



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월11일
 (11) 등록번호 10-1360178
 (24) 등록일자 2014년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H02J 7/04 (2006.01) G01R 31/36 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0057400
 (22) 출원일자 2012년05월30일
 심사청구일자 2012년05월30일
 (65) 공개번호 10-2013-0134119
 (43) 공개일자 2013년12월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP07303334 A
 JP07322521 A
 KR100905525 B1
 KR1019960015795 B1

(73) 특허권자
 신홍대학산학협력단
 경기도 의정부시 호암로 95, 산학협력단 (호원동, 신홍대학)
 (주) 지에스원
 경기도 파주시 광탄면 보광로519번길 21
 (72) 발명자
 이재웅
 경기도 고양시 덕양구 행당로33번길 36 (행신동, 운창2차아파트), 201-307
 장형성
 경기도 고양시 일산서구 하이파크2로59번길 7, 신동아 303동 705호
 (74) 대리인
 김종관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 4 항

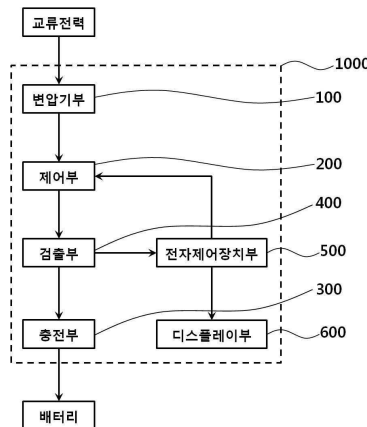
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 **배터리 충전 장치**

(57) 요약

본 발명은 배터리 충전 장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 배터리의 종류 및 상태에 따른 맞춤형 충전 전력을 공급하고, 배터리의 상태를 모니터링 하여 성능 및 수명을 예측할 수 있는 배터리 충전 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 000472230111

부처명 중소기업청

연구사업명 산학 공동기술개발사업

연구과제명 차세대 무공해전기자동차 고전압 배터리 충전장치 개발

기 여 율 1/1

주관기관 신홍대학 산학협력단

연구기간 2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

배터리의 충전에 필요한 전력을 입력받는 입력단자(110), 상기 배터리의 충전에 필요한 전력을 공급하는 적어도 하나의 출력단자(160), 상기 입력단자와 연결된 1차측 권선(120) 및 상기 출력단자와 연결된 2차측 권선(130)을 포함하여 구성되는 변압기부(100);

상기 변압기부(100)의 출력단자(160)와 연결되는 SCR(Silicon Controlled Rectifier) 제어부(210)를 포함하여 구성되며, 상기 배터리 충전에 필요한 전력을 생성하도록 SCR 위상제어방식(PWM: Pulse Width Modulation)을 사용하여 다중 SCR 제어방식으로 제어하는 제어부(200);

일측은 상기 제어부(200)와 연결되고 타측은 상기 배터리와 연결하여 상기 제어부(200)에 의해 생성된 상기 배터리 충전에 필요한 전력을 상기 배터리에 공급하는 충전부(300);

상기 제어부(200)와 충전부(300) 사이에 구비되어 상기 충전부(300)의 전압 및 전류 중 선택되는 적어도 어느 하나를 검출하는 검출부(400);

상기 검출부(400) 및 상기 제어부(200)와 연결되어 상기 전압 및 전류 중 선택되는 적어도 어느 하나를 모니터링 하여 상기 배터리의 전압 또는 전류 용량에 따라 미리 결정된 충전값에 맞는 충전 전력을 제어하도록 상기 제어부(200)를 제어하는 전자제어장치부(500); 및

상기 전자제어장치부(500)와 연결되어 배터리의 성능 및 수명을 디스플레이 하는 디스플레이부(600);

를 포함하여 구성되되,

상기 디스플레이부는

모드버스(Modbus) 프로토콜을 이용하여 통신을 하며, HMI (Human Machine Interface) 디스플레이 방식을 사용하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 변압기부(100)는

상기 2차측 권선상에 구비되어 권수비를 조정하기 위한 적어도 하나의 탭(140) 및 상기 탭의 연결을 교체하는 탭절환부(150)를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어부(200)는

상기 변압기부(100)의 탭(140) 수에 따른 각각의 출력단자(160)와 각각 연결되고 상기 각각의 탭(140)을 각각 제어하는 각각의 SCR(Silicon Controlled Rectifier) 제어부(210)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전자제어장치부(500)의 미리 결정된 충전값은

저속, 정속 및 급속 중 선택되는 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배터리 충전 장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 배터리의 종류 및 상태에 따른 맞춤형 충전 전력을 공급하고, 배터리의 상태를 모니터링 하여 성능 및 수명을 예측할 수 있는 배터리 충전 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 최근의 자동차 기술은 차량의 연비향상과 대체에너지 개발에 집중되고 있다.
- [0003] 전기자동차의 경우 복잡한 변속장치가 필요 없고 저소음이며 배기가스가 전혀 없는 등 내연기관 차량에 비해 많은 장점을 가지고 있으나, 운행거리가 짧으며 충전효율이 낮고 대용량의 축전지로 인한 고가격화와 폐기 축전지로 인한 환경오염 등의 문제점이 있어 전기 자동차의 성능개선을 필요로 하고 있다.
- [0004] 연료전지 자동차는 고용량의 축전지 대신에 연료전지를 장착하여 효율이 높으나, 개발이 어려우며 그 비용도 아주 고가이다.
- [0005] 이러한 문제점들을 해결한 것이 하이브리드자동차이며 항속 거리의 제한, 과도한 충전시간 등을 극복하고 유해 배출가스 저감 및 연비향상을 모두 만족시킬 수 있다.
- [0006] 전기자동차나 하이브리드 자동차의 경우 고전압 배터리를 충전하여 사용 한다.
- [0007] 충전은 2차전지에 전기에너지를 이용하여 재사용 할 수 있게 만드는 과정으로 전기에너지를 사용하여 화학반응이 끝난 배터리를 반대로 전기에너지를 이용하여 화학반응전의 상태로 되돌리는 것이다. 충전의 방법이나 요구하는 환경은 배터리마다 다르기 때문에 배터리마다 충전기도 다르고 충전시간도 차이가 난다. 전기자동차에는 많은 종류의 배터리가 사용되며 같은 종류의 리튬배터리여도 제작사와 적용시스템에 따라 충전하는 방법이 조금씩 차이가 난다. 즉 1배터리 1전용 충전기라는 요구 사항이 생긴다. 충전환경의 차이와 일부 배터리의 낮은 품질 때문에 그에 상응하는 다양한 충전기를 필요로 한다. 하지만 우리가 일반적으로 설치하여 하는 충전기는 모든 차량에 동일하게 적용되어야 한다. 어느 한 제작사의 한 차량을 기준으로 설치할 수 없기 때문에 연결하는 커넥터와 충전기에 입력되는 전기에너지의 크기를 최소한의 기준으로 정하는 것이다. 모든 전기자동차에 동일한 전기를 공급해주기 위해서 전압과 전류를 정해주고 연결하는 커넥터를 동일하게 적용시키는 일이 바로 충전표준화 작업이다. 이는 세계 각국에서 진행 중이며 세계표준이 되면 커넥터의 지적재산권을 가진 국가와 회사가 많은 이익을 얻을 수 있고 전기자동차 산업을 선도하게 된다. 현재 유럽연합, 미국과 중국, 일본의 각 연합이 전기자동차 충전 표준을 각각 가지고 있다. 우리나라도 환경부가 지정한 커넥터 표준이 있으며 환경부가 설치한 전기자동차 충전기를 사용하려면 표준 커넥터를 장착하여야 한다.
- [0008] 수 백개의 셀을 가진 전기자동차 배터리는 일부 셀에 문제가 발생할 경우 배터리 전체를 교체해야 하는 문제가 발생 할 수 있어 배터리의 종류와 크기에 따라 각기 다른 충전기가 필요하고 동일한 배터리라도 성능 저하가 발생한 배터리는 별도의 충전기가 필요한 문제점이 있다. 또한, 고속충전의 경우 발열도 많고 배터리에 무리를 주어 배터리 수명을 단축하는 문제가 발생한다.
- [0009] 한국공개특허 [10-2012-0008201]에서는 하이브리드 자동차의 충전 장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허 [10-2012-0008201]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 하나의 충전기를 사용하여 여러 종류의 배터리를 충전할 수 있고, 배터리의 온도나 각 셀당 전압 및 전류를 실시간 감지하여 최적의 상태로 충전을 할 수 있으며, 배터리 상태를 모니터링 하여 배터리의 성능 및 수명을 예측하여 출력할 수 있게 하는 배터리 충전 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치에 있어서, 배터리의 충전에 필요한 전력을 입력받는 입력단자(110), 상기 배터리의 충전에 필요한 전력을 공급하는 적어도 하나의 출력단자(160), 상기 입력단자와 연결된 1차측 권선(120) 및 상기 출력단자와 연결된 2차측 권선(130)을 포함하여 구성되는 변압기부(100); 상기 변압기부(100)의 출력단자(160)와 연결되는 SCR(Silicon Controlled Rectifier) 제어부(210)를 포함하여 구성되며, 상기 배터리 충전에 필요한 전력을 생성하도록 SCR 위상제어방식(PWM: Pulse Width Modulation)을 사용하여 다중 SCR 제어방식으로 제어하는 제어부(200); 일측은 상기 제어부(200)와 연결되고 타측은 상기 배터리와 연결하여 상기 제어부(200)에 의해 생성된 상기 배터리 충전에 필요한 전력을 상기 배터리에 공급하는 충전부(300); 상기 제어부(200)와 충전부(300) 사이에 구비되어 상기 충전부(300)의 전압 및 전류 중 선택되는 적어도 어느 하나를 검출하는 검출부(400); 상기 검출부(400) 및 상기 제어부(200)와 연결되어 상기 전압 및 전류 중 선택되는 적어도 어느 하나를 모니터링 하여 상기 배터리의 전압 또는 전류 용량에 따라 미리 결정된 충전값에 맞는 충전 전력을 제어하도록 상기 제어부(200)를 제어하는 전자제어장치부(500)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 변압기부(100)는 상기 2차측 권선상에 구비되어 권수비를 조정하기 위한 적어도 하나의 탭(140) 및 상기 탭의 연결을 교체하는 탭절환부(150)를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또, 상기 제어부(200)는 상기 변압기부(100)의 탭(140) 수에 따른 각각의 출력단자(160)와 각각 연결되고 상기 각각의 탭(140)을 각각 제어하는 각각의 SCR(Silicon Controlled Rectifier) 제어부(210)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 전자제어장치부(500)의 미리 결정된 충전값은 저속, 정속 및 급속 중 선택되는 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0016] 또, 상기 고전압 배터리 충전 장치(1000)는 상기 전자제어장치부(500)와 연결되어 배터리의 성능 및 수명을 디스플레이 하는 디스플레이부(600);를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 아울러, 상기 디스플레이부는 모드버스(모드버스) 프로토콜을 이용하여 통신을 하며, 상기 디스플레이부는 HMI(Human Machine Interface) 디스플레이 방식을 사용하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치에 의하면, 충전 효율을 높여주고, 온도나 각 셀당 전압 및 전류를 실시간 감지하여 최적의 상태로 충전함으로써 배터리의 수명을 연장시킬 수 있어 에너지 절감효과와 비용절감 및 폐기물 절감효과가 더욱 뛰어나다.

[0019] 또한, 전기자동차의 배터리 충전시스템에 관한 우리나라의 기술수준, 선진기업의 연구개발 동향 및, 핵심 등을 분석하여 최적의 하이브리드 충전시스템을 개발함으로써 향후 하이브리드 자동차분야 중 충전 분야의 R&D 전략을 수립하여 기업에 매출증대 및 수출산업에 기여할 수 있고, 고전압 배터리 충전시스템의 설계기술의 확보와 관련 부품의 표준화를 기할 수 있으며, 저속충전, 중속충전, 고속충전에 대한 디지털 제어 알고리즘의 개발로

고전압 배터리 충전상태의 최적화 매칭(Matcing)을 통한 제어 기술을 확보할 수 있어 국가 경쟁력을 확보할 수 있다.

[0020] 아울러, 하이브리드 차량 및 전기자동차의 고전압 배터리를 모두 대응할 수 있는 장치로써 해외 제품과 뚜렷하게 구별되는 제품의 국산화 개발로 표준화가 가능하고, 국내 배터리산업 적용분야에도 많은 경제적 효과를 유발할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 블록도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 변압기부의 세부 개념도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 제어부의 세부 개념도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 배터리 충전 장치는 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 변압기부의 세부 개념도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 제어부의 세부 개념도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치의 예시도이다.

[0024] 전기의 송전방식은 교류송전 방식이 주로 사용되고 있어서 일반적으로 사용되는 전기는 교류전기이다. 즉 음극과 양극이 계속 바뀌는 전기이다. 하지만 배터리는 음극과 양극이 정해져 있는 직류전기를 출력하거나 충전에 이용한다. 일부 배터리는 과도한 교류 전기를 받아들이면 파손되기도 한다. 따라서 배터리마다 배터리를 충전하는 충전기가 있어야 한다. 교류전력을 받아들여 배터리가 원하는 직류의 고유 전력으로 바꾸어 배터리를 충전하며 배터리의 종류와 크기에 따라 각기 다른 충전기가 필요하다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치는 변압기부(100), 제어부(200), 충전부(300), 검출부(400) 및 전자제어장치부(500)를 포함하여 구성된다.

[0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 변압기부(100)는 배터리의 충전에 필요한 전력을 입력받는 입력단자(110), 상기 배터리의 충전에 필요한 전력을 공급하는 적어도 하나의 출력단자(160), 상기 입력단자와 연결된 1차측 권선(120), 상기 출력단자와 연결된 2차측 권선(130)을 포함하여 구성된다. 이때, 상기 2차측 권선상에 구비되어 권수비를 조정하기 위한 적어도 하나의 탭(140) 및 상기 탭의 연결을 교체하는 탭절환부(150)를 더 포함하여 구성할 수 있다.

[0027] 다시 말해, 일반적인 변압기의 구성에 변압기의 2차측에 탭(140)을 다수 개 설치하고, 탭절환부(150)에서 상기 탭(140)의 연결을 변경하여 권수비를 변환함으로써 2차측 출력전력을 변경할 수 있다.

[0028] 도 3에 도시된 바와 같이, 제어부(200)는 상기 변압기부(100)의 출력단자(160)와 연결되는 SCR(Silicon Controlled Rectifier) 제어부(210)를 포함하여 구성되며, 상기 배터리 충전에 필요한 전력을 생성하도록 SCR 위상제어방식(PWM: Pulse Width Modulation)을 사용하여 다중 SCR 제어방식으로 제어한다. 이때, 상기 변압기부(100)의 탭(140) 수에 따른 각각의 출력단자(160)와 각각 연결되고 상기 각각의 탭(140)을 각각 제어하는 각각의 SCR 제어부(210)를 더 포함하여 구성할 수 있다. 다시 말해, 상기 변압기 부의 하나의 탭과 상기 제어부의 하나의 SCR 제어부가 연결되어 상기 각각의 탭에 대한 각각의 SCR 제어가 가능하다. 상기 SCR 위상제어방식은 SCR의 게이트에 주파수와 동기 된 펄스를 넣으면 SCR이 통전하게 되고 펄스의 위상을 변화시켜 주면 도통되는 전류의 양이 변하여 전류가 제어 된다. 보통 주파수가 동기 된 파형을 만들고 출력 제어용 DC 컨트롤전압을 비교하여 트리거(Trigger) 펄스를 만든다. SCR이 트리거 위상을 제어하여 공급전압의 위상을 제어함으로써 전력을 제어하는 방식을 말하며, 컨트롤전압과 램프파가 교차되는 순간에 펄스가 생성되는 원리이다.

[0029] 충전부(300)는 일측은 상기 제어부(200)와 연결되고 타측은 상기 배터리와 연결하여 상기 제어부(200)에 의해 생성된 상기 배터리 충전에 필요한 전력을 상기 배터리에 공급한다. 이때, 상기 충전부(300)의 일측은 상기 제

어부(200)에 상시 연결되어 있고, 타측은 하는 배터리의 충전부에 탈부착이 가능한 구조로 충전하고자 하는 배터리에 연결하여 충전할 수 있다.

- [0030] 검출부(400)는 상기 제어부(200)와 충전부(300) 사이에 구비되어 상기 충전부(300)의 전압 및 전류 중 선택되는 적어도 어느 하나를 검출한다.
- [0031] 전자제어장치부(500)는 상기 검출부(400) 및 상기 제어부(200)와 연결되며, 상기 전압 및 전류 중 선택되는 적어도 어느 하나를 모니터링 하여 상기 배터리의 전압 또는 전류 용량에 따라 미리 결정된 충전값에 맞는 충전 전력을 제어하도록 상기 제어부(200)를 제어한다. 이때 상기 전자제어장치부(500)의 미리 결정된 충전값은 저속, 정속 및 급속 중 선택되는 적어도 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0032] 정속충전은 완속충전이라고도 하며 일반적인 전기를 사용하여 평균속도로 충전을 하는 것을 뜻하고, 여기서 일반적인 전기란 각국에서 사용하는 가정용 전기를 뜻하며 우리나라의 경우 220V의 일반 콘센트에서 나오는 전기를 말한다. 일본과 미국의 경우 일반적인 전기는 110V정도 이다.
- [0033] 저속충전은 정속충전에 비해 낮은 전압으로 정속충전에 비해 낮은 속도로 충전된다.
- [0034] 고속충전은 정속충전과 달리 충전속도가 매우 빠르다. 일반 가정용전기가 아닌 산업용 고전압의 전기를 받아들인다. 그에 따라서 별도의 설비가 필요하기 때문에 충전기 가격도 비싸고 설치비용도 매우 고가이다. 정속충전은 시간은 걸리지만 만충이 가능하고 고속충전은 시간은 빠른 대신 만충이 어렵다. 그래서 종류나 제작사에 따라 다르지만 배터리 용량의 80%정도만 빠르게 충전한다. 정속충전은 일반전기를 사용하기 때문에 안전하며 배터리의 수명에 큰 영향을 주지 않지만 고속충전은 고압의 전기를 사용하고 큰 에너지를 사용하기 때문에 충전과정에서 많은 변수들이 존재한다. 작은 수 백개의 셀을 가진 전기자동차 배터리에 큰 힘을 가하다보니 발열도 많고 데미지도 생길 수 있으므로 정속충전보다 많은 정보를 주고받아야 하며 안전에 관련된 장비도 더 필요로 한다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 고전압 배터리 충전 장치(1000)는 상기 전자제어장치부(500)와 연결되어 배터리의 성능 및 수명을 디스플레이 하는 디스플레이부(600);를 더 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 상기 디스플레이부(600)는 모드버스(모드버스) 프로토콜을 이용하여 통신을 하는 것을 특징으로 할 수 있다. 모드버스는 전세계적으로 널리 보급되어 있는 자동화 프로토콜의 하나이며, 종래의 모드버스 통신의 종류는 크게 모드버스 시리얼(Serial), 모드버스 플러스(Plus), 모드버스 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)로 크게 세 가지로 나눌 수 있다. 이 중 모드버스 시리얼은 다시 RS 232C 기반의 모드버스와 RS 422 기반의 모드버스 그리고 RS 485 기반의 모드버스로 세분화 되고, 모드버스의 전송방식에 따라 RTU(Remote Terminal Unit) 전송방식과 ASCII(American Standard Code For Information Interchange) 등 두 가지로 나눌 수 있다. 일반적으로 산업현장에서는 모드버스 RTU 전송방식이 주로 사용되고 있으나 RTU와 ASCII 전송방식을 선택하여 사용하는 경우도 많이 있다.
- [0036] 또한, 상기 디스플레이부(600)는 HMI (Human Machine Interface) 디스플레이 방식을 사용하는 것을 특징으로 할 수 있다. HMI는 시각이나 청각과 관련 지어진 인간의 아날로그적인 인지의 세계와 컴퓨터나 통신의 디지털을 처리하는 기계의 세계를 연결하는 인터페이스를 말하며 제어설비를 시각적으로 보고 상태를 감시하며 필요에 따라 명령을 입력할 수 있다.
- [0037] 도 2 내지 도 3에서는 단상 교류전력을 이용하는 경우에 대하여 도시하였으나 도 3에서와 같이 3상 교류전력을 이용하는 구성도 가능하다.
- [0038] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

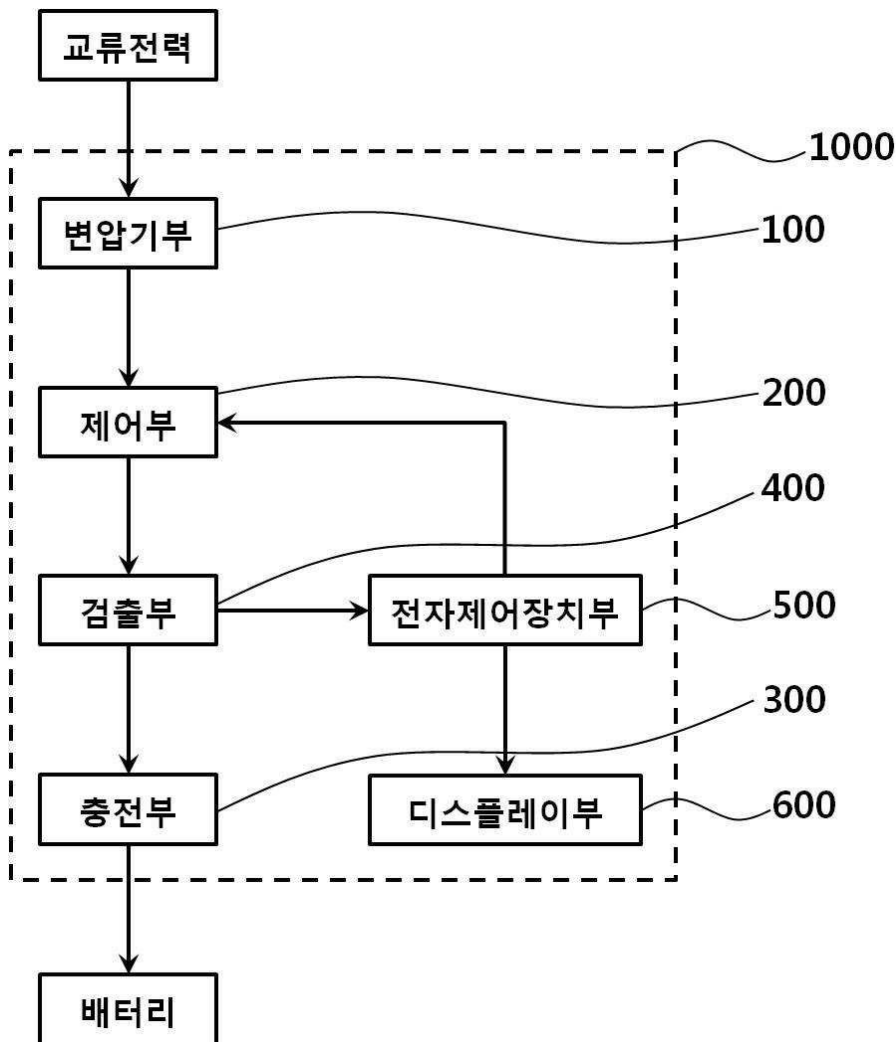
부호의 설명

- [0039] 100: 변압기부
- 110: 입력단자
- 120: 1차측 권선

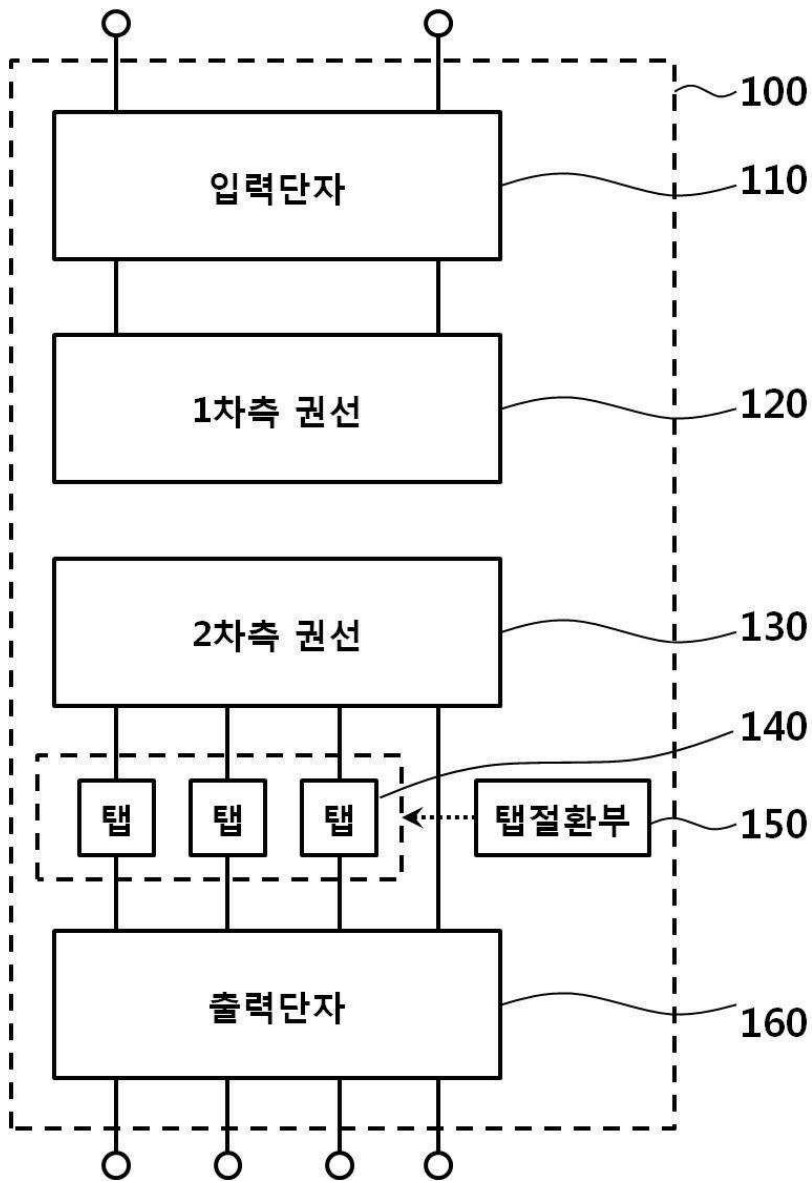
- 130: 2차측 권선
- 140: 탭
- 150: 탭절환부
- 160: 출력단자
- 200: 제어부
- 210: SCR 제어부
- 300: 충전부
- 400: 검출부
- 500: 전자제어장치부
- 600: 디스플레이부
- 1000: 고전압 배터리 충전 장치

도면

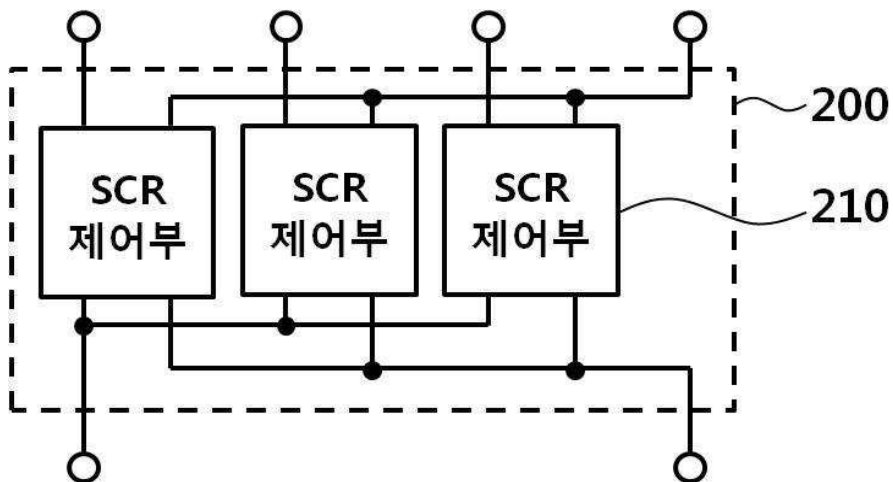
도면1



도면2



도면3



도면4

