



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0058291
(43) 공개일자 2017년05월26일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 11/18 (2006.01) HO1M 10/44 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B60L 11/1801 (2013.01)
B60L 11/185 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0150149
(22) 출원일자 2016년11월11일
 심사청구일자 2016년11월11일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2015-225890 2015년11월18일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
도요타지도샤가부시킴가이샤
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1</p> <p>(72) 발명자
무라타 다카시
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
구루마 유스케
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
양영준, 성재동</p> |
|---|--|

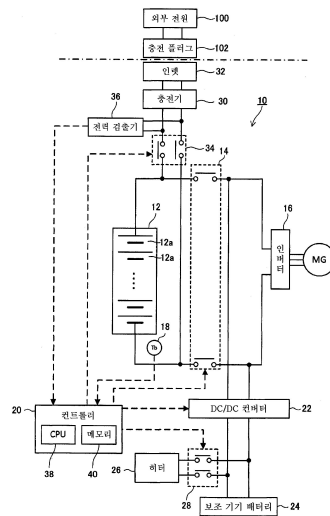
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **배터리 시스템**

(57) 요약

배터리 시스템은, 외부 전원의 출력 전력을 검지하는 전력 검출기와, 외부 전력으로 메인 배터리를 충전하는 충전 기구와, 메인 배터리가 기준 온도 이상이 되도록 메인 배터리를 승온하는 승온 기구와, 충전 기구 및 승온 기구를 제어하는 컨트롤러를 구비하고, 컨트롤러는, 검지된 출력 전력이 기준 전력 미만인 경우에는, 메인 배터리의 SOC가, 충전 기준값 미만에서의 승온 처리를 금지하고, 충전 처리를 실행시킨다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60L 11/1861 (2013.01)

B60L 11/1879 (2013.01)

H01M 10/44 (2013.01)

B60L 2230/30 (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

Y02T 10/7005 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

주행용 회전 전기 기기에 전력을 공급함과 함께 외부 전원으로부터 공급되는 외부 전력에 의해 충전 가능한 차량 탑재 배터리를 구비한 배터리 시스템이며,

상기 차량 탑재 배터리에 상기 외부 전원이 접속된 플러그인 상태에 있어서, 상기 외부 전원의 출력 전력을 검지하는 전력 검지 기구와,

상기 외부 전력으로 상기 차량 탑재 배터리를 충전하는 충전 기구와,

상기 차량 탑재 배터리가 미리 규정된 기준 온도 이상이 되도록 상기 차량 탑재 배터리를 승온하는 승온 기구와,

상기 충전 기구 및 상기 승온 기구를 제어하는 제어부를 구비하고,

상기 제어부는, 상기 전력 검지 기구에 의해 검지된 상기 출력 전력이 미리 규정된 기준 전력 미만인 저전력 상태인 경우에는, 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가, 미리 규정된 충전 기준값 미만에서의 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 금지하고, 상기 충전 기구에 의한 충전 처리를 실행시키는 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 저전력 상태인 경우에는, 상기 충전 기구에 의해 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가 상기 충전 기준값보다 큰 충전 정지값에 도달할 때까지 충전한 후에, 상기 차량 탑재 배터리의 온도가 상기 기준 온도 미만인 경우에, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 개시하는 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 저전력 상태인 경우에, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리의 실행 중에, 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가 상기 충전 기준값 미만으로 되면, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 정지함과 함께, 상기 충전 기구에 의해, 상기 차량 탑재 배터리를 상기 충전 정지값까지 충전하는 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리의 완료 후, 상기 충전 기구에 의해, 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가 상기 충전 정지값에 도달할 때까지 상기 차량 탑재 배터리를 충전시키는 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리의 완료 후, 상기 충전 기구에 의해, 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가 상기 충전 정지값에 도달할 때까지 상기 차량 탑재 배터리를 충전시키는 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 전력 검지 기구에 의해 검지된 상기 출력 전력이 상기 기준 전력 이상인 통상 전력 상태인

경우에는, 상기 충전 기구에 의한 충전 처리와, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 병행하여 실행시키는 것을 특징으로 하는, 배터리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 주행용 회전 전기 기기에 전력을 공급함과 함께 외부 전원으로부터 공급되는 외부 전력에 의해 충전 가능한 차량 탑재 배터리를 구비한 배터리 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 회전 전기 기기로부터의 동력을 이용하여 주행하는 전동 차량, 예를 들어 전기 자동차나 하이브리드 자동차가 널리 알려져 있다. 전동 차량에는, 통상 회전 전기 기기에 전력을 공급하는 배터리가 탑재되어 있다. 배터리는, 외부 전원으로부터 공급되는 외부 전력으로 충전할 수 있다. 외부 충전할 때에는, 전동 차량에 설치된 충전 플러그를, 외부 전원에 접속한 플러그인 상태로 하면 된다.

[0003] 여기서, 배터리는, 과도하게 온도가 낮으면, 그 성능이 저하되는 것이 알려져 있다. 그로 인해, 종래부터 배터리를 외부 충전할 때, 배터리 온도가 낮은 경우에는, 배터리의 충전 처리와 병행하여, 배터리의 승온 처리도 실행되고 있었다(예를 들어, 일본 특허 공개 제2015-159633호 공보 등).

[0004] 그런데, 외부 전원의 최대 출력 전력은, 외부 전원이 설치되어 있는 시설의 종류나, 국가, 지역 등에 따라 상이하다. 예를 들어, 외부 전원으로부터 공급되는 최대 출력 전력은, 각국의 법률이나 민간 규격(예를 들어, 내선 규정 등)으로 정해져 있고, 외부 전원의 최대 출력 전력이 낮은 국가도 있다. 또한, 전력 품질이 낮은 국가나 지역도 많아, 공칭대로의 전력이 출력되지 않는 경우도 있다.

[0005] 이와 같이 외부 전원의 출력 전력이 낮은 경우에, 외부 전원의 출력 전력이 높은 경우와 마찬가지로, 충전 및 승온을 행한 경우, 적절하게 충전 및 승온을 행할 수 없을 우려가 있다. 예를 들어, 통상, 플러그인 접속되면, 배터리 시스템은, 차량 탑재 배터리의 충전을 개시함과 함께, 필요하면(배터리가 저온이면) 배터리의 승온도 개시한다. 그러나, 외부 전원의 최대 출력 전력이 낮은 상태에서, 충전과 승온을 병행하여 실행하면, 배터리의 충전에 사용할 수 있는 전력이 대폭 저하되어 버려, 충전 완료까지의 시간이 대폭 증가할 우려가 있다.

[0006] 일본 특허 공개 제2012-178899호 공보에는, 외부 전원의 최대 출력 전력에 따라서 역치 온도를 설정하여, 배터리의 온도가 역치 온도 이상이면, 승온은 행하지 않고 충전만을 행하고, 배터리 온도가 역치 온도 미만이면, 충전은 행하지 않고 승온만을 행하는 기술이 개시되어 있다. 이러한 기술에 의하면, 충전과 승온이 동시에 실행되지 않는다.

[0007] 여기서, 일본 특허 공개 제2012-178899호 공보에서는, 배터리 온도가 낮은 경우에는, 충전보다 승온이 우선하여 실행된다. 그러나, 통상, 플러그인 접속한 경우, 유저의 희망은 배터리의 충전이며, 승온은 아니다. 일본 특허 공개 제2012-178899호 공보의 기술에서는, 배터리의 온도가 낮은 경우에는, 유저의 희망에 반하여, 승온이 우선하여 실행되게 되고 충전이 뒤로 미루어진다. 결과적으로, 배터리가 신속하게 충전되지 않을 우려가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명에서는, 외부 전원의 출력 전력이 낮은 경우라도, 플러그인 접속되면, 배터리가 신속하게 충전되는 배터리 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본원에서 개시하는 배터리 시스템은, 주행용 회전 전기 기기에 전력을 공급함과 함께 외부 전원으로부터 공급되는 외부 전력에 의해 충전 가능한 차량 탑재 배터리를 구비한 배터리 시스템이며, 상기 차량 탑재 배터리에 상기 외부 전원이 접속된 플러그인 상태에 있어서, 상기 외부 전원의 출력 전력을 검지하는 전력 검지 기구와, 상기 외부 전력으로 상기 차량 탑재 배터리를 충전하는 충전 기구와, 상기 차량 탑재 배터리가 미리 규정된 기준 온도 이상이 되도록, 상기 차량 탑재 배터리를 승온하는 승온 기구와, 상기 충전 기구 및 상기 승온 기구를 제

어하는 제어부를 구비하고, 상기 제어부는, 상기 전력 검지 기구에 의해 검지된 상기 출력 전력이 미리 규정된 기준 전력 미만인 저전력 상태인 경우에는, 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가, 미리 규정된 충전 기준값 미만에서의 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 금지하고, 상기 충전 기구에 의한 충전 처리를 실행시킨다.

- [0010] 이러한 구성으로 함으로써, 저전력 상태라도 충전 기준값까지 신속하게 충전할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 제어부는, 상기 저전력 상태인 경우에는, 상기 충전 기구에 의해 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가 상기 충전 기준값보다 큰 충전 정지값에 도달할 때까지 충전한 후에, 상기 차량 탑재 배터리의 온도가 상기 기준 온도 미만인 경우에, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 개시해도 된다.
- [0012] 이러한 구성으로 함으로써, 승온에 필요한 잉여 전력을 확보한 상태에서, 승온을 개시할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제어부는, 상기 저전력 상태인 경우에, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리의 실행 중에, 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가 상기 충전 기준값 미만으로 되면, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 정지함과 함께, 상기 충전 기구에 의해 상기 차량 탑재 배터리를 상기 충전 정지값까지 충전해도 된다.
- [0014] 이러한 구성으로 함으로써, SOC가 충전 기준값 미만으로 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제어부는, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리의 완료 후, 상기 충전 기구에 의해, 상기 차량 탑재 배터리의 SOC가 상기 충전 정지값에 도달할 때까지 상기 차량 탑재 배터리를 충전시켜도 된다.
- [0016] 이러한 구성으로 함으로써, 승온에 필요한 잉여 전력을 확보한 상태에서 대기할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제어부는, 상기 전력 검지 기구에 의해 검지된 상기 출력 전력이 상기 기준 전력 이상인 통상 전력 상태인 경우에는, 상기 충전 기구에 의한 충전 처리와, 상기 승온 기구에 의한 승온 처리를 병행하여 실행시켜도 된다.
- [0018] 이러한 구성으로 함으로써, 통상 전력 상태에서, 전력에 여유가 있을 때에는, 승온 및 충전을 모두, 더욱 신속하게 완료할 수 있다.
- [0019] 본원에서 개시한 구성에 의하면, 저전력 상태라도, 충전 기준값까지 신속하게 충전할 수 있다. 결과적으로, 플러그인 접속한 유저의 희망을 더욱 신속하게 달성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 배터리 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 최대 출력 전력에 의한 소비 전력 비율의 차이를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 플러그인 접속되었을 때의 충전·승온 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- 도 4는 통상 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- 도 5는 저전력용 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- 도 6은 통상 처리에 있어서 실행되는 외부 전원의 감시 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- 도 7은 저전력용 처리에 있어서 실행되는 외부 전원의 감시 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.
- 도 8은 통상 전력 상태에서의 충전·승온 처리의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 저전력 상태에서의 충전·승온 처리의 일례를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 실시 형태에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은, 실시 형태인 배터리 시스템(10)의 개략 구성을 나타내는 도면이다. 이 배터리 시스템(10)은, 차량의 동력원으로서 회전 전기 기기(MG)를 구비한 전동 차량에 탑재된다. 또한, 전동 차량으로서, 회전 전기 기기(MG)로부터의 동력만으로 주행하는 전기 자동차나, 회전 전기 기기(MG) 및 엔진으로부터의 동력으로 주행하는 하이브리드 자동차 등이 포함된다.
- [0022] 배터리 시스템(10)은, 전력을 충방전하는 메인 배터리(12)나, 메인 배터리(12)를 외부 전력으로 충전하기 위한 충전 기구, 메인 배터리(12)를 승온하는 승온 기구, 및 이들의 구동을 제어하는 컨트롤러(20) 등을 구비하고 있다. 메인 배터리(12)는 직렬로 접속된 복수의 단전지(12a)를 갖는다. 단전지(12a)로서는, 니켈 수소 전지나

리튬 이온 전지와 같은 이차 전지를 사용할 수 있다. 또한, 이차 전지 대신에 전기 이중층 캐패시터를 사용할 수도 있다. 메인 배터리(12)의 구성은, 병렬로 접속된 복수의 단전지(12a)를 포함하는 것이어도 된다.

[0023] 이 메인 배터리(12)는, 시스템 메인 릴레이(14)를 통해 인버터(16)에 접속되어 있다. 시스템 메인 릴레이(14)는, 컨트롤러(20)에 의해 온/오프의 전환이 행해진다. 이 시스템 메인 릴레이(14)가 온됨으로써, 인버터(16) 및 DC/DC 컨버터(22)와, 메인 배터리(12)가 전기적으로 접속된다. 인버터(16)는, 메인 배터리(12)로부터 공급된 직류 전력을 교류 전력으로 변환하여, 회전 전기 기기(MG)에 출력한다. 회전 전기 기기(MG)는, 인버터(16)로부터 출력된 교류 전력을 받아, 차량을 주행시키기 위한 운동 에너지를 생성한다. 또한, 회전 전기 기기(MG)는, 차량의 제동 시에 발생하는 운동 에너지나, 엔진(도시하지 않음)으로부터 출력되는 운동 에너지를 전기 에너지로 변환한다. 인버터(16)는, 회전 전기 기기(MG)가 생성한 교류 전력(회생 전력)을 직류 전력으로 변환하여, 메인 배터리(12)에 공급한다. 이에 의해, 메인 배터리(12)가 충전된다. 또한, 인버터(16)와 메인 배터리(12)의 사이에는, DC/DC 컨버터를 설치해도 된다. 이러한 DC/DC 컨버터는, 인버터(16)로부터의 전력을 강압하여 메인 배터리(12)에 출력하고, 메인 배터리(12)로부터의 전력을 승압하여 인버터(16)에 출력한다.

[0024] 메인 배터리(12)의 전압값이나 전류값은 각각, 전압 센서나 전류 센서(모두 도시하지 않음)에 의해 검지되고, 컨트롤러(20)에 입력된다. 또한, 메인 배터리(12)의 근방에는, 당해 메인 배터리(12)의 온도(전지 온도 Tb)를 검지하는 온도 센서(18)도 설치되어 있다. 온도 센서(18)는, 전지 온도 Tb를 취득하는 전지 온도 취득부로서 기능한다. 이 온도 센서(18)에 의해 검지된 전지 온도 Tb는, 컨트롤러(20)에 입력된다. 또한, 온도 센서(18)는 1개여도 되고, 복수여도 된다. 복수의 온도 센서(18)를 설치하는 경우에는, 서로 다른 위치에 설치해도 된다.

[0025] 컨트롤러(20)는, 이들 검출된 전압값이나 전류값, 전지 온도 Tb로부터, 메인 배터리(12)의 현재의 SOC를 연산한다. SOC는, 메인 배터리(12)의 만충전 용량에 대한 현재의 충전 용량의 비율을 나타내는 것이다. 이하에서, 연산에 의해 구해진 현재의 SOC의 값을, 「현재 충전값 Cb」라고 칭한다.

[0026] 메인 배터리(12)에는 또한, DC/DC 컨버터(22)도 접속되어 있다. DC/DC 컨버터(22)는 인버터(16)와 병렬로 접속되어 있다. 이 DC/DC 컨버터(22)에는, 보조 기기 배터리(24)나 히터(26)가 접속되어 있다. DC/DC 컨버터(22)는, 메인 배터리(12)의 출력 전압을 강압하고, 강압 후의 전력을 보조 기기 배터리(24)나 히터(26)에 공급한다. DC/DC 컨버터(22)의 동작은, 컨트롤러(20)에 의해 제어된다.

[0027] 히터(26)는, 메인 배터리(12)의 근방에 설치되어 있고, 메인 배터리(12)를 승온하는 승온 기구를 구성한다. 이 히터(26)는, 메인 배터리(12)로부터의 전력으로 구동된다. 메인 배터리(12)로부터의 전력은, DC/DC 컨버터(22)에서 강압되어, 히터(26)에 공급된다. DC/DC 컨버터(22) 및 히터(26) 사이의 전류 경로에는, 승온 릴레이(28)가 설치되어 있다. 이 승온 릴레이(28)는, 컨트롤러(20)로부터의 제어 신호를 받아, 온 및 오프의 사이에서 전환된다. 승온 릴레이(28)가 온되면, DC/DC 컨버터(22)로부터 히터(26)에 소정의 전력이 공급되어, 히터(26)를 발열시킬 수 있다. 그리고, 히터(26)가 발열함으로써, 메인 배터리(12)가 승온된다. 이 승온 릴레이(28)의 구동은, 컨트롤러(20)에 의해 제어된다.

[0028] 메인 배터리(12)에는 또한, 충전 기구가 접속되어 있다. 충전 기구는, 외부 전원(100)으로부터의 전력(외부 전력)으로 메인 배터리(12)를 충전하기 위한 기구이며, 충전 릴레이(34)나, 충전기(30), 인렛(32) 등을 구비한다. 충전 릴레이(34)는 충전기(30)와 메인 배터리(12)의 사이에 설치된 릴레이이며, 컨트롤러(20)로부터의 제어 신호를 받아, 온 또는 오프로 된다. 이 충전 릴레이(34)가 온으로 됨으로써, 외부 전원(100)으로부터의 전력이 메인 배터리(12)에 공급되어, 메인 배터리(12)가 충전된다.

[0029] 충전기(30)는, 외부 전력이, 교류 전력인 경우에는, 직류 전력으로 변환한다. 인렛(32)은, 외부 전원(100)(예를 들어, 상용 전원)에 설치된 충전 플러그(102)가 접속 가능한 커넥터이다. 컨트롤러(20)는, 인렛(32) 및 충전 플러그(102)의 접속 상태, 즉, 충전 플러그(102)가 인렛(32)에 삽입된 플러그인 상태인지, 충전 플러그(102)가 인렛(32)에 삽입되어 있지 않은 플러그 아웃 상태인지를 감시하고 있다.

[0030] 충전기(30)와 충전 릴레이(34) 사이에는, 전력 검출기(36)가 접속되어 있다. 전력 검출기(36)는, 플러그인 상태일 때, 접속된 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P를 검지한다. 검지된 최대 출력 전력 P는, 컨트롤러(20)에 출력된다.

[0031] 컨트롤러(20)는, 상술한 충전 기구나, 승온 기구 등을 제어하는 제어부로서 기능한다. 이 컨트롤러(20)는, CPU(38)나, 메모리(40) 등을 구비하고 있다. CPU(38)는, 각종 연산을 행한다. 또한, 메모리(40)는, 제어에 필요한 프로그램이나, 미리 설정된 각종 제어 파라미터, 각종 센서에 의해 검지된 검출값 등을 기억한다.

- [0032] 다음으로, 이 배터리 시스템(10)에서 행하는 외부 충전에 대해 설명한다. 메인 배터리(12)를 외부 전력으로 충전하고자 하는 경우, 유저는, 차량의 인렛(32)에 외부 전원(100)의 충전 플러그(102)를 삽입하여, 플러그인 상태로 하면 된다. 플러그인 상태가 되면, 컨트롤러(20)는 메인 배터리(12)가 소정의 SOC에 도달할 때까지, 외부 전력을 사용하여 메인 배터리(12)를 충전한다.
- [0033] 메인 배터리(12)의 외부 충전을 행하기 위해, 컨트롤러(20)는, 2개의 역치, 즉, 충전 기준값 C1과 충전 정지값 C2를 메모리(40)에 기억하고 있다. 충전 기준값 C1이라 함은, 만충전이라고 간주할 수 있는 SOC값이며, 예를 들어 80% 전후의 값이다. 또한, 충전 정지값 C2라 함은, 충전 기준값 C1에 약간의 잉여값 α 를 부가한 값이다. 즉, $C2=C1+\alpha$ 이다. 이 잉여값 α 는, 메인 배터리(12)의 용량이나, 히터(26)의 특성(예를 들어, 소비 전력) 등에 따라서 미리 설정된다. 이 잉여값 α 로서는, 메인 배터리(12)의 승온을 위해 히터(26)에서 소비되는 전력에 상당하는 정도의 값이 설정 가능하고, 잉여값 α 는, 예를 들어 수 %로 할 수 있다. 외부 충전의 실행 시, 컨트롤러(20)는, 원칙적으로 메인 배터리(12)의 SOC(현재 충전값 Cb)가 충전 기준값 C1 이하이면 메인 배터리(12)에의 전력 공급을 개시하고, 현재 충전값 Cb가 충전 정지값 C2에 도달하면 전력 공급을 정지한다.
- [0034] 또한, 전지 온도 Tb가 과도하게 낮으면, 메인 배터리(12)의 출력 저하나, 충전 가능 용량의 저하 등의 문제를 초래하는 것이 알려져 있다. 따라서, 컨트롤러(20)는, 전지 온도 Tb가 낮은 경우에는, 히터(26)를 구동하여, 메인 배터리(12)의 승온도 실행한다. 이 메인 배터리(12)의 승온을 위해, 컨트롤러(20)는 2개의 역치, 즉, 승온 기준 온도 Ts와 승온 정지 온도 Te를 메모리(40)에 기억하고 있다. 승온 기준 온도 Ts는, 메인 배터리(12)의 성질 등에 따라서 설정되는 값이며, 예를 들어 0℃ 전후의 값을 설정할 수 있다. 승온 정지 온도 Te는, 승온 기준 온도 Ts에 약간의 히스테리시스(예를 들어, 수 ℃)를 갖게 한 값이다. 컨트롤러(20)는, 메인 배터리(12)의 온도(전지 온도 Tb)가 승온 기준 온도 Ts 미만이면 승온을 개시하고, 전지 온도 Tb가 승온 정지 온도 Te에 도달하면 승온을 종료한다.
- [0035] 여기서, 이러한 충전 처리와 승온 처리는, 통상은 병행하여 실행된다. 단, 본 실시 형태에서는, 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P가, 미리 규정된 기준 전력 A 미만인 저전력 상태인 경우에는, 현재 충전값 Cb가 충전 기준값 C1 미만인 동안은 승온 처리를 금지하고, 충전 처리를 우선하여 실행하고 있다. 이것은, 다음의 이유에 의한다.
- [0036] 일반적으로, 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P는, 외부 전원(100)이 설치되어 있는 시설의 종류나, 국가, 지역 등에 따라 상이하다. 예를 들어, 외부 전원(100)으로부터 공급되는 최대 출력 전력 P는, 각국의 법률이나 민간 규격(예를 들어, 내선 규정 등)으로 정해져 있고, 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P가 낮은 국가도 있다. 또한, 전력 품질이 낮은 국가나 지역도 많아, 공칭대로의 전력이 출력되지 않는 경우도 있다.
- [0037] 이와 같이 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P가 낮은 경우에, 충전 처리와 병행하여 승온 처리를 실행하면, 충전을 위한 전력을 충분히 확보할 수 없어, 충전 완료까지의 시간이 대폭 연장될 우려가 있다. 이에 대해 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2는, 최대 출력 전력 P에 의한 소비 전력 비율의 차이를 나타내는 도면이다. 도 2에 있어서, 조건 A는, 저전력 상태($P < A$)에서, 충전만을 단독 실행한 경우, 조건 B는, 저전력 상태($P < A$)에서, 충전 및 승온을 병행하여 실행시킨 경우, 조건 C는, 통상 전력 상태($P \geq A$)에서, 충전 및 승온을 병행하여 실행시킨 경우이다. 또한, 도 2에 있어서, 크로스 해칭 블록은 충전에 의해 소비되는 전력을, 그레이 해칭 블록은 승온에 의해 소비되는 전력을, 백색 블록은 기타 시스템 소비 전력을 나타내고 있다.
- [0038] 외부 충전을 실행하면, 외부 전원(100)으로부터 메인 배터리(12)에 전력이 공급된다. 이 외부 전원(100)으로부터의 공급 전력은, 승온의 유무에 따라 변화되지 않는다. 그러나, 외부 충전 실행 중에 승온을 실행하면, 메인 배터리(12)로부터의 방전량이 증가하므로, 실질적인 충전 전력은 저하된다.
- [0039] 여기서, 조건 A에 나타내는 바와 같이, 저전력 상태($P < A$)라도, 승온 처리를 실행하지 않는 것이면, 승온에 필요한 소비 전력이 없어지고, 또한 기타 시스템 소비 전력도 낮게 억제할 수 있다. 결과적으로, 저전력 상태라도, 승온 처리를 실행하지 않는 것이면, 충전을 위한 전력을 충분히 확보할 수 있다. 또한, 조건 C에 나타내는 바와 같이, 통상 전력 상태($P \geq A$)이면, 승온 및 충전 처리를 병행하여 실행시켜도, 충전을 위한 전력을 충분히 확보할 수 있다.
- [0040] 그러나, 조건 B에 나타내는 바와 같이, 저전력 상태($P < A$)에 있어서, 승온 처리와 충전 처리를 병행하여 실행시킨 경우, 메인 배터리(12)로부터의 방전되는 전력이 증가하므로, 실질적인 충전 전력이 작아진다. 결과적으로, 충전에 충분한 전력을 확보할 수 없어, 충전 완료까지의 시간이 길어진다.
- [0041] 여기서, 통상 플러그인 접속하였을 때의 유저의 희망은, 메인 배터리(12)의 충전이며, 승온은 아니라고 생각할

수 있다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 플러그인 상태에 있어서, 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P가 낮아, 충전 처리와 승온 처리를 병행하여 실행시키는 것이 곤란하다고 판단할 수 있는 경우에는 충전 처리를 실행하고, 승온 처리는, 배터리의 SOC가 충분히 높아진 후에, 배터리 온도가 저온이면 개시하고 있다.

[0042] 이러한 충전·승온 제어에 대해, 도 3~도 5를 참조하여 설명한다. 도 3은, 플러그인 상태에 있어서의 충전·승온 제어의 흐름을 나타내는 흐름도이다. 또한, 도 4는 도 3에 있어서의 통상 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이고, 도 5는 도 3에 있어서의 저전력용 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

[0043] 도 3에 나타내는 충전·승온 제어는, 인렛(32)에 외부 전원(100)의 충전 플러그(102)가 삽입되는 플러그인 상태로 되면 개시된다. 플러그인 상태로 되면, 컨트롤러(20)는 전력 검출기(36)에서 검출된 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P와 기준 전력 A를 비교한다(S10). 여기서, 기준 전력 A는, 차량에 요구되는 사양이나, 배터리의 용량, 히터(26)의 성능(히터(26)의 소비 전력 등) 등에 따라서 미리 설정되는 값이다. 이 기준 전력 A로서는, 예를 들어 충전 처리와 승온 처리를 병행하여 실행시켜도, 규정 시간 내에서 충전을 완료할 수 있는 값을 설정할 수 있다. 비교 결과, 최대 출력 전력 P가, 기준 전력 A 이상이면, 통상 처리(S12)를 실행한다. 한편, 최대 출력 전력 P가, 기준 전력 A 미만이면, 저전력용 처리(S14)를 실행한다. 또한, 이들 처리와 병행하여, 컨트롤러(20)는, 플러그인 상태인지 여부를 확인한다(S16). 확인 결과, 플러그인 상태가 아닌, 플러그 아웃 상태로 되면(S16에서 "아니오"), 컨트롤러(20)는, 승온 및 충전 처리를 정지하고(S18), 모든 처리를 종료한다.

[0044] 도 4는, 통상 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다. 통상 처리의 실행 중, 컨트롤러(20)는 2개의 처리, 즉, 메인 배터리(12)의 충전 처리(S24~S32)와, 메인 배터리(12)의 승온 처리(S34~S40)를 병행하여 실행하고 있다.

[0045] 충전 처리에서는, 먼저, 메인 배터리(12)의 SOC(현재 충전값 Cb)를 취득하고, 현재 충전값 Cb와, 메모리(40)에 기억되어 있는 충전 정지값 C2를 비교한다(S24). 비교 결과, 현재 충전값 Cb가 충전 정지값 C2 이상인 경우, 메인 배터리(12)는 충분히 충전되어 있어, 더 추가의 충전은 불필요하다고 판단할 수 있다. 따라서, 이 경우, 컨트롤러(20)는 충전을 개시하지 않고, 대기한다. 한편, 현재 충전값 Cb가 충전 정지값 C2 미만인 경우, 컨트롤러(20)는, 메인 배터리(12)의 충전을 개시한다(S26). 즉, 컨트롤러(20)는, 충전 릴레이(34)를 온으로 하여, 외부 전력을 메인 배터리(12)에 공급한다. 이 충전 실행 중, 컨트롤러(20)는, 메인 배터리(12)의 SOC(현재 충전값 Cb)를 정기적으로 취득하여, 현재 충전값 Cb와 충전 정지값 C2를 비교한다(S28). 그리고, 비교 결과, 현재 충전값 Cb가 충전 정지값 C2 미만이면, 충전을 계속한다.

[0046] 한편, 현재 충전값 Cb가 충전 정지값 C2 이상인 경우, 컨트롤러(20)는, 충전을 정지한다(S30). 즉, 충전 릴레이(34)를 오프하여, 외부 전력의 메인 배터리(12)에의 공급을 정지한다. 충전을 정지한 후, 컨트롤러(20)는, 메인 배터리(12)의 SOC(현재 충전값 Cb)를 정기적으로 검출하여, 현재 충전값 Cb와 충전 기준값 C1을 비교한다(S32). 그리고, 현재 충전값 Cb가 충전 기준값 C1 이상이면, 그대로 대기한다. 한편, Cb<C1로 되면, 컨트롤러(20)는 스텝 S26으로 되돌아가, 충전을 재개한다. 이후, 마찬가지로의 처리를 반복함으로써, 메인 배터리(12)의 SOC를 향상, 충전 기준값 C1 이상으로 유지할 수 있다.

[0047] 다음으로, 통상 처리에 있어서의 승온 처리에 대해 설명한다. 승온 처리에 있어서 컨트롤러(20)는, 먼저, 온도 센서(18)에 의해 검지된 전지 온도 Tb와, 승온 기준 온도 Ts를 비교한다(S34). 비교 결과, 전지 온도 Tb가, 승온 기준 온도 Ts 이상이면, 승온은 불필요하다고 판단하여, 그대로 대기한다. 한편, 전지 온도 Tb가 승온 기준 온도 Ts 미만인 경우, 컨트롤러(20)는 히터(26)를 온하여, 메인 배터리(12)의 승온을 개시한다(S36). 즉, 컨트롤러(20)는, 시스템 메인 릴레이(14) 및 승온 릴레이(28)를 온하여, DC/DC 컨버터(22)에서 강압한 메인 배터리(12)로부터의 전력을 히터(26)에 공급한다. 이에 의해, 히터(26)가 발열하여, 메인 배터리(12)가 승온된다.

[0048] 승온 실행 중, 컨트롤러(20)는, 정기적으로 전지 온도 Tb와 승온 정지 온도 Te를 비교한다(S38). 비교 결과, 전지 온도 Tb가, 승온 정지 온도 Te 미만이면 승온을 계속하고, 전지 온도 Tb가 승온 정지 온도 Te 이상으로 되면, 승온을 정지한다(S40). 승온을 정지한 후에는 스텝 S34로 되돌아가, 마찬가지로의 처리를 반복한다.

[0049] 다음으로, 도 5를 참조하여 저전력용 처리의 흐름에 대해 설명한다. 외부 전원(100)의 최대 출력 전력 P가 낮은 저전력 상태에 있어서, 메인 배터리(12)의 충전을 실행하고, 메인 배터리(12)가 충분히 충전된 후에, 승온을 개시한다. 따라서, 이 경우, 컨트롤러(20)는, 먼저, 메인 배터리(12)의 SOC(현재 충전값 Cb)를 검출하고, 현재 충전값 Cb와, 충전 정지값 C2를 비교한다(S60). 비교 결과, 현재 충전값 Cb가, 충전 정지값 C2 이상이면, 더 추가의 충전은 불필요하다고 판단할 수 있으므로, 스텝 S68로 진행하여, 승온의 필요 여부의 판단을 행한다.

[0050] 한편, 현재 충전값 Cb가, 충전 정지값 C2 미만인 경우에는, 메인 배터리(12)의 충전을 개시한다(S62). 즉, 컨트롤러(20)는 충전 릴레이(34)를 온하여, 외부 전력을 메인 배터리(12)에 공급한다. 이 충전 실행 중, 컨트롤러

러(20)는, 정기적으로, 메인 배터리(12)의 SOC(현재 충전값 C_b)를 검출하고, 현재 충전값 C_b 와, 충전 정지값 C_2 를 비교한다(S64). 비교 결과, 현재 충전값 C_b 가 충전 정지값 C_2 미만이면 충전을 계속한다. 한편, 현재 충전값 C_b 가 충전 정지값 C_2 이상이면, 더 추가의 충전은 불필요하다고 판단하여, 컨트롤러(20)는 충전을 정지한다(S66). 즉, 충전 릴레이(34)를 오프하고, 메인 배터리(12)에의 외부 전력의 공급을 정지한다.

[0051] 메인 배터리(12)가 충분히 충전되면, 계속해서, 컨트롤러(20)는 전지 온도 T_b 와 승온 기준 온도 T_s 를 비교한다(S68). 비교 결과, 전지 온도 T_b 가 승온 기준 온도 T_s 미만인 경우, 컨트롤러(20)는, 히터(26)를 온하여, 메인 배터리(12)의 승온을 개시한다(S70). 즉, 컨트롤러(20)는, 시스템 메인 릴레이(14)와 승온 릴레이(28)를 온하여, DC/DC 컨버터(22)에서 강압된 메인 배터리(12)의 전력을, 히터(26)에 공급한다.

[0052] 승온 실행 중, 컨트롤러(20)는, 정기적으로 전지 온도 T_b 와 승온 정지 온도 T_e 의 비교를 행한다(S72). 비교 결과, 전지 온도 T_b 가 승온 정지 온도 T_e 미만인 경우, 컨트롤러(20)는, 계속해서, 현재 충전값 C_b 와, 충전 기준값 C_1 을 비교한다(S74). 비교 결과, 현재 충전값 C_b 가 충전 기준값 C_1 이상이면, 스텝 S70으로 진행하여, 그대로 승온을 계속한다. 한편, 현재 충전값 C_b 가 충전 기준값 C_1 미만이면, 메인 배터리(12)의 더 추가의 충전이 필요하다고 판단할 수 있다. 이 경우, 컨트롤러(20)는, 히터(26)를 오프하여 승온을 정지(S76)한 후, 스텝 S62로 진행하여, 충전(S62~S66)을 재개한다.

[0053] 이와 같이, 승온 실행 중에도 현재 충전값 C_b 를 감시하는 것은, 승온을 실행함으로써, 메인 배터리(12)에 축전된 전력이 소비되기 때문이다. 메인 배터리(12)의 축전 전력이 소비된 결과, $C_b < C_1$ 로 되어, 「만충전」이라고 간주할 수 없는 상태가 되면, 플러그인 접속한 유저의 희망이 만족되지 않게 된다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 저전력 상태에서는, 승온 실행 중에도, 메인 배터리(12)의 SOC를 감시하여, 현재 충전값 C_b 가 충전 기준값 C_1 미만이면 승온을 정지하도록 하고 있다. 바꾸어 말하면, 본 실시 형태에서는, 현재 충전값 C_b 가 충전 기준값 C_1 미만에서의 승온의 실행을 금지하고 있다.

[0054] 다시 흐름도를 참조하여 설명을 계속한다. 승온 실행 중에, 전지 온도 T_b 가, 승온 정지 온도 T_e 이상이라고 판단할 수 있으면(S72에서 "아니오"), 컨트롤러(20)는, 스텝 S78로 진행하여, 승온을 정지한다. 그 후, 현재 충전값 C_b 와, 충전 기준값 C_1 을 비교하여, 충전의 필요 여부를 판단한다(S80). 비교 결과, 현재 충전값 C_b 가, 충전 기준값 C_1 미만이면 스텝 S62로 진행하여, 충전을 재개한다. 한편, 현재 충전값 C_b 가, 충전 기준값 C_1 이상이면, 스텝 S68로 진행하여, 승온의 필요 여부를 판단한다. 이후, 플러그인 접속이 해제될 때까지 마찬가지로의 처리를 반복한다.

[0055] 또한, 통상 처리 및 저전력용 처리에 있어서는, 충전 처리 및 승온 처리와 병행하여, 또한 도 6, 도 7에 나타내는 바와 같은, 외부 전원(100)의 감시 처리(S82~S84, S86~S88)를 실행해도 된다. 도 6은, 통상 처리(도 4)에 있어서, 충전 처리(S24~S32) 및 승온 처리(S34~S40)와 병행하여 실행되는 감시 처리를 나타내는 흐름도이다. 이 감시 처리에서는, 컨트롤러(20)는, 최대 출력 전력 P 를 상시 감시하고 있다(S82). 그리고, 최대 출력 전력 P 가, 기준 전력 A 미만이면(S82에서 "아니오"), 충전 및 승온을 정지하고(S84), 저전력용 처리(도 5)로 이행한다. 또한, 도 7은 저전력용 처리(도 5)에 있어서, 충전·승온 처리(S60~S80)와 병행하여 실행되는 감시 처리를 나타내는 흐름도이다. 이 감시 처리에서도, 컨트롤러(20)는, 최대 출력 전력 P 를 상시 감시하고 있다(S86). 그리고, 최대 출력 전력 P 가, 기준 전력 A 이상이 되면(S86에서 "예"), 충전 및 승온을 정지하고(S88), 통상 처리(도 4)로 이행한다.

[0056] 이와 같이 스텝 S10에서, 통상 처리 또는 저전력용 처리로 이행한 후에도, 정기적으로, 최대 출력 전력 P 를 감시함으로써, 더욱 적절하게 충전·승온 처리를 실행할 수 있다. 즉, 전력 품질이 낮은 국가나 지역에서는, 공급 전력이 안정되어 있지 않아, 충전 도중에, 통상 전력 상태에서부터 저전력 상태로, 혹은 그 반대로 변화되는 경우가 있다. 통상 전력 상태에서부터 저전력 상태로 변화되었음에도 불구하고, 통상 처리를 계속하면, 충전용 전력을 충분히 확보할 수 없어, 충전 완료까지의 시간이 길어질 우려가 있다. 또한, 플러그인 접속 시점에서 저전력 상태라도, 그 후, 통상 전력 상태로 회복되면, 통상 처리로 이행한 쪽이 충전이나 승온 완료까지의 시간을 단축할 수 있다. 따라서, 스텝 S10에서, 통상 처리 또는 저전력용 처리로 이행한 후에도, 정기적으로, 최대 출력 전력 P 를 감시하여, 최대 출력 전력 P 에 따라서 처리의 내용을 전환하도록 해도 된다.

[0057] 다음으로, 도 8, 도 9를 참조하여, 플러그인 상태에서의 충전·승온의 일례를 설명한다. 도 8은, 통상 전력 상태($P \geq A$)에 있어서의 충전·승온 처리의 일례를 나타내는 도면이다. 도 8에서는, 시각 t_0 에 있어서, 인렛(32)에 충전 플러그(102)가 삽입된 것으로 한다. 또한, 시각 t_0 에 있어서의 배터리의 SOC(현재 충전값 C_b)는, 충전 정지값 C_2 보다 충분히 작고, 또한 전지 온도 T_b 는, 승온 기준 온도 T_s 보다 충분히 낮은 것으로 한다. 이 경우, 컨트롤러(20)는 시각 t_0 에 있어서, 충전 및 승온을 모두 개시한다. 승온을 개시함으로써, 전지 온도 T_b 는, 서

서히 상승해 간다. 또한, 충전을 개시함으로써, 현재 충전값 C_b 도 서서히 상승해 간다. 단, 이때, 충전과 병행하여 승온도 실행하고 있으므로, 현재 충전값 C_b 의 상승률은 비교적 낮아진다. 그 후, 시각 t_1 에 있어서, 전지 온도 T_b 가, 승온 정지 온도 T_e 에 도달하면, 컨트롤러(20)는, 승온을 정지한다. 한편, 현재 충전값 C_b 는, 충전 정지값 C_2 에 도달해 있지 않으므로, 컨트롤러(20)는 충전을 계속한다. 이때, 승온을 정지함으로써 메인 배터리(12)로부터 방전량이 감소하므로, 현재 충전값 C_b 의 상승률은 향상된다. 그리고, 시각 t_2 에 있어서, 현재 충전값 C_b 가, 충전 정지값 C_2 에 도달하면, 충전도 정지한다. 이후, 컨트롤러(20)는, 전지 온도 T_b 와 현재 충전값 C_b 의 감시를 행하여, 현재 충전값 C_b 가 충전 기준값 C_1 미만이 되면 충전을, 전지 온도 T_b 가 승온 기준 온도 T_s 미만이 되면 승온을 재개한다.

[0058] 다음으로, 도 9를 참조하여, 저전력 상태($P < A$)에 있어서의 충전·승온 처리의 일례를 설명한다. 도 9에 있어서도, 도 8과 마찬가지로, 시각 t_0 에 있어서, 인렛(32)에 충전 플러그(102)가 삽입된 것으로 한다. 또한, 시각 t_0 에 있어서의 배터리의 SOC(현재 충전값 C_b)는, 충전 정지값 C_2 보다 충분히 작고, 또한 전지 온도 T_b 는, 승온 기준 온도 T_s 보다 충분히 낮은 것으로 한다. 저전력 상태인 경우, 컨트롤러(20)는 먼저 충전을 개시한다. 충전을 실행함으로써, 현재 충전값 C_b 가 서서히 증가한다. 또한, 메인 배터리(12)를 충전하면, 단전지(12a) 자신의 발열에 의해, 전지 온도 T_b 는 약간이지만 상승해 간다.

[0059] 시각 t_1 에 있어서, 현재 충전값 C_b 가, 충전 정지값 C_2 에 도달하면, 컨트롤러(20)는 충전을 정지하는 한편, 승온을 개시한다. 승온을 개시함으로써 전지 온도 T_b 가 서서히 상승한다. 또한, 승온에 전력이 이용되므로, 메인 배터리(12)의 SOC(현재 충전값 C_b)는 서서히 저하되어 간다. 그리고, 시각 t_2 에 있어서, 현재 충전값 C_b 가, 충전 기준값 C_1 미만으로 되면, 전지 온도 T_b 가 승온 정지 온도 T_e 에 도달해 있지 않아도, 컨트롤러(20)는 승온을 정지하고, 충전을 재개한다. 이와 같이, 현재 충전값 C_b 가 충전 기준값 C_1 을 하회하면, 전지 온도 T_b 에 관계없이, 승온을 정지하고, 충전을 재개함으로써, 메인 배터리(12)를 항상 만충전 상태($C_b \geq C_1$)로 유지할 수 있다. 그 결과, 플러그인 접속을 행한 유저의 희망, 즉, 메인 배터리(12)를 충전하고 싶다고 하는 요망을, 항상 만족시킬 수 있다.

[0060] 충전을 재개함으로써, 시각 t_3 에 있어서, 현재 충전값 C_b 가, 충전 정지값 C_2 에 도달하면, 컨트롤러(20)는 충전을 정지하고, 승온을 재개한다. 그리고, 승온 결과, 시각 t_4 에 있어서, 전지 온도 T_b 가 승온 정지 온도 T_e 에 도달하면, 승온도 정지한다. 이때, 승온에 의해 전력이 소비되었으므로, 현재 충전값 C_b 의 값은, 충전 정지값 C_2 보다 낮지만, 만충전이라고 간주할 수 있는 충전 기준값 C_1 보다 높다. 그로 인해, 컨트롤러(20)는, 재충전은 행하지 않고, 그대로 대기한다.

[0061] 이상의 설명으로부터 명백한 바와 같이, 저전력용 처리에서는, 메인 배터리(12)의 SOC가 충전 기준값 C_1 미만인 동안은 승온 처리가 금지되고, 충전 처리가 우선하여 실행된다. 바꾸어 말하면, 유저가 희망하는 「만충전」의 상태($C_b \geq C_1$)로 될 때까지는, 항상 충전이 우선되게 된다. 그 결과, 최대 출력 전력 P 가 낮은 저전력 상태라도, 「메인 배터리를 만충전으로 한다」고 하는 유저의 희망을 비교적 조기에 달성할 수 있고, 또한 한번 희망(만충전)을 달성한 후에는, 그 희망 달성 상태를 계속 유지할 수 있다.

[0062] 또한, 본 실시 형태에서는, 저전력 상태인 경우에는, 현재 충전값 C_b 가 충전 기준값 C_1 보다 큰 충전 정지값 C_2 에 도달할 때까지 충전한 후에, 승온의 실행을 허용하고 있다. 이와 같이 미리 충전 정지값 C_2 까지 충전해 줌으로써, 승온에 필요한 잉여 전력을 확보할 수 있다.

[0063] 또한, 본 실시 형태에서는, 저전력 상태인 경우에는, 승온 실행에 수반하여, 현재 충전값 C_b 가 만충전이라고 간주할 수 있는 충전 기준값 C_1 미만까지 저하되면, 승온 처리를 정지하고, 충전을 재개한다. 그 결과, 현재 충전값 C_b 가, 만충전이라고 간주할 수 있는 충전 기준값 C_1 이하로 되는 것을 방지할 수 있다.

[0064] 또한, 본 실시 형태에서는, 통상 전력 상태인 경우에는, 충전 처리와 승온 처리를 병행하여 실행시킨다. 그 결과, 통상 전력 상태인 경우에는, 메인 배터리(12)의 승온 및 충전을 모두 신속하게 완료할 수 있다.

[0065] 또한, 지금까지 설명한 구성은 일례이며, 저전력 상태에서는, $C_b < C_1$ 인 동안은 충전을 실행하고, 승온을 금지하는 것이면, 그 밖의 구성은 적절하게 변경되어도 된다. 예를 들어, 본 실시 형태에서는, 저전력 상태에서, 승온을 실행할 때(도 5에 있어서의 스텝 S70~S74), 충전을 정지하고 있다. 그러나, $C_b < C_1$ 인 동안 승온이 금지되는 것이면, $C_b \geq C_1$ 인 동안, 승온과 충전을 병행하여 실행시켜도 된다.

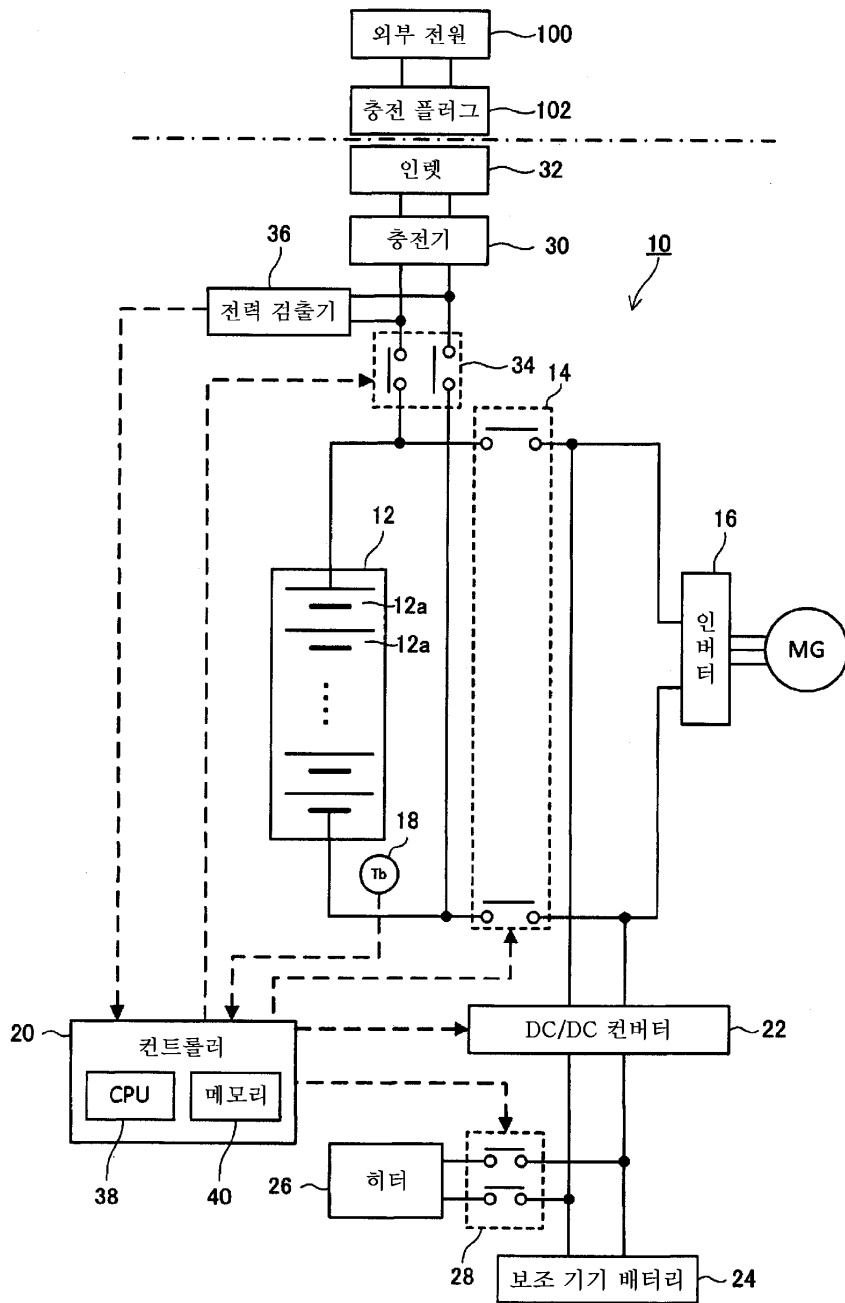
[0066] 또한, 본 실시 형태에서는, 한 번 충전 정지값 C_2 까지 충전한 후에는, 충전 기준값 C_1 을 하회하지 않는 한, 충전을 재개하지 않지만, 전지 온도 T_b 를, 승온 정지 온도 T_e 까지 승온한 후, 충전 정지값 C_2 까지 충전하도록 해도 된다. 즉, 도 5의 스텝 S78에 있어서, 승온을 정지한 후, 스텝 S80이 아닌, 스텝 S60으로 진행하도록 해도

된다. 이러한 구성으로 하면, 만충전이라고 간주할 수 있는 충전 기준값 C1 외에, 승온에 필요한 잉여 전력 α 를 확보한 상태를 유지할 수 있다.

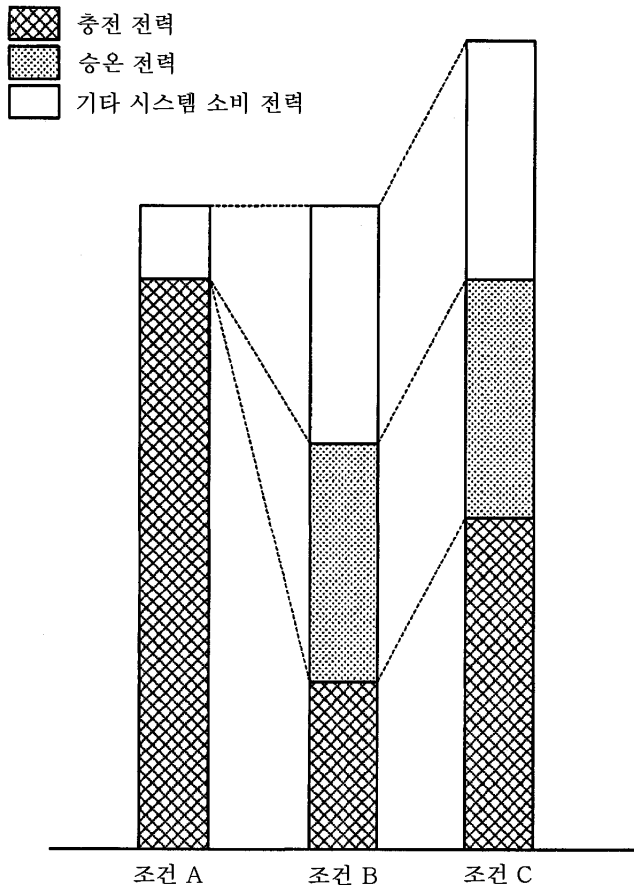
[0067] 또한, 본 실시 형태에서는, 승온 실행 시에는, 메인 배터리(12)로부터 히터(26)에 전력을 공급하고 있지만, 외부 전원(100)으로부터, 직접(메인 배터리(12)를 경유시키지 않고) 히터(26)에 전력을 공급해도 된다.

도면

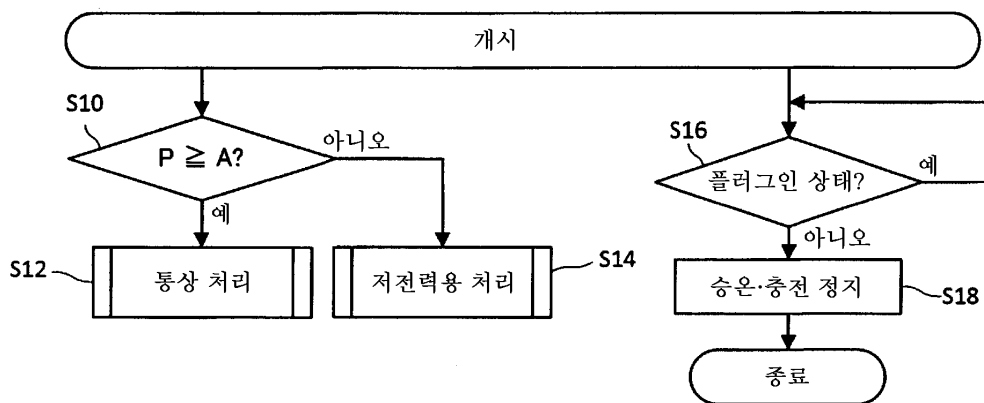
도면1



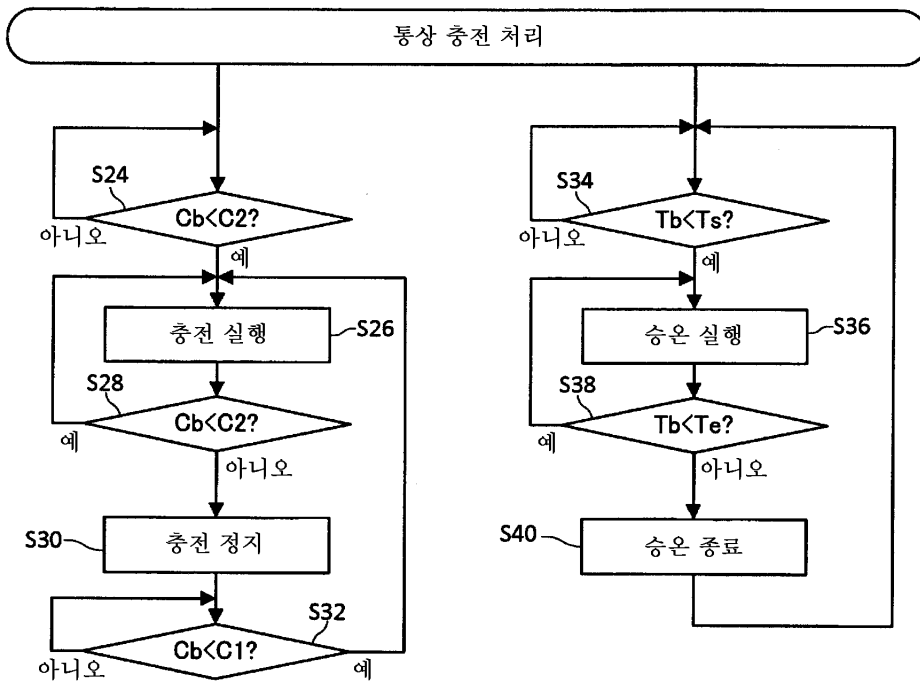
도면2



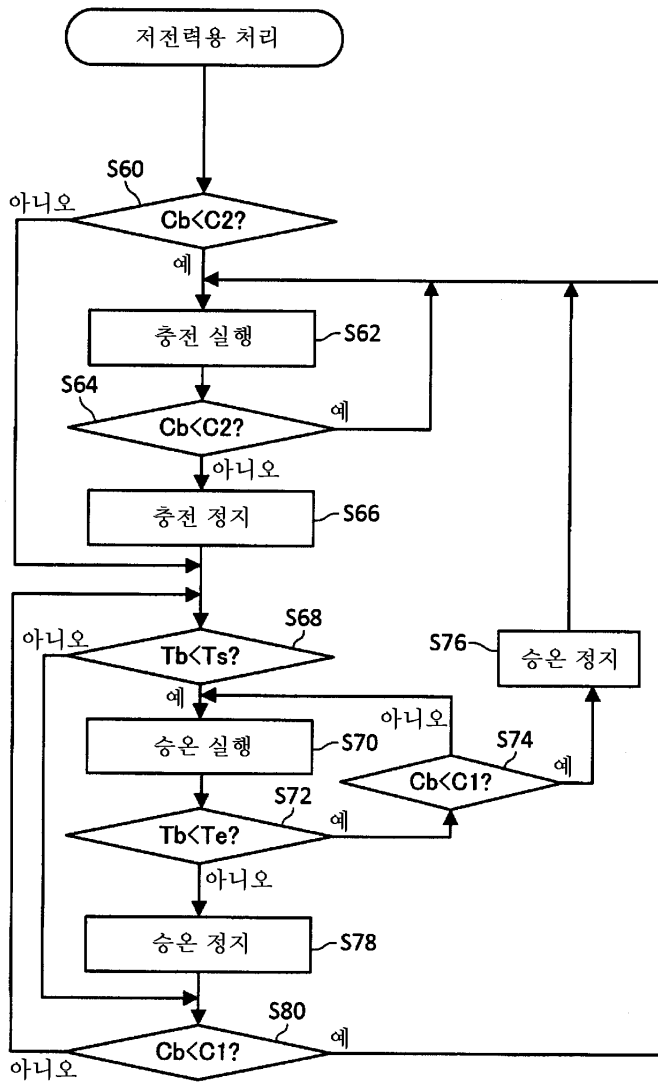
도면3



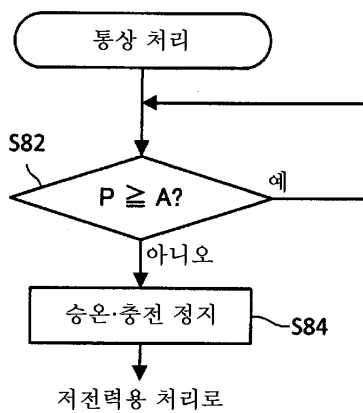
도면4



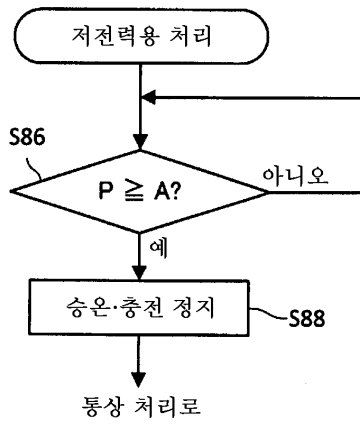
도면5



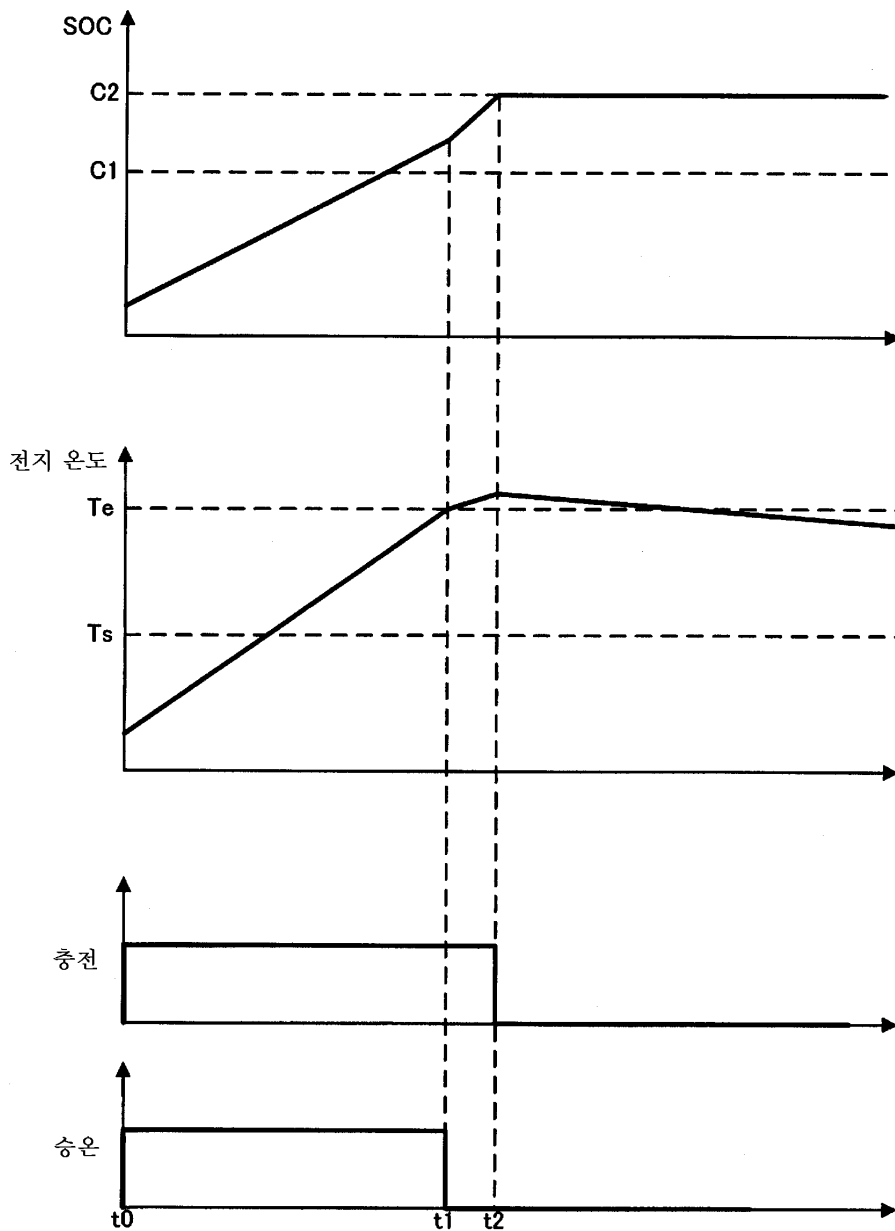
도면6



도면7



도면8



도면9

