(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0134026
(43) 공개일자 2014년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/36 (2006.01) *H02H 7/18* (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) *B60L 1/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0053619
(22) 출원일자 2013년05월13일
심사청구일자 2013년05월13일

(71) 출원인
현대로템 주식회사
경상남도 창원시 의창구 창원대로 488 (대원동)
(72) 발명자
김성준
경기 군포시 대야2로143번길 25, 111동 903호 (대야미동, 센트럴아이파크)
(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 8 항

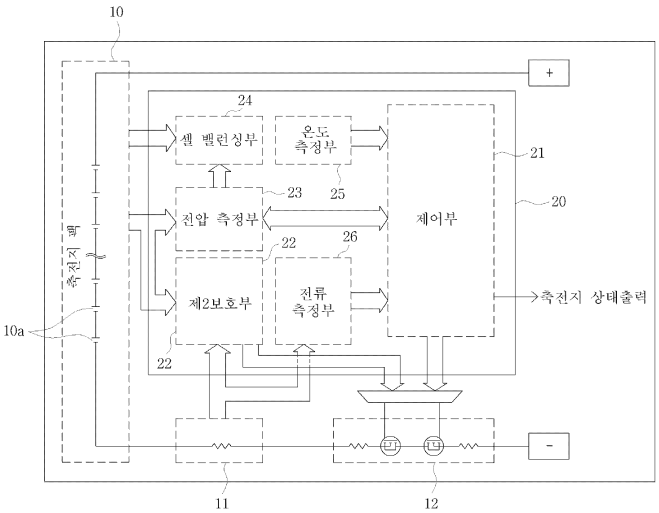
(54) 발명의 명칭 **철도차량 축전지 감시시스템 및 그 철도차량**

(57) 요 약

본 발명은 철도차량 축전지 감시시스템 및 그 철도차량에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 철도차량의 축전지 상태를 운전실에 있는 운전자가 실시간으로 감시 및 확인할 수 있도록 함으로써 배터리의 전원 운용에 안정성을 도모할 수 있는 철도차량 축전지 감시시스템 및 그 철도차량에 관한 것이다.

본 발명에 따른 철도차량 축전지 감시시스템은 철도차량의 하부에 설치되고 다수의 축전지 셀이 직렬 연결되어 이루어지는 축전지 팩과, 상기 축전지 팩의 온도, 전압 및 전류 상태를 수집하여 네트워크를 통해 출력하는 축전지 제어모듈, 및 상기 철도차량의 운전실에 구비되며 상기 축전지 제어모듈에서 출력한 축전지 팩의 상태를 현시하는 모니터 장치를 포함하여 구성된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

철도차량의 하부에 설치되고 다수의 축전지 셀이 직렬 연결되어 이루어지는 축전지 팩;

상기 축전지 팩의 온도, 전압 및 전류 상태를 수집하여 네트워크를 통해 출력하는 축전지 제어모듈; 및

상기 철도차량의 운전실에 구비되며 상기 축전지 제어모듈에서 출력한 축전지 팩의 상태를 현시하는 모니터 장치; 를 포함하는 철도차량 축전지 감시시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 축전지 제어모듈은,

상기 축전지 팩의 온도를 온도 측정부와,

상기 축전지 팩의 전압을 측정하는 전압 측정부와,

상기 축전지 팩의 일측에 연결된 션트 저항을 통해 전류를 측정하는 전류 측정부와,

상기 온도, 전압 및 전류를 각 제1기준값과 비교하여 과온도, 과전압, 부족전압 또는 과전류인 경우 션트 저항에 연결된 FET 블록을 OFF되도록 제어해서 배터리 팩을 1차로 보호하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 철도차량 축전지 감시시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 축전지 제어모듈은,

션트 저항을 통해 전류를 측정하고, 축전지 팩의 전압을 측정해서 각 제2기준값과 비교하여 과전압, 부족전압 또는 과전류인 경우 션트 저항에 연결된 FET 블록을 OFF되도록 제어해서 배터리 팩을 2차로 보호하는 제2보호부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 철도차량 축전지 감시시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 축전지 제어모듈은,

상기 다수 축전지 셀의 충전 잔량이 균등하지 않은 경우 상기 제어부의 제어에 의해 셀 밸런싱을 수행하는 셀 밸런싱부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 철도차량 축전지 감시시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 축전지 제어모듈과 모니터 장치는 TCN-MVB(Multi-function Vehicle Bus) 통신방식으로 연결되는 것을 특징으로 하는 철도차량 축전지 감시시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 축전지 팩과 축전지 제어모듈은 각각 사각 박스의 함 형태로 제작되어 케이블을 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 철도차량 축전지 감시시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 축전지 제어모듈의 함 정면에는 축전지 팩의 전원을 제어할 수 있도록 하는 조작부와, 축전지 팩의 상태를 표시하는 표시부가 구비되는 것을 특징으로 하는 철도차량 축전지 감시시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 축전지 감시시스템을 포함하는 철도차량.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 철도차량 축전지 감시시스템 및 그 철도차량에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 철도차량의 축전지 상태를 운전실에 있는 운전자가 실시간으로 감시 및 확인할 수 있도록 함으로써 배터리의 전원 운용에 안정성을 도모할 수 있는 철도차량 축전지 감시시스템 및 그 철도차량에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 철도차량의 전원장치로 철도차량을 구동하는 주전원장치와 이 주전원장치로부터 공급된 전원을 변환하여 차실내에 구비된 각종 전자기장치를 구동시키는 보조전원장치가 구비된다.

[0003] 보조전원장치는 상기 주전원장치에서 공급되는 전원을 직류로 변환하는 변환장치 및 변환된 직류를 일시 저장해 두는 축전지로 구성되며, 축전지로는 납축전지, 니켈-카드뮴전지, 니켈-수소전지, 납-황산전지 등이 사용된다.

[0004] 주전원장치는 철도차량의 팬더그래프를 통해 철도차량으로 인가되는 고압의 교류전원을 철도차량 내에서 사용 가능한 저압의 교류로 변환하여 철도차량을 구동하는 모터와 보조전원장치에 공급된다.

[0005] 보조전원장치는 수백V ~ 수천V의 교류전원을 정류 및 감압하여 수십V ~ 수백V의 직류전원으로 변환하여 차실 내 각 전자기기에 공급한다.

[0006] 이와 같은 보조전원장치에는 직류의 보조전원 전압을 안정화하기 위해 축전지를 충전하는 충전기가 구비된다.

[0007] 상기 충전기는 축전지를 직류로 변환된 직류전원에 의해 충전하며, 충전 후 직류의 전압이 부족하거나 불안정할 경우 충전된 전원을 흘려 전원을 안정화시킨다.

[0008] 도 1은 일반적인 철도차량의 축전지 및 충전기 설치 개념도이다.

[0009] 도 1에 도시된 바와 같이 철도차량(1)에 상술한 축전지(3) 및 충전기(2)가 설치된다.

[0010] 상기 축전지(3)는 일반적으로 철도차량(1)의 전체 DC 전원 비상부하를 고려하여 선정하고, 차량 하부에 용량에 맞게 편성 내에 2세트-4세트가 설치된다.

[0011] 상기 충전기(2)는 고압장치의 일부로서 통신으로 연결되어 운전실 내부의 모니터 장치(Display Unit)에 상태가 표시된다.

[0012] 예를 들어 선행특허문헌 등록번호 제10-0651191호에는 전기철도차량의 배터리 충전기 진단 시스템이 개시되어 있다.

[0013] 이 선행특허는 각종 릴레이의 접점신호 전압을 검출하는 릴레이 접점신호 검출부와; 직류전압으로 출력되는 추진 및 제동, VCB상태 및 사구간 진입/통과신호 전압을 다른 직류전압으로 변환시켜 주는 DC/DC 변환부와; 전차선으로부터 전압을 검출하는 전차선 전압 검출부와; 전차선에 흐르는 전류를 검출하는 전차선 전류 검출부와; 전력 사용량, 역률, 실효값 및 고조파 함유량을 분석하는 전력분석기와; 아날로그의 전력정보를 디지탈신호로 변환시켜 주는 제 1 A/D 변환부와; 철도차량의 주행중 차륜의 회전수에 부응하는 펄스신호를 발생하는 속도센서와; 주파수를 전압으로 변환하여 주는 주파수/전압 변환부와; 아날로그의 속도전압을 디지털신호로 변환시켜 주는 제 2 A/D 변환부와; 차량의 현재 주행속도를 검출하는 차속 검출부와; 속도센서를 통해 검출되는 펄스를 계수하는 카운터와; 펄스수에 대비되는 철도차량의 주행거리를 산출하는 위치정보 검출부와; 배터리 충전기 전압 검출부와; 배터리 충전기 전류 검출부와; 배터리의 충전 전압 및 전류를 컴퓨터가 인식할 수 있는 직류전압으로 변환시켜 주는 신호 변환기와; 상기한 각부의 출력신호를 실시간으로 입력받아 기억함과 동시에 특정 배터리 충전기에서 고장 발생시 그 시점에서의 속도와 위치, 가선전압 상태, 각종 릴레이들의 상태 정보와 함께 해당 배

터리 충전기의 고장상태 정보를 기억 및 출력하는 컴퓨터로 구성된다.

[0014] 이 선행특허에 따르면 전기철도차량의 주행중 배터리 충전기의 전류와 전압신호와 함께 선로조건 및 사구간에 대한 정보, 전력공급 상태 및 속도와 위치 정보를 동시에 파악, 분석할 수 있어 배터리 충전기에 대한 성능평가 및 고장에 대한 분석을 더욱 정확히 할 수 있다.

[0015] 이와 같이 종래에는 충전기의 상태를 운전실에 확인할 수 있었으나, 축전지의 상태는 운전실에 확인할 수 없었다.

[0016] 즉, 축전지의 경우 만충전되어 있는 상태에서 운행을 시작하고 운행중 충전기가 축전지에 대한 충전을 지속하여 만충전 상태를 유지하기 때문에 실시간으로 축전지를 감시하지 않는다.

[0017] 그러나 충전기 고장과 같은 철도차량 고장이 발생한 경우 축전지는 비상 부하상태에서 1시간 동안 DC 전원 소비용량을 충족해야 하는데, 1시간 동안 얼마의 비상전원이 남아있는지 알 수 없는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0018] (특허문헌 0001) 등록번호 20-0342193(공고일자 2004년02월18일)

(특허문헌 0002) 등록번호 10-0651191(공고일자 2006년11월30일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 축전지 상태를 운전실에 구비된 모니터 장치에 출력함으로써 축전지의 상태를 운전자 및 승무원이 실시간으로 확인할 수 있고 축전지 전원의 이상과 같은 고장이 발생할 경우 즉각 대처할 수 있는 철도차량 축전지 감시시스템 및 그 철도차량을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0020] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 철도차량 축전지 감시시스템은 철도차량의 하부에 설치되고 다수의 축전지 셀이 직렬 연결되어 이루어지는 축전지 팩;

[0021] 상기 축전지 팩의 온도, 전압 및 전류 상태를 수집하여 네트워크를 통해 출력하는 축전지 제어모듈; 및

[0022] 상기 철도차량의 운전실에 구비되며 상기 축전지 제어모듈에서 출력한 축전지 팩의 상태를 현시하는 모니터 장치; 를 포함하여 구성된다.

[0023] 여기서, 상기 축전지 제어모듈은,

[0024] 상기 축전지 팩의 온도를 온도 측정부와,

[0025] 상기 축전지 팩의 전압을 측정하는 전압 측정부와,

[0026] 상기 축전지 팩의 일측에 연결된 션트 저항을 통해 전류를 측정하는 전류 측정부와,

[0027] 상기 온도, 전압 및 전류를 각 제1기준값과 비교하여 과온도, 과전압, 부족전압 또는 과전류인 경우 션트 저항에 연결된 FET 블록을 OFF되도록 제어해서 배터리 팩을 1차로 보호하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 상기 축전지 제어모듈은,

[0029] 션트 저항을 통해 전류를 측정하고, 축전지 팩의 전압을 측정해서 각 제2기준값과 비교하여 과전압, 부족전압 또는 과전류인 경우 션트 저항에 연결된 FET 블록을 OFF되도록 제어해서 배터리 팩을 2차로 보호하는 제2보호부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, 상기 축전지 제어모듈은,

[0031] 상기 다수 축전지 셀의 충전 잔량이 균등하지 않은 경우 상기 제어부의 제어에 의해 셀 밸런싱을 수행하는 셀 밸런싱부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 여기서 상기 축전지 제어모듈과 모니터 장치는 TCN-MVB(Multi-function Vehicle Bus) 통신방식으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0033] 여기서 상기 축전지 팩과 축전지 제어모듈은 각각 사각 박스의 함 형태로 제작되어 케이블을 통해 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0034] 그리고 상기 축전지 제어모듈의 함 정면에는 축전지 팩의 전원을 제어할 수 있도록 하는 조작부와, 축전지 팩의 상태를 표시하는 표시부가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명에 따른 철도차량은 상술한 어느 하나의 축전지 감시시스템을 포함하여 구성된다.

발명의 효과

[0036] 상술한 과제의 해결 수단에 의하면, 철도차량의 축전지 상태 표시를 용이하게 함으로써, 차량 운행 중 축전지 전원을 실시간으로 감시하여 차량 운행의 안전성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 기지내 검수시 유지보수의 편리성을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 일반적인 철도차량의 축전지 및 충전기 설치 개념도이다.

도 2는 본 발명에 따른 축전지 제어모듈의 내부 회로도이다.

도 3은 도 2에 나타낸 축전지의 외형을 나타내는 사시도이다.

도 4는 도 2에 나타낸 축전지 제어모듈의 차량내 배선도이다.

도 5는 도 4에 나타낸 디스플레이 유닛의 설치 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참고로 그 구성 및 작용을 설명하기로 한다.

[0039] 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

[0040] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0041] 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.

[0042] 도 2는 본 발명에 따른 축전지 제어모듈의 내부 회로도이고, 도 3은 도 2에 나타낸 축전지의 외형을 나타내는 사시도이다.

[0043] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 축전지는 축전지 팩(10)과 축전지 제어모듈(20)로 이루어진다.

[0044] 상기 축전지 팩(10)은 다수의 축전지 셀(10a)이 직렬 연결되어 이루어지고, 미도시된 충전기에 의해 직류로 변환된 직류전원을 받아 충전하며 철도차량의 용량에 맞도록 편성 내에 2-4개가 구비된다.

[0045] 상기 축전지 팩(10)의 +와 -중 일측단에는 FET 블록(12)과 션트(shunt) 저항(11)이 연결된다.

[0046] FET 블록(12)은 축전지 제어모듈(20)의 제어에 의해 ON/OFF되고, 션트 저항(11)은 분로저항의 일종으로 전류의 양을 측정하는데 사용된다.

[0047] 상기 축전지 팩(10)의 상태를 측정하여 외부로 출력하는 축전지 제어모듈(20)은 제어부(21), 제2보호부(22), 전

압 측정부(23), 셀 밸런싱부(24), 온도 측정부(25) 및 전류 측정부(26)를 포함하여 구성된다.

[0048] 상기 전류 측정부(26)는 상기 션트 저항(11)을 이용하여 저항 양단의 전압을 측정하고, 이를 옴의 법칙으로 계산하여 전류량으로 환산하며 이 전류량(방전)을 제어부(21)에 출력한다.

[0049] 전압 측정부(23)는 각 축전지 셀(10a) 전압을 포함하는 축전지 팩(10)의 전압(충전)을 측정하여 제어부(21)에 출력한다.

[0050] 한편, 상기 축전지 팩(10)에 마련되는 다수의 축전지 셀(10a) 충전과 방전을 거듭하면서 축전지 셀(10a)의 충전 잔량이 균등하지 않게 되고, 이때 충전 잔량이 많은 축전지 셀을 기준으로 만충전 조건이 성립되어 나머지 축전지 셀들에 대해서는 만충전이 이루어지지 않는다.

[0051] 이를 해결하기 위해, 셀 밸런싱부(24)는 각 축전지 셀(10a) 전압을 포함하는 축전지 팩(10)의 전압(충전)을 측정하여 예를 들어 충전 잔량이 많은 축전지 셀의 에너지를 저항 등을 통해 강제로 소비시키는 등의 방식으로 축전지 셀의 충전 잔량을 일치시키는 셀 밸런싱을 수행한다.

[0052] 온도 측정부(25)는 축전지 팩(10) 주위의 온도를 측정하여 제어부(21)에 출력한다.

[0053] 제2보호부(22)는 션트 저항(11)을 통해 전류(방전)를 측정하고, 축전지 팩(10)의 전압(충전)을 측정하여 각 기준값과 비교해서 과전압, 부족전압 또는 과전류인 경우 FET 블록(12)을 제어하는 것에 의해 축전지 팩(10)의 일측단을 OFF시켜 축전지 팩(10)을 2차로 보호한다.

[0054] 제어부(21)는 온도 측정부(25), 전압 측정부(23) 및 전류 측정부(26)를 통해 온도, 전압(충전) 및 전류(방전)를 입력받아 기설정된 각 기준값과 비교하여 과온도(overtemperature), 과전압(overvoltage), 부족전압(undervoltage), 또는 과전류(overcurrent)인 경우 FET 블록(12)을 제어하는 것에 의해 축전지 팩(10)의 일측단을 OFF시켜 축전지 팩(10)을 1차로 보호한다.

[0055] 또한, 상기 제어부(21)는 이와 같은 온도, 전압 및 전류 등과 같은 축전지 팩(10)의 상태를 외부로 출력한다.

[0056] 그리고 상기 제어부(21)는 전압 측정부(23)를 통해 셀 밸런싱부(24)에 제어신호를 출력하여 셀 밸런싱을 제어한다.

[0057] 상기 축전지 팩(10)과 축전지 제어모듈(20)의 외형은 도 3에 도시된 바와 같이 각각 사각 박스의 함 형태로 제작되어 케이블(30)을 통해 전기적으로 연결된다.

[0058] 또한, 축전지 제어모듈(20)의 함 정면에는 축전지 팩의 전원을 제어할 수 있도록 하는 조작부(27)와 축전지의 상태를 표시하는 표시부(28)가 구비된다.

[0059] 도 4는 도 2에 나타낸 축전지 제어모듈의 차량내 배선도이다.

[0060] 일반적으로 철도차량에는 전체적인 열차 제어를 위한 열차 진단제어장치(TDCS, Train Diagnostic & Control System)가 탑재된다.

[0061] 도 4에 도시된 바와 같이 상기 열차 진단제어장치(TDCS)로 동력차(Tc,Mc)에 중앙제어장치(CCU, Central Control Unit)가 구비되고 객차(M1,M2,M3.M4)에 단말제어장치(VCU, Vehicle Control Unit)가 구비되며, 운전실에는 TDCS의 상태를 보기 위한 모니터 장치(DU, Display Unit)가 설치된다.

[0062] 상기 CCU와 VCU는 TCN-WTB(Wire Train Bus) 통신방식으로 연결되고 각 차호별 하부장치와는 TCN-MVB(Multi-function Vehicle Bus)를 이용하여 제어한다.

[0063] CCU는 동력차(Tc,Mc)의 하부장치 제어와 VCU의 주요기능을 제어하고, VCU는 CCU로부터 받은 명령으로 객차(M1,M2,M3.M4)의 하부장치를 제어하며 하부장치가 고장난 경우 고장조치를 하고 고장정보를 CCU에 전달한다.

[0064] 본 발명에서 상기 동력차(Tc,Mc)의 하부장치로 충전기(51)뿐만 아니라 축전지(52)가 더 구비되어 상기 CCU 및 운전실의 모니터 장치(DU1,DU2)에 TCN-MVB 통신방식으로 연결된다.

[0065] 여기서 상기 축전지(52)는 도 2에 나타낸 축전지 팩(10)과 축전지 제어모듈(20)로 이루어짐은 물론이다.

[0066] 이를 통해 충전기(51)의 상태뿐만 아니라 축전지(52)의 셀당 전압, 전지 잔량, 온도상태, 축전지의 방전 전류

등의 상태가 모니터 장치(DU1,DU2)에 현시되어 운전자 및 승무원이 축전지(52)의 상태를 실시간으로 확인할 수 있다.

[0067] 도 5는 도 4에 나타낸 디스플레이 유닛의 설치 예시도이다.

[0068] 도 5에 도시된 바와 같이 운전실의 제어대(40)에는 주야간제어기(41)와, 제동제어기(42)와, 방송장치(113)와, 모니터 장치(DU1,DU2)와, 계기류(45)와, 기타 기기 및 조작스위치를 구비한 제어대 프레임(47)으로 구성된다.

[0069] 특히 모니터 장치(DU1,DU2)는 제어대 프레임(47)의 좌우 양측에 설치되어 운전자의 식별이 용이하다.

[0070] 이상에서 본 발명에 대한 기술 사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만, 이는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 본 발명의 기술 사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

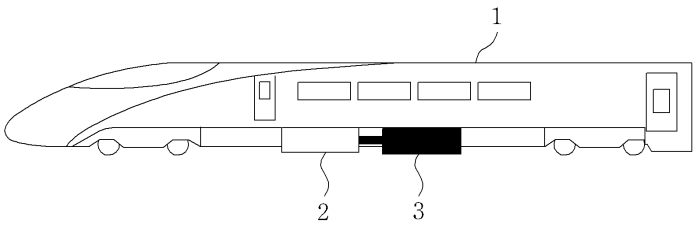
부호의 설명

[0071]

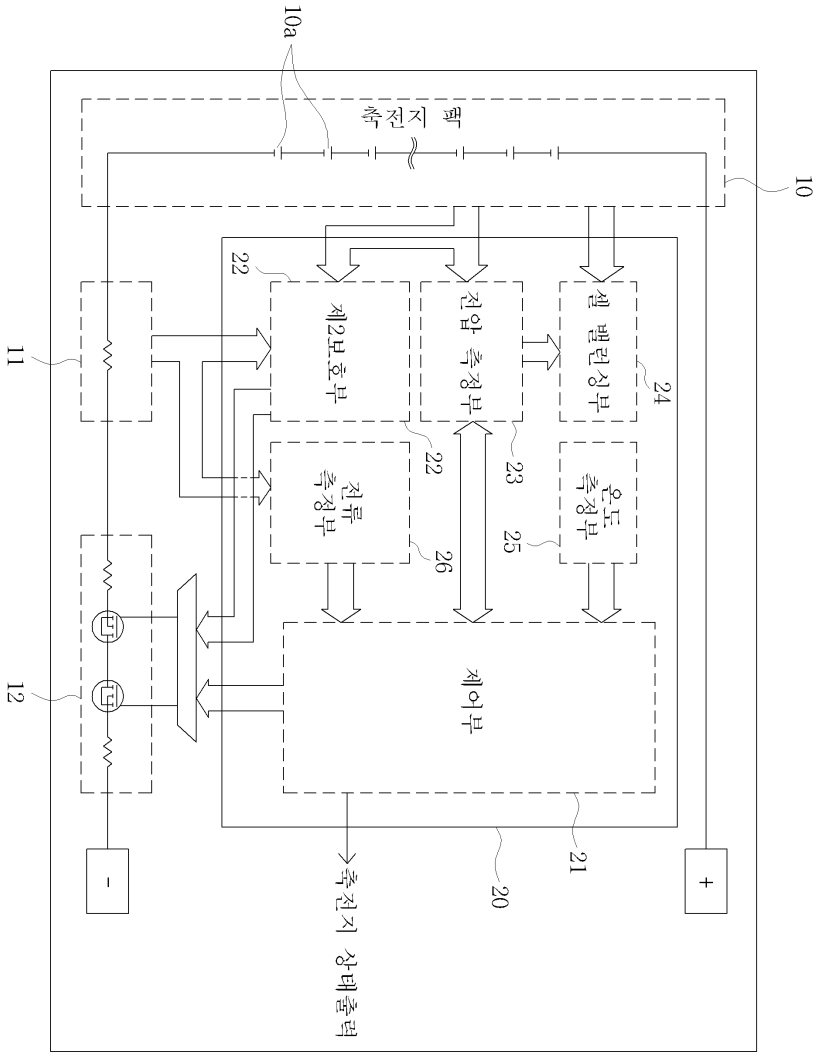
10: 축전지 팩	11: 션트 저항
12: FET 블록	20: 축전지 제어모듈
21: 제어부	22: 제2보호부
23: 전압 측정부	24: 셀 밸런싱부
25: 온도 측정부	26: 전류 측정부
40: 제어대	51: 충전기
52: 축전지	DU1,DU2: 모니터 장치

도면

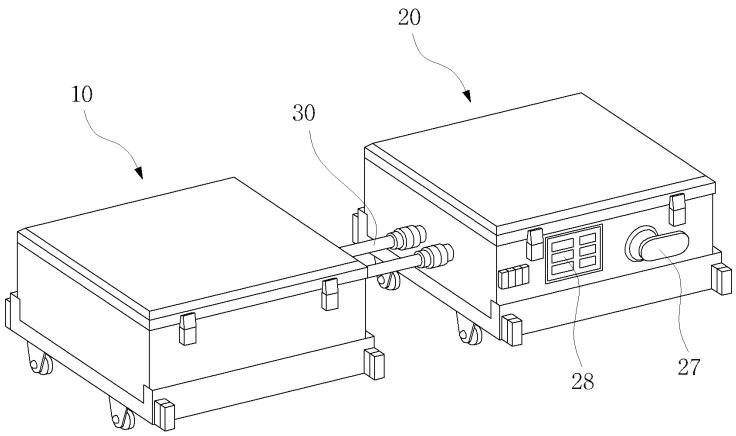
도면1



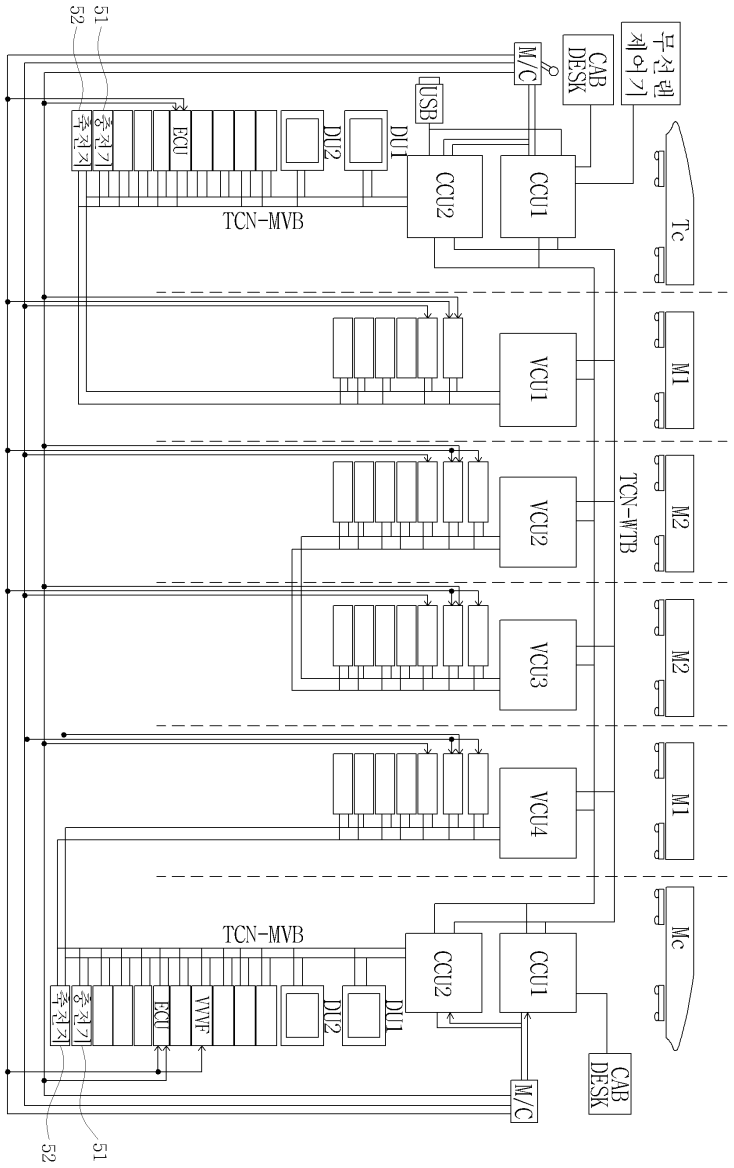
도면2


10a
축전지 팩
10
22
제2보호부
전압 측정부
셀 밸런싱부
24
11
22
23
25
전류 측정부
26
온도 측정부
12
제어부
-
+
축전지 상태출력
20
21

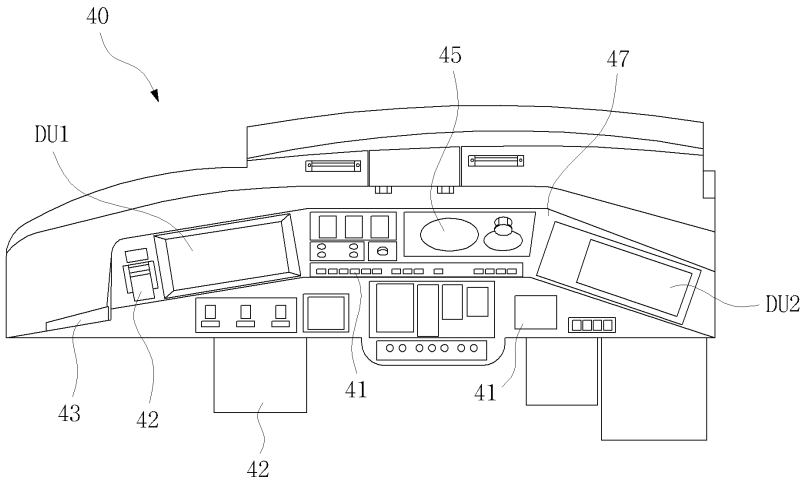
도면3


20
10
30
28
27

도면4


52
51
M/C
CAB DESK
무선랜 제어기
USB
충전기
충전지
ECU
DU2
DU1
CCU2
CCU1
TCN-MVB
Tc
VCU1
M1
VCU2
M2
TCN-WTB
VCU3
M2
VCU4
M1
TCN-MVB
CCU2
CCU1
Mc
충전기
충전지
ECU
VVVF
DU2
DU1
CAB DESK
M/C
52
51

도면5


40
45
47
DU1
DU2
43
42
41
41
42