



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0060169
(43) 공개일자 2014년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0126938
(22) 출원일자 2012년11월09일
심사청구일자 2014년02월28일

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이상훈
대전광역시 유성구 대덕대로603번길 20, 8동 407호(도룡동, LG화학사원아파트)
(74) 대리인
특허법인필앤은지

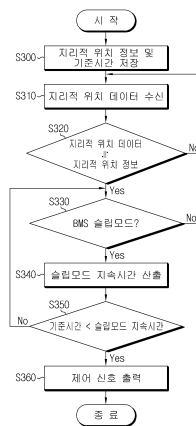
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 제어하는 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 제어하는 장치 및 방법을 개시한다. 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치는 배터리 팩에 포함된 적어도 2이상의 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱을 제어하는 장치로서, GPS 위성으로부터 수신한 신호를 이용하여 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터를 출력하는 GPS 모듈; 현재 시간을 저장하는 실시간 클럭; 및 상기 GPS 모듈로부터 수신한 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보에 대응되고 상기 배터리 팩을 관리 및 제어하는 BMS가 슬립모드인 경우, 상기 실시간 클럭을 이용하여 상기 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출하고, 상기 산출된 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 경우, 상기 배터리 팩에 포함된 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호를 출력하는 제어부를 포함한다. 본 발명에 따르면, 충전량 밸런싱 작업을 수행하기 적합한 환경 조건을 고려하여 충전량 밸런싱 작업을 개시하므로, 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 충분한 시간을 확보할 수 있다. 따라서, 밸런싱 작업이 중간에 중단되는 가능성을 낮출 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

배터리 팩에 포함된 적어도 2이상의 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱을 제어하는 장치에 있어서,
GPS 위성으로부터 수신한 신호를 이용하여 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터를 출력하는 GPS 모듈;
현재 시간을 저장하는 실시간 클럭; 및

상기 GPS 모듈로부터 수신한 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보 중 어느 하나에 대응되고 상기 배터리 팩을 관리 및 제어하는 BMS가 슬립모드인 경우, 상기 실시간 클럭을 이용하여 상기 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출하고, 상기 산출된 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 경우, 상기 배터리 팩에 포함된 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호를 출력하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제어부에서 출력된 제어 신호는, 상기 BMS를 슬립모드에서 기동모드로 전환시키는 신호인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제어부에서 출력된 제어 신호는, 상기 이차 전지 셀의 충전량을 밸런싱하는 장치를 제어하는 신호인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제어부는 상기 지리적 위치 데이터가 상기 지리적 위치 정보에 대응되는지 여부를 상기 지리적 위치 정보를 기준으로 미리 설정된 반경 내에 지리적 위치 데이터가 해당하지 판단하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
미리 설정된 지리적 위치 정보는, 상기 배터리 팩의 사용자가 사용자 인터페이스를 통해 입력한 정보인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
미리 설정된 지리적 위치 정보는, 상기 배터리 팩이 충전되는 장소와 연계된 위치 정보인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 배터리 팩이 충전이 될 때 상기 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전횟수를 산출하며, 상기 산출된 충전횟수 중 미리 설정된 횟수를 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 배터리 팩이 충전이 될 때 상기 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출하며, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 비율을 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 배터리 팩이 충전이 될 때 상기 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출하며, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 개수의 상위 비율에 해당하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 BMS가 슬립모드로 전환되기 전에 출력한 충전량 밸런싱 요구 신호를 수신한 경우에 상기 GPS 모듈로부터 수신한 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보에 대응되는지 여부 또는 상기 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 지리적 위치 데이터, 미리 설정된 지리적 위치 정보 및 미리 설정된 기준시간을 저장하는 메모리부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 장치.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 밸런싱 제어 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 관리 시스템.

청구항 13

제12항에 따른 배터리 관리 시스템; 및

적어도 2이상의 이차 전지 셀;을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 14

배터리 팩에 포함된 적어도 2이상의 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱을 제어하는 방법에 있어서,

(a) GPS 모듈로부터 수신한 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보 중 어느 하나에 대응되는지 판단하는 단계;

(b) 상기 지리적 위치 데이터가 상기 지리적 위치 정보에 대응하는 경우, 상기 배터리 팩을 관리 및 제어하는 BMS가 슬립모드인지 판단하는 단계;

(c) 상기 BMS가 슬립모드인 경우, 상기 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출하고, 산출된 BMS의 슬립모드 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 판단하는 단계; 및

(d) 상기 BMS의 슬립모드 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 경우, 상기 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호는, 상기 BMS를 슬립모드에서 기동모드로 전환시키는 신호인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호는, 상기 이차 전지 셀의 충전량을 밸런싱하는 장치를 제어하는 신호인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 (a) 단계는, 상기 지리적 위치 정보를 기준으로 미리 설정된 반경 내에 지리적 위치 데이터가 해당하지 판단하는 단계인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

미리 설정된 지리적 위치 정보는, 상기 배터리 팩의 사용자가 사용자 인터페이스를 통해 입력한 정보인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

미리 설정된 지리적 위치 정보는, 상기 배터리 팩이 충전되는 장소와 연계된 위치 정보인 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 배터리 팩이 충전이 될 때 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전횟수를 산출하며, 상기 산출된 충전횟수 중 미리 설정된 횟수를 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 21

제14항에 있어서,

상기 배터리 팩이 충전이 될 때 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출하며, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 비율을 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 22

제14항에 있어서,

상기 배터리 팩이 충전이 될 때 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출하며, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 개수의 상위 비율에 해당하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 23

제14항에 있어서,

상기 BMS가 슬립모드로 전환되기 전에 출력한 충전량 밸런싱 요구 신호를 수신 여부를 판단하는 단계;를 더 포함하며,

상기 충전량 밸런싱 요구 신호를 수신한 경우에, 상기 (a)단계 또는 상기 (b)단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

청구항 24

제14항에 있어서,

상기 지리적 위치 데이터, 미리 설정된 지리적 위치 정보 및 미리 설정된 기준시간을 저장하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밸런싱 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 제어하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 이차 전지 셀의 사용 상태를 고려하여 충전량 밸런싱 작업을 시작하는 시기를 제어하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 들어, 화석 에너지의 고갈과 환경오염으로 인해 화석 에너지를 사용하지 않고 전기 에너지를 이용하여 구동할 수 있는 전기 제품에 대한 관심이 높아지고 있다. 이에 따라 모바일 기기, 전기차, 하이브리드 자동차, 전력 저장 장치, 무정전 전원 장치 등에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 이차 전지의 수요가 급격히 증가하고 있으며 수요의 형태 역시 다양해지고 있다. 따라서 다양한 요구에 부응할 수 있게 이차 전지에 대한 많은 연구가 진행되고 있다.

[0003] 일반적으로, 이차 전지의 종류로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 리튬 이온 전지 및 리튬 이온 폴리머 전지 등이 있다. 이러한 이차 전지는 리튬 계열 전지와 니켈 수소 계열의 전지로 분류된다. 리튬 계열 전지는 디지털 카메라, P-DVD, MP3P, 휴대폰, PDA, Portable Game Device, Power Tool, E-bike 등의 소형 제품에 주로 적용되며, 니켈 수소 계열 전지는 전기 자동차나 하이브리드 전기 자동차와 같은 고출력이 요구되는 대형 제품에 적용되어 사용되고 있다.

[0004] 한편, 전기 자동차나 하이브리드 전기 자동차가 주행하기 위해서는 고출력을 요구하는 전동 모터를 구동시켜야 한다. 또한, 건물이나 일정 지역에 전력을 공급하는 전력 저장 장치의 경우 전력 수요를 충족시킬 수 있을 만큼 많은 전력을 공급해야 한다. 이처럼 고출력 또는 대용량 전력을 제공하기 위해 단위 이차 전지 셀(이하 '단위 셀')을 직렬 또는 병렬로 다수 연결된 배터리 팩을 사용하여 원하는 출력 또는 전력량을 공급하고 있다.

[0005] 그런데, 다수의 단위 셀이 연결된 배터리 팩의 경우, 충방전을 반복하게 되면 각 단위 셀의 충전량에 차이가 발생하게 된다. 이러한 충전량의 불균형이 있는 상태에서 배터리 팩의 방전이 계속되면 충전량이 낮은 특정 단위 셀이 과방전되어 배터리 팩의 안정적인 동작이 어려워진다. 반대로, 이러한 충전량의 불균형이 있는 상태에서 배터리 팩의 충전이 계속되면 충전량이 높은 특정 단위 셀이 과충전되어 배터리 팩의 안전성을 저해한다. 충전량의 불균형은 일부의 단위 셀을 과충전 상태 또는 과방전 상태가 되도록 할 수 있고, 이러한 문제로 인해 부하(예컨대, 전동 모터, 전력망)에 안정적으로 전력을 공급할 수 없는 문제가 발생하게 된다. 위와 같은 문제를 해결하기 위해 단위 셀의 충전량을 지속적으로 모니터링 하여 각 단위 셀의 충전량을 일정한 레벨로 밸런싱하는 충전량 밸런싱 작업이 필요하다.

[0006] 이러한 충전량 밸런싱 작업은 기준 충전량보다 높은 충전량을 가지고 있는 단위 셀을 방전 회로(BUCK CIRCUIT)를 통해 기준 충전량에 도달할 때까지 방전시키거나, 기준 충전량보다 낮은 충전량을 가지고 있는 단위 셀을 충전 회로(BOOST CIRCUIT)를 통해 기준 충전량에 도달할 때까지 충전시키는 방식에 의해 이루어진다.

[0007] 그러나, 이차 전지의 특성상 충전 또는 방전에는 다소 시간이 소요되며, 충전량 또는 방전량이 많을 수록, 밸런

싱 작업이 필요한 단위 셀의 개수가 많을 수록 상기 밸런싱 작업을 완료하는데에는 다소 시간이 필요하다. 게다가, 단위 셀의 밸런싱 작업이 수행되는 동안 배터리 팩의 사용이 제한되기 때문에, 밸런싱 작업을 시작하는 시기에 대한 제어가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술을 인식하여 안출된 것으로서, 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 제어하는 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치는 배터리 팩에 포함된 적어도 2이상의 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱을 제어하는 장치로서, GPS 위성으로부터 수신한 신호를 이용하여 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터를 출력하는 GPS 모듈; 현재 시간을 저장하는 실시간 클럭; 및 상기 GPS 모듈로부터 수신한 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보 중 어느 하나에 대응되고 상기 배터리 팩을 관리 및 제어하는 BMS가 슬립모드인 경우, 상기 실시간 클럭을 이용하여 상기 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출하고, 상기 산출된 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 경우, 상기 배터리 팩에 포함된 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호를 출력하는 제어부;를 포함한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부에서 출력된 제어 신호는 상기 BMS를 슬립모드에서 기동모드로 전환시키는 신호이다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제어부에서 출력된 제어 신호는 상기 이차 전지 셀의 충전량을 밸런싱하는 장치를 제어하는 신호이다.

[0012] 본 발명에 따른 상기 제어부는 상기 지리적 위치 데이터가 상기 지리적 위치 정보에 대응되는지 여부를 상기 지리적 위치 정보를 기준으로 미리 설정된 반경 내에 지리적 위치 데이터가 해당하지 판단할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 미리 설정된 지리적 위치 정보는 상기 배터리 팩의 사용자가 사용자 인터페이스를 통해 입력한 정보일 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 미리 설정된 지리적 위치 정보는 상기 배터리 팩이 충전되는 장소와 연계된 위치 정보이다.

[0015] 상기 미리 설정된 지리적 위치 정보가 상기 배터리 팩이 충전되는 장소와 연계된 위치 정보인 경우, 상기 제어부는 상기 배터리 팩이 충전이 될 때 상기 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전횟수를 산출하며, 상기 산출된 충전횟수 중 미리 설정된 횟수를 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정할 수 있다. 또한, 상기 제어부는 상기 배터리 팩이 충전이 될 때 상기 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출하며, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 비율을 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정할 수도 있다. 또한, 상기 제어부는 상기 배터리 팩이 충전이 될 때 상기 GPS 모듈로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 저장하고, 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출하며, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 개수의 상위 비율에 해당하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정할 수도 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부는 상기 BMS가 슬립모드로 전환되기 전에 출력한 충전량 밸런싱 요구 신호를 수신한 경우에 상기 GPS 모듈로부터 수신한 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보에 대응되는지 여부 또는 상기 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출한다.

[0017] 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치는, 상기 지리적 위치 데이터, 미리 설정된 지리적 위치 정보 및 미리 설정된 기준시간을 저장하는 메모리부;를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치는, 배터리 관리 시스템의 일 구성 요소가 될 수 있다. 또한, 상기 배터리 관리 시스템; 및 적어도 2이상의 이차 전지 셀;을 포함하는 배터리 팩의 일 구성 요소가 될 수 있다.

[0019] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 충전량 밸런싱 제어 방법은, 배터리 팩에 포함된 적어도 2이

상의 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱을 제어하는 방법으로서, (a) GPS 모듈로부터 수신한 상기 배터리 팩의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보 중 어느 하나에 대응되는지 판단하는 단계; (b) 상기 지리적 위치 데이터가 상기 지리적 위치 정보에 대응하는 경우, 상기 배터리 팩을 관리 및 제어하는 BMS가 슬립모드인지 판단하는 단계; (c) 상기 BMS가 슬립모드인 경우, 상기 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출하고, 산출된 BMS의 슬립모드 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 판단하는 단계; 및 (d) 상기 BMS의 슬립모드 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 경우, 상기 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호를 출력하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 측면에 따르면, 충전량 밸런싱 작업을 수행하기 적합한 환경 조건을 고려하여 충전량 밸런싱 작업을 개시하므로, 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 충분한 시간을 확보할 수 있다. 따라서, 밸런싱 작업이 중간에 중단되는 가능성을 낮출 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 수행할 수 있는 충분한 시간을 확보할 수 있어 효율적인 밸런싱 작업을 수행할 수 있다. 따라서, 이차 전지 셀 사이의 충전량 편차를 더욱 더 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밸런싱 제어 장치의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 장치의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밸런싱 제어 장치(100)의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0025] 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치(100)는 배터리 팩(110)에 포함된 적어도 2이상의 이차 전지 셀(111)의 충전량 밸런싱 작업을 제어하는 장치이다. 상기 배터리 팩(110)은 하나 이상의 이차 전지 셀(111)을 포함하는 것으로 이차 전지 셀(111)의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 각각의 이차 전지 셀(111)은 재충전이 가능하고 충전 또는 방전 전압을 고려해야 하는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등으로 구성할 수 있다. 또한, 상기 배터리 팩(110)에 포함되는 이차 전지 셀(111)의 개수는 요구되는 출력 전압 또는 총방용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 그러나, 본 발명이 이차 전지 셀(111)의 종류, 출력 전압, 충전용량 등에 의해 한정되는 것은 아니다. 또한, 도 1에는 상기 이차 전지 셀(111)들이 모두 직렬로 연

결된 실시예를 도시하였으나, 본 발명이 상기 이차 전지 셀(111)의 연결 방법에 따라 제한되지 않는다.

- [0026] 상기 배터리 팩(110)의 고전위 단자(+)와 저전위 단자(-) 사이에는 상기 배터리 팩(110)에서 출력된 전력을 공급받는 부하(도면 미도시)가 연결될 수 있다. 상기 부하는 전기 자동차나 하이브리드 자동차의 구동 모터, DC to DC 컨버터 등으로 구성될 수 있으며, 상기 부하의 종류에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 이러한 기본적 구조에 더하여, 상기 배터리 팩(110)에는 모터 등의 구동 부하에 대한 전력 공급 제어, 전류 또는 전압 등의 전기적 특성값 측정, 충방전 제어, 전압의 평활화(equalization) 제어, SOC(State Of Charge)의 추정 등을 위한 알고리즘이 적용되어 이차 전지 셀(111)의 상태를 모니터링하고 제어하는 배터리 관리 시스템(120, 이하 'BMS', Battery Management System) 등이 추가적으로 포함되어 구성된다. 도 1에는 상기 배터리 팩(110)의 고전위 단자(+)에 연결된 스위치 소자(112)를 통해서 상기 BMS(120)가 부하에 공급되는 전력을 제어하는 실시예를 도시하였으나, 이는 예시에 불과하다는 것을 이해해야 한다.
- [0028] 상기 BMS(120)는 상기 배터리 팩(110)을 제어하거나 전기적 특성값 등을 측정할 필요가 없는 경우 슬립(sleep) 상태에서 대기하다가, 상기 BMS(120)를 제어하는 중앙제어시스템(도면 미도시) 또는 상기 BMS(120)를 제어하는 상위 BMS(도면 미도시)의 제어 신호에 의해 기동을 개시한다. 이를 위해 상기 BMS(120)는 중앙제어시스템 또는 상위 BMS와 제어 신호의 송수신 및 이차 전지 셀(111)의 상태와 관련된 데이터 통신을 위해 공지의 통신 규약에 따른 통신망을 통해 서로 연결될 수 있다. 다만, 도면의 간소화를 위해 BMS(120)의 구체적인 구성, 상기 BMS(120)를 제어하는 중앙제어시스템 및 통신망은 도시하지 않았다. 이외, 상기 BMS(120), 중앙제어시스템 및 통신망의 구성, 기능 및 역할에 대해서는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 널리 알려져 있는바, 더 이상 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0029] 한편, 상기 각 이차 전지 셀(111)에는 충전량을 조절할 수 있도록 밸런싱 장치(130)가 연결되어 있다. 상기 밸런싱 장치(130)는 충전 회로(BOOST CIRCUIT) 또는 방전 회로(BUCK CIRCUIT)가 될 수 있다. 충전 회로(BOOST CIRCUIT) 또는 방전 회로(BUCK CIRCUIT)에 대해서는 당업자에게 널리 알려진 공지의 기술이므로 상세한 설명은 생략한다. 다만, 도 1에는 도면의 간소화 및 이해의 편의를 위해 상기 밸런싱 장치(130)는 저항 소자(R) 및 상기 저항 소자(R)를 각 이차 전지 셀(111)의 양단에 연결하는 스위치 소자(S)로 구성된 간단한 방전 회로로 도시하였다. 그러나, 본 발명이 상기 밸런싱 장치(130)의 종류, 구성, 개수 등에 의해서 제한되는 것은 아니다.
- [0030] 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치(100)는 GPS 모듈(140), 실시간 클럭(150) 및 제어부(160)를 포함한다.
- [0031] 상기 GPS 모듈(140)은 GPS(Global Positioning System) 위성으로부터 수신한 신호를 이용하여 상기 배터리 팩(110)의 현재 지리적 위치에 대한 데이터를 출력한다. 이하에서 상기 GPS 모듈(140)이 출력하는 데이터를 '지리적 위치 데이터'라고 명명하겠다. GPS에 의한 위치 측정은 GPS 위성의 궤도 거리, 위성으로부터 발사되는 전파의 지연시간을 계산 및 측정하여 현재의 지리적 위치를 구하는 방법이다. 상기 GPS 모듈(140)은 상기 배터리 팩(110)의 지리적 위치를 위도와 경도로 표현한 데이터를 출력할 수 있으며, 상기 '지리적 위치 데이터'를 실시간, 주기적 또는 요구되는 시점에 출력할 수 있다. GPS 기술에 대해서는 공지의 기술이므로 자세한 설명은 생략하도록 하겠다.
- [0032] 상기 실시간 클럭(150)은 현재 시간을 저장한다. 일 예로, 상기 실시간 클럭(150)은 RTC(Real-Time Clock) 소자가 될 수 있다. RTC는 전기 에너지에 의해 동작하는 시계로서, 일반적으로 시간을 측정하는 장치로 널리 사용된다. RTC는 메모리를 포함하고 있는데, 상기 메모리에 저장되는 값은 년, 월, 요일, 시, 분 및 초로 구성될 수 있다. 따라서, 상기 제어부(160)는 상기 RTC에 저장된 메모리로부터 현재 시간을 읽어 올 수 있다.
- [0033] 상기 제어부(160)는 특정 조건을 만족하는 경우, 이차 전지 셀(111)의 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호를 출력한다. 상술하였듯이, 이차 전지 셀(111)의 충전량을 밸런싱하기 위해서는 다소의 시간적 여유가 필요하며, 밸런싱 작업이 이루어진 동안 상기 배터리 팩(110)의 사용이 다소 제한된다. 따라서, 이차 전지 셀(111)의 충전량 밸런싱 작업을 위한 적합한 환경이 갖추어 졌을 때, 상기 제어부(160)는 충전량 밸런싱 작업을 개시할 수 있도록 제어 신호를 출력한다.
- [0034] 한편, 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치(100)는 메모리부(160)를 포함할 수 있다. 상기 메모리부(160)는 RAM, ROM, EEPROM 등 데이터를 기록하고 소거할 수 있다고 알려진 공지의 반도체 소자나 하드 디스크와 같은 대용량 저장매체로서, 디바이스의 종류에 상관 없이 정보가 저장되는 디바이스를 총칭하는 것으로서 특정 메모리 디바이스를 지칭하는 것은 아니다. 상기 메모리부(160)의 역할은 이하에서 보다 자세히 설명하겠다.
- [0035] 상기 제어부(160)의 제어 알고리즘을 설명함에 있어서 이해의 편의를 돕기 위해 상기 배터리 팩(110)은 전기 차량에 탑재된 전력 공급 장치이며, 상기 전기 차량은 출퇴근용으로 상황을 가정하고 설명하도록 하겠다. 이

경우, 상기 이차 전지 셀(111)의 충전량 밸런싱 작업을 하기 위한 시간적 여유가 있을 때는, 출근 후 회사 주차장에 주차되었을 때 또는 퇴근 후 집 근처에 주차되었을 때이다. 이하에서는, 이러한 가정 상황을 중심으로 상기 제어부(160)의 제어 알고리즘을 설명하도록 하겠다.

- [0036] 상기 제어부(160)는 상기 GPS 모듈(140)로부터 상기 배터리 팩(110)의 지리적 위치 데이터를 수신한다. 그리고 상기 제어부(160)는 상기 지리적 위치 데이터를 미리 설정된 지리적 위치 정보와 비교한다. 본 명세서에서 '지리적 위치 정보'란, 상기 제어부(160)가 밸런싱 작업을 제어는 신호를 출력하기 위한 특정 위치 값으로서, 상기 메모리부(170)에 저장될 수 있다. 상기 지리적 위치 정보는 적어도 하나 이상으로서 복수의 지리적 위치가 설정 및 저장될 수 있다.
- [0037] 이때, 상기 지리적 위치 정보는 사용자가 사용자 인터페이스를 통해 입력한 정보일 수 있다. 즉, 사용자가 직접 회사 또는 집의 위치를 충전량 밸런싱 작업을 하기에 좋은 조건이라 판단하고 직접 입력할 수 있다. 이를 위해, 상기 제어부(160)는 상기 사용자 인터페이스로부터 지리적 위치 정보를 설정 및 저장할 수 있도록 입출력 단자(Tx, Rx)를 더 포함할 수 있다. 상기 가정 상황에 대입하면, 상기 제어부(160)는 상기 GPS 모듈(140)로부터 수신한 지리적 위치 데이터가 미리 입력된 사용자의 집의 위치에 해당하는지 비교한다.
- [0038] 상기 제어부(160)는 상기 미리 설정된 지리적 위치 정보와 상기 GPS 모듈(140)로부터 수신한 지리적 위치 데이터와 비교할 때, 반드시 동일성 여부만을 판단하지 않는다. 현재 GPS 기술은 1m의 오차 범위 내에서 지리적 위치를 구별할 수 있다. 따라서, 지리적 위치의 동일성만을 판단할 경우, 상기 전기 차량이 미리 설정된 지리적 위치 정보에 대응하는 장소(예: 회사 또는 집)에 도달하였음에도, 지리적 위치 조건을 만족하지 못한 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 상기 제어부(160)는 상기 지리적 위치 정보를 기준으로 미리 설정된 반경 내에 지리적 위치 데이터가 해당하지 판단할 수 있다. 이때, 상기 미리 설정된 반경은 상기 배터리 팩(110)이 사용되는 장치의 특성, 주변환경 등을 고려하여 다양하게 설정되어 상기 메모리부(170)에 저장될 수 있다.
- [0039] 그리고, 상기 제어부(160)는 상기 BMS(120)가 슬립모드인지 확인한다. 이차 전지 셀(111)의 충전량 밸런싱 작업을 진행하기 위한 적합한 환경 중 하나는, 배터리 팩(110)을 관리 및 제어하는 BMS(120)가 슬립모드가 되었을 때이다. 상기 BMS(120)가 슬립모드가 되었다는 것은, 현재 배터리 팩(110)을 충전하거나 방전하지 않는 상황 즉, 배터리 팩(110)이 사용되지 않는 상황을 의미한다. 상기 가정 상황에 대입하면, 사용자는 집에 도착하면, 전기 차량의 시동을 완전히 턴오프(turn off)할 것이다. 이 경우, 전기 차량의 중앙제어장치는 상기 배터리 팩(110)을 관리하는 BMS(120)에게 전기 차량의 운행이 종료되었으니 슬립모드로 전환되도록 제어 신호를 출력할 수 있다. 이때, 상기 BMS(120)는 상기 제어부(160)에게 슬립모드로 전환되었음을 알릴 수 있다. 반대로, 상기 제어부(160)가 상기 BMS(120)의 상태를 지속적으로 모니터링하여, 상기 BMS(120)가 슬립모드로 전환되었음을 알 수도 있다. 또한, 상기 제어부(160)는 상기 BMS(120)의 상태를 모니터링하는 중앙제어장치로부터 상기 BMS(120)의 슬립모드 여부에 관한 정보를 수신할 수도 있다.
- [0040] 그리고, 상기 제어부(160)는 배터리 팩(110)을 관리하는 BMS(120)가 슬립모드로 전환되었을 때, 상기 실시간 클럭(150)으로부터 현재 시간을 읽어와서 상기 메모리부(160)에 저장한다. 이때, 상기 제어부(160)는 상기 실시간 클럭(150)으로부터 읽어온 현재 시간을 'BMS가 슬립모드로 전환된 시간'으로 상기 메모리부(160)에 저장할 수 있다. 그리고, 지속적으로 상기 실시간 클럭(150)으로부터 현재 시간을 읽어오고, 읽어온 현재 시간을 상기 'BMS가 슬립모드로 전환된 시간'과 비교를 통해, 상기 BMS의 슬립모드가 지속되는 시간인 '슬립모드 지속시간'을 산출한다.
- [0041] 그리고, 상기 제어부(160)는 산출된 BMS(120)의 슬립모드 지속시간이 미리 설정된 기준시간 이상인 경우, 이차 전지 셀(111)의 충전량 밸런싱 작업을 개시하는 제어 신호를 출력한다. 상기 기준시간은 배터리 팩(110)과 연결된 부하의 사용 환경 등을 고려하여 다양하게 설정될 수 있다. 일 예로, 상기 가정 상황으로 제시된 전기 차량이 저녁에 주행을 마치고, 집 앞에 주차된 후, 다음 날 아침에 다시 시동이 켜질 수 있다. 이 경우, 전기 차량이 주차된 시간 동안 즉, 주행을 하지 않는 시간 동안에 밸런싱 작업이 이루어지도록 상기 기준시간을 설정할 수 있다. 이때, 상기 기준시간은 상기 메모리부(160)에 저장될 수 있다.
- [0042] 상기 위치 조건과 시간 조건을 만족할 경우, 상기 제어부(160)가 출력하는 제어 신호는 상기 BMS(120)를 기동시키는 신호가 될 수 있다. 상기 기동 신호는 슬립모드로 전환된 BMS(120)를 다시 작동(wake-up)하도록 제어하는 신호이다. 상기 제어부(160)에 의해 다시 기동을 개시한 BMS(120)는 미리 설정된 밸런싱 알고리즘에 따라 상기 이차 전지 셀(111)들의 충전량 밸런싱 작업을 진행할 수 있다.
- [0043] 본 발명에 따르면, 상기 제어부(160)는 상기 배터리 팩(110)이 충전되는 장소와 연계된 데이터에 근거하여 상기

지리적 위치 정보를 설정할 수 있다. 이차 전지 셀(111)들의 충전량 밸런싱 작업은 배터리 팩(110)의 충전 및 방전 중에도, 충전 및 방전 종료 후에도 가능하다. 그러나, 상술할 것과 같이, 상기 이차 전지 셀(111)의 충전량 밸런싱 작업을 진행하기 위한 시간적 여유는 충전이 완료된 이후에 생길 가능성이 높다. 따라서, 상기 배터리 팩(110)의 충전이 이루어지는 장소를 상기 지리적 위치 정보를 설정할 경우 상기 이차 전지 셀(111)의 충전량을 밸런싱하기 위한 시간적 여유를 가질 수 있다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제어부(160)는 상기 배터리 팩(110)이 충전이 될 때 상기 GPS 모듈(140)로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 '충전위치데이터'로 상기 메모리부(170)에 저장한다. 상기 배터리 팩(110)의 충전 횟수가 증가할 수록, 상기 메모리부(170)에 저장되는 충전위치데이터 역시 증가할 것이다. 그러면, 상기 제어부(160)는 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전횟수를 산출한다. 이때, 동일 지역이란, 상기 저장된 충전위치데이터 중 어느 하나의 충전위치데이터를 중심으로 미리 설정된 반경에 포함되는 충전위치데이터를 동일한 지역으로 산출할 수 있다. 그리고, 상기 산출된 충전횟수 중 미리 설정된 횟수를 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정할 수 있다. 상기 미리 설정된 횟수는 상기 배터리 팩(110)의 사용 환경, 충전 주기 등을 고려하여 다양하게 설정되어, 상기 메모리부(170)에 저장될 수 있다.

[0045] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 제어부(160)는 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출한다. 그리고, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 비율을 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정할 수 있다. 상기 미리 설정된 비율은 상기 배터리 팩(110)의 사용 환경, 충전 주기 등을 고려하여 다양하게 설정되어, 상기 메모리부(170)에 저장될 수 있다.

[0046] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제어부(160)는 상기 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출한다. 그리고, 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 개수의 상위 비율에 해당하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정할 수 있다. 상기 미리 설정된 개수는 적어도 1개 이상으로, 상기 배터리 팩(110)의 사용 환경, 충전 주기 등을 고려하여 다양하게 설정되어, 상기 메모리부(170)에 저장될 수 있다.

[0047] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제어부(160)는 상기 BMS(120)가 슬립모드로 전환되기 전에 출력한 '충전량 밸런싱 요구 신호'를 수신한 경우에 상술한 상기 제어부(160)의 알고리즘을 실행한다. 본 명세서에서는 상기 BMS(120)가 이차 전지 셀(111)들의 충전량 밸런싱 작업이 필요하다는 판단이 내려진 경우, 상기 제어부(160)에게 출력하는 신호를 '충전량 밸런싱 요구 신호'라고 명명하겠다. 상기 BMS(120)에 미리 설정된 충전량 밸런싱 알고리즘은 상기 이차 전지 셀(111)들의 충전량을 산출하고, 산출된 충전량에 따라 충전량 밸런싱 작업의 필요 여부를 판단할 수 있다. 상기 BMS(120)는 충전량 밸런싱 작업의 필요 여부를 판단하는 알고리즘을 상기 제어부(160)의해 슬립모드에서 다시 기동된 이후에 진행할 수도 있지만, 슬립모드로 전환되기 이전에도 충전량 밸런싱 작업의 필요 여부를 판단하는 알고리즘을 진행할 수 있다. 따라서, 상기 BMS(120)는 이차 전지 셀(111)들의 충전량 밸런싱 작업이 필요한 경우에만, 상기 제어부(160)가 상술한 제어 알고리즘을 실행하도록 제어할 수 있다. 따라서, 상기 BMS(120)는 상기 '충전량 밸런싱 요구 신호'를 수신한 경우에만, 상기 GPS 모듈(140)로부터 수신한 상기 배터리 팩(110)의 현재 지리적 위치 데이터가 미리 설정된 적어도 하나 이상의 지리적 위치 정보에 대응되는지 여부 또는 상기 BMS(120)의 슬립모드 지속시간을 산출할 수 있다. 이 경우, 상기 제어부(160)가 불필요하게 상기 충전량 밸런싱 작업을 위한 제어 신호를 출력하기 위한 알고리즘을 실행하는 것을 방지할 수 있다.

[0048] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 제어부(160)가 출력하는 상기 제어 신호는 상기 밸런싱 장치(130)를 직접 제어하는 신호가 될 수도 있다.

[0049] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 장치(100)의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0050] 도 2를 참고하면, 각 구성은 도 1에 도시된 실시예와 거의 동일하지만, 상기 제어부(160)가 상기 밸런싱 장치(130)에게 직접 제어 신호를 출력하는 것을 확인할 수 있다. 이 경우, 상기 슬립상태의 BMS(120)를 다시 기동시키지 않고, 상기 제어부(160)가 밸런싱 작업을 제어하는 것이다. 이를 위해, 상기 제어부(160)에는 이차 전지 셀(111)의 충전량을 밸런싱하는 알고리즘을 더 포함할 수 있으며, 상기 각 이차 전지 셀(111)의 충전량을 측정할 수 있도록 전압 센서, 전류 센서 등이 추가적으로 구비되어 상기 제어부(160)와 연결될 수 있다. 다만, 도면의 간소화를 위해 상기 이차 전지 셀(111)의 충전량을 측정할 수 있도록 전압 센서, 전류 센서 등은 도시하지 않았다.

[0051] 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치(100)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 상기 BMS(120)와 구분되는 별도의 장치로 구성될 수 있지만, 상기 BMS(120)에 포함되는 장치가 될 수도 있다. 후자의 경우, 상기 제어부(160)는

상기 배터리 팩(110)의 관리 및 제어를 담당하는 마이크로프로세서 또는 ASIC(application-specific integrated circuit)의 일부로 포함될 수 있으며, 알고리즘으로 구현되어 상기 마이크로프로세서 또는 ASIC에 포함될 수도 있다.

- [0052] 또한, 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치(100)는 BMS(120) 및 적어도 2이상의 이차 전지 셀(111)을 포함하는 배터리 팩(110)의 일 구성요소가 될 수 있다.
- [0053] 상기 제어부(160)는 앞서 설명된 다양한 제어 로직을 실행하기 위해 본 발명이 속한 기술분야에 알려진 프로세서, ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 레지스터, 통신 모듈, 데이터 처리 장치 등을 포함할 수 있다. 또한, 상술한 제어 로직이 소프트웨어로 구현될 때, 상기 제어부(160)는 프로그램 모듈의 집합으로 구현될 수 있다. 이 때, 프로그램 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 여기서, 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다. 메모리는 디바이스의 종류에 상관 없이 정보가 저장되는 디바이스를 총칭하는 것으로서 특정 메모리 디바이스를 지칭하는 것은 아니다.
- [0054] 이하에서는 상술한 장치의 동작 메커니즘에 해당하는 밸런싱 제어 방법을 개시한다. 다만, 앞서 설명된 밸런싱 제어 장치(100)에 포함된 구성 요소가 다시 언급되는 경우 해당 구성 요소의 기능 등에 대한 반복적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0055] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- [0056] 먼저, 단계 S300에서 상기 제어부(160)는 상기 메모리부(170)에 지리적 위치 정보 및 기준시간을 저장한다. 상기 지리적 위치 정보 및 기준시간에 대해서는 상술하였으므로, 반복되는 설명은 생략하도록 한다. 또한, 상기 지리적 위치 정보는 사용자가 사용자 인터페이스를 이용하여 직접 입력한 실시예로 가정하겠다.
- [0057] 다음, 단계 S310에서 상기 제어부(160)는 상기 GPS 모듈(140)로부터 지리적 위치 데이터를 수신한다. 상기 지리적 위치 데이터는 실시간, 주기적 또는 요구되는 시점에 상기 제어부(160)에 수신되도록 설정할 수 있다. 그리고, 수신된 지리적 위치 데이터는 상기 메모리부(170)에 저장될 수 있다. 상술하였듯이, 상기 제어부(160)는 상기 미리 설정된 지리적 위치 정보와 상기 GPS 모듈(140)로부터 수신한 지리적 위치 데이터와 비교할 때, 반드시 동일성 여부만을 판단하지 않는다. 상기 제어부(160)는 상기 지리적 위치 정보를 기준으로 미리 설정된 반경 내에 지리적 위치 데이터가 해당하지 판단할 수 있다. 이때, 상기 반경 역시 상기 메모리부(170)에 미리 설정되어 저장될 수 있다.
- [0058] 다음, 단계 S320에서 상기 제어부(160)는 상기 지리적 위치 데이터가 상기 지리적 위치 정보에 대응하는지 판단한다.
- [0059] 상기 지리적 위치 데이터가 상기 지리적 위치 정보에 대응하지 않을 경우(S320의 NO), 상기 제어부(160)는 프로세스를 단계 S310으로 되돌아가 새로운 지리적 위치 데이터를 수신한다. 반면, 상기 지리적 위치 데이터가 상기 지리적 위치 정보에 대응할 경우(S320의 YES), 상기 제어부(160)는 프로세스를 단계 S330으로 이행한다.
- [0060] 단계 S330에서 상기 제어부(160)는 상기 BMS(120)가 슬립모드로 전환되었는지 판단한다. 상기 BMS(120)가 슬립모드로 전환되지 않았다면(S330의 NO), 상기 제어부(160)는 프로세스를 단계 S310으로 되돌아가 새로운 지리적 위치 데이터를 수신한다. 반면, 상기 BMS(120)가 슬립모드로 전환되었다면(S310의 YES), 충전량 밸런싱 작업을 수행하기 위한 환경이 이루어진 것으로 판단하고 상기 제어부(160)는 프로세스를 단계 S340으로 이행한다.
- [0061] 단계 S340에서, 상기 제어부(160)는 상기 실시간 클럭(150)에 저장된 현재 시간을 읽어온다. 이때, 상기 제어부(160)는 상기 실시간 클럭(150)으로부터 읽어온 현재 시간을 'BMS가 슬립모드로 전환된 시간'으로 상기 메모리부(160)에 저장할 수 있다. 그리고, 지속적으로 상기 실시간 클럭(150)으로부터 현재 시간을 읽어오고, 읽어온 현재 시간을 상기 'BMS가 슬립모드로 전환된 시간'과 비교를 통해, 상기 BMS(120)의 슬립모드 지속시간을 계산한다.
- [0062] 다음 단계 S350에서, 상기 제어부(160)는 산출된 BMS의 슬립모드 지속시간과 상기 미리 설정된 기준시간을 비교한다. BMS의 슬립모드 지속시간이 기준시간보다 작다면(S350의 NO), 상기 제어부(160)는 프로세스를 단계 S330으로 되돌아 간다. 그리고, 상기 BMS(120)의 슬립모드가 지속되는 것을 확인하고, 다시 BMS의 슬립모드 지속시간을 산출한다. 이러한 반복되는 과정 중에서, 상기 BMS(120)의 슬립모드 해제된다면, 상기 제어부(160)는 프로

세스를 단계 S310으로 이행하게 될 것이다.

- [0063] 반면, BMS의 슬립모드 지속시간이 기준시간보다 크다면(S350의 YES), 충전량 밸런싱 작업을 수행하기 위한 조건을 만족한 것으로 판단하고, 상기 제어부(160)는 프로세스를 단계 S360으로 이행한다.
- [0064] 단계 S360에서 상기 제어부(160)는 충전량 밸런싱 작업을 제어하는 신호를 출력한다. 이때, 출력되는 제어 신호는, 상술하였듯이, 상기 BMS(120)를 기동 시키는 신호가 될 수 있으며, 상기 밸런싱 장치(130)를 직접 제어하는 신호가 될 수도 있다.
- [0065] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- [0066] 도 4 내지 도 6에 도시된 실시예는 상기 지리적 위치 정보가 상기 배터리 팩(110)이 충전되는 장소와 연계되어 설정된 실시예이다. 따라서, 도 3과 비교할 때 단계 S300이 단계 S301 내지 단계 S307로 대체되었으며, 이후 단계 S310 내지 단계 S360은 동일한 것을 확인할 수 있다. 따라서, 도 4 내지 도 6에 도시된 실시예에서 도 3에 도시된 실시예와 비교할 때, 변경된 부분을 중심으로 설명하도록 하겠다.
- [0067] 도 4을 참조하면, 먼저 단계 S301에서 상기 제어부(160)는 상기 메모리부(170)에 기준시간을 저장한다. 도 3에 도시된 실시예와 비교할 때, 상기 지리적 위치 정보가 단계 S301에서 설정 및 저장되지 않는 점이 특징이다.
- [0068] 다음으로, 단계 S302에서 상기 제어부(160)는 상기 배터리 팩(110)이 충전이 될 때, 상기 GPS 모듈(140)로부터 수신한 지리적 위치 데이터를 충전위치데이터로 상기 메모리부(170)에 저장한다. 그리고, 단계 S303에서 상기 메모리부(170)에 저장된 충전위치데이터에서 동일 지역에 대한 충전횟수를 산출한다. 상술하였듯이, 동일 지역이란 상기 저장된 충전위치데이터 중 어느 하나의 충전위치데이터를 중심으로 미리 설정된 반경에 포함되는 충전위치데이터를 의미할 수 있다.
- [0069] 그리고, 상기 제어부(160)는 단계 S304에서 상기 산출된 충전횟수 중 미리 설정된 횟수를 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정한다. 상기 미리 설정된 횟수는 상기 배터리 팩(110)의 사용 환경, 충전 주기 등을 고려하여 다양하게 설정되어, 상기 메모리부(170)에 저장될 수 있다.
- [0070] 상기 제어부(160)는 단계 S304의 프로세스를 마치고, 단계 S310으로 이행한다. 단계 S310 이후의 프로세스는 도 3에 도시된 실시예와 동일하다.
- [0071] 도 5를 참조하면, 도 5에 도시된 실시예는 도 4에 도시된 실시예와 비교할 때 단계 S301 및 단계 S302가 동일하며, 도 4에 도시된 단계 S303 및 단계 S304 대신 단계 S305 및 단계 S306으로 대체된 것을 확인할 수 있다. 상기 제어부(160)는 단계 S305에서 동일 지역에 대한 충전비율을 산출한다. 앞서 도 3에 도시된 실시예의 단계 S303에서는 충전횟수를 산출하는 것과 차이점이 있다. 그리고, 상기 제어부(160)는 단계 S306에서 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 비율을 초과하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정 및 저장한다.
- [0072] 상기 제어부(160)는 단계 S306의 프로세스를 마치고, 단계 S310으로 이행한다. 단계 S310 이후의 프로세스는 도 3에 도시된 실시예와 동일하다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 도 6에 도시된 실시예는 도 5에 도시된 실시예와 비교할 때 단계 S301, 단계 S302, 단계 S305가 동일하며, 도 4에 도시된 단계 S306 대신 단계 S307로 대체된 것을 확인할 수 있다. 상기 제어부(160)는 단계 S307에서 상기 산출된 충전비율 중 미리 설정된 개수의 상위 비율에 해당하는 충전위치데이터를 상기 지리적 위치 정보로 설정 및 저장한다.
- [0074] 상기 제어부(160)는 단계 S307의 프로세스를 마치고, 단계 S310으로 이행한다. 단계 S310 이후의 프로세스는 도 3에 도시된 실시예와 동일하다.
- [0075] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 밸런싱 제어 방법의 흐름을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- [0076] 도 7을 참조하면, 도 7에 도시된 실시예는 앞서 설명한 도 3에 도시된 실시예와 비교할 때, 단계 S308이 단계 S300과 단계 S310 사이에 추가된 것을 확인할 수 있다. 따라서, 추가된 단계 S308에 대해서 설명하고 나머지 동일한 단계에 대해서는 중복되는 설명이므로 생략하도록 하겠다.
- [0077] 단계 S308에서, 상기 제어부(160)는 상기 BMS(120)가 슬립모드로 전환되기 전에 출력한 충전량 밸런싱 요구 신호를 수신하였는지 판단한다. 상기 충전량 밸런싱 요구 신호는, 상술하였듯이, 상기 BMS(120)가 이차 전지 셀(111)들의 충전량 밸런싱 작업이 필요하다는 판단이 내려진 경우, 상기 제어부(160)에게 출력하는 신호이다. 따라서, 충전량 밸런싱 요구 신호를 수신하지 않은 경우(단계 S308의 NO), 충전량 밸런싱 작업을 진행할 필요가

없으므로 프로세스를 종료한다. 반면, 충전량 밸런싱 요구 신호를 수신한 경우(단계 S308의 YES), 상기 제어부(160)는 프로세스를 단계 S310으로 이행한다. 단계 S310 이후의 프로세서는 도 3에 도시된 실시예와 동일하다.

[0078] 본 발명에 따르면, 충전량 밸런싱 작업을 수행하기 적합한 환경 조건을 고려하여 충전량 밸런싱 작업을 개시하므로, 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 위한 충분한 시간을 확보할 수 있다. 따라서, 밸런싱 작업이 중간에 중단되는 가능성을 낮출 수 있다. 또한, 이차 전지 셀의 충전량 밸런싱 작업을 수행할 수 있는 충분한 시간을 확보할 수 있어 효율적인 밸런싱 작업을 수행할 수 있다. 따라서, 이차 전지 셀 사이의 충전량 편차를 더욱 더 줄일 수 있다.

[0079] 한편, 본 발명을 설명함에 있어서, 도 1 및 도 2에 도시된 본 발명에 따른 밸런싱 제어 장치에 대한 각 구성은 물리적으로 구분되는 구성요소라기보다는 논리적으로 구분되는 구성요소로 이해되어야 한다.

[0080] 즉, 각각의 구성은 본 발명의 기술사상을 실현하기 위하여 논리적인 구성요소에 해당하므로 각각의 구성요소가 통합 또는 분리되더라도 본 발명의 논리 구성이 수행하는 기능이 실현될 수 있다면 본 발명의 범위 내에 있다고 해석되어야 하며, 동일 또는 유사한 기능을 수행하는 구성요소라면 그 명칭 상의 일치성 여부와는 무관하게 본 발명의 범위 내에 있다고 해석되어야 함은 물론이다.

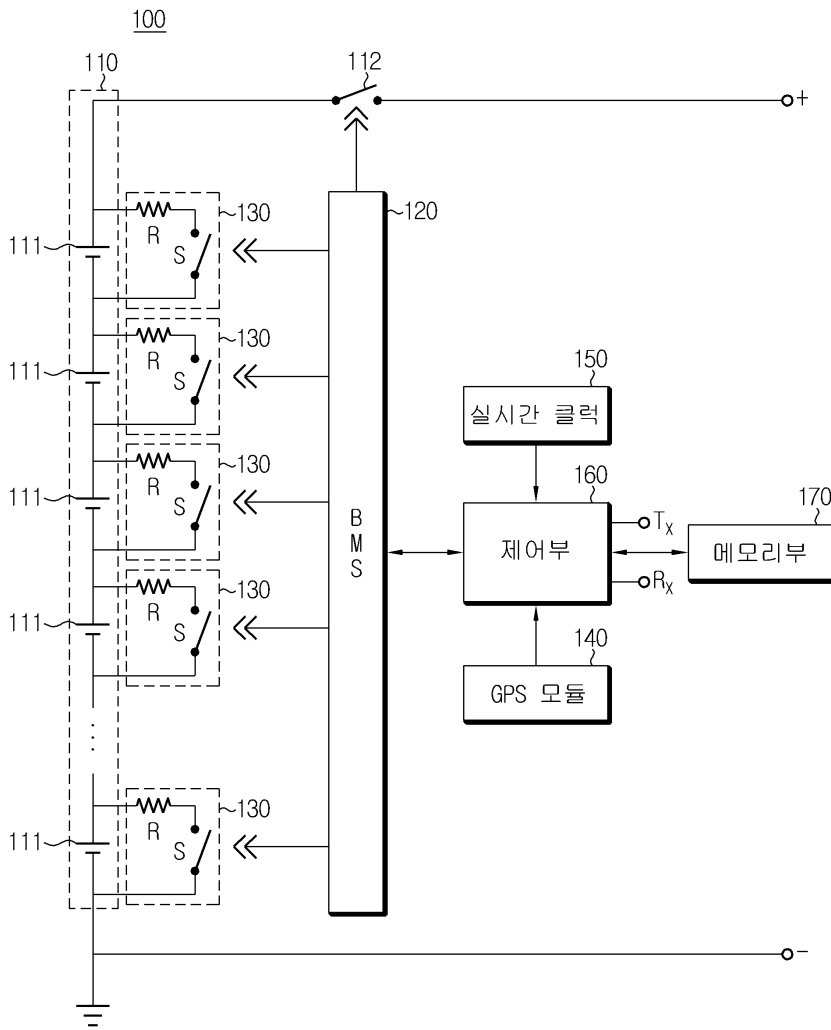
[0081] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

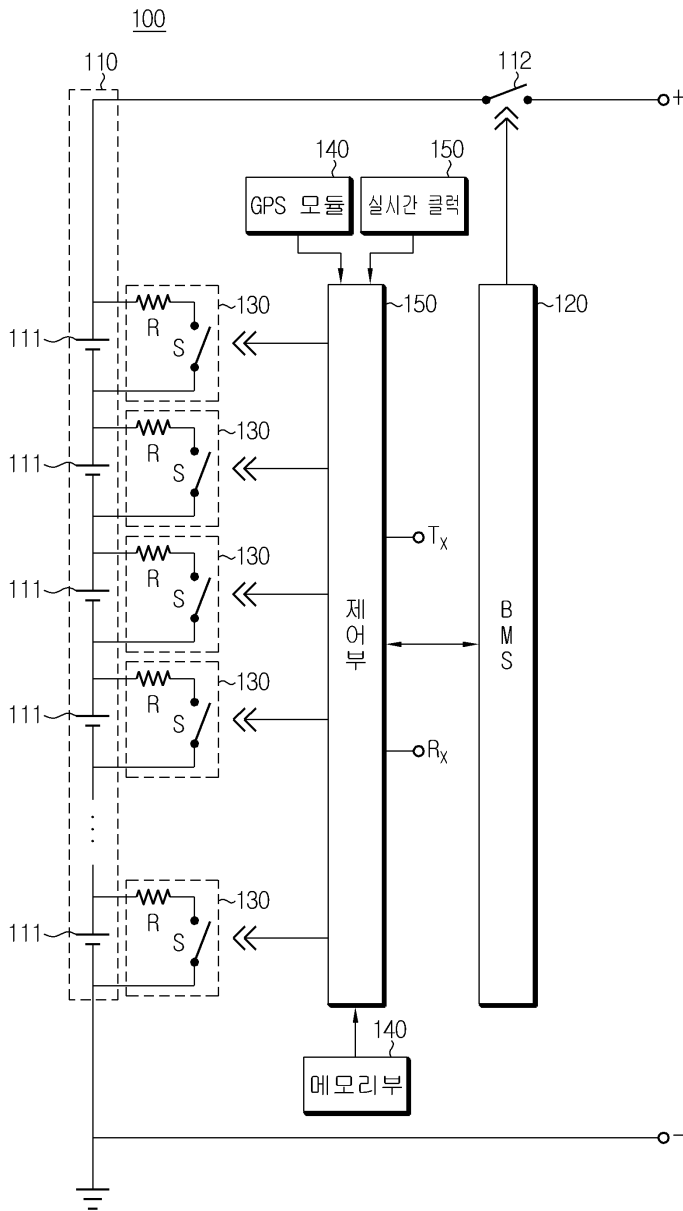
- | | | |
|--------|---------------------|--------------|
| [0082] | 100 : 밸런싱 타이밍 제어 장치 | 110 : 배터리 팩 |
| | 111 : 이차 전지 셀 | 112 : 스위치 소자 |
| | 120 : BMS | 130 : 밸런싱 회로 |
| | 140 : GPS 모듈 | 150 : 실시간 클럭 |
| | 160 : 제어부 | 170 : 메모리부 |

도면

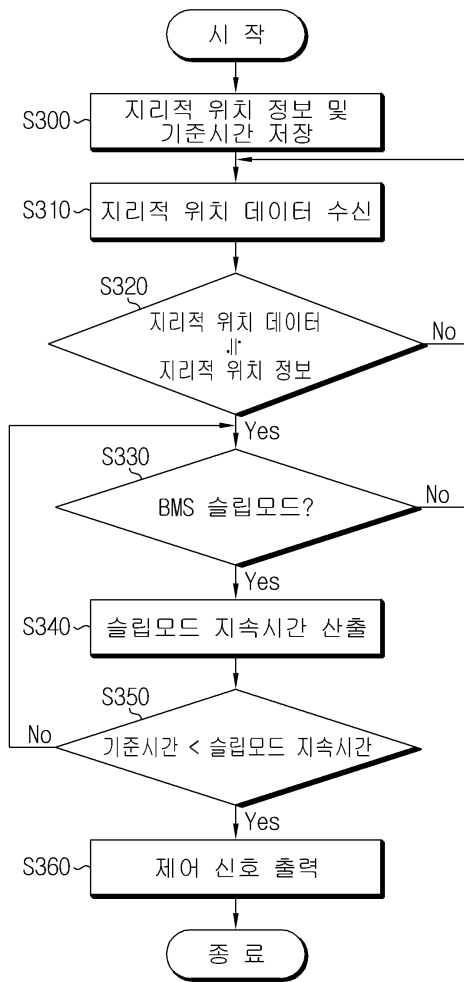
도면1



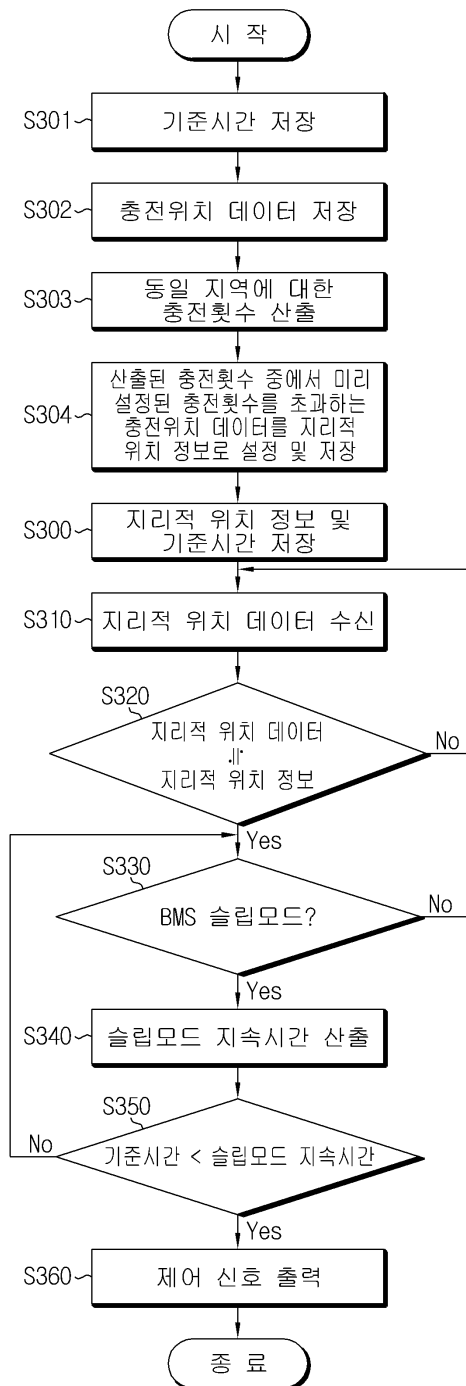
도면2



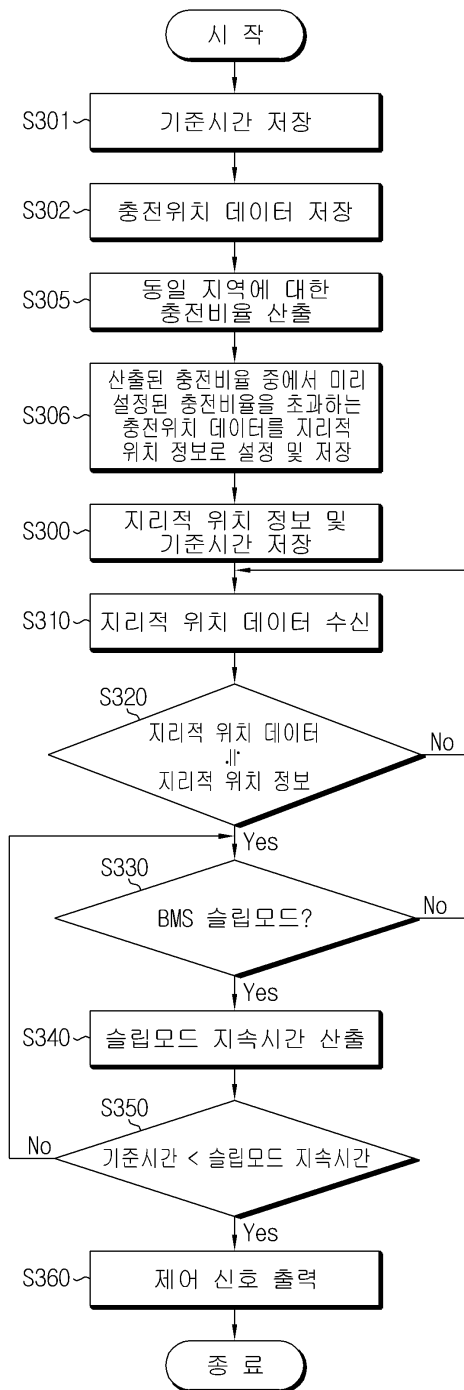
도면3



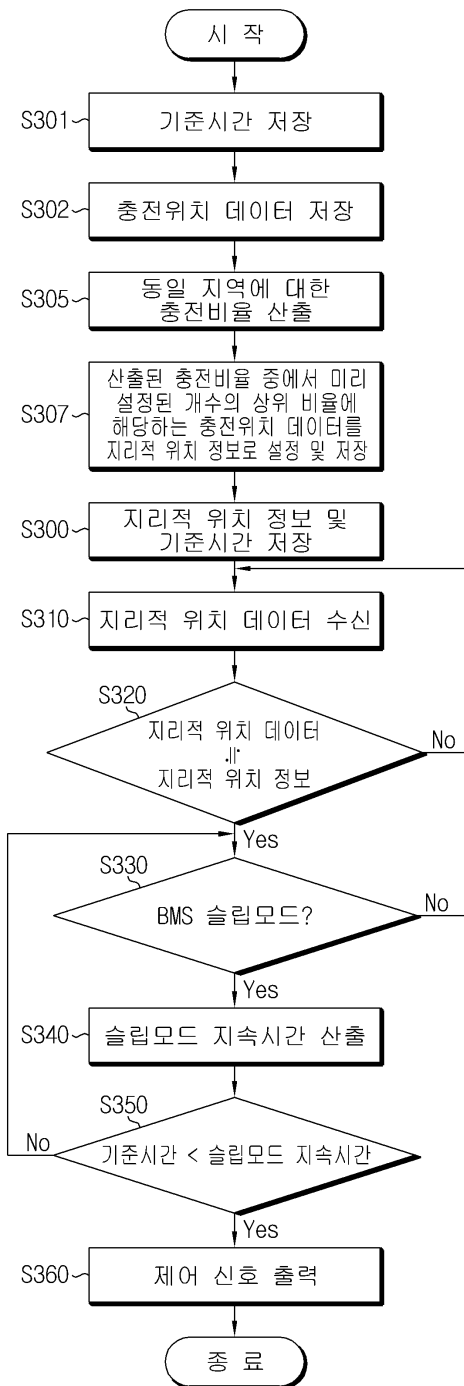
도면4



도면5



도면6



도면7

