



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월18일
 (11) 등록번호 10-1166316
 (24) 등록일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05F 1/45 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7003844
 (22) 출원일자(국제) 2009년08월18일
 심사청구일자 2011년02월18일
 (85) 번역문제출일자 2011년02월18일
 (65) 공개번호 10-2011-0046477
 (43) 공개일자 2011년05월04일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2009/006573
 (87) 국제공개번호 WO 2010/020855
 국제공개일자 2010년02월25일

(30) 우선권주장
 JP-P-2008-213242 2008년08월21일 일본(JP)
 JP-P-2009-015476 2009년01월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020080034385 A
 JP2005019333 A

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
파나소닉 주식회사
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 100
 6반치

(72) 발명자
고토 기요시
 일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1048반지
 파나소닉 덴코 가부시키키가이샤 내

(74) 대리인
제일특허법인

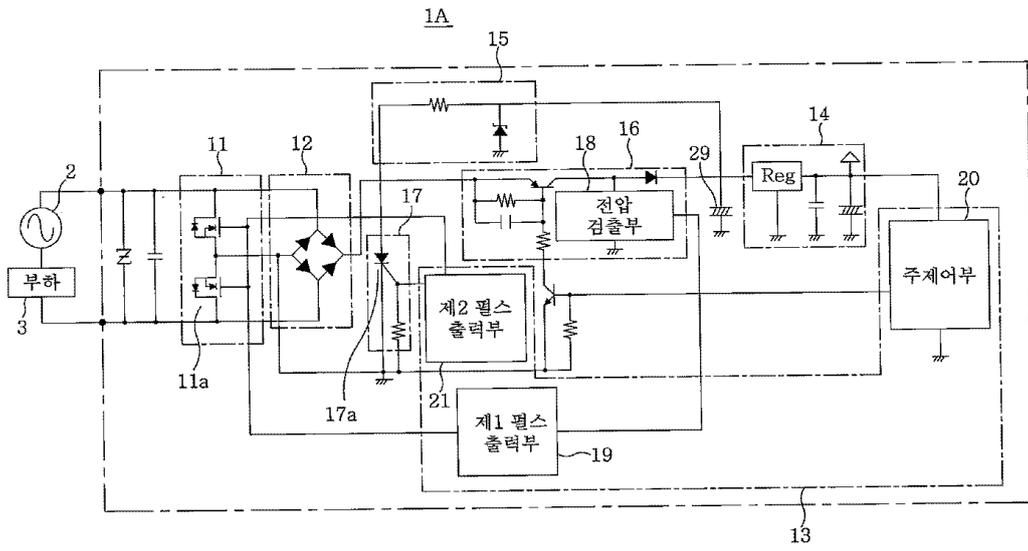
심사관 : 박기용

(54) 발명의 명칭 부하 제어 장치 및 그것을 이용하는 부하 제어 시스템

(57) 요약

트랜지스터 구조의 스위치 소자를 갖고, 부하에 대하여 전원의 공급을 제어하는 주개폐부와, 사이리스터 구조의 스위치 소자를 갖고, 상기 주개폐부가 비도통인 때에, 부하에 대하여 전원의 공급을 제어하는 보조 개폐부와, 상기 주개폐부 및 상기 보조 개폐부의 개폐를 제어하는 제어부와, 상기 주개폐부의 양단으로부터 정류부를 거쳐서 전력 공급되고, 상기 제어부에 안정한 전압을 공급하는 제 1 전원부와, 상기 주개폐부의 양단으로부터 정류부를 거쳐서 전력 공급되고, 부하에 전력 공급이 정지하고 있을 때에, 상기 제 1 전원부로의 전원을 공급하는 제 2 전원부와, 상기 주개폐부 또는 상기 보조 개폐부가 닫힌 상태에서, 부하로의 전력 공급을 실행하고 있을 때에, 상기 제 1 전원부에 전원을 공급하는 제 3 전원부와, 상기 제 3 전원부에 입력되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 구비하는 부하 제어 장치가 제공된다. 상기 제어부는, 부하에 전력을 공급하고 있을 때에, 상기 전압 검출 부가 상기 제 3 전원부에 입력되는 전압이 소정의 임계값에 도달한 것을 검출하면, 상기 주개폐부를 제 1 소정 시간 도통시키고, 상기 주개폐부가 비도통인 때에 상기 보조 개폐부를 제 2 소정 시간 도통시킨다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

트랜지스터 구조의 스위치 소자를 갖고, 부하에 대하여 전원의 공급을 제어하는 주개폐부와,

사이리스터 구조의 스위치 소자를 갖고, 상기 주개폐부가 비도통인 때에, 부하에 대하여 전원의 공급을 제어하는 보조 개폐부와,

상기 주개폐부 및 상기 보조 개폐부의 개폐를 제어하는 제어부와,

상기 주개폐부의 양단으로부터 정류부를 거쳐서 전력을 공급받고, 상기 제어부에 안정한 전원을 공급하는 제 1 전원부와,

상기 주개폐부의 양단으로부터 정류부를 거쳐서 전력을 공급받고, 부하에 전력 공급이 정지하고 있을 때에, 상기 제 1 전원부로의 전원을 공급하는 제 2 전원부와,

상기 주개폐부 또는 상기 보조 개폐부가 닫힌 상태에서, 부하로의 전력 공급을 실행하고 있을 때에, 상기 제 1 전원부에 전원을 공급하는 제 3 전원부와,

상기 제 3 전원부에 입력되는 전압을 검출하는 전압 검출부

를 구비하고,

상기 제어부는, 부하에 전력이 공급되고 있는 동안, 상기 전압 검출 부가 상기 제 3 전원부에 입력되는 전압이 소정의 임계값에 도달한 것을 검출하면, 상기 주개폐부를 제 1 소정 시간 도통시키고, 상기 주개폐부가 비도통인 때에 상기 보조 개폐부를 제 2 소정 시간 도통시키는 부하 제어 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보조 개폐부에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부를 더 구비하고,

상기 제어부는, 소정의 임계값 이상의 전류가 상기 보조 개폐부에 흐르면, 상기 주개폐부를 제 3 소정 시간 동안 도통 상태로 하고, 그 후, 상기 주개폐부가 비도통이 되면, 상기 보조 개폐부를 도통시키는

부하 제어 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

부하로의 전력 공급 정지시에 전원의 주파수를 검출하는 주파수 검출 회로를 더 구비하고,

상기 주파수 검출 후, 상기 주파수 검출 회로를 부하 제어를 위한 회로로부터 분리하고, 부하로의 전력 공급시에 있어서, 상기 제어부는, 검출된 전원 주파수에 따라 상기 주개폐부를 도통시키는 상기 제 1 소정시간을 변화시키는

부하 제어 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 주개폐부의 스위치 소자는 쌍방향 제어 가능한 횡형 트랜지스터 소자로 구성 되고,

상기 횡형 트랜지스터 소자는, 전원 및 부하에 각각 접속되는 두 개의 전극과, 상기 두 개의 전극의 중간부에

배치된 제어 전극을 갖는
부하 제어 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 주개폐부의 스위치 소자는,
교류 전원 및 부하에 대하여 각각 직렬로 접속되고, 기관 표면에 형성된 제 1 전극 및 제 2 전극과,
적어도 일부분이 상기 기관 표면에 형성되고, 상기 제 1 전극의 전위 및 상기 제 2 전극의 전위에 대하여
중간 전위가 되는 중간부와,
적어도 일부분이 상기 중간부 상에 접속되고, 상기 중간부에 대하여 제어를 실행하기 위한 제어 전극
을 구비한 횡형의 트랜지스터 구조를 갖고,
상기 중간부 및 상기 제어 전극은, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극에 대하여 소정의 내전압을 유지할 수
있는 위치에 배치되어 있는
부하 제어 장치.

청구항 6

청구항 1 또는 2에 기재된 복수개의 부하 제어 장치와,
각 부하 제어 장치에 대하여, 그 각 부하 제어 장치에 부여되어 있는 어드레스 신호를 첨부한 제어 신호를 송
신하는 중앙 제어부
를 구비한 것을 특징으로 하는 부하 제어 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 교류 전원과 조명 장치 등의 부하 사이에 직렬로 접속되는 2선식의 부하 제어 장치 및 그것을 이용
하는 부하 제어 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 트라이액이나 사이리스터 등의 무접점 스위치 소자를 이용한 조명 장치용의 부하 제어 장치가 실용
화되어 있다. 이들의 부하 제어 장치는, 배선 절약의 측면에서 2선식 결선이 일반적이고, 교류 전원과 부하
의 사이에 직렬로 접속된다. 이와 같이 교류 전원과 부하의 사이에 직렬로 접속되는 부하 제어 장치에 있어
서는, 자기의 회로 전원을 어떻게 확보하는지가 문제가 된다.

[0003] 도 13에 나타내는 제 1 종래예의 부하 제어 장치(50)은, 교류 전원(2)과 부하(3)의 사이에 직렬로 접속되고,
주개폐부(51)과, 정류부(52)와, 제어부(53)와, 제어부(53)에 안정된 전원을 공급하기 위한 제 1
전원부(54)와, 부하(3)에 전력이 공급되지 않는 상태일 때에 제 1 전원부(54)에 전력을 공급하는 제 2 전원부
(55)와, 부하(3)에 전력이 공급되고 있을 때에 제 1 전원부(54)에 전력을 공급하는 제 3 전원부(56)와, 부하
전류 중 미소 전류의 통전을 실행하는 보조 개폐부(57) 등으로 구성되어 있다. 주개폐부(51)의 스위치 소자
(51a)는 트라이액으로 구성되어 있다.

[0004] 부하(3)에 전력이 공급되지 않는 부하 제어 장치(50)의 오프(OFF) 상태에서는, 교류 전원(2)으로부터 부하 제
어 장치(50)에 인가되는 전압은, 정류부(52)를 거쳐서 제 2 전원부(55)에 공급된다. 제 2 전원부(55)는 저항
과 제너다이오드로 구성된 정전압 회로이다. 이 때에 부하(3)에 흐르는 전류는 부하(3)가 오동작하지 않을
정도의 미소 전류이고, 제어부(53)의 소비 전류는 작게, 제 2 전원부(55)의 임피던스는 높게 유지되도록 설정
되어 있다.

- [0005] 한편, 부하(3)에 전력이 공급되는 부하 제어 장치(50)의 온(ON) 상태에서는, 제어부(53)로부터의 제어 신호에 의해 제 3 전원부(56)가 온되고, 부하 제어 장치(50)의 임피던스가 저하해서 부하(3)에 흐르는 전류량이 증가함과 함께, 제 3 전원부(56)에 흐르는 전류는 제 1 전원부(54)에도 흘러, 버퍼 콘덴서(59)의 충전을 개시한다. 버퍼 콘덴서(59)의 충전 전압이 소정의 임계값보다 높아지면, 제 3 전원부(56)를 구성하는 제너다이오드(56a)가 브레이크-다운(breakdown)해서 전류가 흐르기 시작하고, 보조 개폐부(57)의 게이트에 전류가 흘러들어, 보조 개폐부(57)가 도통한다(단한 상태). 그 결과, 정류부(52)에서 제 3 전원부(56)로 흐르고 있었던 전류는 보조 개폐부(57)로 흐르고, 또, 주개폐부(51)의 스위치 소자(51a)의 게이트로 흘러들어, 주개폐부(51)가 도통한다(단한 상태). 그 때문에, 부하(3)에 대하여 거의 모든 전력이 공급된다. 일단 주개폐부(51)가 도통(단한 상태)하면 전류를 계속 흐르게 하지만, 교류 전류의 제로크로스(zero-cross) 점에 도달했을 때에 스위치 소자(51a)는 자기-소호(self-turn-off)하여, 주개폐부(51)가 비도통 상태로 된다. 주개폐부(51)가 비도통(열린 상태)로 되면, 다시 정류부(52)로부터 제 3 전원부(56)를 경유해 제 1 전원부로 전류가 흐르고, 부하 제어 장치(50)가 자기 회로 전원을 확보하는 동작을 행한다. 즉, 교류의 1/2주기마다 부하 제어 장치(50)의 자기 회로 전원 확보, 보조 개폐부(57)의 도통 및 주개폐부(51)의 도통 동작이 반복된다.
- [0006] 도 14에 나타내는 제 2 종래예의 부하 제어 장치(60)는, 교류 전원(2)과 부하(3)의 사이에 직렬로 접속되고, 주개폐부(61)과, 정류부(62)와, 제어부(63)과, 제어부(63)에 안정된 전원을 공급하기 위한 제 1 전원부(64)와, 부하(3)에 전력이 공급되지 않는 상태일 때에 제 1 전원부(64)에 전력을 공급하는 제 2 전원부(65)와, 부하(3)에 전력이 공급되고 있을 때에 제 1 전원부(64)에 전력을 공급하는 제 3 전원부(66)와, 부하 전류의 제로크로스 점을 검출하는 제로크로스 검출부(67) 등으로 구성되어 있다. 주개폐부(61)의 스위치 소자(61a)로서 MOSFET을 이용하고 있고, 백열 등을 제어 대상 부하로 하고 있다.
- [0007] 부하(3)에 전력을 공급할 경우, 외부에서 입력되는 조광 레벨에 따른 기간만큼 주개폐부(61)의 스위치 소자(61a)를 도통시키지만, 제로크로스 검출부(67)가 전압의 제로크로스 점을 검출하는 타이밍에서 스위치 소자(61a)를 도통시키고(단한 상태), 상기 기간 경과 후에 스위치 소자(61a)를 비도통(열린 상태)시킨다. 주개폐부(61)가 비도통(열린 상태)인 동안, 상기 제 1 종래예와 같이 부하 제어 장치(60)의 자기 회로 전원이 확보된다. 주개폐부(61)가 비도통 상태로 되면, 다시 제로크로스 검출부(67)가 제로크로스 점을 검출해, 스위치 소자(61a)를 도통시키는 동작을 교류의 1/2주기마다 반복한다.
- [0008] 제 1 종래예의 부하 제어 장치(50)와 같이 주개폐부(51)의 스위치 소자가 트라이액(triac)이나 사이리스터(thyristor)인 경우, 부하(3)에 전력을 공급할 때에 발생하는 노이즈를 저감하기 위해, 그리고, 부하(3)로의 전력 공급을 정지할 때에 전원(2)으로부터 전파되는 노이즈에 의한 오동작을 방지하기 위해, 필터를 마련할 필요가 있지만, 필터를 구성하는 코일(58)의 크기나 코일에 의한 발열이 문제가 되고, 부하 제어 장치의 소형화가 곤란하다.
- [0009] 필터를 이용하지 않고 부하 제어 장치에 의한 노이즈를 저감하기 위해서, 예를 들면, 특허문헌1에 기재된 부하 제어 장치(제 3 종래예)에서는, 주개폐부의 스위치 소자 외에, 이 스위치 소자(제 1 스위치부)보다 온 저항이 큰 제 2 스위치부를 마련하고, 제 2 스위치부를 온 시킨 후에 제 1 스위치부를 온 시키도록 하고 있다. 그러나, 이와 같은 제 3 종래예에서는, 스위치 소자의 수가 많아지고, 회로 구성이 복잡해짐과 함께, 스위치 온의 타이밍 제어가 복잡해진다.
- [0010] 또한, 제 2 종래예의 부하 제어 장치(60)와 같이 주개폐부(61)의 스위치 소자(61a)가 트랜지스터인 경우, 부하가 백열등과 같은 부하 전류와 부하 전압이 동 위상(역율(power factor)=1)이 되는 부하에 한정된다.
- [0011] 또한, 주개폐부의 스위치 소자로서 이용되는 트라이액이나 트랜지스터는 Si로 구성되고, 소자의 세로 방향으로 전류가 흐르는 세로형이 일반적이다. 트라이액의 경우, 통전 경로에 PN 접합부가 존재하기 때문에, 통전 시에 이 장벽을 극복하기 위해 손실이 발생한다. 또, 트랜지스터의 경우, 두 가지의 소자를 역방향으로 접속할 필요가 있고 내전압 유지층이 되는 저 캐리어 농도층의 저항이 높기 때문에, 통전시에 손실이 발생한다. 이들 손실에 의해 스위치 소자 자체의 발열이 크고, 대형의 히트 싱크를 필요로 하기 때문에, 부하 제어 장치의 대용량화나 소형화의 방해가 되고 있었다. 일반적으로, 이와 같은 부하 제어 장치는, 벽면에 마련된 금속제의 박스 등에 수납되어 사용되지만, 종래의 부하 제어 장치에서는 소형화에 한계가 있기 때문에, 현재 일반적으로 사용되고 있는 박스의 크기로는, 부하 제어 장치와 그 밖의 센서나 스위치 등을 함께 수용하는 것이 불가능하다. 따라서, 일반적인 크기의 박스에 있어서, 부하 제어 장치와 그 밖의 센서와 스위치 등의 병설을 가능하게 하기 위해, 부하 제어 장치의 새로운 소형화가 요구되고 있다.
- [0012]

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2006-92859호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기한 종래예의 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로서, 형광등이나 백열등 등 부하의 역율에 제한없이, 부하로의 통전시에 있어서의 발열량을 적게 함으로써, 소형화 및 대용량화를 가능하게 한 부하 제어 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 제 1 측면에 따르면, 트랜지스터 구조의 스위치 소자를 갖고 부하로의 전원 공급을 제어하는 주개폐부와, 사이리스터 구조의 스위치 소자를 갖고 상기 주개폐부가 비 도통일 때에 부하로의 전원 공급을 제어하는 보조 개폐부와, 상기 주개폐부 및 상기 보조 개폐부의 개폐를 제어하는 제어부와, 상기 주개폐부의 양쪽 단부로부터 정류부를 거쳐 전력 공급되어, 상기 제어부에 안정된 전압을 공급하는 제 1 전원부와, 상기 주개폐부의 양쪽 단부로부터 정류부를 거쳐서 전력 공급되어, 부하에 전력이 공급되고 있지 않을 때에, 상기 제 1 전원부에 전원을 공급하는 제 2 전원부와, 상기 주개폐부 또는 상기 보조 개폐부가 닫힌 상태에서, 부하에 전력이 공급되고 있을 때에, 상기 제 1 전원부에 전원을 공급하는 제 3 전원부와, 상기 제 3 전원부에 입력되는 전압을 검출하는 전압 검출부를 구비하고, 상기 제어부는, 부하에 전력이 공급되고 있을 때에, 상기 전압 검출부가 상기 제 3 전원부에 입력되는 전압이 소정의 임계값에 도달한 것을 검출하면, 상기 주개폐부를 제 1 소정 시간 도통시킴과 함께, 상기 주개폐부가 비도통일 때에 상기 보조 개폐부를 제 2 소정 시간 도통시키는 부하 제어 장치를 제공한다.

[0016] 이러한 구성에 의하면, 전압 검출부가 제 3 전원부에 입력되는 전압이 소정의 임계값에 도달한 것을 검출하면, 제어부는, 주개폐부를 제 1 소정 시간 도통시키고, 제 1 소정 시간 경과 후 주개폐부가 비도통(열린 상태)이 되면, 보조 개폐부를 제 2 소정 시간만큼 도통(닫힌 상태)시키므로, 상용 전원의 반주기 중 대부분의 시간을 주개폐부로부터 부하에 전력을 공급한 후, 통전 전류가 적어지고 나서, 보조 개폐부로부터 부하에 전력을 공급하게 된다. 이러한 동작은 부하 전류에 대하여 행해지기 때문에, 주개폐부가 트랜지스터 구조를 가지는 스위치 소자로 구성되어 있어도, 부하는 역율 1인 것에 한정되지 않고, 형광등 및 백열 등 중 어느 쪽에도 적합한 2선식의 부하 제어 장치를 실현할 수 있다. 또한, 부하 제어 장치의 동작시에 발생하는 노이즈의 레벨을 낮게 억제할 수 있기 때문에, 소형이면서 적합 부하 범위가 넓은 부하 제어 장치를 실현할 수 있다.

[0017] 상기한 부하 제어 장치는 상기 보조 개폐부에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부를 더 구비하고, 상기 제어부는 소정의 임계값 이상의 전류가 상기 보조 개폐부에 흐르면, 제 3 소정 시간만큼 상기 주개폐부를 도통 상태로 하고, 그 후, 상기 주개폐부가 비 도통이 되면, 상기 보조 개폐부를 도통시키도록 하여도 좋다.

[0018] 이러한 구성에 의하면, 전류 검출부가, 보조 개폐부에 허용치를 넘는 전류가 흐른 것을 검출하면, 다시 단 시간만큼 주개폐부를 도통(닫힌 상태)시키므로, 보조 개폐부의 스위치 소자의 파손을 방지함과 아울러, 소형의 스위치 소자로 보조 개폐부를 구성할 수 있으므로, 부하 제어 장치의 소형화가 가능하고 상용 전원의 종류에 대한 대응성이나 과부하에 관한 대응성이 향상한다.

[0019] 상기 부하 제어 장치는 부하로의 전력 공급 정지시에 전원의 주파수를 검출하는 주파수 검출 회로를 더 구비하여, 주파수 검출 후, 상기 주파수 검출 회로를 부하 제어를 위한 회로로부터 분리하고, 부하로의 전력 공급시에 있어서, 상기 제어부는 검출된 전원의 주파수에 근거해 상기 주개폐부를 도통시키는 시간을 변화시키는 것으로 해도 좋다.

[0020] 이것에 의하면, 주파수 검출 회로에 의해, 전원 투입 개시전이나 정전후의 전원 복구시에 있어서의 일시적인

기간 등과 같이, 부하로의 전력 공급 정지시에 전원(상용 전원)의 주파수를 검출하여, 부하에 대해 전력 공급을 실행할 때, 상용 전원의 주파수(50Hz 또는 60Hz)에 따라, 가장 통전 용량이 큰 주개폐부에서 부하로의 통전을 행할 수 있으므로, 주개폐부 이외에서의 용량 손실을 증가시키지 않고, 부하 제어 장치의 소형화를 실현하는 것이 가능해진다. 또한, 주파수 검출 후, 주파수 검출 회로가 부하 제어를 위한 회로로부터 분리되므로, 주파수 검출 회로에 의한 부하 제어 장치의 소비 전류의 증가를 방지할 수 있다. 또한, 상용 전원의 주파수(50Hz 또는 60Hz)에 따라 주개폐부의 도통 시간을 최적화할 수 있으므로, 상용 전원의 주파수(50Hz 또는 60Hz)에 대해 부하 제어 장치의 공통화를 도모할 수 있다.

[0021] 상기한 부하 제어 장치에 있어서, 상기 주개폐부의 스위치 소자는 쌍방향 제어가 가능한 횡형 트랜지스터 소자로 구성되고, 상기 횡형 트랜지스터 소자는 전원 및 부하에 각각 접속되는 두 개의 전극과, 상기 두 개의 전극의 중간부에 배치된 제어 전극을 가지는 것으로 할 수 있다.

[0022] 이것에 의하면, 주개폐부가 비 도통(열린 상태)인 때, 스위치 소자의 제어 전극에는 제어부로부터 로우(Low) 레벨의 신호가 인가되지만, 주개폐부의 최저 전위보다는 정류부의 다이오드 한 개분만큼 높은 전위로 된다. 따라서, 주개폐부의 도통(닫힌 상태)/비도통(열린 상태)을 전환하는 임계값이, 상기 다이오드 한 개분의 전위보다 충분히 높으면, 확실하게 비 도통(열린 상태)을 유지할 수 있다. 그 때문에, 수V의 제어 신호로 구동되는 제어부에 의해 고 전압의 상용 전원을 직접 제어할 수 있고, 2 선식 부하 제어 장치의 소형/고용량화를 실현할 수 있다.

[0023] 또한, 상기한 부하 제어 장치에 있어서, 상기 주개폐부의 스위치 소자는, 교류전원 및 부하에 대하여 각각 직렬로 접속되고 기관 표면에 형성된 제 1 전극 및 제 2 전극과, 적어도 그 일부분이 상기 기관 표면에 형성되고 상기 제 1 전극의 전위 및 상기 제 2 전극의 전위에 대하여 중간전위로 되는 중간부와, 적어도 그 일부분이 상기 중간부상에 접속되고 상기 중간부에 대하여 제어를 행하기 위한 제어 전극을 구비한 횡형의 트랜지스터 구조를 갖고, 상기 중간부 및 상기 제어 전극은, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극에 대하여 소정의 내전압을 유지할 수 있는 위치에 배치되는 구성으로 하여도 좋다.

[0024] 이러한 구성에 의하면, 쌍방향 스위치 소자의 제 1 전극 및 제 2 전극에 대하여 소정의 내전압을 유지할 수 있는 위치에 중간부를 형성하므로, 제어 전극에 인가하는 신호의 임계값 전압을 필요 최저한의 레벨까지 저하시켜도 쌍방향 스위치 소자를 확실하게 온/오프 시킬 수 있고, 저온 저항을 실현할 수 있다. 그 때문에, 제어 신호의 기준(GND)을 중간부와 동전위로 함으로써, 수V의 제어 신호로 구동되는 제어부에 의해, 고 전압의 상용 전원을 직접 제어할 수 있다. 또한, 정류부의 다이오드에 의한 전압 강하의 영향을 받지 않으므로, 주개폐부의 도통(닫힌 상태)/비 도통(열린 상태)을 전환하는 임계값을 낮게 해도, 확실하게 비 도통(열린 상태)을 유지할 수 있다. 또한, 채널층으로서 헤테로 계면에 발생하는 2차원 전자 가스층을 이용하고 있는 횡형의 트랜지스터 소자에 있어서는, 소자를 비도통으로 시키는 임계값 전압의 고 전위화와 도통시의 온 저항은 상관 관계에 있기 때문에, 임계값을 낮게 함으로써 온 저항을 낮게 유지할 수 있고, 부하 제어 장치의 소형 고용량화를 실현할 수 있다.

[0025] 본 발명의 제 2 측면에 따르면, 상술한 부하 제어 장치를 복수 구비하고, 각 부하 제어 장치에 대하여, 해당 각 부하 제어 장치에 부여되어 있는 어드레스 신호를 첨부한 제어 신호를 송신하는 중앙 제어부를 구비하는 부하 제어 시스템이 제공된다.

[0026] 이러한 구성에 의하면, 중앙 제어부로부터 각 부하 제어 장치에 대하여, 해당 각 부하 제어 장치에 부여되어 있는 어드레스 신호를 첨부한 제어 신호를 송신하는 것에 의해, 각 부하 제어 장치에 접속되어 있는 부하를 개별적으로 제어할 수 있다. 특히, 업무용의 부하 제어 시스템에 있어서, 전자 제어식의 각 부하 제어 장치를 이용하면서, 복수계열의 부하를 개별적 및 통합적으로 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 의하면, 형광등이나 백열등 등 부하의 역율에 제한없이, 부하로의 통전시에 있어서의 발열량을 적게 함으로써, 소형화 및 대용량화를 가능하게 한 부하 제어 장치 및 부하 제어 시스템이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 본 발명의 목적 및 특징은 이하와 같은 첨부 도면과 함께 주어지는 이후의 바람직한 실시예의 설명으로부터 명백하게 된다.
 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 구성을 나타내는 회로도이다. 도 2는 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 각 부에 있어서의 신호 파형을 나타내는 타임차트이다.
 도 3은 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 동작시의 파형을 나타내는 도면으로서, (a)는 역율이 1인 경우의 파형, (b)은 역율이 1이 아닌 경우의 파형을 나타낸다.
 도 4는 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 구성을 나타내는 회로도이다.
 도 5는 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 동작시의 파형을 도시한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 제 3 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 구성을 나타내는 회로도이다.
 도 7은 본 발명의 제 4 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 구성을 나타내는 회로도이다.
 도 8은 제 4 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 주개폐부에서 이용되는 스위치 소자의 개략구성을 나타내는 단면도이다.
 도 9는 본 발명의 제 5 실시형태에 따른 부하 제어 장치의 구성을 나타내는 회로도이다.
 도 10은 제 5 실시 형태에 따른 부하 제어 장치의 주개폐부에서 이용되는 스위치 소자의 구성을 나타내는 평면도이다.
 도 11은 도 10에 도시된 도면에서 A-A를 따라 본 단면도이다.
 도 12는 본 발명의 제 6 실시형태에 따른 부하 제어 시스템의 구성을 나타내는 회로도이다.
 도 13은 제 1 종래예에 관한 부하 제어 장치의 구성을 나타내는 회로도이다.
 도 14는 제 2 종래예에 관한 부하 제어 장치의 구성을 나타내는 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] (제 1 실시형태)
- [0030] 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치에 대해서 설명한다. 도 1은 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1A)의 구성을 나타내는 회로도이고, 도 2는 부하 제어 장치(1A)의 각 부에 있어서의 신호 파형을 나타내는 타임차트이다.
- [0031] 도 1에 나타내는 제 1 실시형태의 부하 제어 장치(1A)는, 교류 전원(2)과 부하(3)의 사이에 직렬로 접속되고, 부하(3)에 대한 전원의 공급을 제어하는 주개폐부(11)과, 정류부(12)와, 부하 제어 장치(1A) 전체를 제어하는 제어부(13)와, 제어부(13)에 안정된 전원을 공급하기 위한 제 1 전원부(14)와, 부하(3)로의 전력저지 상태인 때에 제 1 전원부(14)에 전력을 공급하는 제 2 전원부(15)와, 부하(3)로의 전력 공급이 행해지고 있을 때에 제 1 전원부(14)에 전력을 공급하는 제 3 전원부(16)와, 부하 전류 중 미소 전류의 통전을 행하는 보조 개폐부(17) 등으로 구성되어 있다. 또한, 제 3 전원부(16)에는, 제 3 전원부에 입력되는 전압을 검출하는 전압 검출부(18)가 또한 마련된다. 주개폐부(11)는 트랜지스터 구조의 스위치 소자(11a)를 갖고, 보조 개폐부(17)는 사이리스터 구조의 스위치 소자(17a)를 갖는다.
- [0032] 부하(3)에 전력 공급이 행해지지 않고 있는 부하 제어 장치(1A)의 오프 상태에 있어서도, 전원(2)으로부터 정류부(12)를 거쳐서 제 2 전원부(15)에 전류가 흐르기 때문에, 부하(3)에도 미소 전류가 흐르고 있지만, 그 전류는 부하(3)를 오동작시키지 않는 정도로 낮게 억제되어 있어, 제 2 전원부(15)의 임피던스는 높은 값으로 유지되어 있다.
- [0033] 부하(3)에 전력 공급이 행해지고 있을 때, 제 3 전원부(16)의 임피던스를 낮게 하여, 부하 제어 장치(1A) 내부의 회로 측으로 전류를 흘려, 버퍼 콘덴서(29)를 충전한다. 위에서 언급한 같이, 제 3 전원부(16)에는 전압 검출부(충전 감시부)(18)가 마련되어, 제 3 전원부(16)에 입력되는 전압을 검출한다. 전압 검출부(18)가 제 3 전원부(16)에 입력되는 전압이 소정의 임계값에 도달한 것을 검출하면, 전압 검출부(18)는 소정의 검출 신호를 출력한다. 제어부(13)는, 전압 검출부(18)로부터의 검출 신호를 수신하면, 주개폐부(11)를 제 1 소정 시간 도통시킨다. 도 1은, 전압 검출부(18)로부터의 검출 신호에 따라, 직접적으로 제 1 펄스 신호를 출력하도록, 전용의 IC 등을 이용하여 하드웨어적으로 구성된 제 1 펄스 출력부(19)를 제어부(13)의 일부로서 마련

한 구성예를 나타내고 있다. 혹은, 도시한 구성에 한정되지 않고, 전압 검출부(18)로부터의 출력을 CPU 등으로 구성된 주제어부(20)에 입력하고, 소프트웨어적으로 제 1 펄스 신호를 출력하도록 구성해도 좋다. 주개폐부(11)를 도통시키는 제 1 소정 시간은, 상용 주파수 전원의 반주기보다도 조금 짧은 시간으로 설정하는 것이 바람직하다.

[0034] 다음으로, 상기 제 1 소정 시간 경과 후, 주개폐부(11)가 비도통이 되는 동작을 개시할 때, 제어부(13)는 보조 개폐부(17)를 제 2 소정 시간(예를 들면, 수백 μ 초)만큼 도통시킨다. 이 동작은, 보조 개폐부(17)가 주개폐부(11)보다 조금 늦게 비도통이 되면 좋고, 도 1에서는, 주개폐부(11)가 비도통이 된 것이 검출된 후, 제 2 소정 시간동안 보조 개폐부(17)를 도통시키도록, 소정 시간의 제 2 펄스 신호를 출력하는 제 2 펄스 출력부(21)를 제어부(13)의 일부로서 마련한 예를 나타낸다. 상기 제 1 소정 시간과 제 2 소정 시간의 합의 최대값은 반주기보다 조금 짧게 설정하는 것이 바람직하다. 또는, 상기 주제어부(20)로부터 주개폐부(11)에 출력하는 제 1 펄스 신호보다 제 2 소정 시간 분만큼 긴 펄스 신호를 보조 개폐부(17)에 대하여 출력하도록 해도 좋다. 또는, 다이오드나 콘덴서를 이용하여 지연 회로를 구성해도 좋다.

[0035] 도 2를 참조하면, 이상의 동작에 의해, 버퍼 콘덴서(29)의 충전 완료 후, 상용 전원의 반주기 중 대부분의 시간을 주개폐부(11)에서 부하(3)에 전력을 공급한 후, 통전 전류가 적어지고 나서, 보조 개폐부(17)에서 부하(3)에 전력을 공급하게 된다. 또한, 보조 개폐부(17)는 사이리스터 구조의 스위치 소자(17a)를 가지고 있으므로, 전류값이 0이 되는 시점(제로크로스 점)에서 비도통 상태가 된다. 보조 개폐부(17)가 비도통 상태가 되면, 다시 제 3 전원부(16)에 전류가 흘러들기 때문에, 상기한 동작을 상용 전원의 반주기마다 반복한다. 이들 동작은 부하 전류에 대해 행해지기 때문에, 주개폐부(11)가 트랜지스터 구조를 가지는 스위치 소자(11a)로 구성되어 있어도, 부하(3)는 역율 1인 것에 한하지 않고, 형광등 및 백열등 중 어느 쪽에도 적합한 2선식의 부하 제어 장치를 실현할 수 있다. 또, 역율이 1인 경우의 파형을 도 3(a)에, 역율이 1이 아닌 경우의 파형을 도 3(b)에 나타낸다.

[0036] (제 2 실시형태)

[0037] 다음으로, 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치에 대해서 설명한다. 도 4는 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1B)의 구성을 나타내는 회로도이다. 도 1과 도 4를 비교하면, 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1B)는 보조 개폐부(17)에 흐르는 전류를 검출하기 위한 전류 검출부(22)를 더 구비하는 점에서 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1A)와 다르고, 나머지는 동일하다.

[0038] 도 4에 나타내는 제 2 종래예에서 설명한 바와 같이, 보조 개폐부는, 본래 전류의 제로크로스 점을 검출하는 것을 목적으로 하고 있고, 통전을 주목적으로는 하고 있지 않으므로, 소형의 스위치 소자로 구성되는 것이 기대되어 있었다. 그러나, 상용 전원에서 주파수가 어긋나거나, 부하 제어 장치를 50Hz와 60Hz의 공용으로 동작시키려고 하면, 주개폐부가 비도통이 되고 나서 전류의 제로크로스 점까지의 시간이 길어져, 부하 전류가 충분히 작아지기 전에 보조 개폐부에 통전이 개시되어 버린다. 또한, 부하로서 과부하 접속되었을 경우, 보조 개폐부에서의 통전 시간은 동일하여도, 통전 손실이 커지고, 보조 개폐부를 구성하는 스위치 소자가 파손할 가능성이 있다. 그 때문에, 제 2 실시형태에서는, 전류 검출부(22)에 의해 보조 개폐부(17)에 흐르는 전류값을 검출하고, 보조 개폐부(17)가 허용할 수 있는 전류값을 넘는 전류가 흘렀을 때에, 전류 검출부(22)는 OR 게이트(80)를 통해 주개폐부(11)로 턴-온(turn-on) 신호를 발송하여, 다시 단시간동안 주개폐부(11)를 도통시킨다. 그 후, 주개폐부(11)가 비도통 상태로 되면(이것은, 예컨대, 상기 단시간 경과후에 전류 검출부(22)가 턴-오프 신호를 발생함으로써 행해질 수 있다), 보조 개폐부(17)를 다시 도통시킨다. 이와 같이, 제 1 펄스 출력부(19)가 OR 게이트(80)를 통해 스위치 소자(11a)로 턴-오프(turn-off) 신호를 발송하면서, 주개폐부(11)와 보조 개폐부(17)를 반복해서 전환함으로써, 보조 개폐부(17)의 스위치 소자의 파손을 방지함과 함께, 상용 전원의 종류에 대한 대응성이나 과부하에 관한 대응성을 향상시킬 수 있다. 도 5에, 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1B)의 동작시의 파형을 나타낸다.

[0039] (제 3 실시 형태)

[0040] 다음으로, 본 발명의 제 3 실시형태에 따른 부하 제어 장치에 대해서 설명한다. 도 6은 제 3 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1C)의 구성을 나타내는 회로도이다. 도 4와 도 6을 비교하면, 제 3 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1C)는, 부하(3)에 전력 공급을 실행하지 않고 있는 부하 제어 장치(1C)의 오프 상태에 있어서, 전원(상용 전원)(2)의 주파수를 판별하는 주파수 검출 회로(23)를 더 구비하고, 주제어부(20)는, 주파수 검출 후에, 이 주파수 검출 회로(23)를 분리시키는 점에서 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1B)와 다르고, 나머지는 동일하다. 예컨대, 일단 주파수 검출이 행해지면, 주제어부(20)의 스위치(82)가 오프되어 주파수 검

출 회로(23)의 동작을 정지시킨다.

[0041] 보다 구체적으로는, 주 제어부(20)는 주파수 검출 회로(23)에 의해 얻어진 주파수 정보에 근거하여, 부하(3)에 대하여 전력 공급을 실행할 때, 주개폐부(11)를 도통시키는 시간(제 1 소정 시간)을 전환한다. 이에 따라, 상용 전원의 주파수(50Hz 또는 60Hz)에 따라 주개폐부(11)의 도통 시간을 최적으로 할 수 있고, 통전 용량이 큰 주개폐부(11)에 의해 부하(3)의 통전을 행할 수 있으므로, 주개폐부(11) 이외에서의 용량 손실을 증가시키지 않고 부하 제어 장치(1C)의 소형화를 실현하는 것이 가능해진다. 특히, 상용 전원의 주파수(50Hz 또는 60Hz)에 대하여, 부하 제어 장치에 공통화를 도모할 수 있다.

[0042] 주파수 검출 회로(23) 및 주제어부(20)에 의한 주파수 검출은, 전원 투입 개시전이나 정전 후의 전원 복귀시에 있어서의 일시적인 기간에 실행하고, 그 후, 주파수 검출 회로(23)를 분리하므로, 부하 제어 장치(1C)에 의한 소비 전류의 증가를 방지하고 있다. 이것은, 특히 저 소비 전류가 요구되는 2선식의 부하 제어 장치에 있어서는 중요하다. 예를 들면, LED 표시 등, 다른 기능에 의한 소비 전류가 발생하는 타이밍과 시간차를 마련함으로써, 2선식 부하 제어 장치의 소비 전류에 의해 부하가 오동작하는 사태를 피할 수 있다.

[0043] (제 4 실시형태)

[0044] 다음으로, 본 발명의 제 4 실시형태에 따른 부하 제어 장치에 대해서 설명한다. 도 7은 제 4 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1D)의 구성을 나타내는 회로도이다. 제 4 실시 형태에 따른 부하 제어 장치(1D)는 기본적으로 상기 제 1 내지 제 3 실시 형태에 따른 부하 제어 장치(1A)~(1C)와 동일하지만, 주개폐부(11)를 구성하는 스위치 소자(11b)가 쌍방향 제어가능한 횡형 트랜지스터 소자로 구성되어 있는 점이 다르다. 또, 도 7은 도 6에 나타내는 제 3 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1C)의 구성에 준하고 있지만, 이것에 한정되는 것이 아니고, 도 1에 나타내는 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1A) 또는 도 4에 나타내는 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1B)와 같이 구성되어 있어도 좋다.

[0045] 도 8은 쌍방향 제어 가능한 횡형 트랜지스터 소자의 개략적인 구성을 나타낸다. 이러한 횡형 트랜지스터 소자는 HEMT(High Electron Mobility Transistor)로 불리워지며, 채널층으로서 AlGaIn/GaN헤테로 계면에 발생하는 2차원 전자 가스층을 이용하고, 기판의 표면에는 전원(2) 및 부하(3)에 대하여 각각 직렬로 접속된 전극(D1) 및 전극(D2)와, 전극(D1) 및 전극(D2)에 대해 통전 오프시에 고 내전압을 유지할 수 있도록 제어 전극(게이트)(G)가 형성되어 있다. 제어 전극(G)로서, 예를 들면, 쇼트키 전극을 이용한다.

[0046] 주개폐부(11)가 비도통 상태인 때, 제어 전극(G)에는, 제어부(13)로부터 로우(Low) 레벨의 신호가 인가되지만, 주개폐부(11)의 최저 전위보다는 정류부(12)의 다이오드 한 개분만큼 높은 전위가 된다. 여기에서, 주개폐부(11)의 도통(닫힌 상태)/비도통(열린 상태)을 전환하는 임계값이, 상기 다이오드 한 개분의 전위보다 충분히 높으면, 확실하게 비도통(열린 상태)을 유지할 수 있다. 한편, 주개폐부(11)가 도통 상태인 경우는, 상기 제 1 내지 제 3 실시 형태의 경우와 마찬가지로 동작을 행한다. 그 때문에, 수V의 제어 신호로 구동되는 제어부(13)에 의해, 고 전압의 상용 전원을 직접 제어할 수 있다. 또한, 이와 같이, 전자 이동도가 높은 HEMT를 이용함으로써, 2선식 부하 제어 장치(1D)의 소형/고용량화를 실현할 수 있다.

[0047] (제 5 실시형태)

[0048] 다음으로, 본 발명의 제 5 실시형태에 따른 부하 제어 장치에 대해서 설명한다. 도 9는, 제 5 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1E)의 구성을 나타내는 회로도이다. 제 5 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1E)는 기본적으로 상기 제 1 내지 제 4 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1A)~(1D)와 마찬가지로이지만, 주개폐부(11)를 구성하는 스위치 소자(11c)가 쌍방향 제어 가능한 신규의 횡형 트랜지스터 소자로 구성되어 있는 점이 다르다. 또, 도 9는 도 6에 나타내는 제 3 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1C)의 구성 또는 도 7에 나타내는 제 4 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1D)의 구성에 준하지만, 이것에 한정되지 않고, 도 1에 나타내는 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1A) 또는 도 4에 나타내는 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1B)와 같이 구성되어 있어도 좋다.

[0049] 도 10은 스위치 소자(11c)의 구성을 나타내는 평면도이고, 도 11은 도 10에서 A-A를 따라 본 단면도이다. 도 11에 나타내는 바와 같이 스위치 소자(11c)의 기판(120)은, 도체층(120a)과, 그 도체층(120a) 위에 적층된 GaN층(120b) 및 AlGaIn층(120c)으로 구성되어 있다. 이 스위치 소자(11c)는, 채널층으로서 AlGaIn/GaN 헤테로 계면에 발생하는 2차원 전자 가스층을 이용한다. 도 10에 나타내는 바와 같이 기판(120)의 표면(120d)에는, 전원(2) 및 부하(3)에 대하여 각각 직렬로 접속된 제 1 전극(D1) 및 제 2 전극(D2)과, 제 1 전극(D1)의 전위 및 제 2 전극(D2)의 전위에 대하여 중간 전위가 되는 중간부(S)가 형성되어 있다. 또한, 중간부(S)의

위에는, 제어 전극(게이트)(G)이 적층 형성되어 있다. 제어 전극(G)으로서, 예를 들면, 쇼트키 전극을 이용한다. 제 1 전극(D1) 및 제 2 전극(D2)은 각각 서로 평행하게 배열된 복수의 전극부(111, 112, 113 ···) 및 (121, 122, 123 ···)을 가지는 빗살모양이며, 빗살모양으로 배열된 전극부끼리 서로 대향하도록 배치되어 있다. 중간부(S) 및 제어 전극(G)는 빗살모양으로 배열된 전극부(111, 112, 113 ···) 및 (121, 122, 123 ···)의 사이에 각각 배치되어 있고, 전극부 사이에 형성되는 공간의 평면 형상에 유사한 형상(대략 물고기 등뼈 형상)을 가지고 있다.

[0050] 다음으로, 스위치 소자(11c)를 구성하는 횡형의 트랜지스터 구조에 대해서 설명한다. 도 10에 나타내는 바와 같이, 제 1 전극(D1)의 전극부(111)과 제 2 전극(D2)의 전극부(121)는, 그들의 폭 방향에서 중심선이 동일선상에 위치하도록 배열되고, 중간부(S)의 대응 부분 및 제어 전극(G)의 대응 부분은, 각각 제 1 전극(D1)의 전극부(111) 및 제 2 전극(D2)의 전극부(121)의 배열에 대해 평행하게 마련되어 있다. 상기 폭 방향에서의 제 1 전극(D1)의 전극부(111)와 제 2 전극(D2)의 전극부(121)와 중간부(S)의 대응 부분 및 제어 전극(G)의 대응 부분간의 거리는, 소정의 내전압을 유지할 수 있는 거리로 설정되어 있다. 상기 폭 방향에 직교하는 방향, 즉, 제 1 전극(D1)의 전극부(111)와 제 2 전극(D2)의 전극부(121)의 길이 방향에 있어서도 마찬가지이다. 또한, 이들의 관계는, 그 밖의 전극부(112) 및 (122), (113) 및 (123) ··· 에 대해서도 마찬가지이다. 즉, 중간부(S) 및 제어 전극(G)는, 제 1 전극(D1) 및 제 2 전극(D2)에 대하여 소정의 내전압을 유지할 수 있는 위치에 배치되어 있다.

[0051] 이와 같이, 제 1 전극(D1)의 전위 및 제 2 전극(D2)의 전위에 대하여 중간 전위가 되는 중간부(S) 및 이 중간부(S)에 접속되어, 중간부(S)에 대해 제어를 행하기 위한 제어 전극(G)이, 제 1 전극(D1) 및 제 2 전극(D2)에 대하여 소정의 내전압을 유지할 수 있는 위치에 배치되어 있으므로, 예를 들면, 제 1 전극(D1)이 고전위측, 제 2 전극(D2)가 저전위측일 경우에 쌍방향 스위치 소자(11c)가 오프일 때, 즉, 제어 전극(G)에 0V의 신호가 인가된 때에는, 적어도 제 1 전극(D1)과, 제어 전극(G) 및 중간부(S) 사이에서 전류는 확실하게 차단된다(제어 전극(게이트)(G)의 바로 아래에서 전류가 저지된다). 한편, 쌍방향 스위치 소자(11c)가 온일 때, 즉, 제어 전극(G)에 소정의 임계값 이상의 전압 신호가 인가되었을 때에는, 도 10 중에 화살표로 나타내는 바와 같이, 제 1 전극(D1)(전극부(111, 112, 113 ···)), 중간부(S), 제 2 전극(D2)(전극부(121, 122, 123 ···))의 경로로 전류가 흐른다. 반대의 경우도 마찬가지이다.

[0052] 이와 같이, 제 1 전극(D1) 및 제 2 전극(D2)에 대하여 소정의 내전압을 유지할 수 있는 위치에 중간부(S)를 형성하는 것에 의해, 제어 전극(G)에 인가하는 신호의 임계값 전압을 필요최저한의 레벨까지 저하시켜도, 스위치 소자(11c)를 확실하게 온/오프 시킬 수 있고, 저온 저항을 실현할 수 있다. 그리고, 이 신규인 스위치 소자(11c)를 이용하여 주개폐부(11)를 구성하는 것에 의해, 제어 신호에 기준(GND)을 중간부(S)와 동전위로 함으로써, 수V의 제어 신호로 구동되는 제어부(13)에 의해, 고 전압의 상용 전원을 직접 제어할 수 있다. 또한, 상기 제 4 실시 형태의 경우와 비교하면, 정류부(12)의 다이오드에 의한 전압 강하의 영향을 받지 않으므로, 주개폐부(11)의 도통/비도통을 전환하는 임계값 전압을 낮게 해도, 확실하게 비도통 상태를 유지할 수 있다. 또한, 채널층으로서 헤테로 계면에 발생하는 2차원 전자 가스층을 이용하고 있는 횡형의 트랜지스터 소자에 있어서는, 소자를 비도통으로 하는 임계값 전압의 고 전위화와 도통시의 온 저항은 상관 관계에 있기 때문에, 임계값 전압을 낮게 할 수 있는 것은 온 저항을 낮게 유지할 수 있는 것으로 이어지고, 부하 제어 장치(1E)의 소형, 고용량화를 실현할 수 있다.

[0053] (제 6 실시형태)

[0054] 다음으로, 본 발명의 제 6 실시형태에 따른 부하 제어 시스템에 대해서 설명한다. 도 12는 제 6 실시형태에 따른 부하 제어 시스템의 구성을 나타내는 블럭도이다. 제 6 실시형태에 따른 부하 제어 시스템(30)은 복수의 부하 제어 장치(1A)와, 그들을 원격 제어하는 중앙 제어부(31) 등에 의해 구성되어 있다. 중앙 제어부(31)에 접속되는 부하 제어 장치(1A)의 수는, 적절히 설정할 수 있다. 각 부하 제어 장치(1A)와 중앙 제어부(31)는 유선으로 접속되어 있지만, 무선으로 접속되어도 좋다. 각 부하 제어 장치(1A)는 중앙 제어부(31)로부터 송신된 제어 신호를 수신하고, 그 신호에 따라 각각 접속되어 있는 부하(3)를 제어한다. 중앙 제어부(31)는 각 부하 제어 장치(1A)의 주제어부(20)에 대하여 제어 신호를 송신한다. 중앙 제어부(31)로부터 송신되는 제어 신호에는, 어느 하나의 부하 제어 장치(1A)에 대응하는 어드레스 신호가 첨부되어 있다. 각 부하 제어 장치(1A)는, 자기의 어드레스 신호가 첨부되어 송신된 제어 신호를 수신하면, 그 제어 신호에 따라 동작해서 부하(3)를 제어한다. 도 12에 있어서는, 중앙 제어부(31)에 접속되는 부하 제어 장치의 일례로서 제 1 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1A)를 나타내고 있지만, 이것에 한정되지 않고 제 2 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1B) 내지 제 5 실시형태에 따른 부하 제어 장치(1E)일 수 있다. 또한, 이들 부하 제어 장치가 적

절히 조합해서 중앙 제어부(31)에 접속되는 구성이어도 좋다.

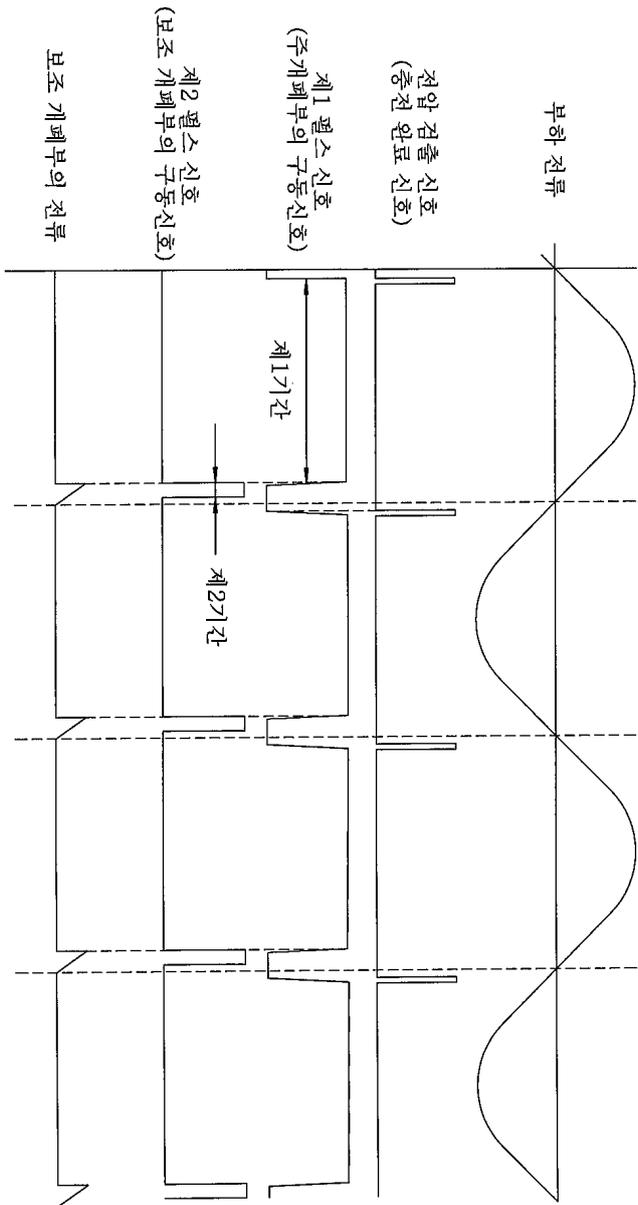
[0055] 이와 같이, 중앙 제어부(31)로부터 각 부하 제어 장치(1A) 등에 대해, 해당 각 부하 제어 장치(1A) 등에 부여되어 있는 어드레스 신호를 첨부한 제어 신호를 송신하는 것에 의해, 각 부하 제어 장치(1A) 등에 접속되어 있는 부하를 개별적으로 제어할 수 있다. 특히, 업무용의 부하 제어 시스템에 있어서, 전자 제어식의 각 부하 제어 장치(1A) 등을 이용하면서, 복수 계열의 부하(3)를 개별적으로 또한 통합적으로 제어 가능하게 된다.

부호의 설명

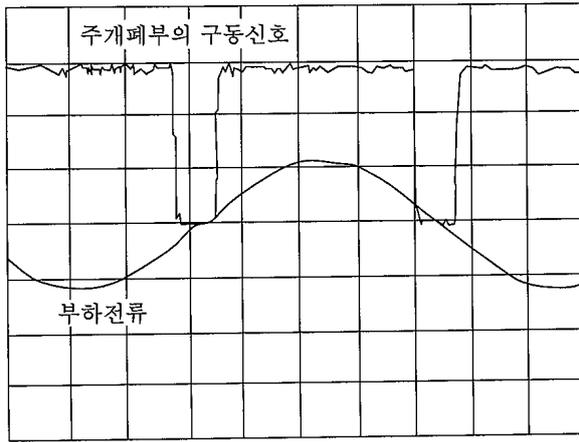
[0056] 1A, 1B, 1C, 1D, 1E : 부하 제어 장치

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 2 : 전원 | 3 : 부하 |
| 11 : 주개폐부 | 11a, 11b, 11c : 스위치 소자 |
| 12 : 정류부 | 13 : 제어부 |
| 14 : 제 1 전원부 | 15 : 제 2 전원부 |
| 16 : 제 3 전원부 | 17 : 보조 개폐부 |
| 17a : 스위치 소자 | 18 : 전압 검출부 |
| 19 : 제 1 펄스 출력부 | 20 : 주제어부 |
| 21 : 제 2 펄스 출력부 | 22 : 전류 검출부 |
| 23 : 주파수 검출 회로 | 30 : 부하 제어 시스템 |
| 31 : 중앙 제어부 | |

도면2

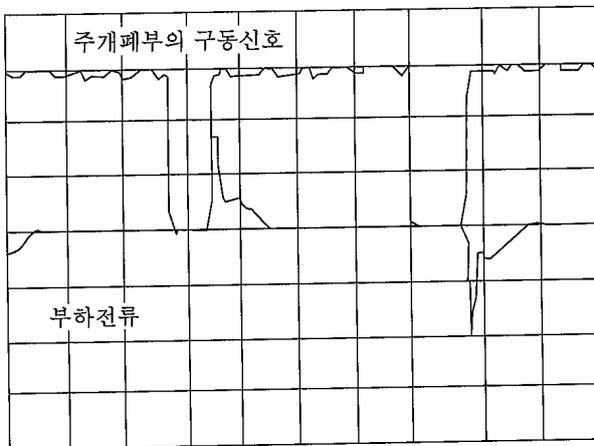


도면3a



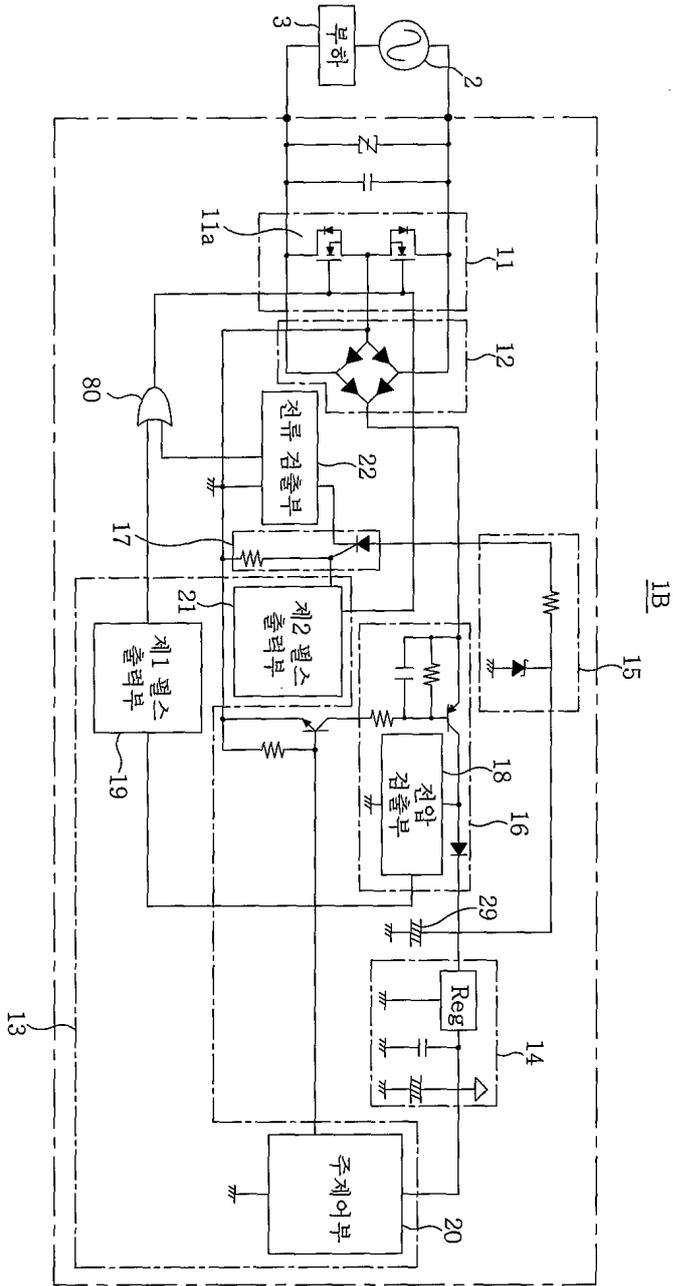
부하역률=1

도면3b

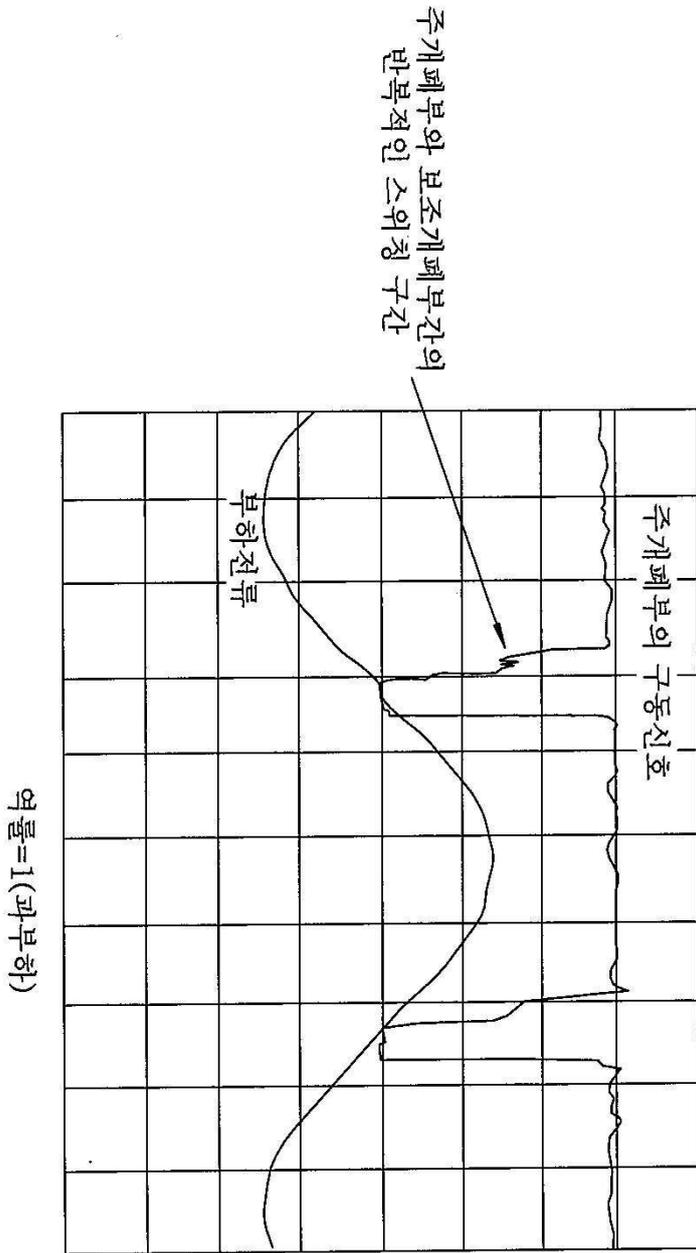


부하역률≠1

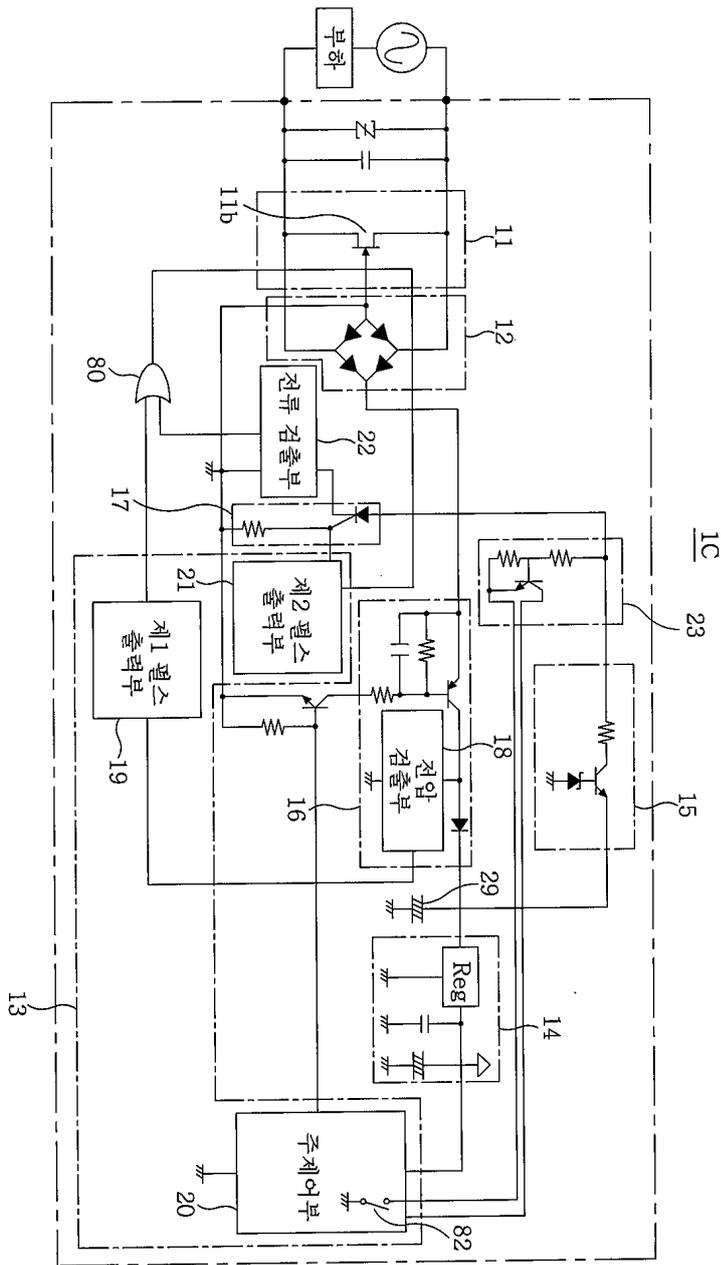
도면4



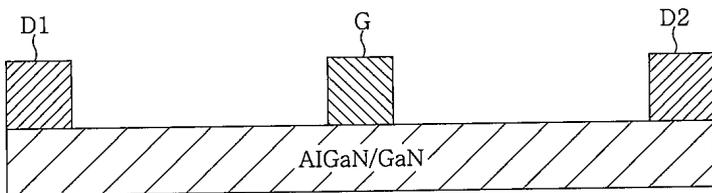
도면5



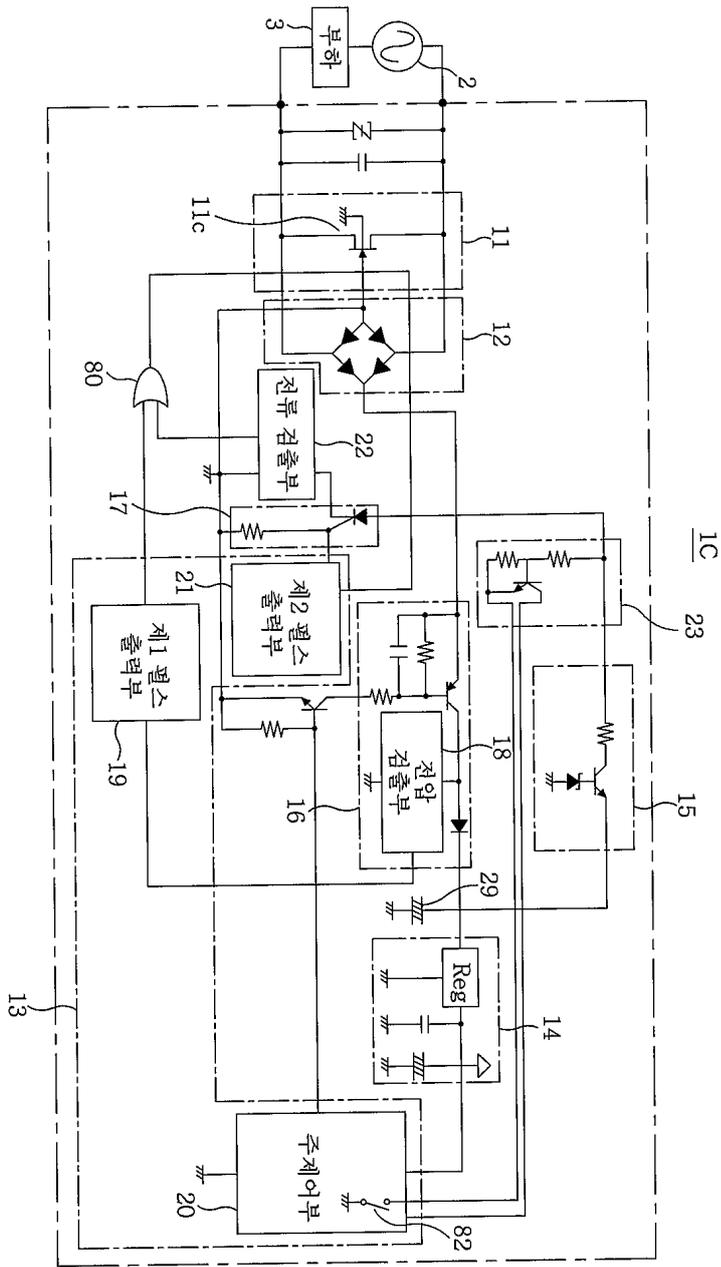
도면7



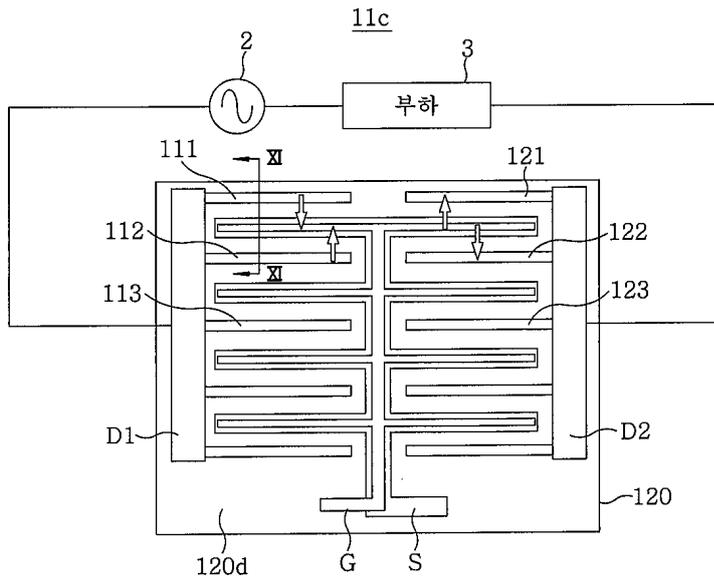
도면8



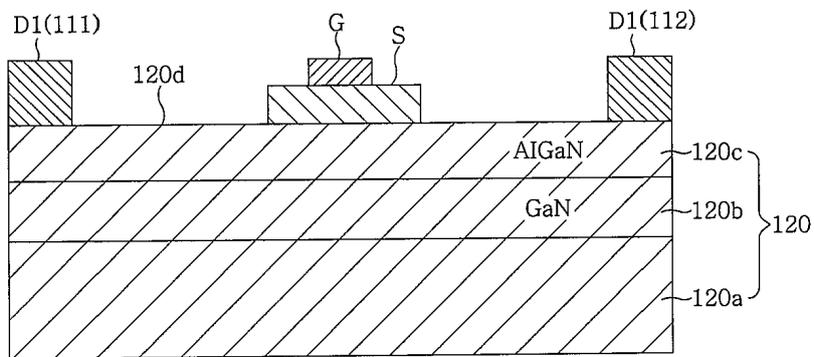
도면9



도면10

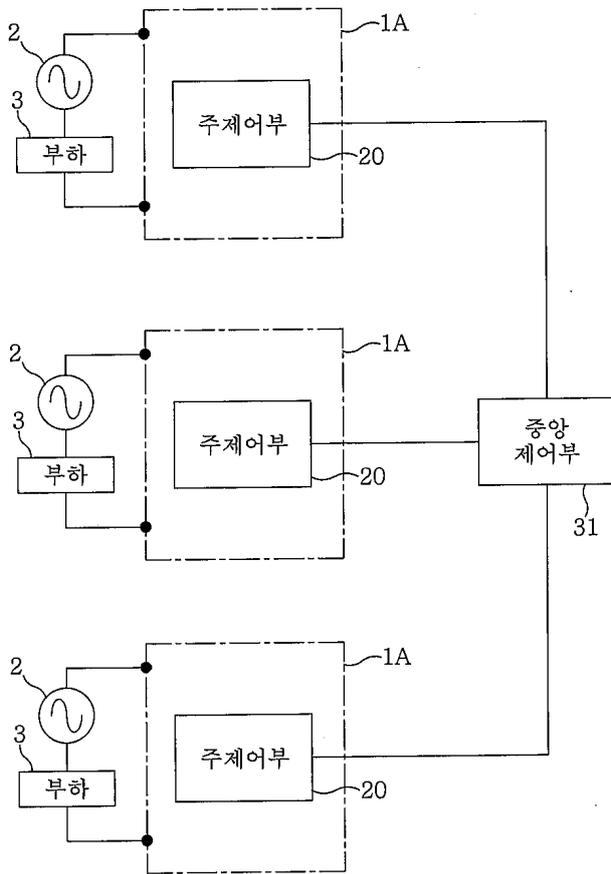


도면11

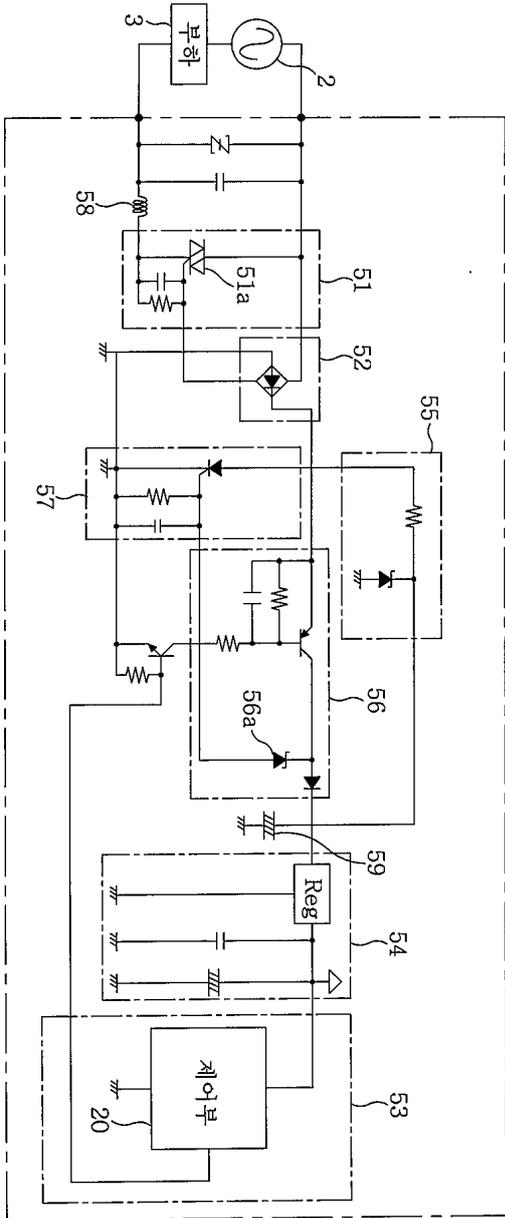


도면12

30

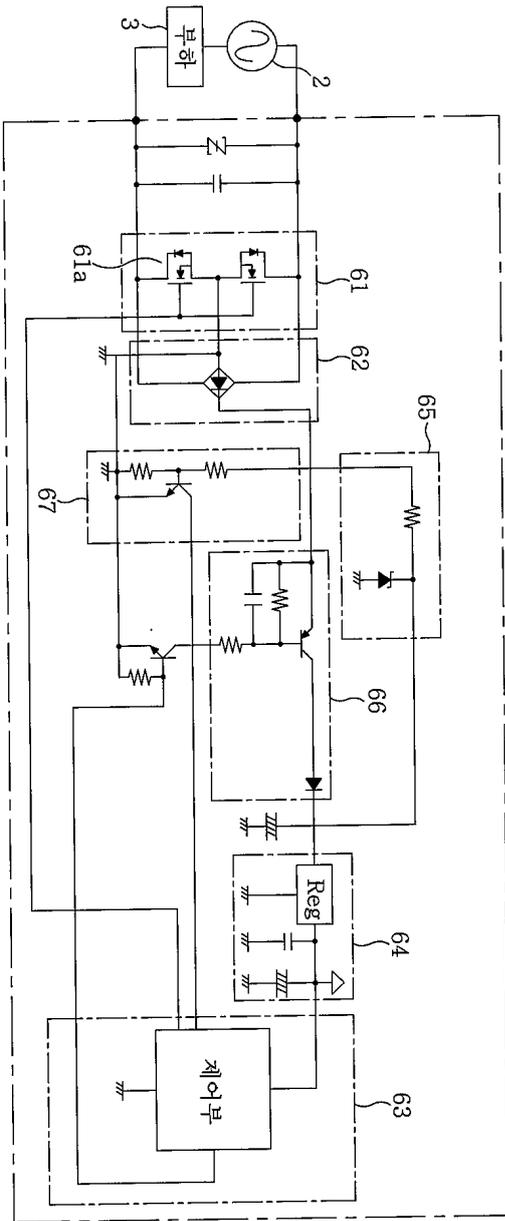


도면13



50

도면14



60