer)으로 구분할 수 있다. 상기 전자 버퍼층은 음극과 전자 주입층(EIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 상기 전자 주입층(EIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기 전계 발광 소자의 적층 구조는 발광층(EML)/전자 수송층(ETL)/전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)/음극이 될 수 있다. 또한, 상기 정공 버퍼층은 양극과 정공 주입층(HIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 정공 주입층(HIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기 전계 발광 소자의 적층 구조는 양극/정공 버퍼층(HBL)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)이 될 수 있다.
- <88> 상기 구조에 대하여 가능한 적층 구조를 기재하면 다음과 같다.
- <89> a) 정상 적층 구조(Normal Stack Structure)
- <90> 1) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <91> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <92> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극
- <93> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/음극
- <94> 5) 양극/정공 주입층/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <95> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 버퍼층/전자 주입층/음극
- <96> b) 정상 슬림 구조(Normal Slim Structure)
- <97> 1) 양극/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <98> 2) 양극/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <99> 3) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극
- <100> 4) 양극/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/음극
- <101> 5) 양극/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <102> 6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 버퍼층/전자 주입수송층/음극
- <103> c) 역상 적층구조(Inverted Stack Structure)
- <104> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <105> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/정공 버퍼층/양극

- <106> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <107> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극
- <108> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/정공 주입층/양극
- <109> 6) 음극/전자 주입층/전자 버퍼층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <110> d) 역상 슬림 구조 (Inverted Silm Structure)
- <111> 1) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/양극
- <112> 2) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/양극
- <113> 3) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <114> 4) 음극/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/양극
- <115> 5) 음극/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/양극
- <116> 6) 음극/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/양극
- <117> 여기서, 상기 발광층은 저분자 또는 고분자중 선택된 어느 하나를 이용할 수 있으나, 여기서 그 재료를 한정하는 것은 아니다. 상기 저분자는 재료 특성이 잘 알려져 있어 개발이 쉽고 조기 양산이 가능하다. 상기 고분자는 상기 저분자에 비해 열적 안정성이 높으며 기계적 강도가 우수하여 자연색과 같은 색감을 지닌다.
- <118> 또한, 상기 발광층은 발광 메커니즘에 따라 형광재료 또는 인광재료중 선택된 어느 하나를 이용할 수 있으나, 여기서 그 재료를 한정하는 것은 아니다.
- <119> 상기 형광재료는 호스트 재료로서 알루미늄키노린 착제(Alq_3), 베릴륨 키노린 착제($BeBq_2$), $Almq(4\text{-methyl-8-hydroxyquinoline})$, $BAlq$, 히드록시페닐옥사졸, 히드록시페닐디아졸($ZnPBO$, $ZnPBT$), 아조메틴 금속 착제, 디스티릴벤젠 유도체, DTVBi 유도체, DSB 유도체 및 이의 등가물질을 사용할 수 있다. 또한, 형광재료의 게스트 재료로서 쿠마린 유도체, DCM(dicyanomethylene), 키나크리돈, 루블렌, 페릴렌 및 이의 등가물질을 사용하는 것이 가능하며, 이로서 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 그리고, 인광재료의 경우는 $Btp_2Ir(acac)$, $Ir(ppy)_3$, $Ir(thpy)_3$, $Ir(t_5m\text{-thpy})_3$, $Ir(t\text{-}5CF_3\text{-py})_3$, $Ir(t\text{-}5t\text{-py})_3$, $Ir(mt\text{-}5mt\text{-py})_3$, $Ir(btpy)_3$, $Ir(tflpy)_3$, $Ir(piq)_3$, 및 $Ir(tiq)_3$ 를 포함하는 Ir화합물과, 이외에도, 백금, 금, 오스미엄(Osmium), Ru, Re 착제 및 이의 등가물을 이용할 수 있다.
- <120> 도 4는 직류-직류 컨버터를 도시한 회로도이다.
- <121> 도 4에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터(120)는 부스트 컨버터(121), 인버팅 컨버터(122) 및 스위칭 제어부(123)를 포함한다.
- <122> 도면중 미설명 부호는 상기 직류-직류 컨버터(120)에 직류 전원을 공급하는 전원부(110)이다. 또한 ELVDD는 양극성의 제1전원 전압을, ELVSS는 음극성의 제2전원 전압을 의미한다.
- <123> 상기 부스트 컨버터(121)는 상기 전원부(110)에 전기적으로 연결된 제1유도성 소자(L11)와, 상기 제1유도성 소자(L11)에 전기적으로 연결된 제1스위칭 소자(M11)와, 상기 제1유도성 소자(L11) 및 제1스위칭 소자(M11)에 전기적으로 연결된 제2스위칭 소자(M12)와, 상기 제2스위칭 소자(M12)에 전기적으로 연결된 제1저항(R1) 및 제2저항(R2)과, 상기 제2스위칭 소자(M12)에 전기적으로 연결된 제1용량성 소자(C11)를 포함한다.
- <124> 여기서, 상기 제1스위칭 소자(M11)는 N채널 전계효과트랜지스터, 제2스위칭 소자(M12)는 P채널 전계효과트랜지스터일 수 있으나, 이러한 트랜지스터로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 물론, 상기 제1스위칭 소자(M11)는 P채널 전계효과트랜지스터, 제2스위칭 소자(M12)는 N채널 전계효과트랜지스터일 수 있다. 더불어, 상기 제1스위칭 소자(M11)가 턴온 상태이면 상기 제2스위칭 소자(M12)는 턴오프 상태이고, 상기 제1스위칭 소자(M11)가 턴오프 상태이면 상기 제2스위칭 소자(M12)는 턴온 상태를 유지한다.
- <125> 상기 인버팅 컨버터(122)는 상기 전원부(110)에 전기적으로 연결된 제3스위칭 소자(M21), 상기 제1스위칭 소자(M11)와 제3스위칭 소자(M21) 사이에 전기적으로 연결된 제2유도성 소자(L21), 상기 제3스위칭 소자(M21) 및 제2유도성 소자(L21) 사이에 전기적으로 연결된 제4스위칭 소자(M22), 상기 제4스위칭 소자(M22)에 전기적으로 연결된 제3저항(R3) 및 제4저항(R4)과, 상기 제4스위칭 소자(M22)에 전기적으로 연결된 제2용량성 소자(C21)를 포

함한다.

- <126> 여기서, 상기 제3스위칭 소자(M21)는 P채널 전계효과트랜지스터, 제4스위칭 소자(M22)는 N채널 전계효과트랜지스터일 수 있으나, 이러한 트랜지스터로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 물론, 상기 제3스위칭 소자(M21)는 N채널 전계효과트랜지스터, 제4스위칭 소자(M22)는 P채널 전계효과트랜지스터일 수 있다. 더불어, 상기 제3스위칭 소자(M21)가 턴온 상태이면 상기 제4스위칭 소자(M22)는 턴오프 상태이고, 상기 제3스위칭 소자(M21)가 턴오프 상태이면 상기 제4스위칭 소자(M22)는 턴온 상태를 유지한다.
- <127> 더불어, 상기 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11)가 턴온 상태이면 상기 인버팅 컨버터(122)의 제2스위칭 소자(M12)는 턴오프 상태이고, 상기 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11)가 턴오프 상태이면 상기 인버팅 컨버터(122)의 제4스위칭 소자(M22)는 턴온 상태를 유지한다.
- <128> 상기 스위칭 제어부(123)는 상기 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11) 및 제2스위칭 소자(M12)를 제어한다. 또한, 상기 스위칭 제어부(123)는 상기 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21) 및 제4스위칭 소자(M22)를 제어한다. 더불어, 상기 스위칭 제어부(123)는 인에이블 단자(Ena)가 전기적으로 연결되어 있다. 상기 인에이블 단자(Ena)에는 스위칭 제어부(123)를 동작시키기 위한 인에이블 신호 또는 상기 스위칭 제어부(123)를 정지시키기 위한 디스에이블 신호가 입력된다.
- <129> 한편, 상기 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11) 및 제2스위칭 소자(M12), 상기 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21) 및 제4스위칭 소자(M22)는 상기 스위칭 제어부(123)와 함께 집적되어 형성될 수 있다. 즉, 도면에서는 비록 상기 제1스위칭 소자(M11) 내지 제4스위칭 소자(M22)를 스위칭 컨버터의 바깥에 도시하였지만, 실질적으로 상기 제1스위칭 소자(M11) 내지 제4스위칭 소자(M22)는 상기 스위칭 제어부(123)의 내부에 집적되어 형성될 수 있다. 따라서, 본 발명은 전체적인 직류-직류 컨버터(120)의 크기 및 무게를 상당히 줄일 수 있게 된다.
- <130> 더불어, 상기 부스트 컨버터(121)를 통해서는 양극성의 제1전원전압(ELVDD)이 출력되고, 상기 인버팅 컨버터(122)를 통해서는 음극성의 제2전원전압(ELVSS)이 출력된다. 물론, 상기 양극성의 제1전원전압(ELVDD) 및 음극성의 제2전원전압(ELVSS)은 상술한 유기 전계 발광 표시 패널에 공급된다.
- <131> 도 5를 참조하면, 직류-직류 컨버터중 스위칭 제어부의 구성이 블록도로서 도시되어 있다.
- <132> 도 5에 도시된 바와 같이 스위칭 제어부(123)는 제1비교기(123a), 제2비교기(123b), 제어 로직부(123c), 제1드라이버(123d) 및 제2드라이버(123e)를 포함한다.
- <133> 더불어, 상기 제어 로직부(123c)에는 외부로부터 인에이블 신호 또는 디스에이블 신호가 입력되는 인에이블 단자(Ena)가 전기적으로 연결되어 있다.
- <134> 상기 제1비교기(123a)에는 부스트 컨버터(121)중 제1저항(R1) 및 제2저항(R2) 사이의 접점이 전기적으로 연결되어 있다. 따라서, 상기 제1저항(R1) 및 제2저항(R2)에 의한 분압 전압이 상기 제1비교기(123a)에 입력되고, 이에 따라 상기 제1비교기(123a)는 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)이 항상 일정하게 되도록 하는 제어 신호를 제어 로직부(123c)에 출력한다. 물론, 이에 따라 상기 제어 로직부(123c)는 상기 제1드라이버(123d)에 소정 제어 신호를 출력함으로써, 상기 제1드라이버(123d)에 전기적으로 연결되고 스위칭 제어부(123)에 함께 집적된 제1스위칭 소자(M11) 및 제2스위칭 소자(M12)의 스위칭 주파수가 적절히 변경됨으로써, 항상 일정한 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)이 출력된다.
- <135> 또한, 상기 제2비교기(123b)에는 인버팅 컨버터(122)중 제3저항(R3) 및 제4저항(R4) 사이의 접점이 전기적으로 연결되어 있다. 따라서, 상기 제3저항(R3) 및 제4저항(R4)에 의한 분압 전압이 상기 제2비교기(123b)에 입력되고, 이에 따라 상기 제2비교기(123b)는 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)이 항상 일정하게 되도록 하는 제어 신호를 제어 로직부(123c)에 출력한다. 물론, 이에 따라 상기 제어 로직부(123c)는 상기 제2드라이버(123e)에 소정 제어 신호를 출력함으로써, 상기 제2드라이버(123e)에 전기적으로 연결되고 스위칭 제어부(123)에 함께 집적된 제3스위칭 소자(M21) 및 제4스위칭 소자(M22)의 스위칭 주파수가 적절히 변경됨으로써, 항상 일정한 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)이 출력된다.
- <136> 한편, 상기 인에이블 단자(Ena)를 통하여 인에이블 신호가 입력되면 상기 제어 로직부(123c)가 상기 제1드라이버(123d) 및 제2드라이버(123e)에 동작 명령이 포함된 제어 신호를 출력함으로써, 결국 제1스위칭 소자(M11), 제2스위칭 소자(M12), 제3스위칭 소자(M21) 및 제4스위칭 소자(M22)가 동작하도록 한다. 그러나, 상기 인에이블 단자(Ena)를 통하여 디스에이블 신호가 입력되면 상기 제어 로직부(123c)가 상기 제1드라이버(123d) 및 제2드라이

이버(123e)에 동작 정지 명령이 포함된 제어 신호를 출력함으로써, 결국 상기 제1스위칭 소자(M11), 제2스위칭 소자(M12), 제3스위칭 소자(M21) 및 제4스위칭 소자(M22)가 동작하지 못하도록 한다. 특히, 상기 제2스위칭 소자(M12) 및 제4스위칭 소자(M22)가 턴오프 상태를 유지함으로써, 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 전원이 전혀 없게 된다. 즉, 상기 직류-직류 컨버터가 트루셋다운 상태가 된다.

- <137> 도 6은 직류-직류 컨버터중 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자와 제2스위칭 소자, 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자와 제4스위칭 소자의 턴온 상태를 도시한 그래프이다.
- <138> 도 6에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터는 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자(M11)가 턴온 상태이면, 제2스위칭 소자(M12)는 턴오프 상태이고, 제1스위칭 소자(M11)가 턴오프 상태이면, 제2스위칭 소자(M12)는 턴온 상태를 유지한다.
- <139> 또한, 도 6에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터는 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자(M21)가 턴온 상태이면, 제4스위칭 소자(M22)는 턴오프 상태이고, 제3스위칭 소자(M21)가 턴오프 상태이면, 제4스위칭 소자(M22)는 턴온 상태를 유지한다.
- <140> 한편, 도 6에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터는 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자(M11)가 턴온 상태이면, 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자는 턴오프 상태이고, 상기 부스트 컨버터의 제1스위칭 소자(M11)가 턴오프 상태이면, 인버팅 컨버터의 제3스위칭 소자(M21)는 턴온 상태이다.
- <141> 도 7a 내지 도 7d를 참조하면, 직류-직류 컨버터의 동작이 도시되어 있다.
- <142> 여기서, 부스트 컨버터(121) 및 인버팅 컨버터(122)는 서로 동시에 동작하지만, 설명의 편의를 위해 상기 부스트 컨버터(121) 및 인버팅 컨버터(122)의 동작을 나누어 설명하기로 한다.
- <143> 먼저 도 7a에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터(120)는 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11) 및 제2스위칭 소자(M12)에 하이 신호(high signal)를 인가(apply)한다. 그러면, 상기 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11)는 턴온되고, 상기 부스트 컨버터(121)의 제2스위칭 소자(M12)는 턴오프된다.
- <144> 이에 따라, 상기 부스트 컨버터(121)의 제1유도성 소자(L11) 및 제1스위칭 소자(M11) 사이에 폐회로가 형성된다. 따라서, 상기 전원부(110)로부터의 전원은 상기 제1유도성 소자(L11)에 유도된다. 즉, 상기 제1유도성 소자(L11)에 전원부(110)로부터의 전원이 저장된다. 이때, 상기 스위칭 제어부(123)는 상기 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11)에 대한 듀티비(duty ratio)를 조정함으로써, 상기 제1유도성 소자(L11)에 유도되는 전원을 조절할 수 있다. 즉, 상기 제1스위칭 소자(M11)의 턴온 시간에 따라 상기 제1유도성 소자(L11)에 유도되는 전압 레벨이 다르게 된다.
- <145> 이어서 도 7b에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터(120)는 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11) 및 제2스위칭 소자(M12)에 로우 신호(low signal)를 인가한다. 그러면, 상기 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11)는 턴오프되고, 상기 부스트 컨버터(121)의 제2스위칭 소자(M12)는 턴온된다.
- <146> 이에 따라, 상기 부스트 컨버터(121)의 제1유도성 소자(L11)의 양단 전압이 상기 제2스위칭 소자(M12)를 통하여 상기 제1용량성 소자(C11)에 그대로 전달된다. 즉, 상기 제1용량성 소자(C11)에 상기 제1유도성 소자(L11)의 전압이 충전된다. 물론, 이와 함께 상기 제2스위칭 소자(M12) 및 상기 제1용량성 소자(C11)는 유기 전계 발광 표시 패널에 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)을 출력하게 된다.
- <147> 다음으로 도 7c에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터(120)는 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21) 및 제4스위칭 소자(M22)에 로우 신호를 인가한다. 그러면, 상기 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21)는 턴온되고, 상기 인버팅 컨버터(122)의 제4스위칭 소자(M22)는 턴오프된다.
- <148> 이에 따라, 상기 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21) 및 제2유도성 소자(L21) 사이에 폐회로가 형성된다. 따라서, 상기 전원부(110)로부터의 전원은 상기 제2유도성 소자(L21)에 유도된다. 즉, 상기 제2유도성 소자(L21)에 전원부(110)로부터의 전원이 저장된다. 이때, 상기 스위칭 제어부(123)는 상기 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21)에 대한 듀티비를 조정함으로써, 상기 제2유도성 소자(L21)에 유도되는 전압을 조절할 수 있다. 즉, 상기 제3스위칭 소자(M21)의 턴온 시간에 따라 상기 제2유도성 소자(L21)에 유도되는 전압 레벨이 다르게 된다.
- <149> 이어서 도 7d에 도시된 바와 같이 직류-직류 컨버터(120)는 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21) 및 제4스위칭 소자(M22)에 하이 신호를 인가한다. 그러면, 상기 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21)는 턴오프

되고, 상기 인버팅 컨버터(122)의 제4스위칭 소자(M22)는 턴온된다.

<150> 이에 따라, 상기 인버팅 컨버터(122)의 제2유도성 소자(L21)의 양단 전압이 상기 제3스위칭 소자(M21)를 통하여 상기 제2용량성 소자(C21)에 인버팅되어 전달된다. 즉, 상기 제2용량성 소자(C21)에 상기 제2유도성 소자(L21)의 전압이 인버팅되어 충전된다. 물론, 이와 함께 상기 제4스위칭 소자(M22) 및 상기 제2용량성 소자(C21)는 유기 전계 발광 표시 패널에 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)을 출력하게 된다.

<151> 도 8을 참조하면, 직류-직류 컨버터의 또다른 동작 상태가 도시되어 있다.

<152> 도 8에 도시된 바와 같이 스위칭 제어부(123)에 전기적으로 연결된 인에이블 단자(Ena)에는 디스에이블 신호가 입력될 수 있다. 예를 들면, 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 동작을 완전히 정지시키기 위해 상기 인에이블 단자(Ena)에 디스에이블 신호가 입력될 수 있다. 그러면, 상기 스위칭 제어부(123)는 상기 부스트 컨버터(121)의 제2스위칭 소자(M12)에는 하이 신호를 출력하고, 인버팅 컨버터(122)의 제4스위칭 소자(M22)에는 로우 신호를 출력한다. 그러면, 상기 부스트 컨버터(121)의 제2스위칭 소자(M12) 및 인버팅 컨버터(122)의 제4스위칭 소자(M22)가 턴오프된다.

<153> 따라서, 전원부(110)로부터의 전원이 제2스위칭 소자(M12) 및 제4스위칭 소자(M22)를 통하여, 상기 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되지 않는다. 다르게 표현하면, 직류-직류 컨버터가 트루셋다운 상태가 된다. 이에 따라, 유기 전계 발광 표시 장치의 전체적인 전력 소비가 작아지고 또한 열화 현상도 감소한다.

<154> 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 직류-직류 컨버터에서 제1전원 전압 및 제2전원 전압이 출력되는 파형이 도시되어 있다. 여기서, 도 9a 및 도 9b에 도시된 도면에서 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)은 제1용량성 소자(C11)에 공급되기 전의 제2스위칭 소자에서의 출력 파형이고, 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)은 제2용량성 소자(C21)에 공급되기 전의 제4스위칭 소자에서의 출력 파형이다. 물론, 실질적으로 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)은 제1용량성 소자(C11)에 의해 거의 평탄한 직류 전압이고, 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)은 제2용량성 소자(C21)에 의해 거의 평탄한 직류 전압이다.

<155> 먼저 도 9a에 도시된 바와 같이, 부스트 컨버터(121)의 제1스위칭 소자(M11)가 턴오프된 상태에서, 제1유도성 소자(L11)에 저장된 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)이 출력된다. 여기서, 상기 양극성의 제1전원 전압(ELVDD)은 아래와 같은 수학적 식 1에 의해 구해진다.

<156> [수학적 식 1]

<157> $ELVDD = Vin / (1-D)$

<158> 여기서, Vin은 전원부(110)에 의한 입력 전압이고, D는 듀티비이다.

<159> 다음으로 도 9b에 도시된 바와 같이, 인버팅 컨버터(122)의 제3스위칭 소자(M21)가 턴오프된 상태에서, 제2유도성 소자(L21)에 저장된 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)이 출력된다. 여기서, 상기 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)은 아래와 같은 수학적 식 2에 의해 구해진다.

<160> [수학적 식 2]

<161> $ELVSS = (D * Vin) / (1-D)$

<162> 상기와 같이 수학적 식 2에 의해 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)이 결정되는데, $D > 0.5$ 의 범위에서 $ELVSS < Vin$ 이 되고, $D < 0.5$ 의 범위에서는 $ELVSS > Vin$ 이 된다. 본 발명에서는 상기 인버팅 컨버터(122)는 P채널 트랜지스터를 채택하였고, 그리고 듀티비를 0.5 이상으로 제어함에 따라 제2전원 전압(ELVSS)이 음극성으로 변화되어 출력된다. 다시 말하면, 인버팅 컨버터(122)는 요구되는 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)이 대략 -6V라고 가정하면 대략 3V의 입력 전압으로 6V로 승압시키고, 음극성의 제2전원 전압(ELVSS)으로 인버팅하여 출력하는 것이다.

발명의 효과

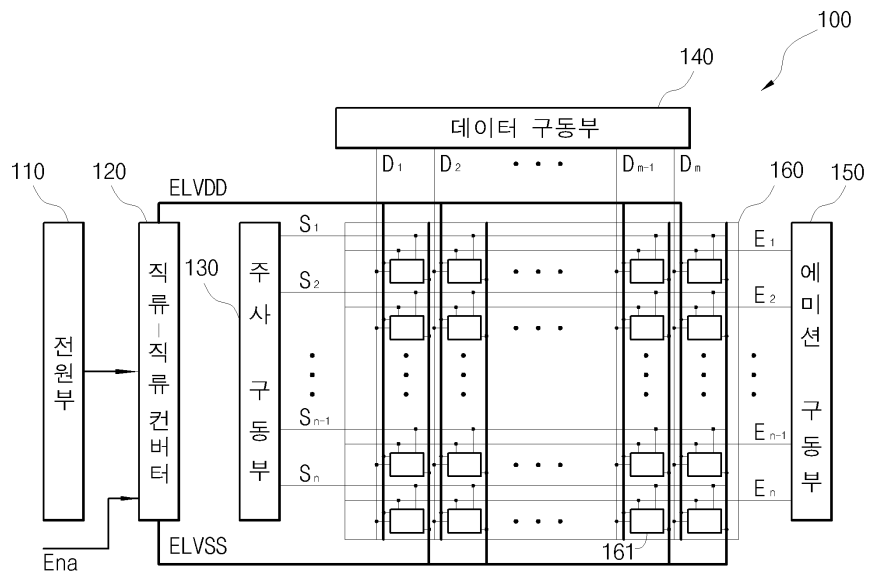
<163> 상기와 같이 하여 본 발명은 프리휠 다이오드를 전압 강하가 작은 스위칭 소자로 변경함으로써, 소비 전력이 작은 직류-직류 컨버터를 제공하는 효과가 있다.

<164> 또한, 본 발명은 프리휠 다이오드를 스위칭 소자로 변경하는 동시에, 이를 스위칭 제어부에 함께 집적하여 형성함으로써, 무게 및 크기가 작은 직류-직류 컨버터를 제공하는 효과가 있다.

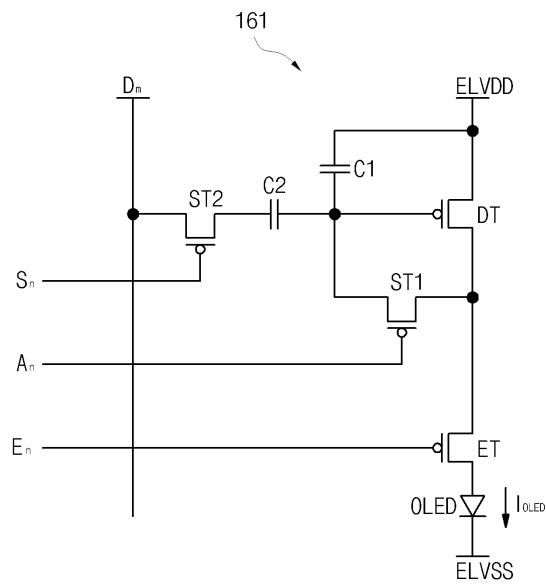
<165> 또한, 본 발명은 스위칭 제어부가 동작하지 않을 때 프리휠 다이오드 역할을 하는 부스트 컨버터의 스위칭 소자

도면

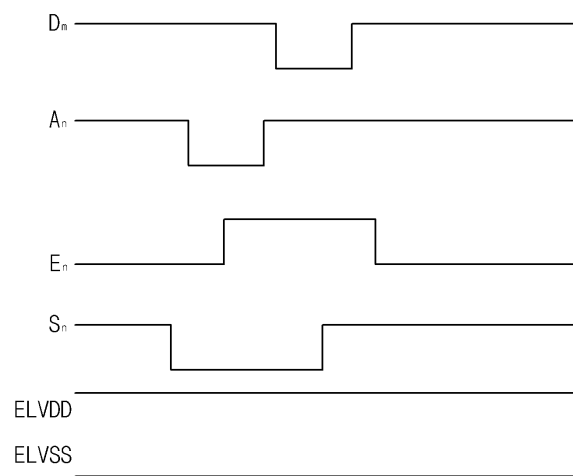
도면1



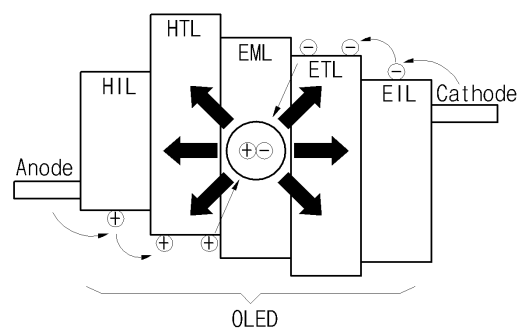
도면2a



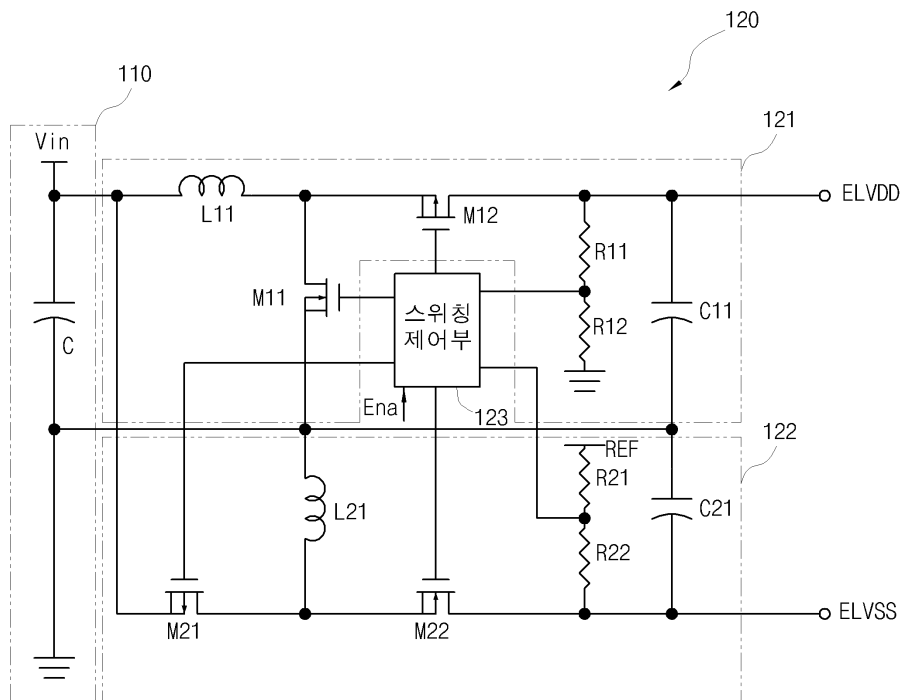
도면2b



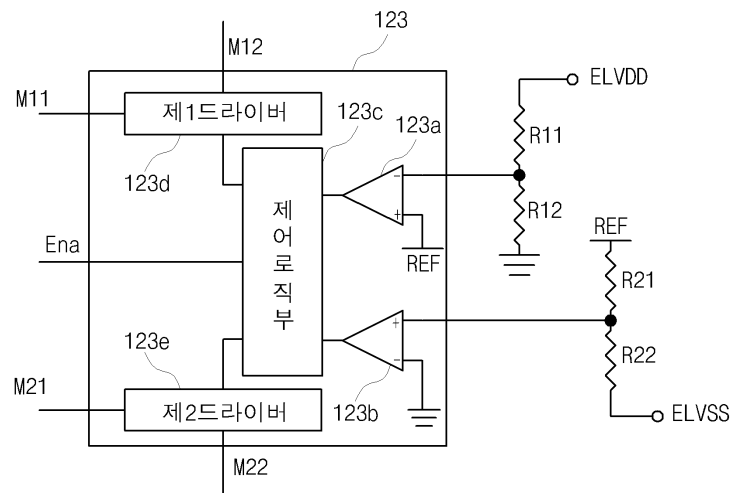
도면3



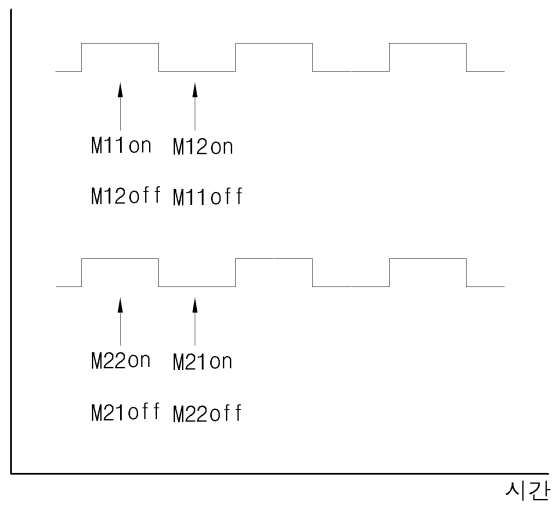
도면4



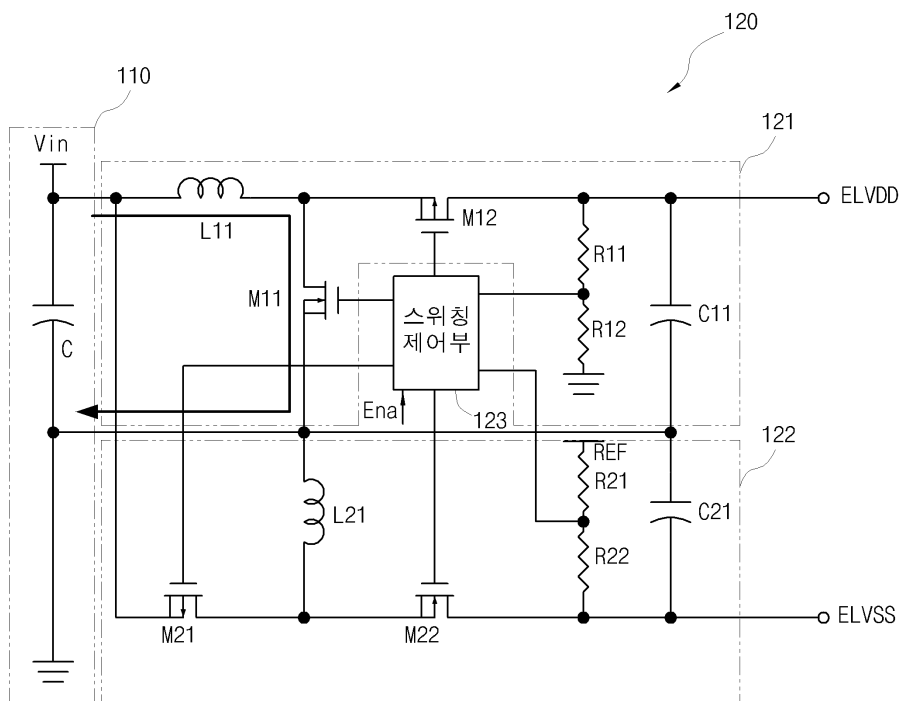
도면5



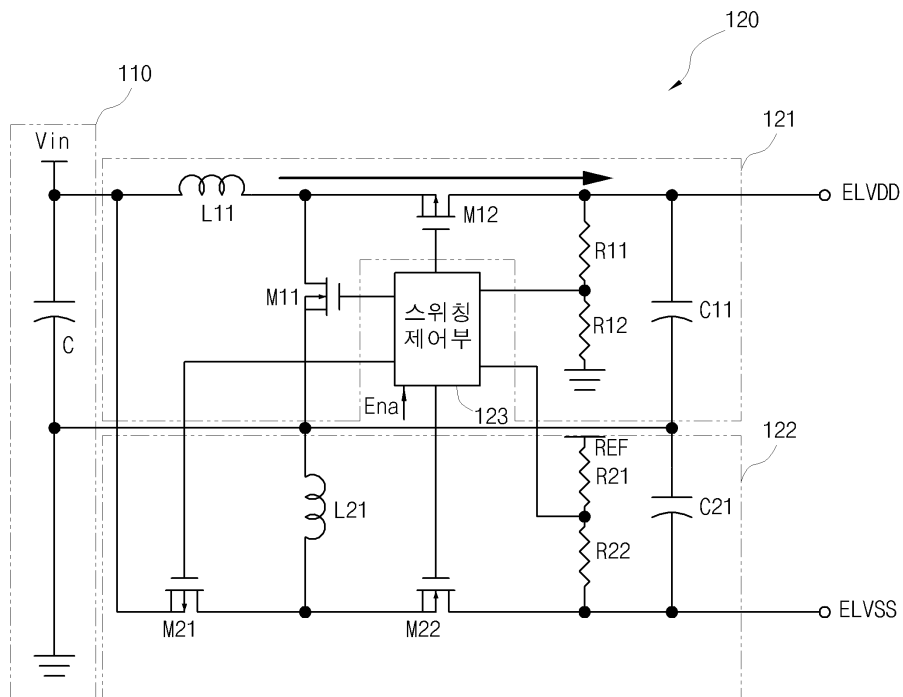
도면6



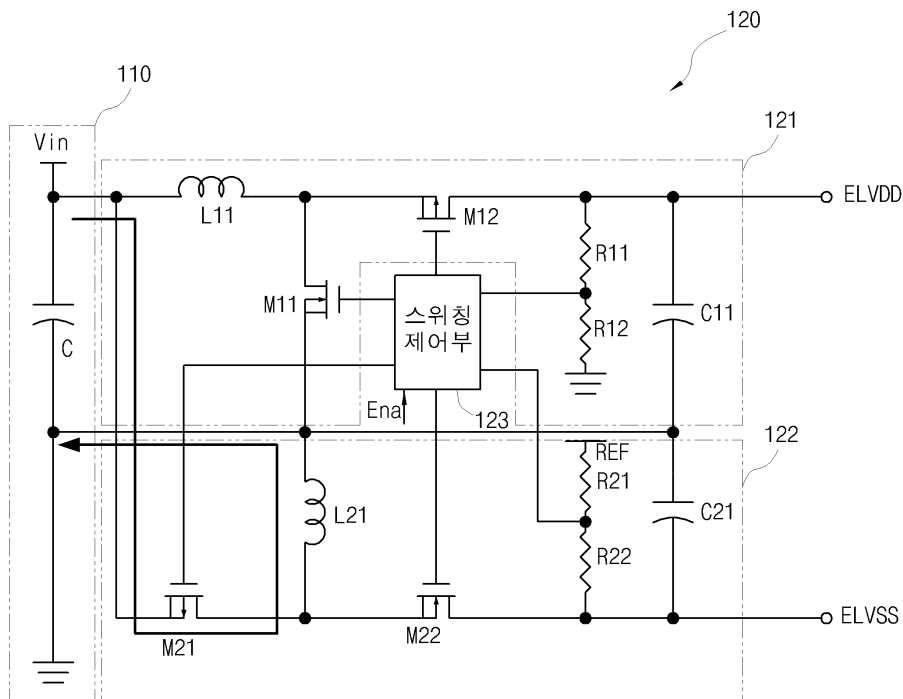
도면7a



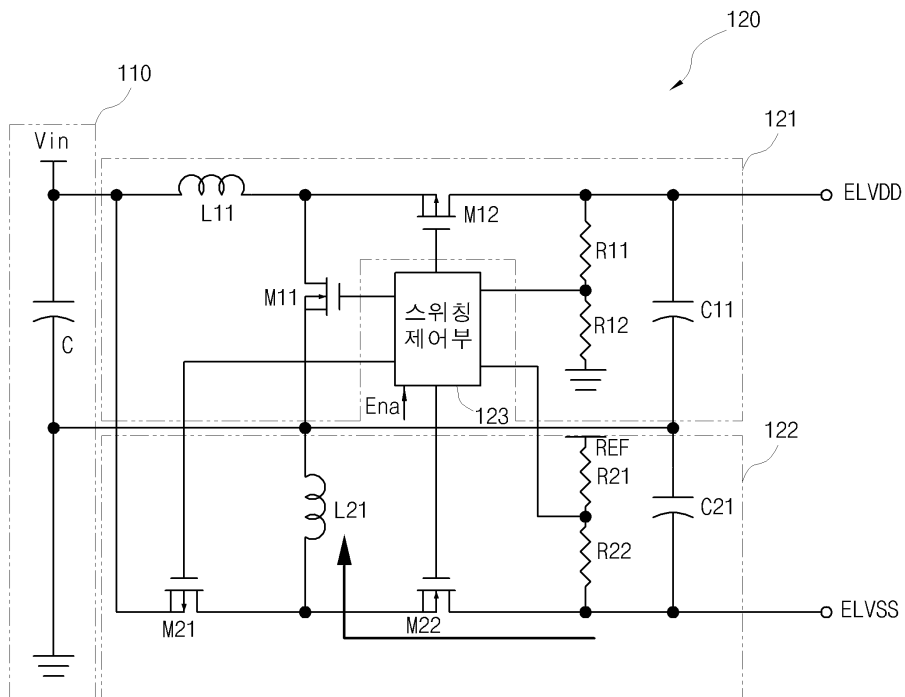
도면7b



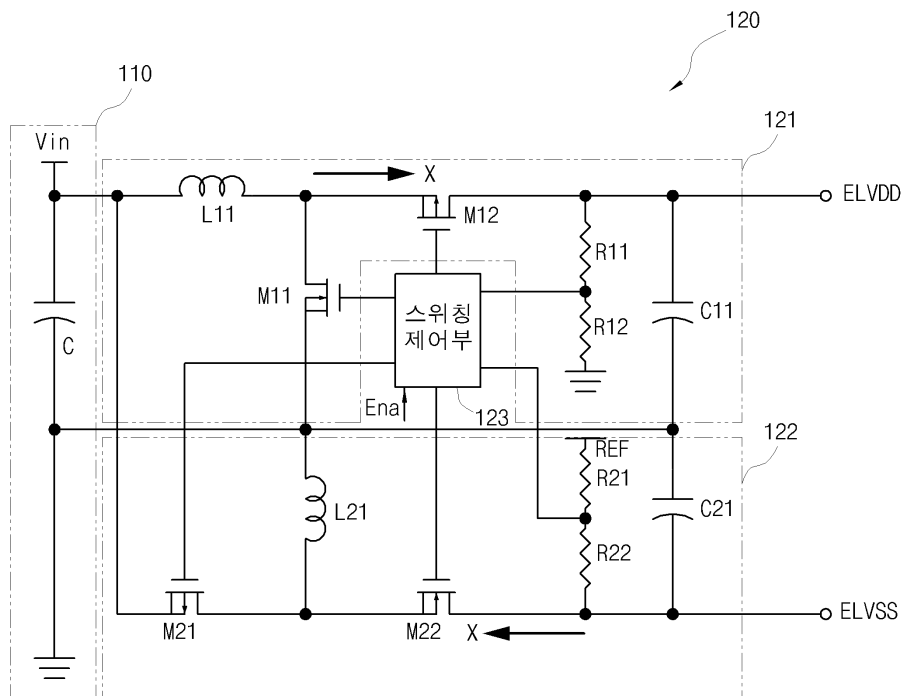
도면7c



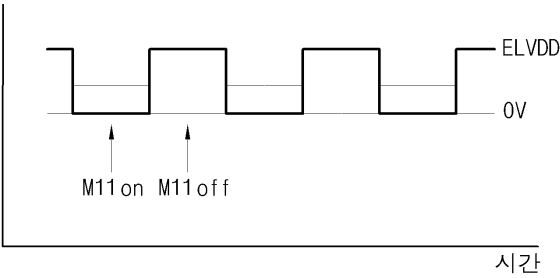
도면7d



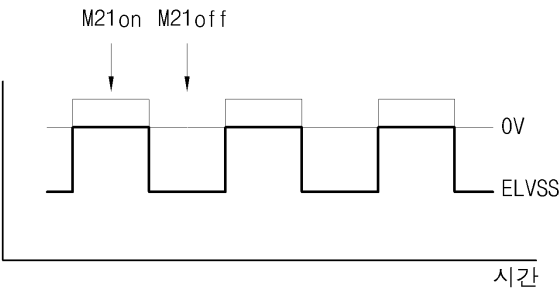
도면8



도면9a



도면9b



专利名称(译)	带有DC-DC转换器的有机电致发光显示器		
公开(公告)号	KR100833764B1	公开(公告)日	2008-05-29
申请号	KR1020070006545	申请日	2007-01-22
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK SUNG CHEON		
发明人	PARK, SUNG CHEON		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H02M3/28		
CPC分类号	H02M3/158 H02M2001/009 Y02B20/36 H05B33/0896 H05B45/60		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

另外,本发明的DC-最小化如果DC转换器不完全操作中断电流路径(真关闭)功率消耗-通过形成集成在所述续流二极管,以同时切换控制它改变到DC转换器,DC的开关晶体管以及能够减小DC-DC转换器的尺寸和重量的DC-DC转换器。电耦合到所述升压转换器的第三开关元件,和根据权利要求根据本发明的由两个开关元件中的一个电源单元电连接到第一开关元件,电耦合到所述电源和所述续流二极管用作示例的有机发光显示面板,电连接至所述有机发光显示面板和第二到反相转换器和一个切换控制单元,其电耦合到所述升压转换器和反相器,以及上述特征的续流二极管,其由配置成空转二极管功能的第四开关器件的2个转换器和第四开关元件集成在开关控制单元中,以提供具有DC-DC转换器的有机发光显示装置。

