



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H02J 7/35 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월16일 10-0708256 2007년04월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0093407 2004년11월16일 2004년11월16일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0054734 2006년05월23일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 한양전공주식회사
 경기 파주시 조리면 장곡리 603-2

(72) 발명자 양 규 현
 경기 파주시 조리읍 장곡리 603-2 한양전공(주)내

(74) 대리인 박경재

(56) 선행기술조사문헌
 1019970008776 *
 * 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 박태식

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 개선된 교류변환인버터를 구비한 전력조절기

(57) 요약

본 발명은 태양발전전력의 안정성을 유지하며 전력전환하는 전력조절기에 관한 것으로서, 태양광발전시스템로부터 출력되는 전력을 조절하는 제어부를 구비한 전력조절기에 있어서, 태양광발전시스템로부터 출력되는 전력을 수용하는 직류전원부;

상기 직류전원부에서 출력되는 수용전력을 필터링하는 제1라인필터부;

상기 제1라인필터부에서 출력되는 직류필터링전력을 승압하도록하는 승압컨버터;

상기 승압컨버터에서 출력되는 승압전력을 교류전력으로 전환하도록 PWM제어되는 교류전환인버터부;

상기 교류전환인버터부에서 출력되는 교류전력을 필터링하는 제2라인필터부;

상기 제2라인필터부에서 출력되는 교류필터링전력을 수용하는 교류전원부;

상기 교류전원부에서 출력되는 교류수용전력을 외부부하로 송출하도록하는 전원송출부를 구비하고

상기 교류전환인버터부에서 생성되는 교류전력은 안정한 순시전력인 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

태양광발전시스템으로부터 출력되는 전력을 조절하는 제어부를 구비한 전력조절기에 있어서,
태양광발전시스템으로부터 출력되는 전력을 수용하는 직류전원부;
상기 직류전원부에서 출력되는 수용전력을 필터링하는 제1라인필터부;
상기 제1라인필터부에서 출력되는 직류필터링전력을 승압하도록하는 승압컨버터;
상기 승압컨버터에서 출력되는 승압전력을 교류전력으로 전환하도록 PWM제어되는 교류전환인버터부;
상기 교류전환인버터부에서 출력되는 교류전력을 필터링하는 제2라인필터부;
상기 제2라인필터부에서 출력되는 교류필터링전력을 수용하는 교류전원부;
상기 교류전원부에서 출력되는 교류수용전력을 외부부하로 송출하도록하는 전원송출부를 포함하고,
상기 교류전환인버터부는,
상기 승압컨버터부의 승압전력에 대응되는 교류구형파형을 생성하도록 PWM 제어되는 스위칭소자군와,
상기 스위칭소자군의 출력단에서 이상파형을 차단하여 정형파를 생성하는 노멀연계형코일과,
상기 노멀연계형코일의 교류전력 안정성을 체크하는 병렬연결된 제1감지부 및 직렬연결된 제2감지부를 구비하며,
상기 교류전환인버터부에서 생성되는 교류전력은 안정한 순시전력인 것을 특징으로 하는 전력조절기.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
상기 노멀연계형코일은
다수의 코어를 적층구성한 체결코어와,
상기 체결코어에 권선된 소정 직경의 코일을 구비하고
상기 체결코어 접촉면적 및 코일 턴수에 대응하여 전력손실이 감소되는 것을 특징으로하는 전력조절기.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 코일은 체결코어의 외주에서 바라볼 때 1차 권회된 후 1차 권회된 2개의 선들 사이에 상부 적층 권회된 것을 특징으로 하는 전력조절기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 변전하는 전력조절기에 관한 것으로서, 특히, 본 발명은 태양광 발전 시스템에서 사용되는 축전지의 보호 및 부하에 안정된 전원공급을 위해 안정성을 유지하며 전력전환하는 전력조절기에 관한 것이다.

통상적으로 태양광 발전 시스템은 태양에너지를 전기에너지로 바꾸고 이를 사용하고자 하는 부하에 공급함으로써 이루어지며 상기 태양광 발전시스템은 주로 태양전지에서 발생하는 직류전력을 전력조절기를 통하여 상용전원선에 실시간으로 공급하는 계통연계형 태양광 발전시스템이 주로 사용된다.

일반적으로, 도1에 도시한 바와같이 상기 태양광발전시스템에 사용되는 상기 전력조절기는 상기 태양광발전시스템(1)에서 출력되는 직류전원을 임시 수용하는 충전성분(2)에서 인가되는 직류전원을 인버터(4)와 변압성분(8)를 이용하여 교류전원으로 변환한 후, 소정의 전력계통(100)으로 교류 변환된 전력을 공급하도록 구성되고, 일반적으로 상기 전력조절기 구성장치의 소형 경량화 및 전력 변환의 고효율화가 요구되고, 장치의 성능면에서는 교류 변환된 전류파형의 왜율 최소화가 요구된다.

그런데, 종래의 전력조절기에 있어서는, 직류전원을 교류전원으로 전환하는 장치의 구성요소인 인버터(4)의 스위칭속도를 증대시키거나, 별도의 필터회로를 장치에 추가하거나 변압기에 안정화 회로를 추가하여 효율을 증가시키는 형태로 개발되고 있는 실정이다.

그러나, 종래기술에 따른 전력조절기의 경우는 인버터(4)의 스위칭 속도를 증대시킬 경우 장치의 소형 경량화는 가능하나 전력변환 과정에서 에너지 손실이 증가하고 과도한 발열이 발생하여 시스템의 안정성을 저해하고 인버터 전체 효율을 저감시키는 결과를 초래하는 문제점이 있었다.

또한 종래기술에 따른 전력조절기의 변압성분(8)은 무부하 전류증가로 인한 인버터 효율 감소 및 출력전류의 리플(Ripple)증가와 출력전류 제어가 어렵다고 하는 등의 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 종래의 전력조절기가 갖는 출력전류의 리플증가로 인한 전류파형의 왜율증가, 장치의 소형 경량화의 곤란 등과 같은 문제점을 해소할 수 있는, 전력조절기를 제공하는 데에 목적이 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 종래의 전력조절기에서 발생하는 발열 및 저해요소를 해소하여 안정한 전력조절기를 제공하는 데에 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 전력조절기는

태양광발전시스템(1)로부터 출력되는 전력을 조절하는 제어부(90)를 구비한 전력조절기에 있어서,

태양광발전시스템(1)로부터 출력되는 전력을 수용하는 직류전원부(10);

상기 직류전원부(10)에서 출력되는 수용전력을 필터링하는 제1라인필터부(20);

상기 제1라인필터부(20)에서 출력되는 직류필터링전력을 승압하도록하는 승압컨버터(30);

상기 승압컨버터(30)에서 출력되는 승압전력을 교류전력으로 전환하도록 PWM제어되는 교류전환인버터부(40);

상기 교류전환인버터부(40)에서 출력되는 교류전력을 필터링하는 제2라인필터부(50);

상기 제2라인필터부(50)에서 출력되는 교류필터링전력을 수용하는 교류전원부(60);

상기 교류전원부(60)에서 출력되는 교류수용전력을 외부부하로 송출하도록하는 전원송출부(70)를 구비하고

상기 교류전환인버터부(40)에서 생성되는 교류전력은 안정한 순시전력인 것을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서, 상기 교류전환인버터부(40)는

상기 승압컨버터(30)부의 승압전력에 대응되는 교류주파수파형을 생성토록 PWM 제어되는 스위칭소자군(43)과

상기 스위칭소자군(43)의 출력단에서 이상파형을 차단하여 정형파를 생성하는 노멀연계형코일(80a,80b)과

상기 노멀연계형코일(80a,80b)의 교류전력 안정성을 체크하는 병렬연결된 제1감지부(92a) 및 직렬연결된 제2감지부(92b)를 포함하는 것이 바람직하다.

이때, 상기 제1,2감지부(92a,92b)에서 이상전력 검출시, 상기 제어부에 차단신호를 송출하기 전에, 상기 교류전환인버터부(40)의 전력파형을 비교하여 회로의 이상 유무를 검증하는 상태비교부를 포함하도록 구성하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 있어서, 상기 노멀연계형코일(80a,80b)은

다수의 코어를 적층구성한 체결코어(84)와;

상기 체결코어(84)에 권선된 소정 직경의 코일(82);을 구비하고

상기 체결코어(84) 접촉면적 및 코일(82) 턴수에 대응하여 전력손실이 감소되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 코일(82)은 체결코어(84)의 외주에서 바라볼 때 전체적으로 고르게 1차 권회된 후 1차 권회된 2개의 선들 사이에 간헐적으로 상부 적층 권회되도록 구성되는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명의 일실시예에 따른 전력조절기에 대해 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 전력조절기의 내부블럭도이고, 도3은 본 발명의 실시예에 따른 전력조절기의 전체 회로도이다.

도2 및 도3에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 전력조절기는, 태양광발전시스템의 출력을 수용하는 직류전원부(10), 상기 직류전원부(10) 전력을 필터링하는 제1라인필터, 상기 제1라인필터의 필터링전력을 승압하는 승압컨버터(30), 상기 승압컨버터(30)의 승압전력을 교류전력으로 전환하는 교류전환인버터부(40), 상기 교류전환인버터부(40)의 교류전력을 필터링하는 제2라인필터, 상기 제2라인필터의 필터링된 교류전력을 수용하는 교류전원부(60), 상기 교류전원부(60)의 교류전력을 외부부하 또는 전력수요로 송출하는 송전전원송출부(70)로 구성된다.

도4a는 본 발명의 실시예에 따른 전력조절기의 전단부 회로도이고, 도4b는 도4a에 도시한 전력조절기 전단부의 회로의 각부분에 있어서의 전력파형의 모습을 나타낸다.

도 4a에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 직류전원부(10)는

태양광발전시스템(1)으로부터 출력되는 전력을 인가받는 가변저항성분(12)과

상기 가변저항성분(12)에 인가된 전원내의 리플을 감소시키는 직류전원커패시터(14)로 구성되어 있고

상기 태양광발전시스템(1)으로부터 출력되는 전력을 임시 수용하여 과도한 전력방출로 인한 회로파손을 예방하는 역할을 수행하기 위한 것으로, 상기 태양광발전시스템(1)에서 발생하는 직류성분의 전력이 상기 가변저항성분(12)에 인가되고 이 인가된 전력 내에 포함되어 있는 전력성분의 리플은 상기 직류전원커패시터(14)를 거치며 감소되어 상기 제1라인필터부(20)로 인가된다.

상기 제1라인필터부(20)는

주파수를 제한하는 제1선형필터(24)와 상기 제1선형필터(24) 양단에 연결된 제1라인필터커패시터(26,33)로 구성되어 있고 상기 직류전원부(10)에서 전달되는 직류전력의 서어지 및 불필요 요소를 제거하는 역할을 수행하는 것으로,

상기 직류전원부(10)에서 인가되는 직류전력이 상기 제1선형필터(24)에 도통될 때 차단주파수에 포함되지 않는 성분을 필터링되고 상기 승압컨버터(30)부로 인가된다.

상기 승압컨버터(30)부는

전압상승을 유도하는 부스터코일(32)과

상기 부스터코일(32)을 스위칭하는 컨버터스위치성분(35) 및 컨버터부하(36)로 구성되어 있고

상기 제1라인필터부(20)에서 전달받은 전력을 승압하는 역할을 수행하는 것으로,

상기 제1라인필터부(20)에서 필터링된 전력이 상기 부스터코일(32)에 충전되고 상기 충전된 전력은 상기 컨버터스위치성분(35)이 온(on)되면 상기 컨버터부하(36)로 도통되고 상기 컨버터스위치성분(35)이 오프(off)되면 차단되는 작용을 반복하여 상기 필터링된 전력보다 높은 일정크기의 직류전력을 생성하여 상기 교류전환인버터부(40)로 전달한다.

도5a는 본 발명의 일실시예에 따른 전력조절기의 중단부 회로도이고, 도5b는 도5a에 도시한 전력조절기 중단부 회로의 각 부분에 있어서의 전력파형의 모습을 나타내며, 도7은 본 발명의 일실시예에 따른 노멀연계형코일(80a,80b)의 수직 단면도이고, 도8은 본 발명의 일실시예에 따른 노멀연계형코일(80a,80b)의 수평 단면도이다.

도 5a에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 상기 교류전환인버터부(40)는

상기 승압컨버터(30)부의 승압전력에 대응되는 교류주파수파형을 생성하도록 PWM 제어되는 스위칭소자군(43)와

상기 스위칭소자군(43)의 출력단계에서 왜곡파형을 차단하는 노멀연계형코일(80a,80b)과

상기 노멀연계형코일(80a,80b)의 교류전력 안정성을 체크하는 병렬연결된 제1감지부(92a) 및 직렬연결된 제2감지부(92b)로 구성되어 있고

상기 승압컨버터(30)부로 승압된 직류전력을 입력받아 교류전압으로 변전하는 역할을 수행하는 것으로,

상기 승압컨버터(30)부로 승압된 직류전력이 상기 스위칭소자군(43)에 인가되고

제어부(90)에서 인가되는 PWM제어신호에 따라 제1스위칭소자(43a) 및 제3스위칭소자(43d)가 온(on)되어 양(+)전력이 생성될때는 제2스위칭소자(43b) 및 제4스위칭소자(43c)는 오프(off)되어 음(-)전력은 차단되는 단계와 제어부(90)에서 인가되는 PWM제어신호에 따라 제2스위칭소자(43b) 및 제4스위칭소자(43c)가 온(on)되어 음(-)전력이 생성될때는 제

1스위칭소자(43a) 및 제3스위칭소자(43d)는 오프(off)되어 양(+)전력은 차단되는 단계가 교번 작용하여 구형파형의 교류 전력을 생성하여 상기 스위칭소자군(43)에 연결된 상기 노멀연계형코일(80a,80b)을 도통하게 되어 상기 구형파형의 교류 전력이 정형파형의 교류전력으로 변경되는 동시에 상기 교류전력에 포함된 서지 및 이상전력이 감쇄된다.

또한, 상기 제어부(90)는 마이컴 및 제어회로로 구성되어 본 발명에 따른 전력조절기의 작동을 제어하도록 구성되는 것이 바람직하다.

이때, 상기 노멀연계형코일(80a,80b)에 병렬연결된 제1감지부(92a)는 상기 노멀연계형코일(80a,80b)의 교류전압성분의 안정성을 체크하고 직렬연결된 제2감지부(92b)는 상기 노멀연계형코일(80a,80b)의 교류전류성분의 안정성을 체크하여 이상발생시 회로의 과손을 방지하기 위하여 상기한 제어부(90)에 차단신호를 송출하여 본 발명에 따른 전력조절기의 작동을 정지하도록 한다.

이때, 상기 교류전환인버터부(40)의 전력파형을 기준시 별로 비교하는 상태비교부(94)가 구성됨이 바람직하고, 상기 상태 비교부는 제1,2감지부(92a,92b)에서 이상전력 검출시, 상기 제어부에 차단신호를 송출하기 전에, 정상상태의 전력파형과 상기 제1,2감지부(92a,92b)에서 이상전력 검출시점에서의 전력파형을 비교하여 일시적 오류일 경우 또는 전력변환에 미치는 영향이 미비할 경우 및 상기 제1,2감지부(92a,92b) 자체의 오류일 경우로 인해 발생하는 전력조절기의 신뢰성 감소 및 효율 저하를 방지도록 하는 역할을 수행한다.

도7 및 도8에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 상기 노멀연계형코일(80a,80b)은

다수의 코어를 적층구성한 체결코어(84)와;

상기 체결코어(84)에 권선된 소정 직경의 코일(82)로 구성되어 있고

상기 체결코어(84) 접촉면적 및 코일(82) 턴수에 대응하여 전력손실을 감소시키는 역할을 수행한다.

즉, 체결코어(84)는 단일 코어로 구성될 때 보다 단면적이 배이상 증가되고 상기 체결코어(84)에 권회되는 코일(82)의 턴수에 비례하여 방출되는 자력선의 양도 증대됨으로서 전력효율이 증가하는 동시에 발열량이 감소하게 된다.

또한, 상기 코일(82)은 체결코어(84)의 외주에서 바라볼 때 전체적으로 고르게 1차 권회된 후 1차 권회된 선두 사이에 간헐적으로 적층 권회되도록 구성되어 상기 코일(82)과의 실제적인 표면적이 넓어져 발열이 용이하게 된다.

도6a는 본 발명의 일실시예에 따른 전력조절기의 중단부 회로도이고, 도6b는 도6a에 도시한 전력조절기 중단부 회로의 각 부분에 있어서의 전력파형의 모습을 나타낸다.

도 6a에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 상기 제2라인필터부(50)는

주파수를 제한하는 제2선형필터(54)와 상기 제2선형필터(54) 양단에 연결된 제2라인필터커패시터(52,56)로 구성되어 있고 상기 교류전환인버터부(40)에서 전달되는 교류전력의 서지와 리플을 감소시키는 역할을 수행하는 것으로

상기 교류전환인버터부(40)에서 인가되는 직류전력이 상기 제2선형필터(54)에 도통될 때 차단주파수에 포함되지 않는 성분은 필터링되고 상기 교류전원부(60)로 인가된다.

상기 교류전원부(60)는

상기 제2라인필터부(50)에서 필터링된 교류전력을 인가받는 교류부하저항성분(62)과

상기 교류부하저항성분(62)에 인가된 전원을 수용하는 교류전원커패시터(64)와

상기 교류전원커패시터(64)의 수용전력을 연계하는 교류가변저항성분(66)으로 구성되어 있고

상기 교류전환인버터부(40)에서 전환된 교류전력을 임시 수용하여 과도한 전력방출로 인한 회로 과손을 예방하는 역할을 수행하는 것으로,

상기 교류전환인버터부(40)에서 인가되는 교류전력이 상기 교류부하저항성분(62)에 인가되고 이 인가된 전력 내에 포함되어 있는 전력성분의 리플은 상기 직류전원커패시터(14)를 거치며 상기 교류가변저항성분(66)에 인가되어 상기 송출부에 연계된다.

상기 송출부(70)는

전력연계용 릴레이(72)와

상기 릴레이에 연계된 전력계통(100)으로 구성되어 있고

상기 교류전원부(60)의 순시교류전력을 외부로 송출하도록 스위칭하는 역할을 수행하는 것으로,

상기 교류가변저항성분(66)에 인가되는 교류전력이 상기 전력연계용 릴레이의 계폐에 따라 상기 전력계통(100)으로 송출하게 된다.

발명의 효과

본 발명에 의한 전력조절기에 의하면, 태양광발전시스템에서 입력되는 전력을 안정한 상태를 유지하고 교류전력 생산효율을 높이는 효과가 있다.

다른 효과는, 전력전달시 고조파 전류, 전압을 감소시켜 송전선 및 전력 설비에 안정성을 증대하는 효과가 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점이 이해되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전력조절기의 내부블럭도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전력조절기의 전체 회로도이다.

도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 전력조절기의 전단부 회로도이다.

도 4b는 도 4a에 도시한 전력조절기 전단부의 회로의 각부분에 있어서의 전력파형의 모습을 도시한 상태도이다.

도 5a는 본 발명의 일실시예에 따른 전력조절기의 중단부 회로도이다.

도 5b는 도 5a에 도시한 전력조절기 중단부 회로의 각 부분에 있어서의 전력파형의 모습을 도시한 상태도이다.

도 6a는 본 발명의 일실시예에 따른 전력조절기의 중단부 회로도이다.

도 6b는 도 6a에 도시한 전력조절기 중단부 회로의 각 부분에 있어서의 전력파형의 모습을 도시한 상태도이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 노멀연계형코일의 수직 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 노멀연계형코일의 수평 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

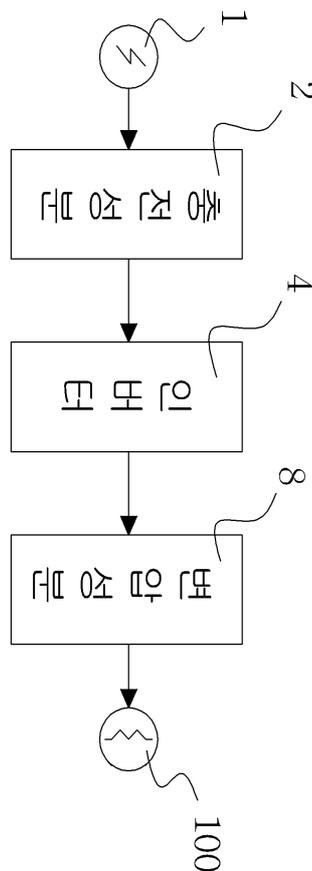
1...태양광발전시스템

10...직류전원부 20...제1라인필터

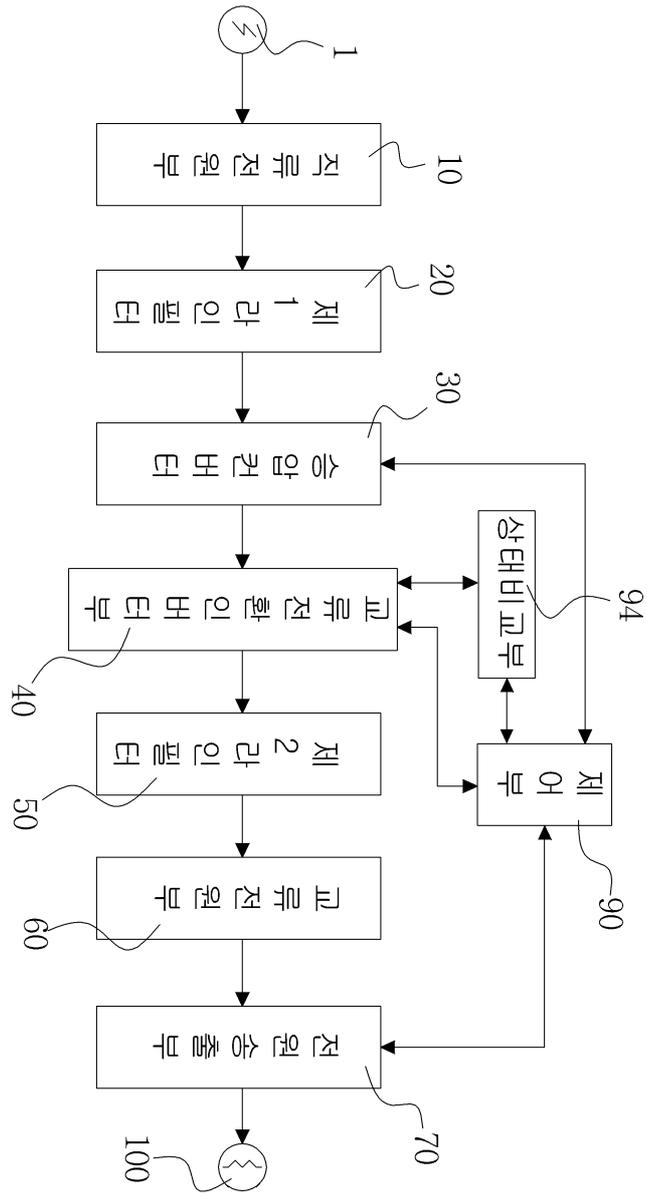
- 30...승압컨버터 40...교류전환인버터부
- 43...스위치소자군 50...제2라인필터
- 60...교류전원부 70...전원송출부
- 80a, 80b...노멀연계형코일
- 82...코일 84...체결코어
- 90...제어부 92a...제1감지부
- 92b...제2감지부 94...상태비교부
- 100...전력계통

도면

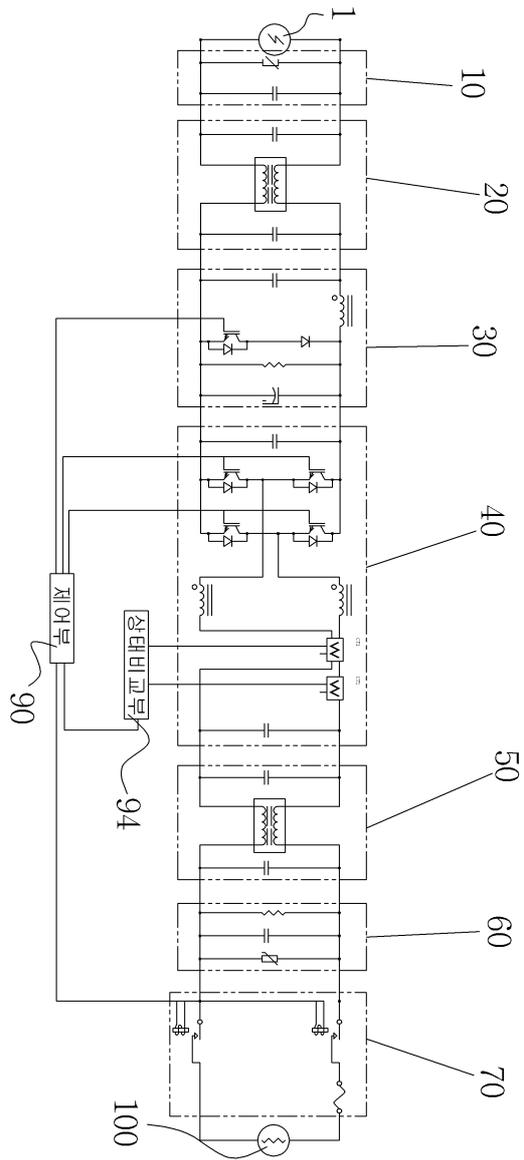
도면1



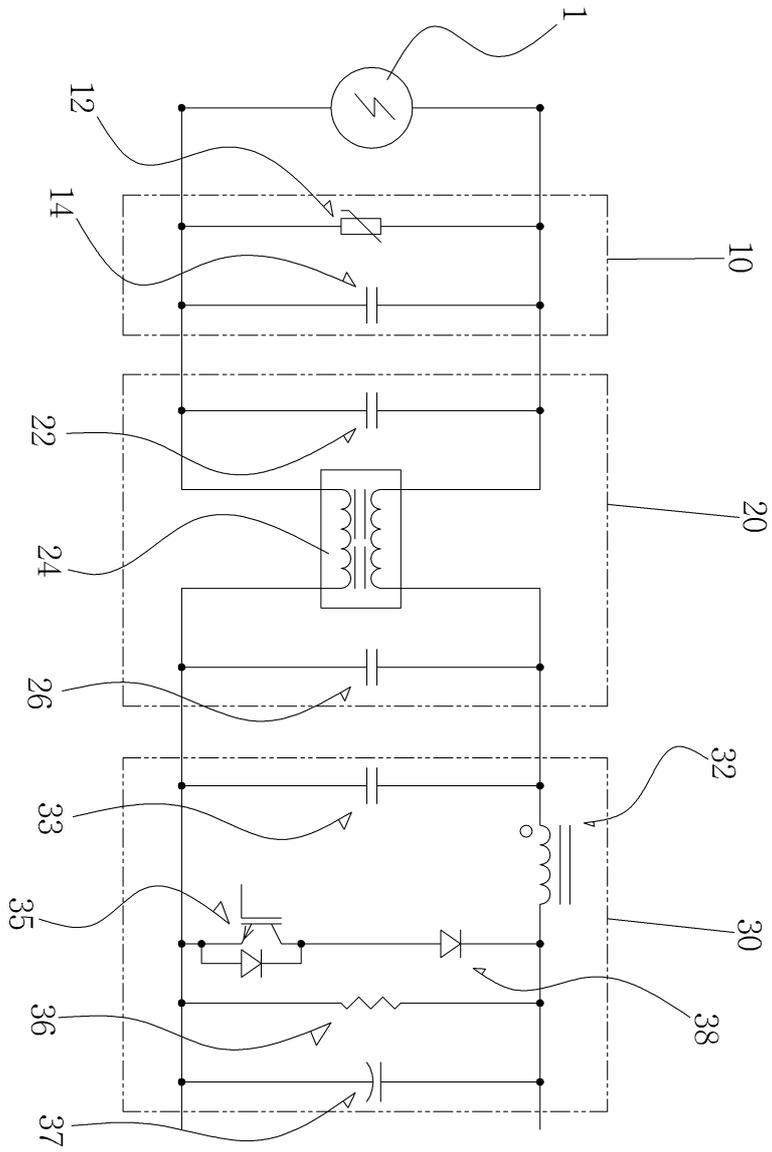
도면2



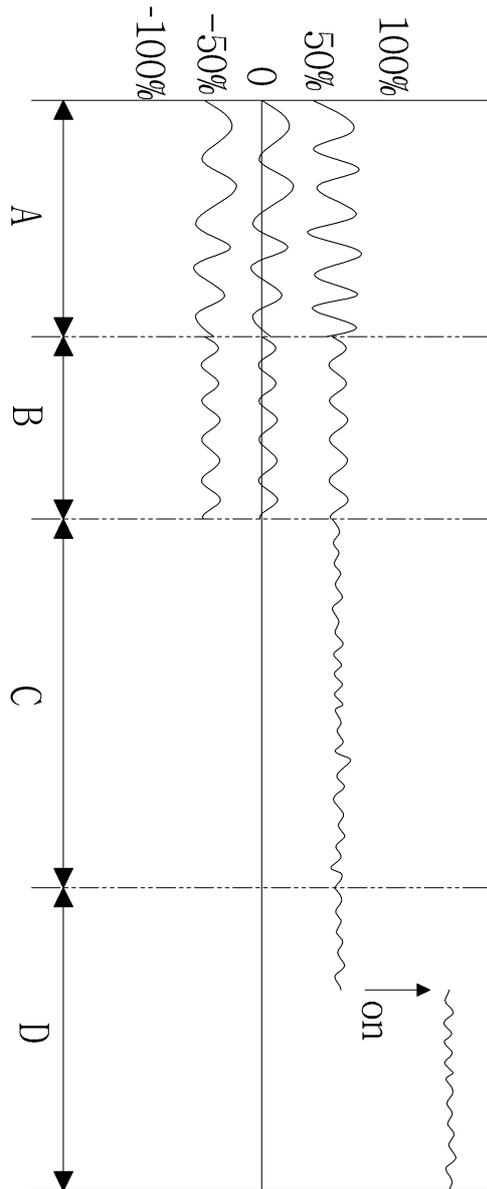
도면3



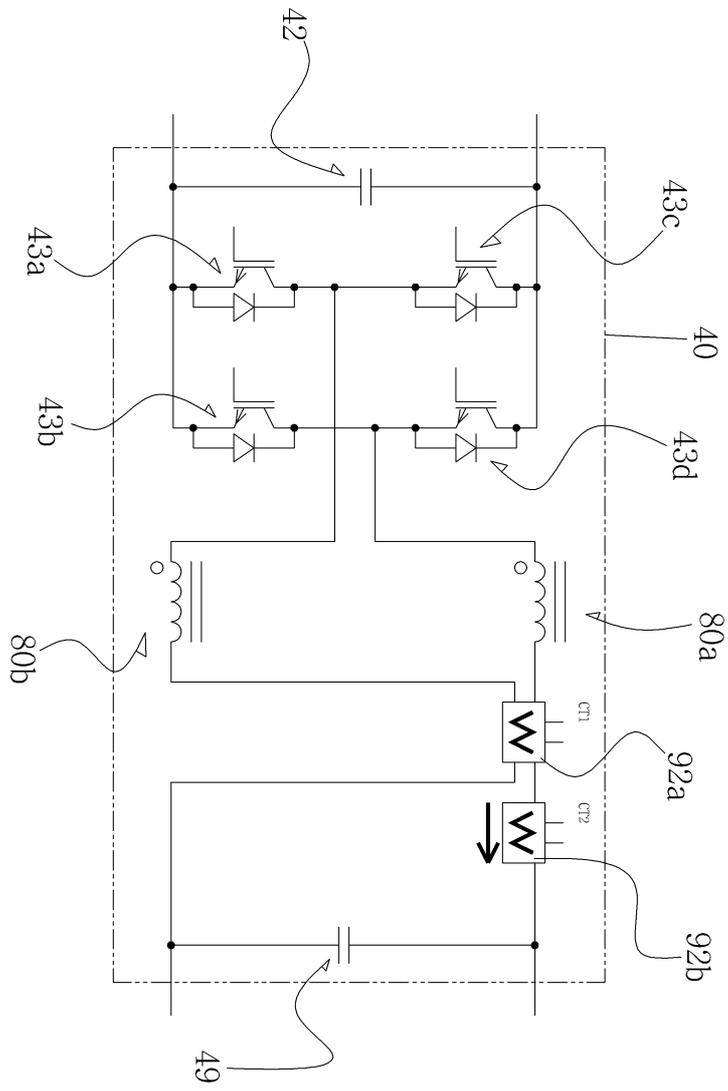
도면4a



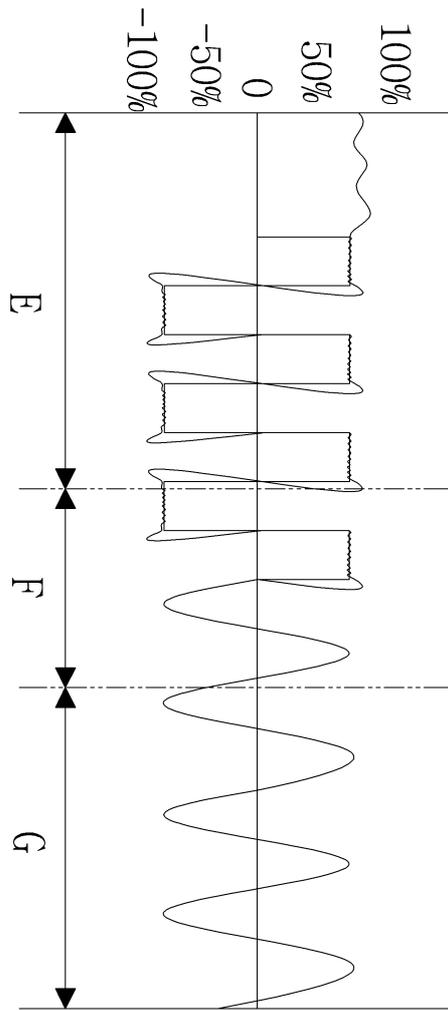
도면4b



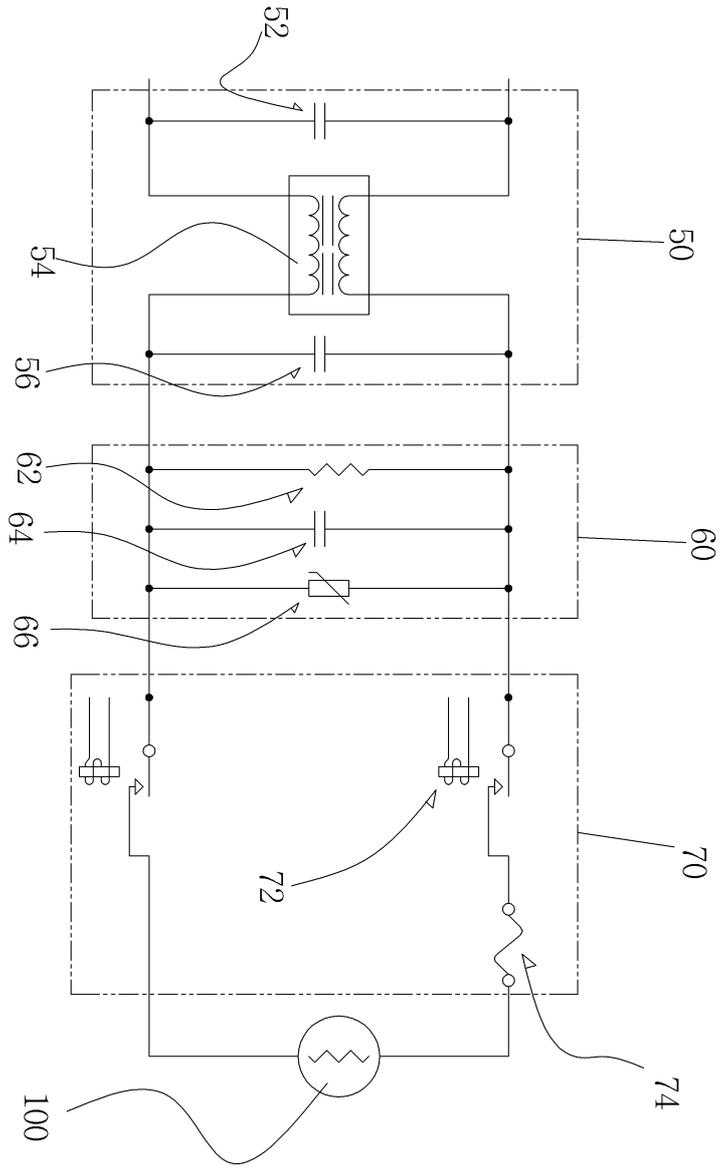
도면5a



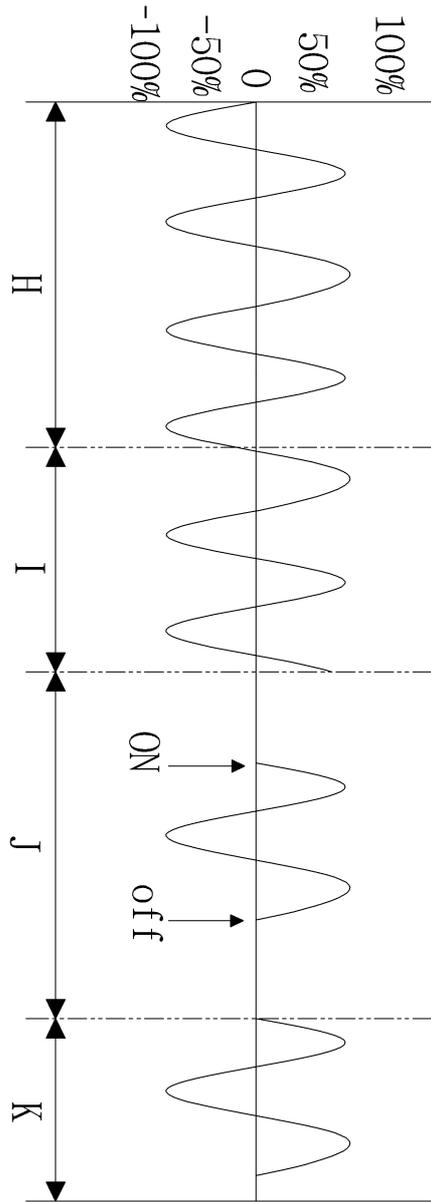
도면5b



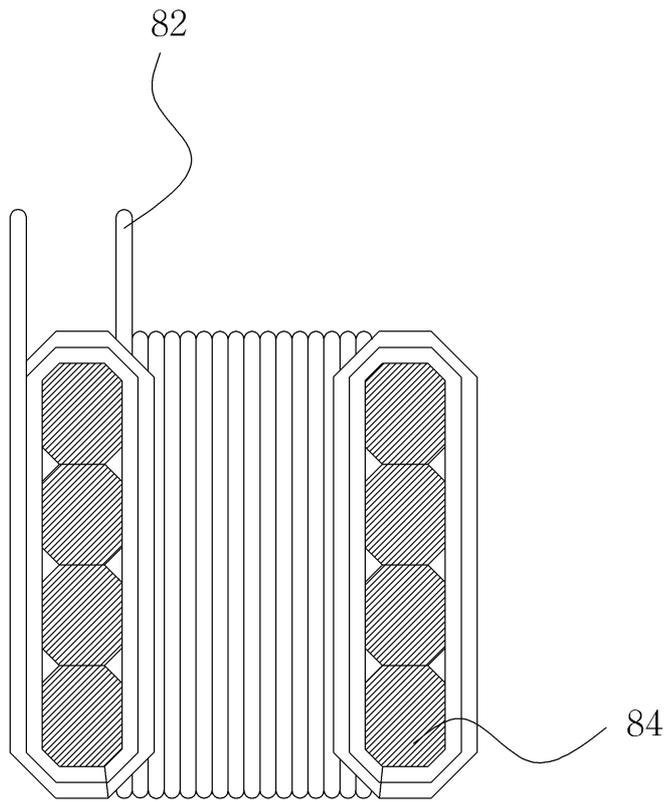
도면6a



도면6b



도면7



도면8

