



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0034857
(43) 공개일자 2015년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/60 (2014.01) B60L 11/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0114054

(22) 출원일자 2013년09월25일

심사청구일자 2013년09월25일

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

신진철

서울 강남구 신사동 라이프아파트 101동 1107호

김용찬

경기 군포시 수리산로 244, 984동 2102호 (산본동, 백두한양아파트)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

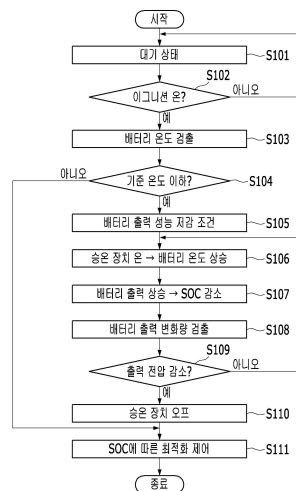
(54) 발명의 명칭 전기자동차의 배터리 승온 제어장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 배터리의 냉각으로 출력이 제한될 때 배터리의 출력 성능에 따라 승온 목표 온도를 가변 설정하여 배터리 출력을 최적의 상태로 제공하는 전기자동차의 배터리 승온 제어방법이 개시된다.

본 발명은 이그니션 온이 검출되면 배터리 온도를 검출하여 설정된 기준온도 이하인지를 판정하는 과정; 배터리 온도가 설정된 기준온도 이하이면 승온장치를 작동시켜 배터리 출력을 상승시키는 과정; 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리의 출력 감소가 검출되는지 판정하는 과정; 승온장치가 작동되는 상태에서 배터리의 출력 감소가 검출되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시키는 과정을 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

동력원인 모터;

상기 다수개의 셀로 구성되어 모터에 구동전압을 제공하고, 온도센서와 승온장치가 장착되는 배터리;

상기 모터의 구동을 제어하는 모터제어기;

상기 배터리의 셀 밸런싱과 SOC를 관리하는 배터리관리기;

이그니션 온,오프를 검출하는 이그니션검출부

이그니션 온,오프와 주행요구 및 차량상태에 따라 네트워크를 통해 모터제어기와 배터리제어기를 통합 제어하는 차량제어기;

를 포함하며,

상기 배터리관리기는 이그니션 온이 검출될 때 배터리의 온도가 설정된 기준온도 이하이면 승온장치를 작동시켜 배터리의 온도를 상승시키고, 배터리의 SOC와 출력 특성에 따라 승온 목표온도를 가변 제어하는 전기자동차의 배터리 승온 제어장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배터리관리기는 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리의 출력 감소가 검출되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시키는 전기자동차의 배터리 승온 제어장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배터리관리기는 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리 출력이 현재의 SOC에 대하여 맵 기반 최대 출력으로 판정되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시키는 전기자동차의 배터리 승온 제어장치.

청구항 4

이그니션 온이 검출되면 배터리 온도를 검출하여 설정된 기준온도 이하인지를 판정하는 과정;

상기 배터리 온도가 설정된 기준온도 이하이면 승온장치를 작동시켜 배터리 출력을 상승시키는 과정;

승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리의 출력 감소가 검출되는지 판정하는 과정;

상기 승온장치가 작동되는 상태에서 배터리의 출력 감소가 검출되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시키는 과정;

을 포함하는 전기자동차의 배터리 승온 제어방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리의 출력이 현재의 SOC에 대하여 맵 기반 최대 출력으로 판정되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시키는 전기자동차의 배터리 승온 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기자동차의 배터리 승온 제어장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배터리의 냉각으로 출력이 제한될 때 배터리의 출력 성능에 따라 승온 목표 온도를 가변 설정하여 배터리 출력을 최적의 상태로 제공할 수 있도록 하는 전기자동차의 배터리 승온 제어장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량에 대한 끊임없는 연비 향상의 요구와 각 나라의 배출가스 규제의 강화에 따라 친환경 자동차에 대한 요구가 증가하고 있으며, 이에 대한 현실적인 대안으로 전기자동차가 제공되고 있다.

[0003] 전기자동차는 배터리에 축적된 에너지로 모터를 구동시켜 주행을 제공하고, 감속 혹은 정지시 회생제동으로 에너지를 회수하여 배터리를 충전한다.

[0004] 전기자동차는 회생제동 에너지만으로 배터리의 충전상태를 안정적으로 유지할 수 없으므로 일정거리를 주행한 이후 혹은 주행을 마친 상태에서 상용전원을 이용하여 배터리를 충전하는 플러그 인(Plug in) 충전방식이 적용된다.

[0005] 도 4는 전기자동차에 적용되는 배터리의 출력 특성을 도시한 도면이다.

[0006] 도 4에서 알 수 있는 바와 같이, 전기자동차에 적용되는 배터리는 SOC(State Of Charge ; 충전상태(B))와 배터리 온도(A)에 따라 출력 특성에 영향을 받는다.

[0007] 특히, 배터리가 냉각되어 설정된 일정온도 이하인 경우 배터리의 출력 성능 및 효율이 저하되어 동력 성능에 치명적인 문제를 발생시킬 수 있다.

[0008] 전기자동차에는 배터리의 출력 성능 저하를 예방하기 위해 배터리의 냉각으로 출력이 제한될 때 배터리를 승온시켜 배터리의 출력이 안정되게 제공될 수 있도록 하는 승온장치가 적용되고 있다.

[0009] 상기 승온장치는 히터 시스템으로 구성될 수 있으며, 히터 시스템을 작동시키는 에너지로 배터리 전압을 사용하고 있다.

[0010] 따라서, 배터리의 냉각으로 출력 성능이 제한될 때 승온 동작이 장시간 실행되는 경우 배터리의 출력 상승에 대비하여 승온 동작에서 소비되는 전압이 과도하게 되므로, 오히려 배터리의 SOC(State Of Charge)를 저하시키게 되고, 이에 따라 승온으로 인한 출력 성능 향상의 효과가 떨어지는 문제점이 발생될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1282431호(2013.06.28.)

(특허문헌 0002) 등록특허공보 제10-0197136호(1999.02.23.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하고자 개발된 것으로, 그 목적은 전기자동차에서 배터리의 냉각으로 출력이 제한될 때 배터리의 출력 성능에 따라 승온 목표 온도를 가변 설정하여 배터리의 출력을 최적의 상태로 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 실시예에 따르는 특징은 동력원인 모터; 상기 다수개의 셀로 구성되어 모터에 구동전압을 제공하고, 온도센서와 승온장치가 장착되는 배터리; 상기 모터의 구동을 제어하는 모터제어기; 상기 배터리의 셀 밸런싱과 SOC를 관리하는 배터리관리기; 이그니션 온,오프를 검출하는 이그니션검출부; 이그니션 온,오프와 주행요구 및 차량상태에 따라 네트워크를 통해 모터제어기와 배터리제어기를 통합 제어하는 차량제어기를 포함하며, 상기 배

터리관리기는 이그니션 온이 검출될 때 배터리의 온도가 설정된 기준온도 이하이면 승온장치를 작동시켜 배터리의 온도를 상승시키고, 배터리의 SOC와 출력 특성에 따라 승온 목표온도를 가변 제어하는 전기자동차의 배터리 승온 제어장치가 제공된다.

[0014] 상기 배터리관리기는 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리의 출력 감소가 검출되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시킬 수 있다.

[0015] 상기 배터리관리기는 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리 출력이 현재의 SOC에 대하여 맵 기반 최대 출력으로 판정되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시킬 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 이그니션 온이 검출되면 배터리 온도를 검출하여 설정된 기준온도 이하 인지를 판정하는 과정; 상기 배터리 온도가 설정된 기준온도 이하이면 승온장치를 작동시켜 배터리 출력을 상승시키는 과정; 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리의 출력 감소가 검출되는지 판정하는 과정; 상기 승온장치가 작동되는 상태에서 배터리의 출력 감소가 검출되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시키는 과정을 포함하는 전기자동차의 배터리 승온 제어방법이 제공된다.

[0017] 상기 승온장치의 작동으로 배터리 온도를 상승시키는 과정에서 배터리의 출력이 현재의 SOC에 대하여 맵 기반 최대 출력으로 판정되면 승온 완료로 판정하고, 승온장치를 오프시킬 수 있다.

발명의 효과

[0018] 이와 같이 본 발명은 전기자동차에서 배터리의 승온 목표 온도를 배터리의 출력 성능에 따라 가변 설정함으로써, 최적의 출력 전압과 최대의 주행거리를 갖는 배터리 상태를 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전기자동차의 배터리 승온 제어장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 전기자동차의 배터리 승온 제어절차를 도시한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 전기자동차의 배터리 승온 제어절차를 도시한 흐름도이다.

도 4는 전기자동차에 적용되는 배터리의 통상적인 출력 특성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0021] 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0022] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여한다.

[0023] 또한, 도면에서 나타난 각 구성은 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전기자동차의 배터리 승온 제어장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0025] 도 1을 참조하면, 본 발명은 이그니션검출부(100)와 차량제어기(200), 모터제어기(300), 배터리(400), 배터리관리기(500), 모터(600) 및 변속기(700)를 포함한다.

[0026] 이그니션검출부(100)는 운전자에 의한 이그니션 온, 오프의 신호를 검출하여 차량제어기(200)에 제공한다.

[0027] 차량제어기(200)는 최상위 제어기로 네트워크를 통해 모터제어기(300)와 배터리관리기(500)를 연결하여 운전자의 주행요구와 차량의 상태에 따라 각각의 제어기를 통합 제어하여 전기자동차의 구동을 제어한다.

[0028] 모터제어기(300)는 복수개의 전력 스위칭소자로 구성되는 인버터를 포함하며, 차량제어기(200)로부터 네트워크를 통해 제공되는 제어신호에 따라 배터리(400)의 직류전압을 3상 교류전압 변환시켜 모터(600)를 구동시킨다.

[0029] 상기 모터제어기(300)는 차량제어기(200)에서 제공되는 정보에 따라 모터(600)의 출력토크 및 속도를 제어하여 최적의 구동을 제공한다.

- [0030] 상기 전력 스위칭소자는 IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor), MOSFET, 트랜지스터, 릴레이 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [0031] 배터리(400)는 다수개의 단위 셀로 이루어지며, 모터(600)에 구동전압을 제공하기 위한 고전압이 저장되며 회생 제동시 모터(300)에서 발전되는 전압으로 충전된다.
- [0032] 상기 배터리(400)는 상용전원이 플러그 인 접속되는 경우 충전장치를 통해 공급되는 전압 및 전류에 의해 충전될 수 있다.
- [0033] 상기 배터리(400)에는 온도를 검출하는 온도센서와 배터리(400)를 가열하는 승온장치가 포함된다.
- [0034] 배터리관리기(500)는 배터리(400)의 작동 영역내에서 각 셀들의 전류, 전압을 검출하여 셀 밸런싱(Cell Balance) 등을 포함하여 SOC를 관리하며, 배터리(400)의 충방전 전압을 제어하여 한계전압 이하로 과방전되거나 한계전압 이상으로 과충되어 수명이 단축되는 것을 방지한다.
- [0035] 상기 배터리관리기(500)는 이그니션 온이 검출되면 온도센서로부터 배터리(400)의 온도를 검출하여 설정된 기준 온도 이하이면 배터리(400)의 출력 성능 저감 조건으로 판정하고, 배터리(400)의 안정된 출력 성능을 제공하기 위해 승온장치를 작동시켜 배터리(400)의 온도를 상승시키며, 배터리(400)의 SOC 및 출력 성능에 따라 승온 목표온도를 가변 제어한다.
- [0036] 상기 배터리관리기(500)는 승온장치의 작동으로 배터리(400)의 온도를 상승시키는 과정에서 배터리(400)의 출력 변화량을 검출하여 출력이 감소되면 승온 완료로 판정하여 승온장치를 오프시킨다.
- [0037] 따라서, 불필요한 승온장치의 작동에 따른 배터리(400)의 전압 손실 발생을 예방하여 SOC에 따른 최적의 주행거리 및 출력 성능이 제공될 수 있도록 한다.
- [0038] 또한, 상기 배터리관리기(500)는 승온장치의 작동으로 배터리(400)의 온도를 상승시키는 과정에서 배터리(400)의 출력을 검출하여 현재의 SOC에 대하여 맵 기반 최대 출력으로 판정되면 승온 완료로 판정하여 승온장치를 오프시킨다.
- [0039] 따라서, 불필요한 승온장치의 작동에 따른 배터리(400)의 전압 손실 발생을 예방하여 SOC에 따른 최적의 주행거리 및 출력 성능이 제공될 수 있도록 한다.
- [0040] 모터(600)는 모터제어기(300)에서 인가되는 3상 교류전압에 의해 동작되어 구동력을 발생시키며, 제동시 발전기로 동작되어 회생에너지를 배터리(400)에 공급한다.
- [0041] 변속기(700)는 모터(600)의 출력축에 연결되어 전기자동차의 운전조건에 따라 변속비가 조정되어 구동륜에 동력을 출력한다.
- [0042] 상기 변속기(700)는 자동변속기 혹은 무단변속기로 적용될 수 있다.
- [0043] 전술한 바와 같은 기능을 포함하여 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 전기자동차의 배터리 승온 제어절차는 다음과 같다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 전기자동차의 배터리 승온 제어절차를 개략적으로 도시한 흐름도이다.
- [0045] 본 발명이 적용되는 전기자동차의 대기상태에서(S101) 차량제어기(200)는 이그니션검출부(100)로부터 이그니션 온이 검출되는지 판단한다(S102).
- [0046] 상기 차량제어기(200)는 상기 S101에서 이그니션 온이 검출되면 이그니션 온 정보를 네트워크를 통해 배터리관리기(500)에 제공한다.
- [0047] 상기 배터리관리기(500)는 배터리(400)에 구성되는 온도센서로부터 배터리(400)의 온도를 검출하여(S103) 설정된 기준온도 이하인지를 판단한다(S104).
- [0048] 상기 설정된 기준온도는 배터리(400)의 출력 성능 저하를 판정하는 조건으로 예를 들어 -5℃ 내지 0℃의 온도범위로 설정될 수 있으며, 설계자 및 운행되는 지역의 환경에 따라 가변될 수 있다.
- [0049] 상기 배터리관리기(500)는 상기 S104에서 배터리(400)의 온도가 설정된 기준온도 이하로 판정되면 배터리(400)의 출력 성능 저감조건으로 판정한다(S105).
- [0050] 그리고, 상기 배터리관리기(500)는 배터리(400)에 구성되는 승온장치를 작동시켜 배터리(400)의 온도를 상승시

킨다(S106).

- [0051] 상기 배터리(400)의 온도 상승에 따라 배터리(400)의 출력 성능이 상승되고, 승온장치의 작동에 따른 배터리(400)의 전압 손실이 발생되어 배터리(400)의 SOC가 감소된다(S107).

[0052] 따라서, 배터리관리기(500)는 승온장치의 작동으로 배터리(400)의 온도를 상승시키는 과정에서 배터리(400)의 출력 변화량을 검출하여(S108) 배터리(400)의 출력이 감소되는지 판단한다(S109).

[0053] 상기 배터리관리기(500)는 상기 S109에서 배터리(400)의 출력 감소가 판단되면 배터리(400)의 승온 완료로 판정하여 승온장치를 오프시킨다(S110).

[0054] 따라서, 불필요한 승온장치의 작동에 따른 배터리(400)의 전압 손실 발생을 예방하여 SOC에 따른 최적의 주행거리 및 출력 성능이 제공될 수 있도록 한다(S111).

[0055] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 전기자동차의 배터리 승온 제어절차를 개략적으로 도시한 흐름도이다.

[0056] 본 발명이 적용되는 전기자동차의 대기상태에서(S201) 차량제어기(200)는 이그니션검출부(100)로부터 이그니션 온이 검출되는지 판단한다(S202).

[0057] 상기 차량제어기(200)는 상기 S201에서 이그니션 온이 검출되면 이그니션 온 정보를 네트워크를 통해 배터리관리기(500)에 제공한다.

[0058] 상기 배터리관리기(500)는 배터리(400)에 구성되는 온도센서로부터 배터리(400)의 온도를 검출하여(S203) 설정된 기준온도 이하인지를 판단한다(S204).

[0059] 상기 설정된 기준온도는 배터리(400)의 출력 성능 저하를 판정하는 조건으로 예를 들어 -5℃ 내지 0℃의 온도범위로 설정될 수 있으며, 설계자 및 운행되는 지역의 환경에 따라 가변될 수 있다.

[0060] 상기 배터리관리기(500)는 상기 S204에서 배터리(400)의 온도가 설정된 기준온도 이하로 판정되면 배터리(400)의 출력 성능 저감조건으로 판정한다(S205).

[0061] 그리고, 상기 배터리관리기(500)는 배터리(400)에 구성되는 승온장치를 작동시켜 배터리(400)의 온도를 상승시킨다(S206).

[0062] 상기 배터리(400)의 온도 상승에 따라 배터리(400)의 출력 성능이 상승되고, 승온장치의 작동에 따른 배터리(400)의 전압 손실이 발생되어 배터리(400)의 SOC가 감소된다(S207).

[0063] 따라서, 배터리관리기(500)는 승온장치의 작동으로 배터리(400)의 온도를 상승시키는 과정에서 배터리(400)의 출력력을 검출하여(S208) 현재의 SOC에 대하여 맵 기반 최대 출력을 갖는지 판정한다(S209).

[0064] 상기 배터리관리기(500)는 배터리(400)의 출력이 현재의 SOC에 대하여 맵 기반 최대 출력으로 판정되면 승온 완료로 판정하여 승온장치를 오프시킨다(S210).

[0065] 따라서, 불필요한 승온장치의 작동에 따른 배터리(400)의 전압 손실 발생을 예방하여 SOC에 따른 최적의 주행거리 및 출력 성능이 제공될 수 있도록 한다(S211).

[0066] 상기에서는 전기자동차의 배터리 승온 제어 기술에 대하여 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 하나 이상의 배터리가 구비되고 배터리에 저장된 에너지를 자동차의 구동력으로 사용하는 연료전지 자동차, 하이브리드 자동차를 동일하게 적용될 수 있다.

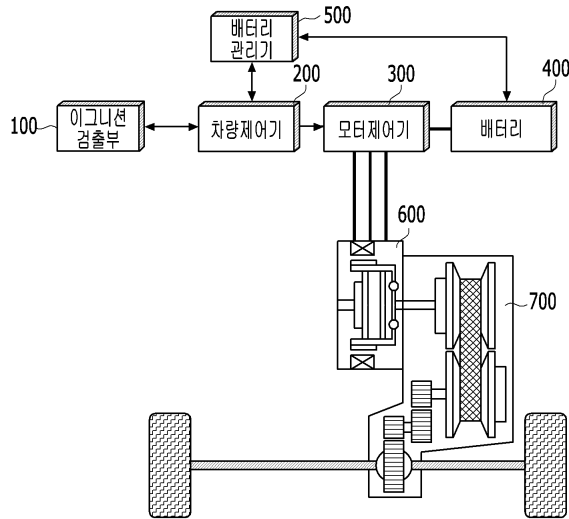
[0067] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

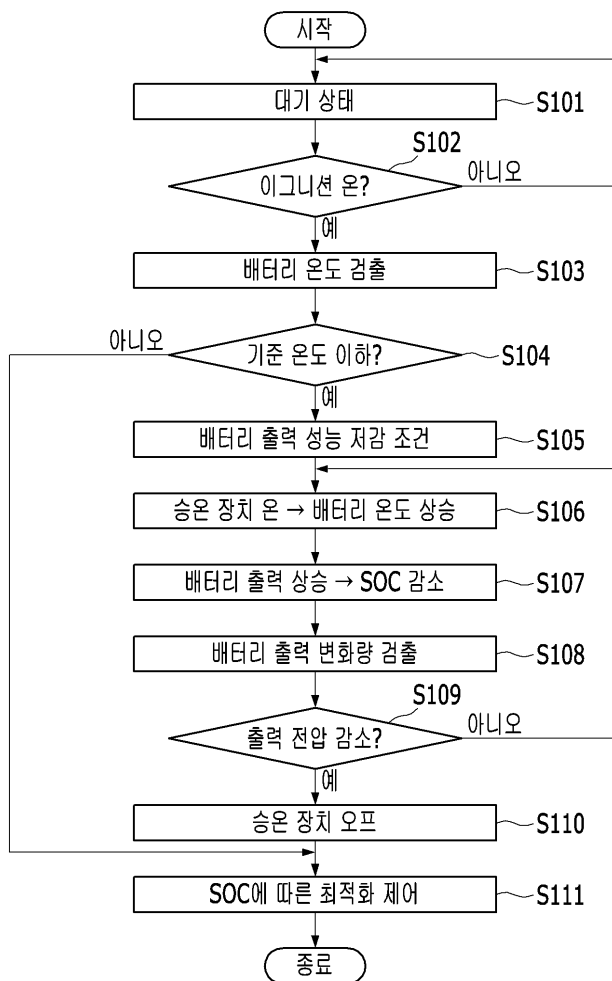
- [0068]
- | | |
|---------------|-------------|
| 100 : 이그니션검출부 | 200 : 차량제어기 |
| 300 : 모터제어기 | 400 : 배터리 |
| 500 : 배터리관리기 | 600 : 모터 |

도면

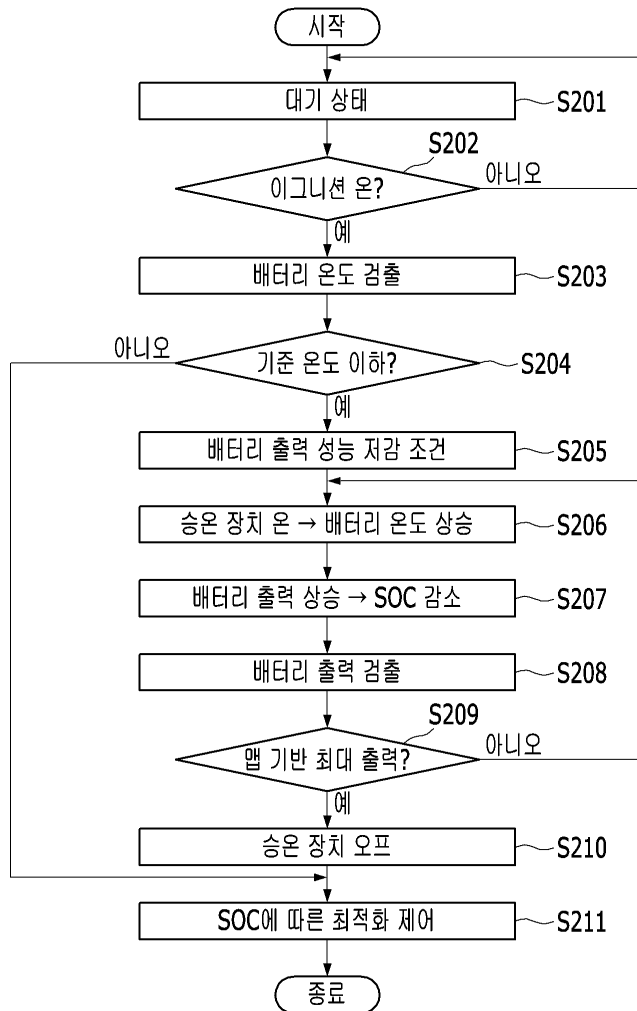
도면1



도면2



도면3



도면4

