



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0136011
(43) 공개일자 2015년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 11/18 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
H02J 7/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60L 11/1855 (2013.01)
B60L 11/1864 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0070153
(22) 출원일자 2015년05월20일
심사청구일자 2015년05월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-108133 2014년05월26일 일본(JP)

(71) 출원인
도요타지도샤가부시킴가이샤
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1
(72) 발명자
스즈키 다케아키
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
마츠나가 마사키
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
에시마 가즈히토
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
(74) 대리인
양영준, 성재동

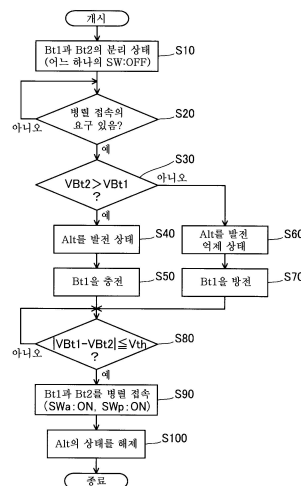
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 전원 제어 장치 및 전원 제어 방법

(57) 요약

복수의 축전지(10, 20)와, 복수의 축전지(10, 20)에의 충전을 행하는 발전기(30)를 포함하는 전원 장치(100)에 있어서의 전원 제어 장치(80)이며, 상기 전원 제어 장치(80)는 상기 복수의 축전지(10, 20)의 병렬 접속을 제어 하고, a) 복수의 축전지(10, 20) 중 가장 낮은 출력 전압의 축전지에 대한 발전기(30)로부터의 급전에 의한 충전 처리와, b) 복수의 축전지(10, 20) 중 가장 높은 출력 전압의 축전지로부터, 가장 높은 출력 전압의 축전지에 접속되는 부하 회로에의 방전 처리 중 어느 한쪽에 의한 전압 조정을 행한다. 복수의 축전지(10, 20)의 서로의 출력 전압의 차가 미리 정한 임계값 이하로 된 경우에, 병렬 접속을 행한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H02J 7/0063 (2013.01)

H02J 7/1415 (2013.01)

B60L 2240/547 (2013.01)

B60L 2260/167 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 축전지(10, 20)와, 상기 복수의 축전지(10, 20)에의 충전을 행하는 발전기(30)를 포함하는, 전원 장치(100)에 있어서의 전원 제어 장치(80)이며, 전원 제어 장치(80)는 상기 복수의 축전지(10, 20)의 병렬 접속을 제어하고,

상기 복수의 축전지(10, 20)의 출력 전압의 비교를 행하는 전압 비교부와,

a) 상기 전압 비교부에 있어서 비교의 대상으로 된 복수의 축전지(10, 20) 중 가장 낮은 출력 전압의 축전지에 대한 상기 발전기(30)로부터의 급전에 의한 충전 처리와, b) 상기 전압 비교부에 있어서 비교의 대상으로 된 복수의 축전지(10, 20) 중 가장 높은 출력 전압의 축전지로부터, 상기 가장 높은 출력 전압의 축전지에 접속되는 부하 회로에의 방전 처리 중 어느 한쪽에 의한 전압 조정을 행하는 전압 조정부와,

상기 전압 조정부에 의한 상기 전압 조정의 결과, 상기 복수의 축전지(10, 20)의 서로의 출력 전압의 차가 미리 정한 임계값 이하로 된 경우에, 상기 병렬 접속을 행하는 접속 처리부를

포함하는 것을 특징으로 하는, 전원 제어 장치(80).

청구항 2

제1항에 있어서,

전원 장치(100)는,

상기 발전기(30) 및 제1 보조 기계 군(50)이 접속하는 제1 전원 라인(PL1)에 직접, 또는 제1 접속 스위치(72)를 통해 접속하는 제1 축전지(10)와,

제2 보조 기계 군(60)이 접속하는 제2 전원 라인(PL2)에 제2 접속 스위치(74)를 통해 접속하는 제2 축전지(20)를 갖고,

상기 제1 전원 라인(PL1)과 상기 제2 전원 라인(PL2)은 제3 접속 스위치(70)를 통해 접속하는, 전원 제어 장치(80).

청구항 3

제2항에 있어서,

제1 축전지(10)는, 제1 보조 기계 군(50)이 접속하는 제1 전원 라인(PL1)에, 제1 접속 스위치(72)를 통해 접속하는, 전원 제어 장치(80).

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 병렬 접속의 실행 요구가 있는 경우에, 상기 전압 비교부가 상기 복수의 축전지(10, 20)의 출력 전압의 비교를 행하고, 상기 전압 조정부가 상기 비교의 결과에 기초하여 상기 전압 조정을 행하고, 상기 접속 처리부가 상기 전압 조정의 결과에 기초하여 상기 병렬 접속을 제어하는, 전원 제어 장치(80).

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전압 비교부가 상기 복수의 축전지(10, 20)의 출력 전압의 비교를 행하고, 상기 전압 조정부가 상기 비교의 결과에 기초하여 상기 전압 조정을 행하고, 상기 전압 조정 후에 상기 병렬 접속의 실행 요구가 있는 경우에, 상기 접속 처리부가 상기 전압 조정의 결과에 기초하여 상기 병렬 접속을 제어하는, 전원 제어 장치(80).

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전압 조정부는, 상기 발전기(30)가 발전하고 있는 상태에 있어서는 상기 충전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하고,

상기 전압 조정부는, 상기 발전기(30)가 발전하고 있지 않는 상태에 있어서는 상기 방전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하는, 전원 제어 장치(80)

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 복수의 축전지(10, 20)는 상기 발전기(30)에 직결되는 제1 축전지(10)와, 접속 스위치를 통해 상기 제1 축전지(10)에 병렬 접속되는 제2 축전지(20)를 포함하고,

상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지(10)의 출력 전압이 상기 제2 축전지(20)의 출력 전압보다도 낮은 경우에는, 상기 발전기(30)가 발전하고 있는 상태에 있어서 상기 제1 축전지(10)의 상기 충전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하고,

상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지(10)의 출력 전압이 상기 제2 축전지(20)의 출력 전압보다도 높은 경우에는, 상기 발전기(30)가 발전하고 있지 않는 상태에 있어서 상기 제1 축전지(10)의 상기 방전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하고,

상기 접속 처리부는, 상기 제1 축전지(10)와 상기 제2 축전지(20)의 서로의 출력 전압의 차가 상기 임계값 이하로 된 경우에, 상기 접속 스위치를 폐쇄함으로써 상기 제1 축전지(10)와 상기 제2 축전지(20)의 병렬 접속을 행하는, 전원 제어 장치(80).

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지(10)의 출력 전압이 상기 제2 축전지(20)의 출력 전압보다도 낮은 경우에 있어서, 상기 발전기(30)가 발전하고 있지 않는 상태인 때에는 상기 발전기(30)를 발전하고 있는 상태로 변경하여 상기 제1 축전지(10)의 상기 충전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하고,

상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지(10)의 출력 전압이 상기 제2 축전지(20)의 출력 전압보다도 높은 경우에 있어서, 상기 발전기(30)가 발전하고 있는 상태인 때에는 상기 발전기(30)를 발전하고 있지 않는 상태로 변경하여 상기 제1 축전지(10)의 상기 방전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하는, 전원 제어 장치(80).

청구항 9

복수의 축전지(10, 20)와, 상기 복수의 축전지(10, 20)에의 충전을 행하는 발전기(30)를 구비하는, 전원 장치(100)에 있어서의 전원 제어 방법이며, 전원 제어 방법은, 상기 복수의 축전지(10, 20)의 병렬 접속을 제어하고,

상기 복수의 축전지(10, 20)의 출력 전압의 비교를 행하고,

a) 상기 비교에 있어서 비교의 대상으로 된 복수의 축전지(10, 20) 중 가장 낮은 출력 전압의 축전지에 대한 상기 발전기(30)로부터의 급전에 의한 충전 처리와, b) 상기 비교에 있어서 비교의 대상으로 된 복수의 축전지(10, 20) 중 가장 높은 출력 전압의 축전지로부터, 상기 가장 높은 출력 전압의 축전지에 접속되는 부하 회로에의 방전 처리 중 어느 한쪽에 의한 전압 조정을 행하고,

상기 전압 조정의 결과, 상기 복수의 축전지(10, 20)의 서로의 출력 전압의 차가 미리 정한 임계값 이하로 된 경우에, 상기 병렬 접속을 행하는 것을 포함하는, 전원 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 전원을 포함하는 전원 장치의 제어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일본 특허 공개 제2013-055853에는, 2개의 축전 장치를 쌍방향의 직류 전압 변환을 실행하는 컨버터를 통해 병렬로 접속하는 전원 제어 장치가 개시되어 있다. 컨버터는, 2개의 축전 장치의 사이에서 발생하는 전압의 차를 소정 범위 내로 변환함으로써, 전압이 높은 축전 장치로부터 전압이 낮은 축전 장치에의 전류가 발생하여, 전기 에너지의 손실이 발생하는 것을 억제한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나, 컨버터를 사용하는 구성에서는, 구성의 복잡하나 부품의 증가에 의한 비용 증가를 초래하기 때문에, 장치의 간략화, 소형화, 저비용화의 점에서 불충분하여, 개선이 요망되고 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 형태는, 이하의 형태로서 실현할 수 있다.

[0005] 본 발명의 일 형태에 의하면, 복수의 축전지와, 상기 복수의 축전지에의 충전을 행하는 발전기를 포함하는 전원 장치에 있어서의 전원 제어 장치가 제공된다. 전원 제어 장치는 상기 복수의 축전지의 병렬 접속을 제어한다. 이 전원 제어 장치는, 상기 복수의 축전지의 출력 전압의 비교를 행하는 전압 비교부와; a) 상기 전압 비교부에 있어서 비교의 대상으로 된 복수의 축전지 중 가장 낮은 출력 전압의 축전지에 대한 상기 발전기로부터의 급전에 의한 충전 처리와, b) 상기 전압 비교부에 있어서 비교의 대상으로 된 복수의 축전지 중 가장 높은 출력 전압의 축전지로부터, 상기 가장 높은 출력 전압의 축전지에 접속되는 부하 회로에의 방전 처리 중 어느 한쪽에 의한 전압 조절을 행하는 전압 조정부와; 상기 전압 조정부에 의한 상기 전압 조절의 결과, 상기 복수의 축전지의 서로의 출력 전압의 차가 미리 정한 임계값 이하로 된 경우에, 상기 병렬 접속을 행하는 접속 처리부;를 구비한다. 이 형태에 의하면, 복수의 축전지의 출력 전압의 차를 임계값 이하로 되도록 조정하여 병렬 접속할 수 있다. 이에 의해, 관련 기술과 같은 컨버터를 사용하지 않고, 용이하게, 전기 에너지의 손실 및 전압 변동을 억제하면서 병렬 접속이 가능하게 되어, 장치의 간략화, 소형화, 저비용화가 가능하다.

[0006] 상기 형태에 있어서, 전원 장치는, 상기 발전기 및 제1 보조 기계 군이 접속하는 제1 전원 라인에 직접, 또는 제1 접속 스위치를 통해 접속하는 제1 축전지와, 제2 보조 기계 군이 접속하는 제2 전원 라인에 제2 접속 스위치를 통해 접속하는 제2 축전지를 갖고, 상기 제1 전원 라인과 상기 제2 전원 라인은 제3 접속 스위치를 통해 접속하는 것으로 해도 된다. 이 형태에 의하면, 접속 스위치의 개폐에 의해 각 축전지의 발전기에의 접속 및 서로의 병렬 접속이 가능하다.

[0007] 상기 형태에 있어서, 제1 축전지는, 제1 보조 기계 군이 접속하는 제1 전원 라인에, 제1 접속 스위치를 통해 접속하는 것으로 해도 된다.

[0008] 상기 형태에 있어서, 상기 전원 제어 장치는, 상기 병렬 접속의 실행 요구가 있는 경우에, 상기 전압 비교부가 상기 복수의 축전지의 출력 전압의 비교를 행하고, 상기 전압 조정부에 상기 비교의 결과에 기초하여 상기 전압 조절을 행하고, 상기 접속 처리부가 상기 전압 조절의 결과에 기초하여 상기 병렬 접속을 제어하도록 해도 된다. 이 형태에 의하면, 병렬 접속의 요구에 기초하여, 복수의 축전지의 전압 조절을 행하여 병렬 접속을 행할 수 있다.

[0009] 상기 형태에 있어서, 상기 전압 비교부가 상기 복수의 축전지의 출력 전압의 비교를 행하고, 상기 전압 조정부가 상기 비교의 결과에 기초하여 상기 전압 조절을 행하고, 상기 전압 조정 후에 상기 병렬 접속의 실행 요구가 있는 경우에, 상기 접속 처리부가 상기 전압 조절의 결과에 기초하여 상기 병렬 접속을 제어하는 것으로 해도 된다.

[0010] 상기 형태에 있어서, 상기 전압 조정부는, 상기 발전기가 발전하고 있는 상태에 있어서는 상기 충전 처리에 의한 상기 전압 조절을 행하고, 상기 전압 조정부는, 상기 발전기가 발전하고 있지 않는 상태에 있어서는 상기 방전 처리에 의한 상기 전압 조절을 행하도록 해도 된다. 이 형태에 의하면, 발전기의 상태에 따라 복수의 축전지의 서로의 출력 전압의 차가 임계값 이하로 되도록 전압 조절을 행하여 병렬 접속이 가능하다.

[0011]

상기 형태에 있어서, 상기 복수의 축전지는, 상기 발전기에 직결되는 제1 축전지와, 접속 스위치를 통해 상기 제1 축전지에 병렬 접속되는 제2 축전지를 포함하는 것으로 해도 된다. 상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지의 출력 전압이 상기 제2 축전지의 출력 전압보다도 낮은 경우에는, 상기 발전기가 발전하고 있는 상태에 있어서 상기 제1 축전지의 상기 충전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하고, 상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지의 출력 전압이 상기 제2 축전지의 출력 전압보다도 높은 경우에는, 상기 발전기가 발전하고 있지 않는 상태에 있어서 상기 제1 축전지의 상기 방전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하도록 해도 된다. 상기 접속 처리부는, 상기 제1 축전지와 상기 제2 축전지의 서로의 출력 전압의 차가 상기 임계값 이하로 된 경우에, 상기 접속 스위치를 폐쇄함으로써 상기 제1 축전지와 상기 제2 축전지의 병렬 접속을 행한다. 이 형태에 의하면, 제1 축전지의 출력 전압이 제2 축전지의 출력 전압보다도 낮은 경우에는, 발전기가 발전하고 있는 상태에 있어서 제1 축전지를 발전기로부터의 충전 처리에 의해 전압 조정을 행하고, 제1 축전지의 출력 전압이 제2 축전지의 출력 전압보다도 높은 경우에는, 발전기가 발전하고 있지 않는 상태에 있어서 제1 축전지로부터의 방전 처리에 의해 전압 조정을 행할 수 있다. 그리고, 제1 축전지와 제2 축전지의 서로의 출력 전압의 차가 임계값 이하로 된 경우에, 접속 스위치를 폐쇄함으로써 제1 축전지와 제2 축전지의 병렬 접속을 행할 수 있다.

[0012]

상기 형태에 있어서, 상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지의 출력 전압이 상기 제2 축전지의 출력 전압보다도 낮은 경우에 있어서, 상기 발전기가 발전하고 있지 않는 상태이었을 때에는 상기 발전기를 발전하고 있는 상태로 변경하여 상기 제1 축전지의 상기 충전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하고, 상기 전압 조정부는, 상기 제1 축전지의 출력 전압이 상기 제2 축전지의 출력 전압보다도 높은 경우에 있어서, 상기 발전기가 발전하고 있는 상태인 때에는 상기 발전기를 발전하고 있지 않는 상태로 변경하여 상기 제1 축전지의 상기 방전 처리에 의한 상기 전압 조정을 행하도록 해도 된다. 이 형태에 의하면, 제1 축전지의 출력 전압이 제2 출력 전압보다도 낮은 경우에 있어서, 발전기가 발전 상태로 있지 않는 상태인 때에는 발전하고 있는 상태로 될 때까지 대기하는 일 없이 발전기를 발전하고 있는 상태로 변경하여 제1 축전지의 발전기로부터의 충전 처리를 즉시 행하여 전압 조정을 행할 수 있고, 제1 축전지의 출력 전압이 제2 출력 전압보다도 높은 경우에 있어서, 발전기가 발전하고 있는 상태인 때에는 발전하고 있지 않는 상태로 될 때까지 대기하는 일 없이 발전기를 발전하고 있지 않는 상태로 변경하여 제1 축전지로부터의 방전을 즉시 행하여 전압 조정을 행할 수 있다.

[0013]

본 발명은 상기 이외의 다양한 형태로도 실현할 수 있다. 예를 들어, 전원 제어 장치를 구비하는 전원 장치, 전원 장치를 탑재하는 차량, 전원 제어 방법, 전원 제어 방법을 실현하기 위한 프로그램, 이 프로그램을 기억한 일시적이지 않은 기억 매체 등의 형태로 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014]

본 발명의 예시적인 실시예의 특징과, 이점과, 기술적 및 산업적인 의의는 동일한 부호가 동일한 요소를 나타내는 이하에 첨부하는 도면에 의해 설명된다.

도 1은 제1 실시 형태로서의 전원 장치의 개략 구성을 도시하는 설명도.

도 2는 전원 제어부에 의해 실행되는 제1 배터리 및 제2 배터리의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도.

도 3은 도 2의 제어 플로우에 따라서 제1 배터리를 충전하여 제1 배터리와 제2 배터리를 병렬 접속하는 경우의 일례를 나타내는 타임차트.

도 4는 도 2의 제어 플로우에 따라서 제1 배터리를 방전하여 제1 배터리와 제2 배터리를 병렬 접속하는 경우의 일례를 나타내는 타임차트.

도 5는 스타트 키 조작에 의한 엔진 시동 시의 전원 장치의 상태를 도시하는 설명도.

도 6은 차량 방지 시의 전원 장치의 상태를 도시하는 설명도.

도 7은 연료 발전 정지 시 또는 아이들링 스톱 시의 전원 장치의 상태를 도시하는 설명도.

도 8은 아이들링 스톱 후 재시동 시의 전원 장치의 상태를 도시하는 설명도.

도 9는 감속 회생 시의 전원 장치의 상태를 도시하는 설명도.

도 10은 SOC 회복 제어 시의 전원 장치의 상태를 도시하는 설명도.

도 11은 제2 실시 형태로서의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도.

도 12는 제3 실시 형태로서의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도.

도 13은 제4 실시 형태로서의 전원 장치의 개략 구성을 도시하는 설명도.

도 14는 전원 제어부에 의해 실행되는 제4 실시 형태로서의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] A. 제1 실시 형태:도 1은 제1 실시 형태로서의 전원 장치(100)의 개략 구성을 도시하는 설명도이다. 이 전원 장치(100)는, 예를 들어 자동차에 탑재되는 전원 장치이다. 본 실시 형태에 있어서의 자동차는, 예를 들어 가솔린 엔진을 동력원으로 하는 가솔린차이며, 아이들링 스톱과, 엔진이 발생하는 토크나 감속 시의 회생(회생 브레이크)에 의한 충전을 실시한다. 아이들링 스톱이란, 정차 시에 엔진을 정지시키고, 주행을 개시하기 전에 엔진을 재시동시키는 것이다.
- [0016] 전원 장치(100)는 12V의 전원으로서의 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)와, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬로 접속하기 위한 접속 스위치(70)와, 제2 배터리(20)의 보호 스위치(74)와, 발전기로서의 얼터네이터(30)와, 제어 장치(80)를 구비하고 있다. 또한, 전원에 대한 부하로서, 스타터(40)와, 제1 보조 기계 군(50)과, 제2 보조 기계 군(60)을 구비하고 있다. 또한, 이하에서는, 제1 배터리는 「Bt1」이라고도 기술하고, 제2 배터리는 「Bt2」라고도 기술한다. 또한, 얼터네이터는 「Alt」라고도 기술하고, 스타터는 「St」라고도 기술한다. 또한, 제1 보조 기계 군은 「H1」이라고도 기술하고, 제2 보조 기계 군은 「H2」라고도 기술한다. 또한, 접속 스위치는 「SWa」라고도 기술하고, 보호 스위치는 「SWp」라고도 기술한다.
- [0017] 제1 배터리(Bt1)(10)와 얼터네이터(Alt)(30)와 스타터(St)(40)와 제1 보조 기계 군(H1)(50)은, 제1 전원 라인(PL1)을 통해 병렬로 접속되어 있다. 또한, 제2 배터리(Bt2)(20)와 제2 보조 기계 군(H2)(60)은, 제2 전원 라인(PL2)을 통해 병렬로 접속되어 있다. 단, 제2 배터리(20)는 보호 스위치(SWp)를 통해 제2 전원 라인(PL2)에 대해 분리 가능하게 접속되어 있다. 제1 전원 라인(PL1)과 제2 전원 라인(PL2)은 접속 스위치(SWa)(70)를 통해 분리 가능하게 접속되어 있다. 즉, 제2 배터리(20) 및 제2 보조 기계 군(60)은 접속 스위치(70)가 ON(온)의 상태에서, 제1 배터리(10)와 스타터(40)와 제1 보조 기계 군(50)에 병렬로 접속되고, 접속 스위치(70)가 OFF(오프)의 상태에서, 제1 배터리(10)와 스타터(40)와 제1 보조 기계 군(50)의 병렬 접속 상태로부터 분리된다. 또한, 접속 스위치(70) 및 보호 스위치(74)로서는, 예를 들어 릴레이 스위치가 사용된다.
- [0018] 제1 보조 기계 군(50)은 항상 수전 가능한 것이 요망되는 전기적인 부하이다. 예를 들어, 오디오, 공조 장치, 안전 장치, 카 내비게이션 시스템, 스티어링용 액추에이터, 서스펜션용 액추에이터 등의 주행용의 액추에이터 등을 들 수 있다. 또한, 제어 장치(80)도 제1 보조 기계 군(50)의 1종이다.
- [0019] 제2 보조 기계 군(60)은 항상 수전 가능할 필요는 없고, 소비하는 전기량이 작은 전기적인 부하이다. 예를 들어, 정기적 또는 부정기적으로 일시적으로 동작하는 액추에이터를 들 수 있다.
- [0020] 얼터네이터(30)는, 엔진이 발생하는 토크에 의한 발전(이하, 「연료 발전」이라고도 칭함)을 행하고, 또한 감속 회생(「회생 브레이크」라고도 칭함)에 의한 발전(「회생 발전」이라고도 칭함)을 행하는 발전기이다. 얼터네이터(30)에 의해 발전된 전력은, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)가 병렬 접속되어 있는 경우에는 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 양쪽에 충전되고, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)가 분리되어 있는 경우에는 제1 배터리(10)에 충전된다.
- [0021] 스타터(40)는 엔진 시동용의 모터이다. 스타터(40)는 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)가 병렬 접속되어 있는 경우에는, 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)로부터의 급전을 받아 회전하여 엔진에 토크를 부여하고, 엔진을 시동시킨다. 이에 대해, 스타터(40)는 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)가 분리되어 있는 경우에는, 제1 배터리(10)로부터의 급전을 받아 회전하여 엔진에 토크를 부여하고, 엔진을 시동시킨다.
- [0022] 제1 배터리(10)로서는, 연축전지가 사용된다. 제2 배터리(20)로서는, 리튬 이온 2차 전지나 니켈 수소 2차 전지, 연축전지 등의 다양한 축전지가 사용된다.
- [0023] 접속 스위치(70)가 OFF인 경우에는, 후술하는 바와 같이, 스타터(40)나 제1 보조 기계 군(50)에의 급전은 제1 배터리(10)에 의해 실행되고, 제2 보조 기계 군(60)에의 급전은 제2 배터리(20)에 의해 실행된다. 접속 스위치(70)가 ON인 경우에는, 후술하는 바와 같이, 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 양쪽에 의해 스타터(40)나 제1 보조 기계 군(50), 제2 보조 기계 군(60)에의 급전이 실행된다.
- [0024] 제어 장치(80)는 컴퓨터 프로그램을 실행하는 CPU, 컴퓨터 프로그램 등을 기억하는 ROM, 일시적으로 데이터를

기억하는 RAM, 각종 센서나 액추에이터 등에 접속되는 입출력 포트 등을 구비하는 컴퓨터로서 구성되는 전자 제어 유닛(ECU:Electrical Control Unit, 도시하지 않음)이다. 제어 장치(80)는 얼터네이터(30)에 의한 발전을 제어하는 Alt 제어부(82)나, 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 병렬 접속을 제어하는 전원 제어부(84)로서 기능한다. 또한, 제어 장치(80)는 Alt 제어부(82)나 전원 제어부(84) 외에, 스타터(40)의 동작을 제어하는 기능 블록(「스타터 제어부」라고도 칭함), Alt 제어부 및 스타터 제어부를 이용하여 아이들링 스톱을 제어하는 기능 블록, 주행 상태를 제어하는 기능 블록, 브레이크를 제어하는 기능 블록 등의 각종 전자 제어의 기능 블록으로서 동작한다. 또한, 본 실시예에서는, 전원 제어부(84)나 Alt 제어부(82) 등의 제어 장치(전자 제어 유닛)(80) 내의 기능 블록으로서 구성하는 것으로서 설명하고 있지만, 이들 각 기능 블록의 일부 또는 각 블록을 각각 독립된 외부의 제어 장치로서 구성하도록 해도 된다.

[0025] Alt 제어부(82)는 얼터네이터(30)의 연료 발전 및 회생 발전을 제어한다. 이 제어 내용은, 일반적이므로 설명을 생략한다. 또한, Alt 제어부(82)는 후술하는 바와 같이, 전원 제어부(84)로부터의 요구에 따라 얼터네이터(30)에 의한 동작 상태를 제어한다. 얼터네이터(30)를 발전 상태로 하는 경우에 있어서, 연료 발전 시에는 연료 발전에 따른 발전 전압(14V~15V)을 지시하고, 회생 발전 시에는 회생 발전에 따른 발전 전압(예를 들어, 15V)을 지시함으로써, 얼터네이터(30)를 발전하고 있는 상태(발전 상태)에서 동작시킨다. 또한, 얼터네이터(30)를 발전하고 있지 않는 상태(발전 억제 상태)에서 동작시키는 경우에는, 발전 억제 상태에 따른 발전 억제 전압(예를 들어, 12V)을 지시함으로써, 얼터네이터(30)의 동작을 발전 억제 상태로 하여 동작시킨다.

[0026] 전원 제어부(84)는 후술하는 바와 같이, 제1 배터리 전압(VBt1) 및 제2 배터리 전압(VBt2)에 기초하여, 접속 스위치(70) 및 보호 스위치(74)의 개폐를 제어하여, 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 병렬 접속을 제어한다. 또한, 제1 배터리 전압(VBt1)(이하, 「VBt1」이라고도 칭함) 및 제2 배터리 전압(VBt2)(이하, 「VBt2」라고도 칭함)은 각각의 출력 단자에 설치된 전압 센서(도시하지 않음)에 의해 검출된다.

[0027] 도 2는 전원 제어부(84)에 의해 실행되는 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도이다. 이 제어 플로우는, 접속 스위치(70)를 OFF하여, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속을 분리하는 사상이 발생한 때에, 전원 제어부(84)에 의해 실행된다. 병렬 접속이 해제되는 사상으로서, 예를 들어 제2 배터리(20)의 충전 상태(SOC; state of charge)가 저하되어, 제1 배터리(10)와 함께 부하에 급전을 실행하는 것이 불가로 되는 상태(이하 「저SOC」라고도 칭함)에 이른 경우나, 제2 배터리(20)의 SOC를 백업 전원으로 SOC를 높은 상태에서 유지해 두고자 하는 경우 등, 다양한 경우가 생각된다. 또한, 저SOC는, 적어도, 제2 보조 기계 군(H2)(60)에서 소비되는 적은 전력은 충분히 확보되는 상태로 된다.

[0028] 전원 제어부(84)는, 먼저 스텝 S10에 있어서, 어느 하나의 스위치(SW), 여기서는, 접속 스위치(70)를 OFF하여, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 분리 상태로 하고, 스텝 S20에 있어서, 병렬 접속의 요구가 발생할 때까지 대기한다. 병렬 접속의 요구는, 후술하는 바와 같이, 얼터네이터(30)에 의한 회생 발전이 실행되는 경우나, 저SOC를 회복시키기 위해 얼터네이터(30)에 의한 연료 발전이 실행되는 경우 등에 있어서, 주행 상태를 제어하는 기능 블록이나 Alt 제어부(82) 등의 전원 제어부(84)의 외부에서 발생한다. 병렬 접속 요구가 발생한 경우에는 병렬 접속 요구 플래그가 ON으로 된다.

[0029] 병렬 접속 요구가 발생한 경우, 전원 제어부(84)는 스텝 S30에 있어서, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교한다. 그리고, 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1)보다도 큰 경우(스텝 S30:예)에는, 전원 제어부(84)는 스텝 S40에 있어서, Alt 제어부(82)의 제어에 의해 얼터네이터(30)를 발전 상태로 하고, 스텝 S50에 있어서, 얼터네이터(30)에 의한 제1 배터리(10)에의 충전을 실행시킨다. 또한, 얼터네이터(30)를 「발전 상태로 하는 것」에는, 발전 억제 상태로부터 발전 상태로 변경하는 것뿐만 아니라, 발전 상태를 유지하는 것도 포함한다. 한편, 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1)보다도 크지 않은 경우(스텝 S30:아니오)에는, 전원 제어부(84)는 스텝 S60에 있어서, Alt 제어부(82)의 제어에 의해 얼터네이터(30)를 발전 억제 상태로 하고, 스텝 S70에 있어서, 제1 배터리(10)로부터 제1 보조 기계 군(50)으로의 급전에 의한 방전을 실행시킨다. 또한, 얼터네이터(30)를 「발전 억제 상태로 하는 것」에는, 발전 상태로부터 발전 억제 상태로 변경하는 것뿐만 아니라, 발전 억제 상태를 유지하는 것도 포함한다.

[0030] 그리고, 전원 제어부(84)는 스텝 S80에 있어서, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차가 미리 정한 임계값(Vth) 이하로 될 때까지, 즉, 하기 수학적 1을 만족할 때까지 대기한다.

[0031] <수학적 1>

[0032] $|VBt1 - VBt2| \leq Vth$

- [0033] 또한, 임계값(V_{th})으로서는, 병렬 접속에 의한 에너지 손실로서 허용할 수 있는 전압의 차가 적절히 설정된다. 예를 들어, 출력 전압의 기준값의 1%~10%의 범위 중 어느 하나의 값이 설정된다.
- [0034] 제1 배터리 전압($VBt1$)과 제2 배터리 전압($VBt2$)의 차가 미리 정한 임계값(V_{th}) 이하로 된 경우, 전원 제어부(84)는 스텝 S90에 있어서, 접속 스위치(70) 및 보호 스위치(74)를 ON으로 하여, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속한다. 그리고, 전원 제어부(84)는 스텝 S100에 있어서, Alt 제어부(82)에 의한 스텝 S40의 발전 상태 또는 스텝 S60에 있어서의 발전 억제 상태를 해제시켜, 얼터네이터(30)의 동작 상태를 Alt 제어부(82)에 의한 통상의 제어 상태로 복귀시키고, 이 제어 플로우를 종료한다.
- [0035] 도 3은, 도 2의 제어 플로우에 따라서 제1 배터리(10)를 충전하여 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속하는 경우의 일례를 나타내는 타임차트이다. 도 3의 (f)에 나타내는 바와 같이 접속 스위치(SWa)(70)가 OFF로 되고, 도 3의 (a)에 나타내는 바와 같이 배터리 접속 상태가 분리 상태로 되어 있다. 또한, 도 3의 (c)에 나타내는 바와 같이, 얼터네이터(30)는 발전 억제 상태로 되어 있고, 제1 배터리(10)로부터 부하[제1 보조 기계 군(50)]로의 급전에 의한 방전이 실행되어 있고, 제2 배터리(20)로부터 부하[제2 보조 기계 군(60)]로의 급전에 의한 방전이 실행되어 있는 상태로 되어 있다. 이로 인해, 도 3의 (d)에 나타내는 바와 같이, 제1 배터리 전압($VBt1$) 및 제2 배터리 전압($VBt2$)은 부하의 전력 소비에 따라 감소하고 있다.
- [0036] 그리고, 시각 $t1$ 에 있어서, 도 3의 (b)에 나타내는 바와 같이, 병렬 접속 요구가 발생하여 병렬 접속 요구 플래그가 OFF로부터 ON으로 된다. 이때, 도 3의 (d)에 나타내는 바와 같이, 제2 배터리 전압($VBt2$)이 제1 배터리 전압($VBt1$)보다도 커져 있으므로, 도 3의 (c)에 나타내는 바와 같이, 얼터네이터(30)가 발전 상태로 되고, 제1 배터리(10)에의 충전이 개시된다. 이에 의해, 제1 배터리 전압($VBt1$)은 제2 배터리 전압($VBt2$)과의 차가 없어지도록 상승해 간다. 그리고, 도 3의 (e)에 나타내는 바와 같이, 시각 $t2$ 에 있어서, 제1 배터리 전압($VBt1$)과 제2 배터리 전압($VBt2$)과의 전압차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 된다. 이때, 도 3의 (f)에 나타내는 바와 같이, 접속 스위치(SWa)(70)가 ON으로 되고, 도 3의 (a)에 나타내는 바와 같이 배터리 접속 상태가 병렬 상태로 된다. 그리고, 얼터네이터(30)의 동작 상태는, 강제적으로 설정된 발전 상태가 해제되고, 통상의 상태로 복귀된다. 도 3의 (c)에서는, 그대로 발전 상태가 유지된 상태를 나타내고 있다.
- [0037] 도 4는 도 2의 제어 플로우에 따라서 제1 배터리(10)를 방전하여 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속하는 경우의 일례를 나타내는 타임차트이다. 도 4의 (f)에 나타내는 바와 같이 접속 스위치(SWa)(70)가 OFF로 되고, 도 4의 (a)에 나타내는 바와 같이 배터리 접속 상태가 분리 상태로 되어 있다. 또한, 도 4의 (c)에 나타내는 바와 같이, 얼터네이터(30)는 발전 상태로 되어 있고, 제1 배터리(10)에의 충전은 실행되지만, 제2 배터리(20)에의 충전은 실행되지 않은 상태로 되어 있다. 또한, 이 경우, 제2 배터리(20)는 부하[제2 보조 기계 군(60)]에의 급전에 의한 방전이 실행되어 있는 상태로 되어 있다. 이로 인해, 도 4의 (d)에 나타내는 바와 같이, 제1 배터리 전압($VBt1$)은 충전에 의해 상승하지만, 제2 배터리 전압($VBt2$)은 부하의 전력 소비에 따라 감소하고 있다.
- [0038] 그리고, 시각 $t3$ 에 있어서, 도 4의 (b)에 나타내는 바와 같이, 병렬 접속 요구가 발생하여 병렬 접속 요구 플래그가 OFF로부터 ON으로 된다. 이때, 도 4의 (d)에 나타내는 바와 같이, 제2 배터리 전압($VBt2$)이 제1 배터리 전압($VBt1$)보다도 작아져 있으므로, 도 4의 (c)에 나타내는 바와 같이, 얼터네이터(30)가 발전 억제 상태로 되고, 제1 배터리(10)로부터 부하[제1 보조 기계 군(50)]로의 급전에 의한 방전이 개시된다. 이에 의해, 제1 배터리 전압($VBt1$)은 제2 배터리 전압($VBt2$)과의 차가 없어지도록 감소해 간다. 그리고, 도 4의 (e)에 나타내는 바와 같이, 시각 $t4$ 에 있어서, 제1 배터리 전압($VBt1$)과 제2 배터리 전압($VBt2$)의 전압차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 된다. 이때, 도 4의 (f)에 나타내는 바와 같이, 접속 스위치(SWa)(70)가 ON으로 되고, 도 4의 (a)에 나타내는 바와 같이 배터리 접속 상태가 병렬 상태로 된다. 그리고, 얼터네이터(30)의 동작 상태는, 강제적으로 설정된 발전 억제 상태가 해제되고, 통상의 상태로 복귀된다. 도 4의 (c)에서는, 발전 억제 상태에서부터 발전 상태로 복귀된 상태를 나타내고 있다.
- [0039] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 있어서, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속이 해제된 분리 상태로부터 병렬 접속시키는 경우에 있어서, 제1 배터리 전압($VBt1$)이 제2 배터리 전압($VBt2$)보다도 낮은 경우에는, 얼터네이터(30)의 발전에 의한 제1 배터리(10)에의 충전을 실행한다. 이에 의해, 제1 배터리 전압($VBt1$)을 상승시켜, 제1 배터리 전압($VBt1$)과 제2 배터리 전압($VBt2$)의 차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 됨으로써, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속할 수 있다. 이로 인해, 2개의 배터리를 병렬 접속할 때에 배터리간의 출력 전압의 차에 의해 발생하는 전기 에너지의 손실을 억제하는 것이 가능하다. 또한, 제1 배터리 전압($VBt1$)이 제2 배터리 전압($VBt2$)보다도 높은 경우에는, 얼터네이터(30)의 발전을 억제하고, 제1 배터리(10)로

부터 부하로의 급전에 의한 방전을 실행한다. 이에 의해, 제1 배터리 전압(VBt1)을 하강시켜, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 임계값(Vth) 이하로 됨으로써, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속할 수 있다. 이로 인해, 2개의 배터리를 병렬 접속할 때에 배터리간의 출력 전압의 차에 의해 발생하는 전기 에너지의 손실을 억제하는 것이 가능하다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 관련 기술과 같은 컨버터를 사용하지 않고, 용이하게, 전기 에너지의 손실 및 전압 변동을 억제하면서 병렬 접속이 가능하여, 장치의 간략화, 소형화, 저비용화가 가능하다.

[0040] 또한, 스텝 S30의 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교하는 기능이, 본 발명의 전압 비교부에 상당한다. 또한, 스텝 S40, S50에 의한 제1 배터리(10)를 충전하는 기능 및 스텝 S60, S70에 의한 제1 배터리(10)를 방전하는 기능이, 본 발명의 전압 조정부에 상당한다. 또한, 스텝 S80의 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차가 미리 정한 임계값(Vth) 이하로 될 때까지 대기하는 기능 및 스텝 S90의 병렬 접속을 행하는 기능이, 본 발명의 접속 처리부에 상당한다.

[0041] 그런데, 전원 제어부(84)에 의해, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속 및 분리를 제어함으로써, 예를 들어 이하에서 설명하는 바와 같은 각종 차량의 운전 상태에 따른 전원의 접속 상태의 전환을 효과적으로 행하는 것이 가능하다.

[0042] 도 5는 스타트 키 조작에 의한 엔진 시동 시의 전원 장치(100)의 상태를 도시하는 설명도이다. 차량(자동차)의 스타트 키(도시하지 않음)를 조작하여 엔진을 시동할 때에는, 보호 스위치(74) 및 접속 스위치(70)를 ON으로 하여 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속한다. 이에 의해, 제1 보조 기계 군(50) 및 제2 보조 기계 군(60)에 추가하여 스타터(40)에 대해 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 양쪽으로부터 급전을 행함으로써, 스타트 키 조작에 의한 엔진 시동성을 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0043] 도 6은 차량 방치 시의 전원 장치(100)의 상태를 도시하는 설명도이다. 엔진 정지한 차량 방치 시에는, 접속 스위치(70)를 ON으로 하지만, 보호 스위치(74)를 OFF로 하여, 제2 배터리(20)만을 격리 상태로 한다. 이에 의해, 제1 보조 기계 군(50) 및 제2 보조 기계 군(60)의 암전류를 제1 배터리(10)로부터의 급전에 의해 조달하고, 제2 배터리(20)의 SOC를 백업용으로서 온존할 수 있다.

[0044] 도 7은 연료 발전 정지 시 또는 아이들링 스톱 시의 전원 장치(100)의 상태를 도시하는 설명도이다. 연료 발전 정지 시 또는 아이들링 스톱 시에는, 보호 스위치(74)를 ON으로 하지만, 접속 스위치(70)를 OFF로 하여 제1 배터리(10)가 접속된 제1 전원 라인(PL1)과 제2 배터리(20)가 접속된 제2 전원 라인(PL2)으로 분리된 상태로 한다. 이에 의해, 제1 보조 기계 군(50)에의 급전은 제1 배터리(10)에 의해 행함과 함께, 제2 보조 기계 군(60)에의 급전은 제2 배터리(20)에 의해 행하여, 제2 배터리(20)의 충전량을 적극적으로 소비시킴으로써, 얼터네이터(30)가 회생 발전을 실행할 때에 발생하는 전력을 효율적으로 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 양쪽에 충전시킬 수 있다.

[0045] 도 8은 아이들링 스톱 후 재시동 시의 전원 장치(100)의 상태를 도시하는 설명도이다. 도 7에 도시한 바와 같이, 아이들링 스톱 시에는, 보호 스위치(74)를 ON으로 하지만, 접속 스위치(70)를 OFF로 하여 제1 배터리(10)가 접속된 제1 전원 라인(PL1)과 제2 배터리(20)가 접속된 제2 전원 라인(PL2)으로 분리한 상태로 하고 있다. 상기한 바와 같이, 제1 배터리(10)는 제1 보조 기계 군(50)에의 급전을 행하고, 제2 배터리(20)는 제2 보조 기계 군(60)에의 급전을 행하고 있다. 이 사이에 있어서, 제1 보조 기계 군(50)과 제2 보조 기계 군(60)에 있어서의 전력의 소비량이 상이하므로, 아이들링 스톱 후 재시동 시에, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속하는 것은 전기 에너지 손실의 면에서 바람직하지 않다. 따라서, 아이들링 스톱 후 재시동 시에 있어서의 배터리의 접속 상태는, 아이들링 스톱 시의 분리 상태를 유지한 채, 제1 배터리(10)로부터의 급전에 의해 스타터(40)를 동작시켜, 엔진의 재시동을 실행하는 것이 바람직하다.

[0046] 도 9는 감속 회생 시의 전원 장치(100)의 상태를 도시하는 설명도이다. 차량의 감속에 따라 얼터네이터(30)에 의해 실행되는 회생 발전 시에는, 보호 스위치(74) 및 접속 스위치(70)를 ON으로 하여 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속한다. 이에 의해, 얼터네이터(30)의 회생 발전에 의한 전력을 제1 보조 기계 군(50) 및 제2 보조 기계 군(60)에 공급함과 함께, 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 양쪽에 충전하여, 회생 발전에 의해 얻어지는 전력을 효율적으로 축적하여 이용하는 것이 가능하게 된다.

[0047] 도 10은, SOC 회복 제어 시의 전원 장치(100)의 상태를 도시하는 설명도이다. 도 9에 도시한 차량의 감속 회생 시와 마찬가지로, SOC 회복 제어 시에는, 보호 스위치(74) 및 접속 스위치(70)를 ON으로 하여 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속한다. 이에 의해, 얼터네이터(30)의 연료 발전에 의한 전력을 제1 보조 기계 군

(50) 및 제2 보조 기계 군(60)에 공급함과 함께, 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 양쪽에 충전할 수 있다. 이 결과, 저SOC로 되어 있는 제1 배터리(10) 또는 제2 배터리(20)의 회복을 도모할 수 있다. 또한, 제1 배터리(10)의 SOC만을 우선하여 회복시키고자 하는 경우에는, 접속 스위치(70)를 OFF로 하여 얼터네이터(30)의 연료 발전에 의해 제1 배터리(10)만을 충전하도록 하면 된다.

[0048] 또한, 도 7~도 10을 이용하여 설명한 전원 장치(100)의 상태는, 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 접속 상태의 일례이며, 이들로 한정되는 것은 아니고, 차량의 운전 상태에 따른 다양한 상태에 대응하도록, 전원 제어부(84)의 제어에 의해 제1 배터리(10) 및 제2 배터리(20)의 접속 상태가 제어된다.

[0049] B. 제2 실시 형태: 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태와 동일한 전원 장치(100)(도 1 참조)를 전제로 하고, 전원 제어부(84)에 의해 실행되는 병렬 접속의 제어 플로우를, 제1 실시 형태의 병렬 접속의 제어 플로우(도 2 참조)와는 상이한 제어 플로우로 한 경우에 대해 설명한다.

[0050] 도 11은, 제2 실시 형태로서의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도이다. 이 제어 플로우는, 도 2의 제어 플로우와 비교하면 알 수 있는 바와 같이, 도 2의 스텝 S20의 접속 요구 발생 대기의 처리가 생략되어 있는 점 및 도 2의 스텝 S80의 직전에, 스텝 S75로서, 도 2의 스텝 S20과 동일한 접속 요구 발생 대기의 처리가 추가되어 있는 점만이 상이하다.

[0051] 본 실시 형태의 제어 플로우에서는, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속이 해제되어 분리 상태로 되었을 때에(스텝 S10), 병렬 접속 요구의 유무에 관계없이, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교하고 있다(스텝 S30). 그리고, 비교 결과에 따라 제1 배터리(10)의 충전(스텝 S40, S50) 또는 방전(스텝 S60, S70)을 개시하고 있다. 그 후, 접속 요구의 발생을 대기하고(스텝 S75), 또한 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 되는 것을 대기하여(스텝 S80), 접속 스위치(70) 및 보호 스위치(74)를 ON으로 하여, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속하고 있다(스텝 S90).

[0052] 본 실시 형태에 있어서도, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속이 해제된 분리 상태로부터 병렬 접속시키는 경우에 있어서, 제1 배터리(10)를 충전 또는 방전하여, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)를 임계값(V_{th}) 이하로 하고, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속할 수 있다. 이로 인해, 2개의 배터리를 병렬 접속할 때에 배터리간의 출력 전압의 차에 의해 발생하는 전기 에너지의 손실을 억제하는 것이 가능하다. 따라서, 본 실시예에서도 관련 기술과 같은 컨버터를 사용하지 않고, 용이하게, 전기 에너지의 손실 및 전압 변동을 억제하면서 병렬 접속이 가능하여, 장치의 간략화, 소형화, 저비용화가 가능하다.

[0053] 또한, 본 실시 형태에서는, 접속 요구의 유무에 관계없이, 제1 배터리 전압(VBt1)이 제2 배터리의 출력 전압(VBt2)보다도 낮은 경우에는 제1 배터리(10)에의 충전을 행하고, 제1 배터리 전압(VBt1)이 제2 배터리의 출력 전압(VBt2)보다도 높은 경우에는 제1 배터리(10)의 방전을 행하고 있다. 이로 인해, 접속 요구가 발생한 시점에 있어서, 이미, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 되어 있어, 즉시 병렬 접속시킬 수 있을 가능성이 있다.

[0054] 또한, 본 실시 형태의 제어 플로우에서는, 병렬 접속의 요구가 발생한 후(스텝 S75), 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 되는지의 여부의 판단(스텝 S80)을 행하고 있지만, 이하와 같이 변형되는 것도 가능하다. 즉, 제1 배터리(10)의 충전(스텝 S50) 또는 방전(스텝 S70)을 실행 후, 스텝 S80의 판단을 실행하고, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 되지 않는 경우에는, 병렬 접속의 요구의 유무에 관계없이, 스텝 S30으로 복귀되어 처리를 반복한다. 그리고, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 된 경우에서, 병렬 접속의 요구가 있는 경우에는, 스텝 S90의 병렬 접속을 실행하고, 병렬 접속의 요구가 없는 경우에는, 스텝 S30으로 복귀되어 처리를 반복하도록 해도 된다. 이와 같이 한 경우에는, 병렬 접속의 요구가 발생할 때까지의 동안에, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 임계값(V_{th}) 이하로 된 상태를 유지시키기 쉬워진다. 이로 인해, 병렬 접속의 요구가 있는 경우에, 즉시 병렬 접속시킬 수 있을 가능성이 보다 높아진다. 병렬 접속의 요구가 없는 경우에는, 병렬 접속의 요구의 유무에 관계없이, 스텝 S30으로 복귀되어 처리를 반복한다.

[0055] C. 제3 실시 형태: 제3 실시 형태도, 제2 실시 형태와 마찬가지로, 제1 실시 형태와 동일한 전원 장치(100)(도 1 참조)를 전제로 하고, 전원 제어부(84)에 의해 실행되는 병렬 접속의 제어 플로우를, 제1 실시 형태의 병렬 접속의 제어 플로우(도 2 참조)와는 상이한 제어 플로우로 한 경우에 대해 설명한다.

- [0056] 도 12는, 제3 실시 형태로서의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도이다. 이 제어 플로우도, 제1 실시 형태의 제어 플로우(도 2 참조)와 마찬가지로, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속을 해제하는 사상이 발생하였을 때에, 전원 제어부(84)에 의해 실행된다.
- [0057] 전원 제어부(84)는 먼저, 도 2의 스텝 S10, S20과 마찬가지로, 스텝 S110에 있어서, 어느 하나의 스위치(SW), 여기서는, 접속 스위치(70)를 OFF하여 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 분리 상태로 하고, 스텝 S120에 있어서, 병렬 접속의 요구가 발생할 때까지 대기한다.
- [0058] 병렬 접속 요구가 발생한 경우, 전원 제어부(84)는 도 2의 제어 플로우와는 달리, 스텝 S130에 있어서, 얼터네이터(30)의 동작 상태를 판단하여, 얼터네이터(30)가 발전 상태인지 발전 억제 상태인지에 따라, 이하의 상이한 처리를 실행한다.
- [0059] 얼터네이터(30)가 발전 상태인 경우에는, 스텝 S140에 있어서, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교한다. 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1)보다도 큰 경우에는, 스텝 S150에 있어서 제1 배터리(10)에의 충전을 실행시키고(도 2의 스텝 S50과 마찬가지로), 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1) 이하인 경우에는, 스텝 S130으로 복귀되어 얼터네이터(30)가 발전 억제 상태로 될 때까지 대기한다.
- [0060] 한편, 얼터네이터(30)가 발전 억제 상태인 경우에는, 스텝 S160에 있어서 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교한다. 제1 배터리 전압(VBt1)이 제2 배터리 전압(VBt2)보다도 큰 경우에는, 스텝 S170에 있어서 제1 배터리(10)로부터 제1 보조 기계 군(50)으로의 급전에 의한 방전을 실행시키고(도 2의 스텝 S70과 마찬가지로), 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1) 이하인 경우에는, 스텝 S130으로 복귀되고, 얼터네이터(30)가 발전 상태로 될 때까지 대기한다.
- [0061] 제1 배터리(10)에 대한 충전 또는 방전을 개시 후, 전원 제어부(84)는 스텝 S180에 있어서, 도 2의 스텝 S80과 마찬가지로, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차가 미리 정한 임계값(V_{th}) 이하로 될 때까지, 즉, 수학적 1을 만족할 때까지 대기한다. 그리고, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 미리 정한 임계값(V_{th}) 이하로 된 경우, 전원 제어부(84)는 스텝 S190에 있어서, 접속 스위치(70) 및 보조 스위치(74)를 ON으로 하여, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속하고(도 2의 스텝 S90과 마찬가지로), 이 제어 플로우를 종료한다.
- [0062] 또한, 제1 실시 형태의 제어 플로우에서는, 병렬 접속 요구가 있을 때에, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교하여, 제1 배터리(10)를 충전해야 하는 경우에는, 얼터네이터(30)를 발전 상태로 하여 충전을 실행시키고, 제1 배터리(10)를 방전해야 하는 경우에는 얼터네이터(30)를 발전 억제 상태로 하여 방전을 실행시키고 있었다. 이에 대해, 본 실시 형태의 제어 플로우에서는, 병렬 접속 요구가 있을 때에, 얼터네이터(30)가 발전 상태에서 제1 배터리 전압(VBt1)이 제2 배터리 전압(VBt2)보다도 낮은 경우에 제1 배터리(10)의 충전을 실행시키고, 얼터네이터(30)가 발전 억제 상태에서 제1 배터리 전압(VBt1)이 제2 배터리 전압(VBt2)보다도 높은 경우에 제1 배터리(10)의 방전을 실행시킨다. 이 경우에 있어서는, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 대소 관계에 따라 실행해야 하는 충전 또는 방전과, 얼터네이터(30)의 동작 상태와의 대응 관계가 상이한 경우가 있다. 이로 인해, 대응 관계가 일치할 때까지 대기해야만 한다고 하는 과제는 있다. 그러나, 이 과제를 제외하면, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속이 해제된 분리 상태로부터 병렬 접속시키는 경우에 있어서, 제1 배터리(10)를 충전 또는 방전하여, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)를 임계값(V_{th}) 이하로 하고, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속할 수 있다. 이로 인해, 2개의 배터리를 병렬 접속할 때에 배터리간의 출력 전압의 차에 의해 발생하는 전기 에너지의 손실을 억제하는 것이 가능하다. 따라서, 본 실시예에서도 관련 기술과 같은 컨버터를 사용하지 않고, 용이하게, 전기 에너지의 손실 및 전압 변동을 억제하면서 병렬 접속이 가능하여, 장치의 간략화, 소형화, 저비용화가 가능하다.
- [0063] D. 제4 실시 형태:도 13은, 제4 실시 형태로서의 전원 장치(100B)의 개략 구성을 도시하는 설명도이다. 이 전원 장치(100B)는, 도 1의 전원 장치(100)의 제1 배터리(10)와 제1 전원 라인(PL1) 사이에 접속 스위치(SWb)(72)를 설치한 점이, 제1 실시 형태의 전원 장치(100)와 상이하고, 다른 점은 동일하다. 또한, 이하에서는, 제1 전원 라인(PL1)과 제2 전원 라인(PL2) 사이의 접속 스위치(SWa)(70)를 「제1 접속 스위치(70)」라고도 칭하고, 제1 배터리(10)와 제1 전원 라인(PL1) 사이의 접속 스위치(SWb)(72)를 「제2 접속 스위치(72)」라고도 칭한다.
- [0064] 도 14는, 전원 제어부(84)에 의해 실행되는 제4 실시 형태로서의 병렬 접속의 제어를 나타내는 흐름도이다. 이

제어 플로우도, 제1 실시 형태의 제어 플로우(도 2 참조)와 마찬가지로, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속을 해제하는 사상이 발생한 때에, 전원 제어부(84)에 의해 실행된다.

[0065] 전원 제어부(84)는, 먼저, 도 12의 스텝 S110과 마찬가지로, 스텝 S210에 있어서, 어느 하나의 스위치(SW), 여기서, 제1 접속 스위치(70)와 제2 접속 스위치(72) 중 적어도 한쪽을 OFF로 하여 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 분리 상태로 한다. 또한, 접속 스위치의 ON/OFF는, 제1 실시 형태에서 설명한 운전 상황에 따라 결정된다. 그리고, 전원 제어부(84)는 도 12의 스텝 S210과 마찬가지로, 스텝 S220에 있어서, 병렬 접속의 요구가 발생할 때까지 대기한다.

[0066] 병렬 접속 요구가 발생한 경우, 전원 제어부(84)는 도 12의 스텝 S130과 마찬가지로, 스텝 S230에 있어서, 얼터네이터(30)의 동작 상태를 판단하여, 얼터네이터(30)가 발전 상태인지 발전 억제 상태인지에 따라, 이하의 상이한 처리를 실행한다.

[0067] 얼터네이터(30)가 발전 상태인 경우에는, 도 12의 스텝 S140과 마찬가지로, 스텝 S240에 있어서, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교한다. 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1)보다도 큰 경우에는, 스텝 S250a에 있어서, 제1 접속 스위치(70)를 OFF로 하고, 제2 접속 스위치(72)를 ON으로 하여, 제1 배터리(10)에의 충전을 실행시킨다(도 12의 스텝 S150과 마찬가지로). 이에 대해, 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1) 이하인 경우에는, 스텝 S250b에 있어서, 제1 접속 스위치(70) 및 보호 스위치(74)를 ON으로 하고, 제2 접속 스위치(72)를 OFF로 하여, 제2 배터리(20)에의 충전을 실행시킨다.

[0068] 한편, 얼터네이터(30)가 발전 억제 상태인 경우에는, 도 12의 스텝 S160과 마찬가지로, 스텝 S260에 있어서, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)을 비교한다. 제1 배터리 전압(VBt1)이 제2 배터리 전압(VBt2)보다도 큰 경우에는, 스텝 S270a에 있어서, 제1 접속 스위치(70)를 OFF로 하고, 제2 접속 스위치(72)를 ON으로 하여, 제1 배터리(10)로부터 제1 보조 기계 군(50)으로의 급전에 의한 방전을 실행시킨다(도 11의 스텝 S170과 마찬가지로). 이에 대해, 제2 배터리 전압(VBt2)이 제1 배터리 전압(VBt1) 이하인 경우에는, 스텝 S270b에 있어서, 제1 접속 스위치(70) 및 보호 스위치(74)를 ON으로 하고, 제2 접속 스위치(72)를 OFF로 하여, 제2 배터리(20)로부터 제1 보조 기계 군(50) 및 제2 보조 기계 군(60)으로의 급전에 의한 방전을 실행시킨다.

[0069] 얼터네이터(30)가 발전 상태에 있어서의 어느 하나의 배터리에의 충전, 또는, 얼터네이터(30)가 발전 억제 상태에 있어서의 어느 하나의 배터리의 방전을 개시 후, 전원 제어부(84)는 스텝 S280에 있어서, 도 12의 스텝 S180과 마찬가지로, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)가 미리 정한 임계값(V_{th}) 이하로 될 때까지, 즉, 수학적 1을 만족할 때까지 대기한다. 그리고, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차가 미리 정한 임계값(V_{th}) 이하로 된 경우, 전원 제어부(84)는 스텝 S290에 있어서, 제1 접속 스위치(70)와 제2 접속 스위치(72)와 보호 스위치(74)를 ON으로 하여, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속하고(도 12의 스텝 S190과 마찬가지로), 이 제어 플로우를 종료한다.

[0070] 제1~제3 실시 형태의 전원 장치(100)는 제1 배터리(10)가 제1 전원 라인(PL1)을 통해 얼터네이터(30)에 직결되어 있었다(도 1 참조). 이로 인해, 제1 배터리(10)의 충전에 의한 제1 배터리 전압(VBt1)의 상승 또는 제1 배터리(10)의 방전에 의한 제1 배터리 전압(VBt1)의 하강에 의해서만, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 전압의 차를, 임계값(V_{th})으로 나타내어진 허용 범위 내로 할 수 있었다. 이에 대해, 본 실시 형태의 전원 장치(100B)는, 제1 배터리(10)를 제2 접속 스위치(72)에 의해 제1 전원 라인(PL1)으로부터 분리할 수 있다. 이로 인해, 제1 접속 스위치(70)와 제2 접속 스위치(72)의 개폐의 조합에 따라, 제1 배터리(10)의 충전과 제2 배터리(20)의 충전과 제1 배터리(10)의 방전과 제2 배터리(20)의 방전을 각각 독립하여 실행할 수 있다. 이에 의해, 제1 배터리(10)의 충전에 의한 제1 배터리 전압(VBt1)의 상승이나 제1 배터리(10)의 방전에 의한 제1 배터리 전압(VBt1)의 하강뿐만 아니라, 제2 배터리(20)의 충전에 의한 제2 배터리 전압(VBt2)의 상승이나 제2 배터리(20)의 방전에 의한 제2 배터리 전압(VBt2)의 하강에 의해서도, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 전압의 차를, 임계값(V_{th})으로 나타내어진 허용 범위 내로 할 수 있다. 따라서, 본 실시 형태의 전원 장치(100B)는, 제1~제3 실시 형태의 전원 장치(100)에 비해, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)가 분리된 상태에서부터 병렬 접속하는 경우에 있어서, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 전압의 차를, 임계값(V_{th})으로 나타내어진 허용 범위 내로 하는 자유도가 높다. 따라서, 본 실시 형태에 있어서도, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)의 병렬 접속이 해제된 분리 상태에서부터 병렬 접속시키는 경우에 있어서, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20) 중 어느 한쪽을 충전 또는 방전하여, 제1 배터리 전압(VBt1)과 제2 배터리 전압(VBt2)의 차(절댓값)를 임계값(V_{th}) 이하로 하고, 제1 배터리(10)와 제2 배터리(20)를 병렬 접속할 수 있다. 이로 인해, 2개의 배터리를 병렬 접속할 때에 배터리간의 출력 전압의 차에 의해 발생하는 전기 에너지의 손실을 억제하는

것이 가능하다. 따라서, 본 실시예에서도 관련 기술과 같은 컨버터를 사용하지 않고, 용이하게, 전기 에너지의 손실 및 전압 변동을 억제하면서 병렬 접속이 가능하여, 장치의 간략화, 소형화, 저비용화가 가능하다. 본 발명은 본 명세서의 실시 형태나 실시예, 변형예로 한정되는 것은 아니고, 그 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 구성으로 실현할 수 있다. 예를 들어, 발명의 내용의 란에 기재한 각 형태 중 기술적 특징에 대응하는 실시 형태, 실시예, 변형예 중 기술적 특징은, 상술한 과제 of 일부 또는 전부를 해결하기 위해, 또는 상술한 효과의 일부 또는 전부를 달성하기 위해, 적절히 변경이나, 조합을 행할 수 있다. 그 기술적 특징이 본 명세서 중에 필수적인 것으로서 설명되어 있지 않으면, 적절히 삭제할 수 있다. 예를 들어, 이하의 것이 예시된다.

[0071]

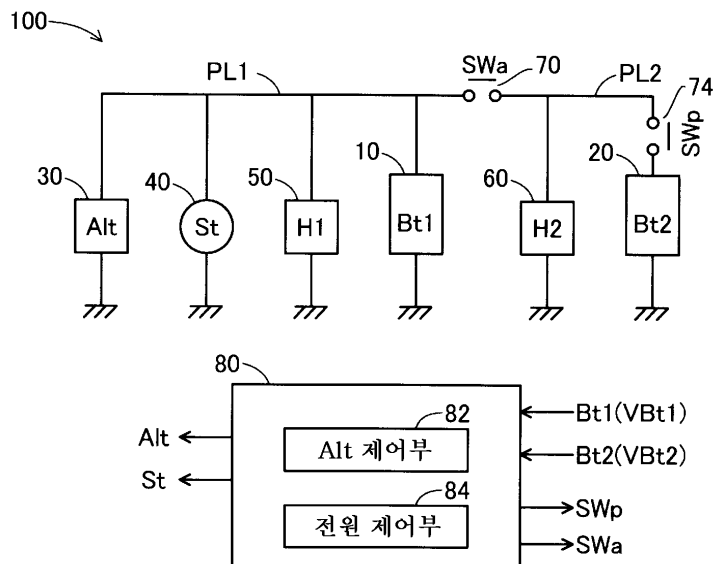
상기 각 실시 형태에서는, 2개의 배터리를 갖는 전원 장치에 있어서, 2개의 배터리를 병렬 접속하는 경우를 실시 형태로서 설명하였지만, 3개 이상의 복수의 배터리를 갖는 전원 장치에 있어서 복수의 배터리의 병렬 접속을 제어하는 구성으로 하는 것도 가능하다. 예를 들어, 3개의 배터리를 갖는 전원 장치는, 도 1, 13에 도시한 전원 장치에 있어서, 또한 제3 전원 라인에 직접 접속된 제3 보조 기계 군과, 제3 전원 라인에 보호 스위치를 통해 접속된 제3 배터리와, 제3 전원 라인과 제1 전원 라인(PL1)을 접속하는 제3 접속 스위치를 설치한 구성으로 하면 된다. 그리고, 예를 들어 각 배터리간의 전압을 2개씩 서로 비교하고, 낮다고 판단한 배터리에의 충전, 또는, 높다고 판단한 배터리의 방전에 의한 전압 조절을 순차 행하고, 복수의 배터리의 서로의 출력 전압의 차가 미리 정한 임계값 이하로 된 경우에, 병렬 접속을 행하도록 제어하면 된다. 또한, 3개의 배터리의 전압 중 가장 낮다고 판단한 배터리에의 충전, 또는, 가장 높다고 판단한 배터리의 방전에 의한 전압 조절을 순차 행하도록 해도 된다.

[0072]

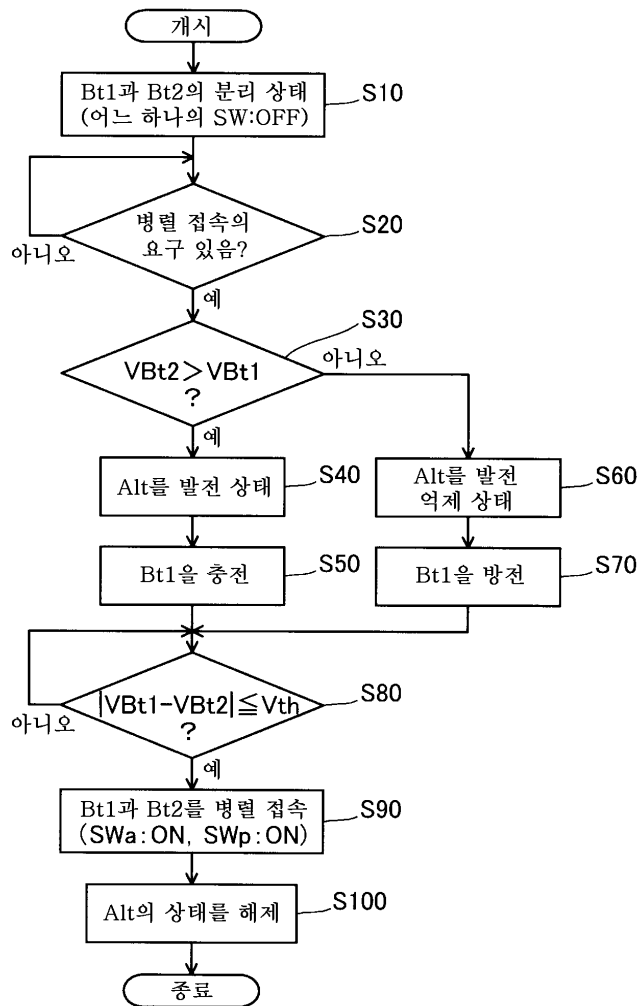
상기 실시 형태에서는, 전원 장치를 탑재하는 자동차로서, 가솔린 엔진을 동력원으로 하는 자동차에 탑재한 전원 장치에 있어서, 복수의 전원의 접속을 제어하는 전원 제어 장치에 대해 설명하였지만, 다른 자동차(예를 들어, 하이브리드차, 전기 자동차, 연료 전지차)에 적용되어도 되고, 다른 수송용 기기(예를 들어, 이륜차, 전차 등)에 적용되어도 된다. 또한, 수송용 기기 이외에서 전원을 제어하는 장치(예를 들어, 발전 장치 등)에 적용되어도 된다.

도면

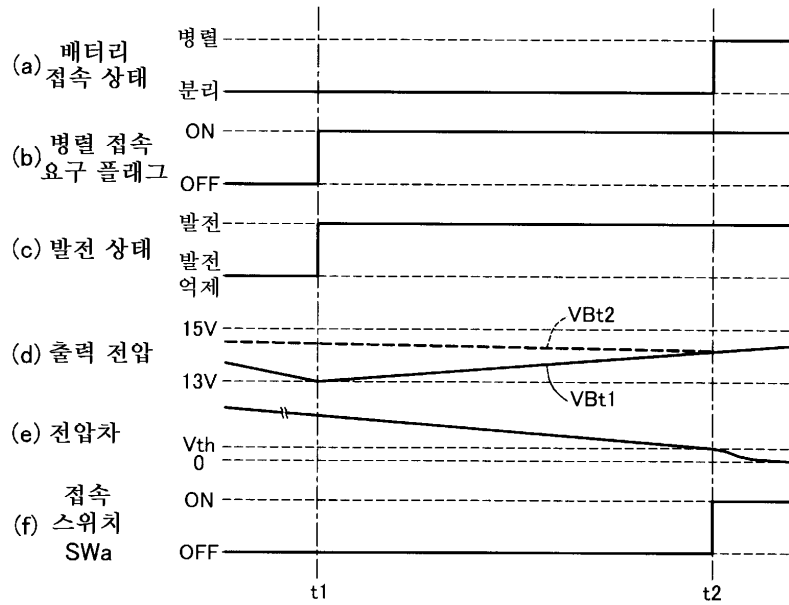
도면1



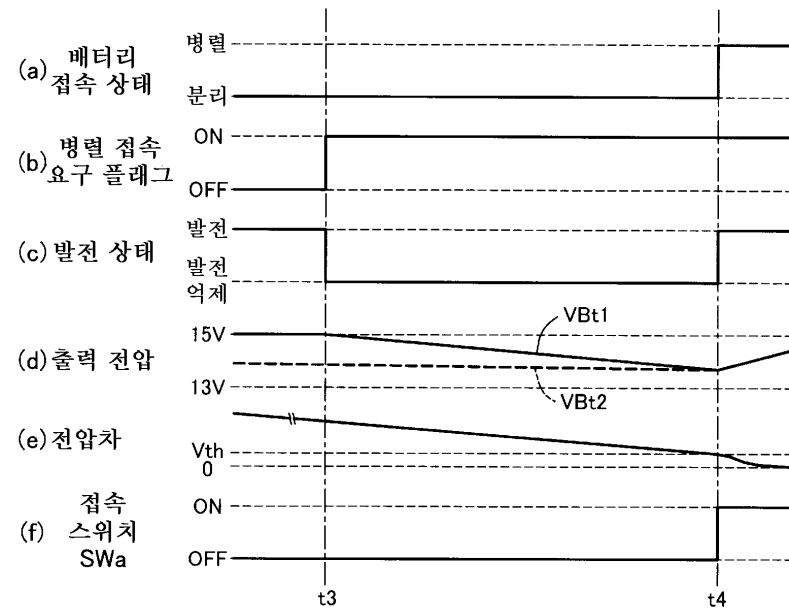
도면2



도면3

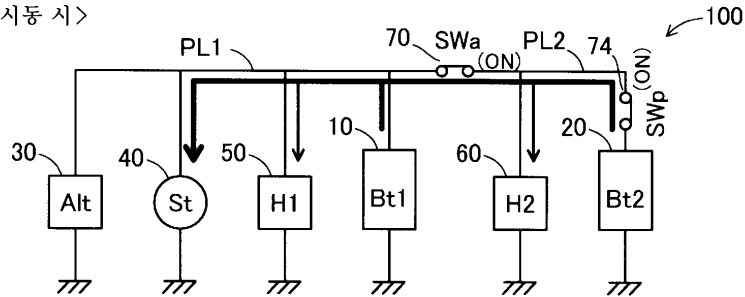


도면4



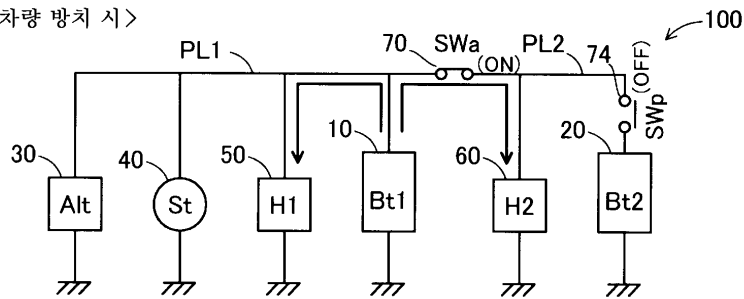
도면5

<시동 시>



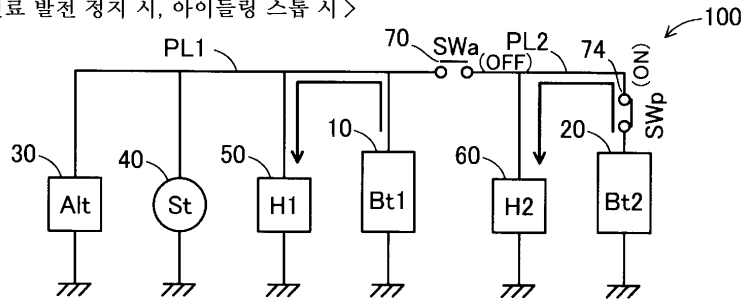
도면6

<차량 방치 시>



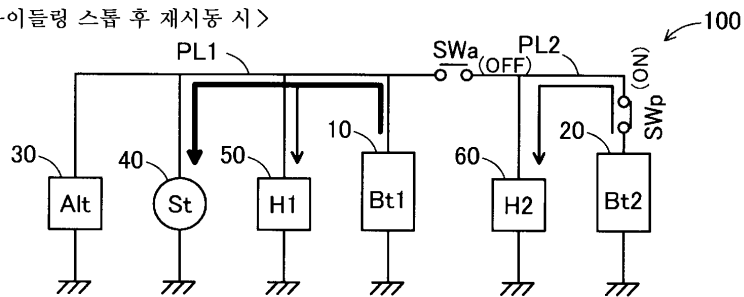
도면7

<연료 발전 정지 시, 아이들링 스톱 시>

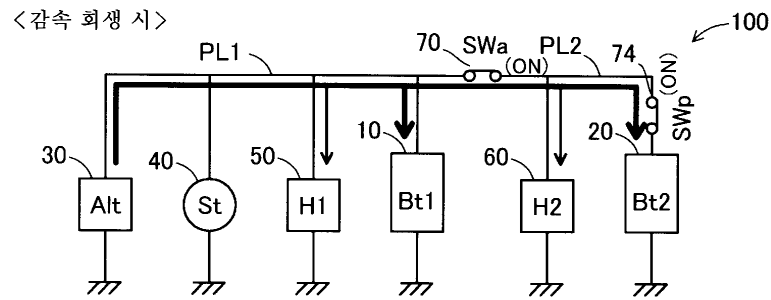


도면8

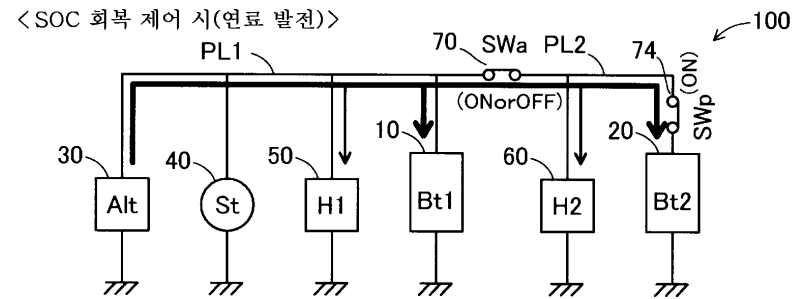
<아이들링 스톱 후 재시동 시>



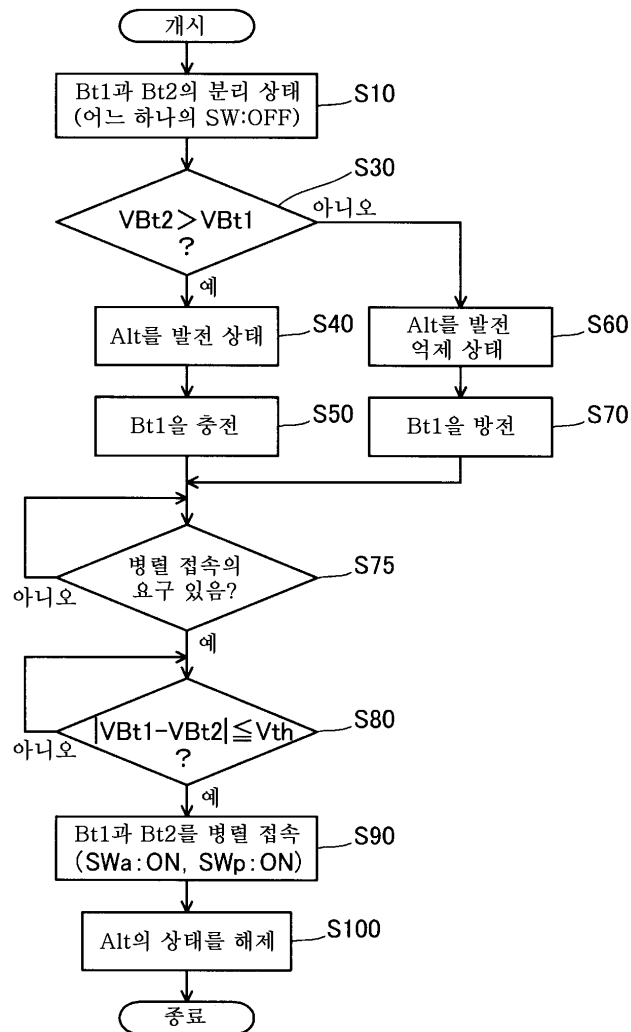
도면9



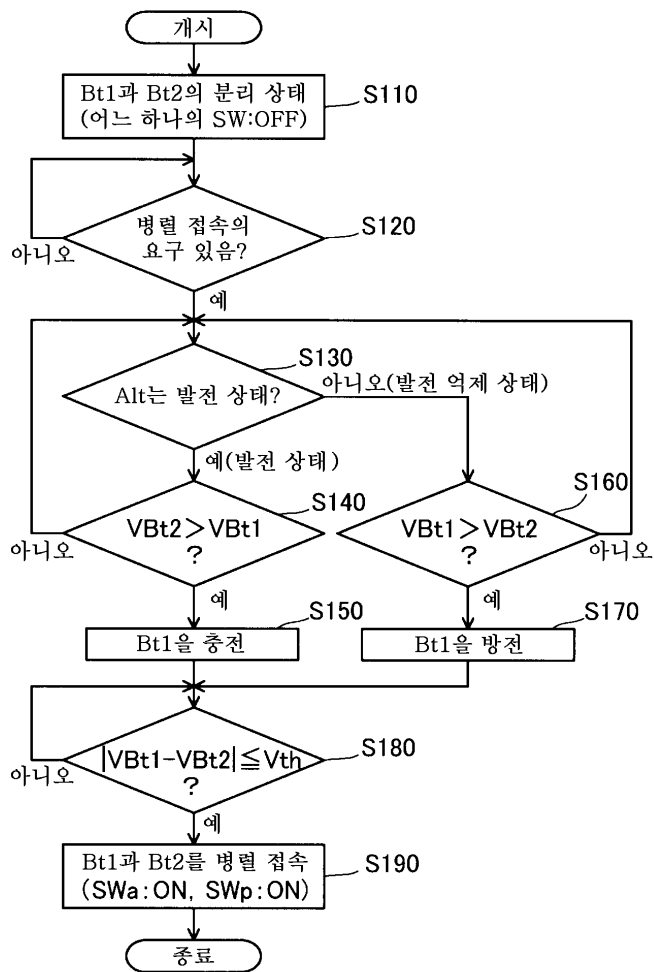
도면10



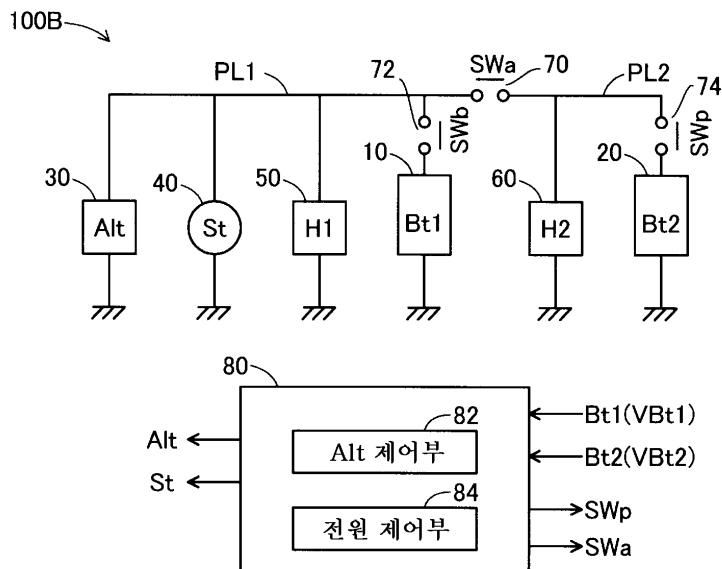
도면11



도면12



도면13



도면14

