



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월27일
(11) 등록번호 10-1833190
(24) 등록일자 2018년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60R 16/033 (2006.01) B60L 11/14 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) B60L 7/10 (2006.01)
H02J 7/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60R 16/033 (2013.01)
B60L 11/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7032883
(22) 출원일자(국제) 2015년05월12일
심사청구일자 2017년11월14일
(85) 번역문제출일자 2017년11월14일
(65) 공개번호 10-2017-0130611
(43) 공개일자 2017년11월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/063623
(87) 국제공개번호 WO 2016/181495
국제공개일자 2016년11월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004328988 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
닛산 지도우샤 가부시키키가이샤
일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 다카라쵸 2반지
(72) 발명자
다하라 마사히코
일본 2430123 가나가와켄 아츠기시 모리노사토아
오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키키가이샤 지테크
자이산부 내
테즈카 아츠시
일본 2430123 가나가와켄 아츠기시 모리노사토아
오야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키키가이샤 지테크
자이산부 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 김명곤, 이성훈

전체 청구항 수 : 총 3 항

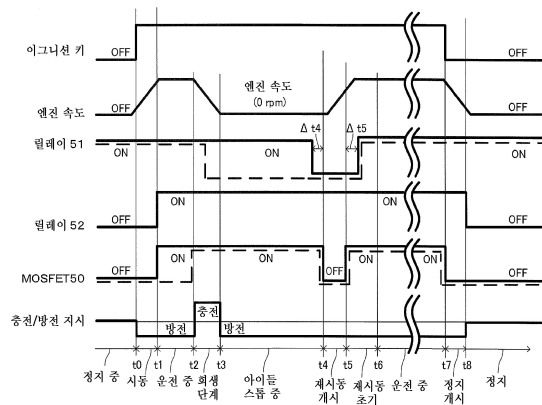
심사관 : 임일순

(54) 발명의 명칭 전원 시스템

(57) 요약

발전기와, 발전기의 발전 전력을 충방전 가능한 제1 축전 수단과, 발전 전력을 충방전 가능한 제2 축전 수단과, 제1 축전 수단과 제2 축전 수단을 연결하는 2개의 경로와, 하나의 경로의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제1 스위치와, 다른 쪽 경로의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제2 스위치와, 전환 수단과, 전환 수단에 대하여 제1 축전 수단측 또는 제2 축전 수단측에 접속되며, 자동 재시동 시에 엔진을 시동시키는 엔진 재시동 수단과, 전환 수단에 대하여 제1 축전 수단측에 접속된 차량의 전장 부하와, 제1 스위치 및 제2 스위치의 온·오프 제어를 행하는 제어 수단을 구비하고, 제어 수단은, 아이들 스톱으로부터의 자동 재시동의 개시 단계를 제외한 상기 엔진의 운전 중 및 아이들 스톱 중에 있어서 제1 스위치 및 제2 스위치의 양쪽을 도통 상태로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

B60L 11/18 (2013.01)

B60L 7/10 (2013.01)

H02J 7/14 (2013.01)

Y02T 10/7005 (2013.01)

Y02T 10/7077 (2013.01)

(72) 발명자

고이케 도모유키

일본 2430123 가나가와켄 아즈기시 모리노사토야오
야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키키가이샤 지테크자
이산부 내

와타나베 무네타츠

일본 2430123 가나가와켄 아즈기시 모리노사토야오
야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키키가이샤 지테크자
이산부 내

고이시 아키후미

일본 2430123 가나가와켄 아즈기시 모리노사토야오
야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키키가이샤 지테크자
이산부 내

츠치야 테루마사

일본 2430123 가나가와켄 아즈기시 모리노사토야오
야마 1-1 닛산 지도우샤 가부시키키가이샤 지테크자
이산부 내

명세서

청구범위

청구항 1

엔진을 자동 정지 및 자동 재시동하는 아이들링 스톱 기능을 갖는 차량에 적용되는 전원 시스템에 있어서, 발전기와, 상기 발전기의 발전 전력을 충방전 가능한 제1 축전 수단과, 상기 발전 전력을 충방전 가능한 제2 축전 수단과, 상기 제1 축전 수단과 상기 제2 축전 수단을 연결하는 2개의 경로와, 상기 2개의 경로 중 하나의 경로의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제1 스위치와, 상기 2개의 경로 중 다른 쪽의 경로의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제2 스위치를 갖는 전환 수단과, 상기 전환 수단에 대하여 상기 제1 축전 수단측 또는 상기 제2 축전 수단측에 접속되며, 상기 자동 재시동 시에 엔진을 시동시키는 엔진 재시동 수단과, 상기 전환 수단에 대하여 상기 제1 축전 수단측에 접속된 차량의 전장 부하와, 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치의 온·오프 제어를 행하는 제어 수단을 구비하고, 상기 제어 수단은, 상기 자동 재시동의 개시 단계를 제외한 상기 엔진의 운전 중 및 아이들 스톱 중에 있어서 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치의 양쪽을 도통 상태로 하여, 상기 하나의 경로 및 상기 다른 쪽의 경로의 양쪽을 사용하여 상기 제2 축전 수단으로부터 상기 전장 부하에의 방전을 행하는, 전원 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 수단은, 상기 차량의 감속 회생 중에 상기 제2 스위치를 비도통 상태로 하는, 전원 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 발전기는, 상기 전환 수단에 대하여 상기 제2 축전 수단측에 배치되고, 상기 제어 수단은, 상기 차량의 감속 회생 중에 상기 제1 스위치를 비도통 상태로 하는, 전원 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 2개의 이차 전지를 구비하는 차량의 전원 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] JP2011-234479A에는, 납산 전지와 리튬 이온 이차 전지를 구비하는 차량의 전원 시스템이 개시되어 있다. 이 전원 시스템에서는, 아이들링 스톱으로부터의 엔진 자동 재시동의 경우, 스타터 모터에 흐르는 대전류에 의해 차량의 전원 전압이 순시 저하되기 때문에, 리튬 이온 이차 전지측에 설치되어 있는 일부의 차량 전장 부하의 보호의 관점에서, 리튬 이온 이차 전지와 스타터 모터의 통전을 차단하고, 납산 전지만으로부터 스타터 모터에 전력을 공급하는 구성으로 되어 있다.

발명의 내용

[0003] 상기 문헌의 구성에서는, 엔진 자동 재시동의 개시 단계에 방전한 납산 전지는, 엔진 자동 재시동 후의 운전 중에 충전되게 된다. 그러나, 일반적으로 납산 전지는 리튬 이온 이차 전지나 니켈 수소 전지와 같은 고성능 축

전지에 비해, 충방전의 반복에 대한 내구성이 낮다. 따라서, 아이들링 스톱으로부터 자동 재시동할 때마다 납산 전지가 충방전을 행하는 상기 문헌의 구성에서는, 아이들링 스톱 전용의 고성능의 납산 전지를 사용해도 열화가 촉진되게 된다.

[0004] 본 발명은 이와 같은 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 납산 전지 등의 축전 수단의 열화를 억제할 수 있는 전원 시스템을 제공하는 것에 있다.

[0005] 본 발명의 어느 형태에 따르면, 엔진을 자동 정지 및 자동 재시동하는 아이들링 스톱 기능을 갖는 차량에 적용되는 전원 시스템이 제공된다. 전원 시스템은, 발전기와, 발전기의 발전 전력을 충방전 가능한 제1 축전 수단과, 발전 전력을 충방전 가능한 제2 축전 수단과, 제1 축전 수단과 제2 축전 수단을 연결하는 2개의 경로와, 하나의 경로의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제1 스위치와, 다른 쪽 경로의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제2 스위치를 갖는 전환 수단과, 전환 수단에 대하여 제1 축전 수단측 또는 제2 축전 수단측에 접속되며, 자동 재시동 시에 엔진을 시동시키는 엔진 재시동 수단과, 전환 수단에 대하여 제1 축전 수단측에 접속된 차량의 전장 부하와, 제1 스위치 및 제2 스위치의 온·오프 제어를 행하는 제어 수단을 구비한다. 그리고, 제어 수단은, 자동 재시동의 개시 단계를 제외한 엔진의 운전 중 및 아이들 스톱 중에 있어서 제1 스위치 및 제2 스위치의 양쪽을 도통 상태로 한다.

도면의 간단한 설명

- [0006] 도 1은 본 발명에 관한 실시 형태의 전제로 되는 엔진 시스템의 개략도이다.
- 도 2는 제1 전원 시스템의 구성을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 제2 전원 시스템의 구성을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 제3 전원 시스템의 구성을 설명하는 도면이다.
- 도 5는 제1 실시 형태에 관한 스위칭 제어를 도시한 타임차트이다.
- 도 6은 제2 실시 형태에 관한 스위칭 제어를 도시한 타임차트이다.
- 도 7은 제3 실시 형태에 관한 스위칭 제어를 도시한 타임차트이다.
- 도 8은 참고예에 관한 스위칭 제어를 도시한 타임차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 이하, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명한다.
- [0008] 도 1은 본 발명의 전제로 되는 아이들링 스톱 기능을 구비한 엔진의 시스템 개략도이다.
- [0009] 도 1에 도시한 바와 같이, 엔진(1)은 한쪽 측면에 발전기(2)를, 다른 쪽 측면에 에어컨 컴프레서(4)를, 각각 도시하지 않은 브래킷 등을 통해 구비하고 있다. 엔진(1)의 크랭크 샤프트 선단에 장착한 크랭크 폴리(5)와, 발전기(2)의 회전축 선단에 장착한 발전기 폴리(6)와, 에어컨 컴프레서(4)의 회전축 선단에 장착한 컴프레서 폴리(7)가 벨트(8)에 감겨, 이들이 기계적으로 연결되어 있다.
- [0010] 또한, 도 1에서는 크랭크 폴리(5), 발전기 폴리(6), 및 컴프레서 폴리(7)의 3개의 폴리가 1개의 벨트(8)로 기계적으로 연결되어 있지만, 발전기 폴리(6)와 컴프레서 폴리(7)를 각각 별도의 벨트(8)로 크랭크 폴리(5)와 기계적으로 연결해도 된다. 또한, 벨트 대신에 체인을 사용해도 된다.
- [0011] 엔진(1)은 자동 변속기(11)와의 연결부 부근에 스타터(9)를 구비한다. 스타터(9)는 일반적인 시동용 스타터와 마찬가지로 진퇴 이동하는 피니언 기어를 구비한다. 그리고, 스타터(9)의 작동 시에는, 피니언 기어가 크랭크 샤프트 기단부에 장착된 드라이브 플레이트의 외주에 설치한 기어에 걸림 결합함으로써, 크랭킹이 행해진다. 스타터(9)에의 전력 공급에 대해서는 후술한다.
- [0012] 자동 변속기(11)는 아이들링 스톱 중의 제어 유압을 확보하기 위한 전동 오일 펌프(10)를 구비한다. 전동 오일 펌프(10)는 자동 변속기 컨트롤러(20)의 지령에 따라서 작동하며, 아이들링 스톱으로부터의 발전 시의 응답성을 향상시키고 있다.
- [0013] 발전기(2)는 엔진(1)의 구동력에 의해 구동하여 발전하고, 발전할 때 발전 전압을 LIN(Local Interconnect Network) 통신 또는 하드와이어에 의해 가변 제어하는 것이 가능하다. 또한, 발전기(2)는 차량의 감속 시에 차

량의 운동 에너지를 전력으로서 회생할 수도 있다. 이들 발전이나 회생의 제어는 엔진 컨트롤 모듈(이하, ECM 이라 칭함)(19)이 행한다.

- [0014] ECM(19)은 크랭크각 센서(12), 배터리 센서, 대기압 센서 등의 각종 센서의 검출 신호나, 브레이크 스위치 등의 각종 스위치류의 신호를 읽어들이며, 연료 분사량이나 점화 시기 등의 제어 외에, 아이들링 스톱 제어를 실행한다. 또한, ECM(19)은 ABS·VDC 유닛(21), 에어컨 증폭기(22), 전동 파워 스티어링 유닛(25), 차량 제어 컨트롤러(26), 전원 분배 컨트롤러(23), 미터 유닛(24) 및 운전 지원 시스템(ADAS) 유닛(27)과, CAN(Controller Area Network)을 통해 상호 통신을 행하여, 차량에 최적의 제어를 행하고 있다.
- [0015] 또한, ECM(19)은 중앙 연산 장치(CPU), 관독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 입출력 인터페이스(I/O 인터페이스)를 구비한 마이크로컴퓨터로 구성된다. ECM(19)을 복수의 마이크로컴퓨터로 구성하는 것도 가능하다.
- [0016] 도 1에 도시한 시스템은, 제1 축전 수단으로서의 납 축전지 및 제2 축전 수단으로서의 비수전해질 이차 전지의 2개의 이차 전지를 구비한다. 이하, 납 축전지는 납산 전지(15), 비수전해질 이차 전지는 리튬 이온 이차 전지(16)로 한다. 또한, 납산 전지(15)의 만충전 상태에서의 개방 전압은 12.7V, 리튬 이온 이차 전지(16)의 만충전 상태에서의 개방 전압은 13.1V로 한다.
- [0017] 후술하겠지만, 납산 전지(15)와 리튬 이온 이차 전지(16)는 2개의 경로 C1, C2를 통해 서로 병렬 접속되어 있고, 이들 2개의 경로에는 각각, 전환 수단으로서 기능하는 MOSFET(50)와 납산 전지 경로 릴레이(51)가 접속되어 있다.
- [0018] 납산 전지(15)는 전 전장 부하(30)에 전력을 공급한다. 특히, 본 시스템에서는, 아이들링 스톱으로부터의 엔진 자동 재시동의 개시 단계에 있어서, 스타터(9)를 구동하는 것에 의한 순간적인 전압 강하(이하, 순저라고도 함)의 영향을 방지하기 위해, 납산 전지 경로 릴레이(51)가 오프 상태(비도통 상태)로 된다. 이에 의해, 전 전장 부하(30)의 작동 전압이 보증된다.
- [0019] 발전기(2)의 발전 전력(회생에 의한 전력도 포함함). 이하 마찬가지로(이하)는 납산 전지(15) 및 리튬 이온 이차 전지(16) 중 어느 것에도 충전된다.
- [0020] 또한, 납산 전지(15) 및 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 전 전장 부하(30)에 전력을 공급할 때나, 발전기(2)의 발전 전력을 납산 전지(15) 또는 리튬 이온 이차 전지(16)에 충전할 때는, 발전기(2)의 계자 전류 제어에 의해 전압의 조정이 행해진다.
- [0021] 또한, 상기 시스템에 있어서는 일반적인 아이들링 스톱 제어가 실행된다. 구체적으로는, 예를 들어 액셀러레이터 페달이 완전 폐쇄, 브레이크 페달이 답입된 상태, 및 차속이 소정 차속 이하 등의 여러 조건을 충족시키는 경우에는 엔진(1)을 자동 정지하고, 브레이크 페달의 답입량이 소정량 이하로 된 경우 등에 엔진(1)을 자동 재시동한다.
- [0022] 도 2는 스타터(9)나 전장 부하(30)에의 전력 공급을 행하는 전원 시스템의 제1 구성(이하, 타입 1의 전원 시스템이라고도 칭함)을 설명하는 도면이다.
- [0023] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 전원 시스템(100)에는, 납산 전지(15)와 리튬 이온 이차 전지(16)는 2개의 경로 C1 및 경로 C2에 의해, 서로 병렬로 연결되어 있다. 그리고, 하나의 경로인 경로 C2에는 해당 경로 C2의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제1 스위치로서의 납산 전지 경로 릴레이(51)가 접속되어 있다. 또한, 다른 경로인 경로 C1에는 해당 경로 C1의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 제2 스위치로서의 MOSFET(50)가 접속되어 있다. 이들 납산 전지 경로 릴레이(51) 및 MOSFET(50)에 의해 전환 수단이 구성된다.
- [0024] 즉, 납산 전지 경로 릴레이(51)는 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 납산 전지(15)에 이르는 경로 C2에 배치되어 있다. 그리고, MOSFET(50)는, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 납산 전지(15)에 이르는 경로 C1에 배치되어 있다.
- [0025] MOSFET(50)는, 그 기생 다이오드의 순방향과 리튬 이온 이차 전지(16)측으로부터 납산 전지(15)측을 향하는 방향이 일치하도록 접속되어 있다. 이에 의해, MOSFET(50)의 온·오프 상태에 상관없이, 경로 C1에 있어서 납산 전지(15)로부터 리튬 이온 이차 전지(16)로의 통전이 방지된다. 또한, 납산 전지 경로 릴레이(51)로서는, 코일에 통전되어 있지 않은 상태에서 온 상태(도통 상태)로 되는, 소위 노멀 클로즈 타입의 릴레이가 사용된다. 또한, MOSFET(50)의 순시 최대 전류 용량은 예를 들어 180A이며, 납산 전지 경로 릴레이(51)의 순시 최대 전류 용

량은 예를 들어 1200A이다.

- [0026] 또한, 리튬 이온 이차 전지(16)에는, 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)가 직렬로 접속되어 있다. 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)는 코일에 통전 되고 있지 않은 상태에서 오프 상태(비도통 상태)로 되는, 소위 노멀 오픈 타입의 릴레이에 의해 구성된다. 여기서, 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)의 순시 최대 전류 용량은 예를 들어 800A이다.
- [0027] 또한, 본 실시 형태에서는 리튬 이온 이차 전지(16), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52), MOSFET(50) 및 배터리 컨트롤러(60)가 하나로 통합되어, 리튬 전지팩 P로서 구성되어 있다. 여기서 배터리 컨트롤러(60)는 ECM(19)으로부터, 엔진(1)의 운전 상태에 따른 스타터(9)나 전 전장 부하(30)에의 방전 지령 또는 충전 지령에 관한 신호를 수신하고, 이 신호에 기초하여 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)와 MOSFET(50)의 온·오프 제어를 행한다.
- [0028] 그리고, 타입 1의 전원 시스템(100)에서는, 전 전장 부하(30)는 납산 전지 경로 릴레이(51)에 대하여 납산 전지(15)측에 접속되어 있다. 스타터(9) 및 발전기(2)는 납산 전지 경로 릴레이(51)에 대하여 리튬 이온 이차 전지(16)측에 접속되어 있다.
- [0029] 도 3은 스타터(9)나 전장 부하(30)에의 전력 공급을 행하는 전원 시스템의 제2 구성(이하, 타입 2의 전원 시스템이라고도 칭함)을 설명하는 도면이다. 또한, 도 2에서 도시한 각 요소와 마찬가지로의 요소에는 동일한 부호를 붙이고 있다.
- [0030] 본 타입 2의 전원 시스템(100')은, 도 2에 도시한 타입 1의 전원 시스템(100)에 대하여, 발전기(2) 대신에 전동기(70)가 사용되고 있는 점, 및 스타터(9)가 납산 전지 경로 릴레이(51)에 대하여 납산 전지(15)측에 접속되어 있는 점에서 상이하다. 또한, 전동기(70)는 발전기 풀리(6)에 상당하는 풀리를 구비하고, 당해 풀리와 크랭크 풀리(5)가 벨트 등에 의해 기계적으로 연결되어 있다.
- [0031] 전동기(70)는 인버터를 구비하고, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 공급되는 전력에 의해 구동되는 모터 기능과, 엔진(1)의 구동력에 의해 구동되어 발전하는 발전 기능을 갖는다. 또한, 전동기(70)의 발전 기능을 사용할 때, 발전 전압을 가변하도록 제어하는 것이 가능하다.
- [0032] 모터 기능과 발전 기능의 전환은 ECM(19)이 행한다. 모터 기능을 사용하는 것은, 주로 아이들링 스톱으로부터의 자동 재시동의 개시 단계이다. 즉, 본 타입 2의 전원 시스템(100')에서는, 전동기(70)가 엔진 재시동 수단으로 된다. 또한, 스타터(9)는 첫회 시동 시(자동 재시동이 아닌 시동 시)에만 사용된다. 이 스타터(9)는 아이들링 스톱 기능을 갖지 않는 차량과 동일한 사양을 사용할 수 있다.
- [0033] 또한, 본 타입 2의 전원 시스템(100')에 따르면, 납산 전지(15) 및 스타터(9)가 납산 전지 경로 릴레이(51)에 대하여 동일한 측에 있으므로, 엔진(1)의 첫회 시동 시에 납산 전지(15)로부터 스타터(9)에 전력 공급할 때, 납산 전지 경로 릴레이(51)에 전류는 흐르지 않는다.
- [0034] 즉, 납산 전지 경로 릴레이(51)의 순시 최대 전류 용량을 설정하는 데 있어서, 엔진(1)의 첫회 시동 시에 스타터(9)를 구동하기 위한 대전류가 흐르는 것을 고려할 필요가 없다. 이 때문에, 납산 전지 경로 릴레이(51)의 전류 용량을, 타입 1의 전원 시스템(100)에 있어서 사용한 납산 전지 경로 릴레이(51)와 비교하여 보다 작게 할 수 있어, 납산 전지 경로 릴레이(51)를 구성하는 비용을 저감할 수 있다.
- [0035] 도 4는 스타터(9)나 전장 부하(30)에의 전력 공급을 행하는 전원 시스템의 제3 구성(이하, 타입 3의 전원 시스템이라고도 칭함)을 설명하는 도면이다. 또한, 본 타입 3의 전원 시스템(100'')은, 도 2에 도시한 타입 1의 전원 시스템(100)에 대하여, 발전기(2)를 납산 전지 경로 릴레이(51)에 대하여 납산 전지(15)측에 접속한 점에서 상이하다.
- [0036] 이하에서는, 상기 타입 1 내지 3의 각 전원 시스템에 있어서, 엔진의 시동 상황에 따른 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50)의 온·오프 제어 제어에 대하여 설명한다.
- [0037] (참고예)
- [0038] 도 8은 참고예에 관한 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50)의 온·오프 제어를 도시한 타임차트이다. 도 8에는, 각각, 이그니션 키(도시하지 않음)의 온·오프 상태 및 엔진 속도의 크기와 대비하여, 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50)의 온·오프 상태가 경시적으로 도시되어 있다.

- [0039] 또한, 이하에서는, 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50)가 온되어 있는 상태란 이들이 도통 상태인 것을 의미하고, 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50)가 오프되어 있는 상태란 이들이 비도통 상태인 것을 의미한다. 또한, 도 8의 타임차트는, 도 2에 도시한 전원 시스템(100)의 구성에 적용한 것으로서 설명하지만, 도 3에 도시한 전원 시스템(100'), 및 도 4에 도시한 전원 시스템(100'')의 구성에 대해서도 마찬가지로 적용이 가능하다.
- [0040] 도시한 바와 같이, 예를 들어 이그니션 키 조작이나 스타트 버튼 조작과 같은 운전자의 시동 조작에 따라서 엔진(1)을 켜기 시동하는 시각 t0 내지 시각 t1 동안에 있어서는, 노멀 클로즈 타입인 납산 전지 경로 릴레이(51)는 온 상태이며, MOSFET(50)는 오프 상태이고, 노멀 오픈 타입의 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)는 오프 상태이다.
- [0041] 이에 의해, 경로 C2를 통해 납산 전지(15)만으로부터 스타터(9)에의 전력 공급이 행해진다. 또한, 켜기 시동시에, 배터리 컨트롤러(60)가 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)를 온 상태로 함으로써, 납산 전지(15) 및 리튬 이온 이차 전지(16)의 2개의 전지로부터 스타터(9)에 전력 공급하도록 해도 된다.
- [0042] 그리고, 엔진 켜기 시동이 종료된 후의 운전 중인 시각 t1 내지 시각 t2 동안에 있어서는, 배터리 컨트롤러(60)가 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)를 온 상태로 전환한다.
- [0043] 이에 의해, 발전기(2)의 발전 전력이 납산 전지(15)뿐만 아니라, 경로 C2를 통해 리튬 이온 이차 전지(16)에도 충전될 수 있는 상태로 된다.
- [0044] 여기서, 리튬 이온 이차 전지(16)는 납산 전지(15)에 비해 발전기(2)의 발전 전력이 충전되기 쉽고, 또한 납산 전지(15)는 만충전 시에서는 충전 전압이 13V를 초과하면 거의 충전되지 않게 된다는 특성이 있다. 따라서, 발전기(2)의 발전 전력은 주로 리튬 이온 이차 전지(16)에 충전되게 된다.
- [0045] 그리고, 아이들 스톱으로 이행하기 전의 감속 회생 단계가 개시되는 시각 t2에서는, 배터리 컨트롤러(60)가 MOSFET(50)를 온 상태로 전환한다. 그리고, ECM(19)은, 시각 t2로부터 소정 시간 Δt 경과한 후에 납산 전지 경로 릴레이(51)를 오프 상태로 전환한다.
- [0046] 이와 같이 MOSFET(50)가 온 상태로 전환되고 나서 소정 시간 경과 후에 납산 전지 경로 릴레이(51)가 오프 상태로 전환됨으로써, 납산 전지 경로 릴레이(51)를 그 양단 전위차를 감소시킨 상태에서 오프로 할 수 있으므로, 차단 시 아크의 발생을 방지할 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 소정 시간 Δt 는, 납산 전지 경로 릴레이(51)의 양단 전위차를 어느 정도 해소할 수 있을 정도의 시간으로서 적절히 설정할 수 있다.
- [0048] 또한, 감속 회생 단계가 종료된 후의 시각 t3 내지 시각 t4의 아이들 스톱 중에 있어서는, 납산 전지 경로 릴레이(51)는 오프 상태로 유지되고, 배터리 컨트롤러(60)는, MOSFET(50) 및 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)도 온 상태로 유지된 상태 그대로이다.
- [0049] 따라서, 시각 t3 내지 시각 t4의 아이들 스톱 중에 있어서는, 납산 전지 경로 릴레이(51)가 오프 상태여도, 리튬 이온 이차 전지(16)와 전 전장 부하(30)의 통전이 경로 C1에 의해 확보되어 있다. 따라서, 납산 전지(15) 및 리튬 이온 이차 전지(16) 중 어느 것으로부터도 전 전장 부하(30)에 전력 공급이 가능하다.
- [0050] 또한, 예를 들어 발전기(2)의 제어가 불가능해져 발전 전압이 과잉으로 높아진 경우에는, 배터리 컨트롤러(60)에 의해 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)를 오프 상태로 하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 리튬 이온 이차 전지(16)에 과전압이 가해지는 것이 방지된다.
- [0051] 또한, 리튬 이온 이차 전지(16) 및 납산 전지(15)의 특성상, 전 전장 부하(30)에의 전력 공급은 주로 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 행해진다. 또한, 상술한 바와 같이 발전 전력은 리튬 이온 이차 전지(16)에 충전되기 쉽다는 특성을 가지므로, 후술하는 리튬 이온 이차 전지(16)의 전력으로 스타터(9)를 구동하는 자동 재시동의 개시 단계를 제외하고, 리튬 이온 이차 전지(16)의 전압은 납산 전지(15)의 전압 이상으로 유지된다.
- [0052] 그런데, 리튬 이온 이차 전지(16)는 납산 전지(15)에 비해 에너지 밀도 및 충방전 에너지 효율이 높다는 특성을 갖는다. 또한, 리튬 이온 이차 전지(16)는 충방전 시에 전극 재료의 용해 석출 반응을 수반하지 않으므로, 장수명을 기대할 수 있다는 특징도 갖는다. 이에 반해 납산 전지(15)는 동일한 용량이면 리튬 이온 이차 전지(16)에 비해 저비용이지만, 방전함으로써 전극이 열화되기 때문에, 반복 충방전에 대한 내구성에서는 리튬 이온 이차 전지(16)에 뒤처진다.

- [0053] 그래서 본 참고예에서는, 아이들링 스톱이 종료되기 직전인 재시동 개시 단계(시각 t4 내지 t5)에 있어서, 배터리 컨트롤러(60)는 MOSFET(50)를 오프 상태로 전환한다.
- [0054] 이에 의해, 납산 전지 경로 릴레이(51) 및 MOSFET(50)가 모두 오프 상태이므로, 스타터(9)측[리튬 이온 이차 전지(16)]과 전 전장 부하(30)측[납산 전지(15)] 사이의 통전이 완전히 차단된다. 따라서, 스타터(9)의 모터에 흐르는 대전류에 의해 전 전장 부하(30)의 전압이 순시 저하되는 것이 방지된다. 한편, 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)는 온 상태로 유지되어 있으므로, 리튬 이온 이차 전지(16)와 스타터(9) 사이의 통전은 확보되어 있어, 리튬 이온 이차 전지(16)의 방전에 의한 스타터(9)의 시동을 행하는 것은 가능하다.
- [0055] 또한, 리튬 이온 이차 전지(16)와 스타터(9) 사이에, 소정의 저항과 이것에 병렬 접속된 바이패스 릴레이를 개재시켜도 된다. 이 구성 하에서, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터의 전력 공급에 의해 스타터(9)를 구동하여 100 내지 150ms 정도 경과한 후에, 바이패스 릴레이를 비도통 상태에서부터 도통 상태로 함으로써, 스타터(9)의 시동 시의 스파이크 전류를 대폭 저감시킬 수 있어, 시동 성능이 확보된다. 이 경우, 엔진 완폭 후에 소정 시간이 경과하면, 통상의 주행 시의 상태로 되돌리는 제어를 행한다.
- [0056] 다음에, 재시동 개시 단계가 종료된 후에는, 재시동 초기 단계(시각 t5 내지 시각 t6)에 돌입한다. 여기서, 재시동 초기 단계의 돌입 시인 시각 t5에 있어서, 배터리 컨트롤러(60)는 MOSFET(50)를 온 상태로 전환한다. 한편, ECM(19)은, MOSFET(50)가 온 상태로 전환된 소정 시간(도면의 $\Delta t'$) 후에, 납산 전지 경로 릴레이(51)를 온 상태로 전환한다.
- [0057] 이와 같이, 우선, MOSFET(50)가 온 상태로 전환된 후에, 소정 시간(딜레이) Δt 를 갖고 납산 전지 경로 릴레이(51)가 온 상태로 전환된다. 이에 의해, 재시동 초기 단계의 개시 시(시각 t5)에 있어서, 납산 전지 경로 릴레이(51)보다도 응답 속도가 빠른 MOSFET(50)에 의해 지연없이 경로 C1을 도통시켜 납산 전지(15) 및 리튬 이온 이차 전지(16)의 양쪽에 의한 전 전장 부하(30)에의 방전을 가능하게 할 수 있다. 또한, MOSFET(50)를 온 상태로 하고 있음으로써 납산 전지 경로 릴레이(51)의 양단간의 전위차가 감소된다. 따라서, 이 상태에서 납산 전지 경로 릴레이(51)가 온 상태로 전환됨으로써, 돌입 전류의 발생이 방지된다.
- [0058] 그리고, 재시동 초기 단계가 종료된 후에 있어서의 엔진 운전 중의 상태(시각 t6 내지 시각 t7)에서는, 배터리 컨트롤러(60)는 MOSFET(50)를 오프 상태로 전환한다.
- [0059] 그 후, 시각 t7에 있어서 이그니션 키를 오프 상태로 하는 엔진의 정지 단계가 개시된다. 시각 t7 내지 시각 t8은 엔진이 정지에 이르기까지의 정지 개시 단계이다. 도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 참고예에 있어서는, 엔진의 회전수가 제로로 되는 시각 t8에 있어서, 노멀 오픈 타입의 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52)가 오프 상태로 전환된다. 한편, 노멀 클로즈 타입의 납산 전지 경로 릴레이(51)는 온 상태 그대로이다. 따라서, 다음 회의 엔진 초기 시동 시(시각 t0)에 있어서는, 납산 전지(15)와 스타터(9)가 도통한 상태에서 초기 시동을 행할 수 있다.
- [0060] 다음에, 상술한 전원 시스템(100)에 있어서의 참고예에 대한 작용 효과를 설명한다.
- [0061] 상기 참고예에 있어서, 만약 엔진(1)의 자동 재시동 개시 시(시각 t4)에 납산 전지(15)의 전력을 사용한다고 하면, 상술한 바와 같이 리튬 이온 이차 전지(16)에 비해 반복의 충방전에 대한 내구성이 낮은 납산 전지(15)는 아이들링 스톱을 실행할 때마다 열화가 촉진되므로, 교환 사이클이 짧아진다.
- [0062] 이에 반해 본 참고예에서는, 엔진(1)의 자동 재시동의 개시 단계에 납산 전지 경로 릴레이(51) 및 MOSFET(50)가 오프 상태이며, 납산 전지(15)로부터 스타터(9)에의 전력 공급 통로가 차단되어 있다. 따라서, 자동 재시동에 리튬 이온 이차 전지(16)의 전력만이 사용되므로, 납산 전지(15)의 교환 사이클을 장기화할 수 있다.
- [0063] 또한, 도 2에서는 MOSFET(50) 및 납산 전지 경로 릴레이(51)의 양쪽에 의해, 납산 전지(15)와 스타터(9)의 통전과 차단을 전환하고 있다. 그러나, 이 통전과 차단을, MOSFET(50) 또는 납산 전지 경로 릴레이(51) 중 어느 한 쪽만 또는 다른 스위치를 사용하여 행하도록 해도 된다.
- [0064] 그러나, 납산 전지(15)와 스타터(9)의 통전과 차단을 MOSFET(50)만으로 행하면, MOSFET(50)가 빈번히 온·오프 되게 되어 열 발생에 의한 폐해가 발생한다. 또한, 납산 전지(15)와 스타터(9)의 통전과 차단을 납산 전지 경로 릴레이(51)만으로 행하면, 릴레이 스위치의 응답성이 낮기 때문에, 자동 재시동 조건이 성립되고 나서 오프 상태로 제어하는 것은 자동 재시동까지 시간을 요하게 된다. 한편, 아이들링 스톱 중에 납산 전지 경로 릴레이(51)를 오프 상태로 하면, MOSFET(50)도 오프 상태이기 때문에, 아이들링 스톱 중에 리튬 이온 이차 전지(16)로부터의 전력 공급을 할 수 없게 된다.

- [0065] 또한, 제품으로서의 안전성이나 내구성을 보다 높인다는 관점에서, 납산 전지(15)와 스타터(9)의 통전과 차단 을 MOSFET(50) 또는 납산 전지 경로 릴레이(51) 중 어느 한쪽만으로 구성하는 것이 아니라, 이들 양쪽을 포함하 는 용장 회로로 하는 것이 바람직하다.
- [0066] 그리고, 본 참고예에서는, 아이들링 스톱 중(시각 t3 내지 시각 t4)에, 납산 전지 경로 릴레이(51)가 오프 상태 및 MOSFET(50)가 온 상태로 되고, 자동 재시동의 개시 시(시각 t4)에는 응답성이 우수한 MOSFET(50)를 온 상태 로부터 오프 상태로 전환함으로써, 납산 전지(15)로부터 스타터(9)에의 전력 공급 통로를 확실하게 차단하여, 전 전장 부하(30)의 전압 저하를 야기하지 않고 신속한 자동 재시동이 가능해진다.
- [0067] 특히, 본 참고예에서는, 재시동 개시 단계(시각 t4 내지 시각 t5)를 제외하고, 리튬 이온 이차 전지(16)의 전압 은 납산 전지(15)의 전압 이상의 값을 취한다. 반대로 말하면, 재시동 개시 단계(시각 t4 내지 시각 t5)에만 납산 전지(15)의 전압이 리튬 이온 이차 전지(16)의 전압을 초과하여 납산 전지(15)측으로부터 리튬 이온 이차 전지(16)측으로 전류가 흐를 가능성이 있다. 따라서, 재시동 개시 단계(시각 t4 내지 시각 t5)에 납산 전지 경 로 릴레이(51) 및 MOSFET(50)를 오프 상태로 하면, 납산 전지(15)측으로부터 리튬 이온 이차 전지(16)측으로 전 류가 흐르는 것을 방지할 수 있다.
- [0068] 이에 의해, MOSFET(50)의 기생 다이오드의 순방향과 반대 방향을 순방향으로 하는 기생 다이오드를 구비한 MOSFET를 배치하지 않고, 납산 전지(15)측으로부터 리튬 이온 이차 전지(16)측으로 전류가 흐르는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 사용하는 MOSFET의 수를 삭감하여 비용을 억제할 수 있다.
- [0069] 본 참고예에 있어서의 전원 시스템(100)은 납산 전지(15)와 전 전장 부하(30)를 접속한 부분에 대해서는, 배터 리를 1개만 구비하는 일반적인 차량의 전장 회로와 마찬가지로의 구성으로 된다.
- [0070] 또한, 본 참고예에서는, 상술한 바와 같이 자동 재시동에 리튬 이온 이차 전지(16)만을 사용하고 납산 전지(15)를 사용하고 있지 않다. 따라서, 본 참고예에 관한 전원 시스템(100)을 아이들링 스톱 기능을 갖는 차량에 실장하는 경우에 있어서도, 납산 전지(15)의 용량을, 아이들링 스톱 기능을 갖지 않는 차량에 비해 크게 할 필 요가 없고, 동일한 사양으로 할 수 있다. 따라서, 아이들링 스톱 시스템을 차량에 도입하는 비용을 저감할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 참고예에 따르면, 예를 들어 리튬 이온 이차 전지(16)의 마이너스 단자가 분리되는 등의 원인에 의해 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 스타터(9)에의 전력 공급이 불가능한 상태로 되어도, 납산 전지 경로 릴레이 (51)를 폐쇄함으로써 납산 전지(15)로부터 스타터(9)에 전력을 공급할 수 있으므로, 자동 재시동이 가능하다. 즉, 자동 재시동에 관한 시스템에 대한 용장화가 실현된다.
- [0072] 또한, 본 참고예에서는, 리튬 이온 이차 전지팩 P가, 리튬 이온 이차 전지(16), MOSFET(50), 리튬 이온 이차 전 지 부속 릴레이(52) 및 배터리 컨트롤러(60)를 갖고, 납산 전지 경로 릴레이(51)가 리튬 이온 이차 전지팩 P 외 부에 배치되는 구성을 취하고 있다.
- [0073] 그러나, 이 구성은 전원 시스템(100)의 회로에 의한 작용을 변화시키지 않는 범위에서 임의로 변경이 가능하다. 예를 들어, 납산 전지 경로 릴레이(51)를 MOSFET(50)에 대하여 병렬인 상태 그대로 리튬 전지팩 P 내에 배치하 도록 해도 된다. 또한, 배터리 컨트롤러(60)는 리튬 이온 이차 전지팩 P 외부에 설치해도 된다.
- [0074] (제1 실시 형태)
- [0075] 이하, 제1 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 하기의 각 실시 형태에 있어서는, 상기 참고예와 마찬가지로의 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다. 또한, 본 실시 형태에 관한 제어에서는, 도 2에 도시한 구성의 전원 시스템(100)이 전제로서 사용된다.
- [0076] 도 5는 본 실시 형태에 관한 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50) 의 스위칭 제어를 도시한 타임차트이다. 또한, 참고를 위해, 도 8에 도시한 참고예에 관한 납산 전지 경로 릴 레이(51) 및 MOSFET(50)의 온·오프 제어의 차트를 도면 중에 파선으로 나타내고 있다.
- [0077] 또한, 도 5에 있어서는, 충전/방전 지시의 차트를 도시하고 있다. 이 충전/방전 지시의 차트에서는, 감속 회생 중인 시각 t2 내지 시각 t3에 있어서만 정의 값을 취하고 있고, 이 시각 t2 내지 시각 t3에 있어서 납산 전지 (15)나 리튬 이온 이차 전지(16)에의 충전 지시가 발해지고 있다.
- [0078] 한편, 상기 감속 회생 중(시각 t2 내지 시각 t3) 이외에서는, 납산 전지(15)나 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 의 방전 지시가 발해지고 있다. 특히, 본 실시 형태에서는, 후에 상세하게 설명하지만, 상기 방전 지시가 발해

져 있는 상태에서, 납산 전지(15)와 리튬 이온 이차 전지(16)의 방전량의 비율을 적합하게 조정할 수 있다.

- [0079] 본 실시 형태에 관한 제어에서는, 엔진(1)의 초기 시동으로부터 운전 상태로 이행할 때(시각 t1) 배터리 컨트롤러(60)가 MOSFET(50)를 오프 상태에서부터 온 상태로 전환한다.
- [0080] 또한, 본 실시 형태에 관한 전원 시스템(100)의 제어에서는, 아이들 스톱이 종료되는 시각 t4의 소정 시간 $\Delta t4$ 전까지의 동안에 있어서, 납산 전지 경로 릴레이(51)가 온 상태로 유지되고 있다. 그리고, ECM(19)은 시각 t4의 소정 시간 $\Delta t4$ 전에 납산 전지 경로 릴레이(51)를 오프 상태로 전환한다. 그 후, 재시동 개시 단계가 종료되고 재시동 초기 단계로 이행하며(시각 t5), 그 소정 시간 $\Delta t5$ 경과 후에, ECM(19)이 다시 납산 전지 경로 릴레이(51)를 온 상태로 전환한다.
- [0081] 즉, 본 실시 형태에 있어서는, 엔진(1)의 초기 시동 후에는, 재시동 개시 단계(시각 t4 내지 시각 t5) 및 그 소정 시간 전후를 제외하고, 납산 전지 경로 릴레이(51) 및 MOSFET(50)가 항상 온 상태로 유지되게 된다.
- [0082] 이에 의해, 본 실시 형태에서는, 상기 재시동 개시 단계(시각 t4 내지 시각 t5) 및 그 소정 시간 전후를 제외하고, 방전 지령이 발해지고 있는 모든 과정에 있어서, 경로 C1 및 경로 C2의 양쪽을 통해, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 납산 전지(15)측의 전 전장 부하(30)에 방전이 행해지게 된다.
- [0083] 따라서, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 전 전장 부하(30)에의 방전 시에 하나의 경로밖에 사용하지 않는 경우와 비교하여 하니스 저항을 감소시킬 수 있고, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 전 전장 부하(30)에의 방전량을 증가시켜, 납산 전지(15)로부터 전 전장 부하(30)에의 방전량을 억제할 수 있다.
- [0084] 이상, 설명한 본 실시 형태에 관한 제어가 적용된 전원 시스템(100)에 따르면 이하의 작용 효과를 발휘한다.
- [0085] 본 실시 형태의 제어가 적용된 전원 시스템(100)은, 엔진을 자동 정지 및 자동 재시동하는 아이들링 스톱 기능을 갖는 차량에 적용된다. 그리고, 전원 시스템(100)은 발전기(2)와, 발전기(2)의 발전 전력을 충방전 가능한 납산 전지(15)와, 발전 전력을 충방전 가능한 리튬 이온 이차 전지(16)와, 납산 전지(15)와 리튬 이온 이차 전지(16)를 연결하는 2개의 경로 C1, C2와, 납산 전지(15) 또는 리튬 이온 이차 전지(16)에 접속되며, 자동 재시동 개시 시에 엔진(1)을 시동시키는 엔진 재시동 수단(9)과, 납산 전지(15)에 접속된 차량의 전장 부하(30)와, 하나의 경로 C2의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 납산 전지 경로 릴레이(51)와, 다른 쪽 경로 C1의 도통 상태와 비도통 상태를 전환하는 MOSFET(50)와, 납산 전지 경로 릴레이(51) 및 MOSFET(50)의 온·오프 제어를 행하는 ECM(19) 및 배터리 컨트롤러(60)를 구비한다. 그리고, 제어 수단(19, 60)은, 아이들 스톱으로부터의 자동 재시동의 개시 단계를 제외한 엔진(1)의 운전 중 및 아이들 스톱 중에 있어서 납산 전지 경로 릴레이(51) 및 MOSFET(50)의 양쪽을 도통 상태로 한다. 또한, 여기에서 「자동 재시동의 개시 단계」에는, 도 5 및 상술한 재시동 개시 단계인 시각 t4 내지 시각 t5에 더하여, 상술한 시각 t4의 소정 시간 $\Delta t4$ 전부터 시각 t5의 소정 시간 $\Delta t5$ 경과 후까지의 구간이 포함되는 것으로 한다. 즉, 「자동 재시동의 개시 단계」란, 도 5에 있어서의 시각 t4- $\Delta t4$ 내지 시각 t5+ $\Delta t5$ 의 구간을 의미한다.
- [0086] 본 실시 형태의 제어가 적용된 전원 시스템(100)에 따르면, 엔진(1)의 초기 시동 이후, 즉 시각 t0 이후에 있어서는, 자동 재시동의 개시 단계(시각 t4- $\Delta t4$ 내지 시각 t5+ $\Delta t5$)를 제외하고, MOSFET(50) 및 납산 전지 경로 릴레이(51)가 항상 도통 상태로 유지되게 된다. 따라서, 제2 축전 수단인 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 제1 축전 수단인 납산 전지(15)로의 2개의 경로 C1, C2가 양쪽 모두 도통된 상태로 된다.
- [0087] 따라서, 방전 시에 있어서의 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 납산 전지(15)측으로의 전 전장 부하(30)에의 전력 공급이, 경로 C1 및 경로 C2의 양쪽을 사용하여 행해지므로, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 전 전장 부하(30)에의 방전 시에 하나의 경로밖에 사용하지 않는 경우와 비교하여 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 전 전장 부하(30)에 이르기까지의 하니스 저항을 감소시킬 수 있다. 결과로서, 리튬 이온 이차 전지(16)로부터 전 전장 부하(30)에의 방전량을 증가시켜, 납산 전지(15)의 방전량을 억제할 수 있다.
- [0088] 또한, 본 발명자들의 예의 연찬의 결과, 본 실시 형태의 제어가 적용된 전원 시스템(100)에서는, 납산 전지(15)의 방전 분담율이, 상기 참고예의 제어의 경우와 비교하여 8% 정도 작아지는 것을 알 수 있었다.
- [0089] 또한, 본 실시 형태의 제어는, 도 2에 도시한 타입 1의 전원 시스템(100)에 한정되지 않고, 도 3에 도시한 타입 2의 전원 시스템(100')이나 도 4에 도시한 타입 3의 전원 시스템(100'')에 적용하는 것이 가능하다.
- [0090] (제2 실시 형태)
- [0091] 이하, 제2 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 요소에는 동일한 부호를 붙이고,

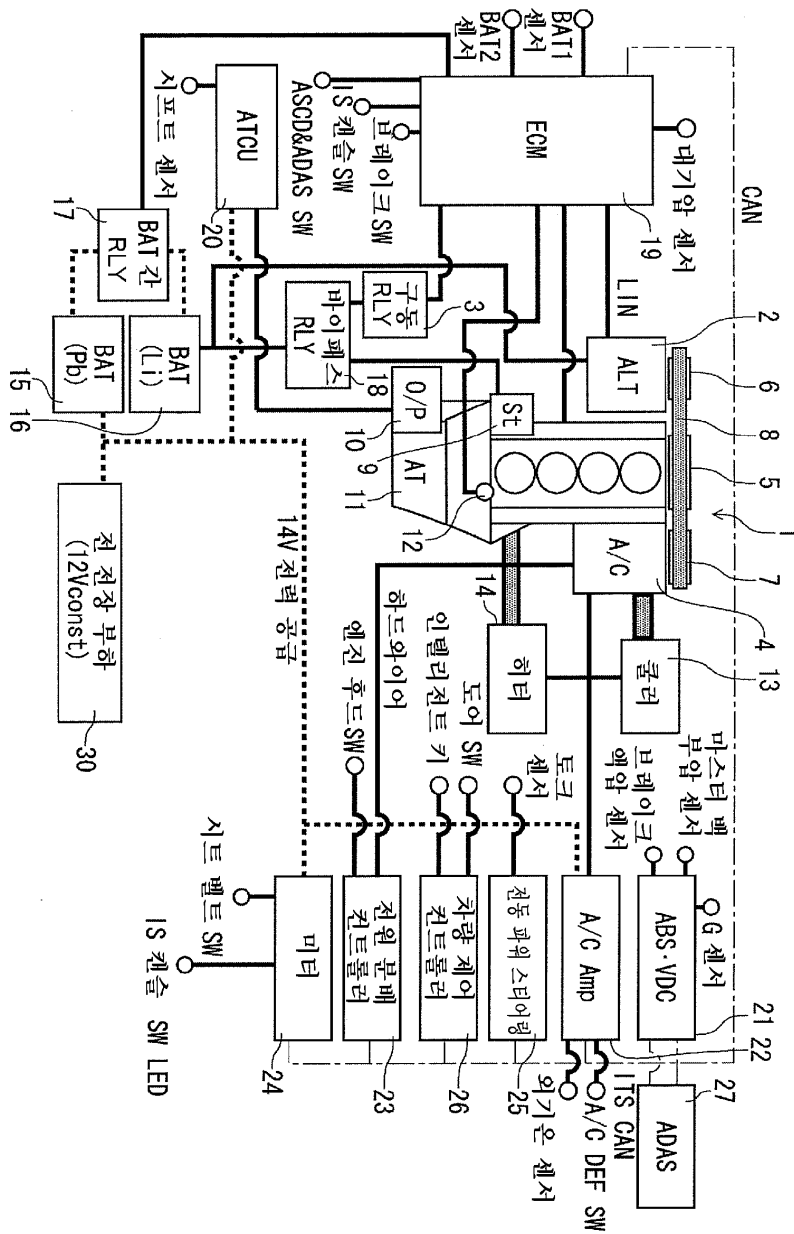
그 설명을 생략한다. 또한, 본 실시 형태에 관한 제어에서는, 도 4에 도시한 구성의 전원 시스템(100')이 전제로서 사용된다.

- [0092] 도 6은 본 실시 형태에 관한 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50)의 스위칭 제어를 도시한 타임차트이다. 본 실시 형태에서는, 충전 지령이 발해지는 감속 회생 단계(시각 t2 내지 시각 t3)에 있어서, 배터리 컨트롤러(60)가 MOSFET(50)를 오프 상태로 하는 점에서 도 5에 도시한 제1 실시 형태에 관한 제어와 상이하다(도면 중의 동그라미로 둘러싼 부분을 참조).
- [0093] 본 실시 형태의 제어가 적용된 전원 시스템(100')에 따르면 이하의 작용 효과를 발휘한다.
- [0094] 본 실시 형태의 제어가 적용된 전원 시스템(100')에서는, 배터리 컨트롤러(60)가 자동차의 감속 회생 중에, 제2 스위치인 MOSFET(50)를 비도통 상태로 한다. 이에 의해, 감속 회생 중, 즉 충전 지령이 발생된 상태에서는, 경로 C1이 비통전 상태로 되므로, 발전기(2)로부터 리튬 이온 이차 전지(16)에 이르는 경로가 경로 C2만으로 된다.
- [0095] 따라서, 발전기(2)로부터 리튬 이온 이차 전지(16)에 이르기까지의 하니스 저항이 경로 C1 및 경로 C2를 이용할 수 있는 경우에 비해 증가하게 되므로, 리튬 이온 이차 전지(16)에의 충전량이 억제되고, 필연적으로 납산 전지(15)에의 충전량이 증가되게 된다. 즉, 충전 시에는 납산 전지(15)에의 충전 분담율을 향상시킬 수 있으므로, 납산 전지(15)의 충전 잔량(SOC)을 높게 할 수 있다.
- [0096] 또한, 본 실시 형태의 제어는, 도 4에 도시한 타입 3의 전원 시스템(100')에 한정되지 않고, 도 2에 도시한 타입 1의 전원 시스템(100)이나 도 3에 도시한 타입 2의 전원 시스템(100')에 적용하는 것이 가능하다.
- [0097] (제3 실시 형태)
- [0098] 이하, 제3 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다. 본 실시 형태에 관한 제어에서는, 도 3에 도시한 구성의 전원 시스템(100')이 전제로서 사용된다. 특히, 본 실시 형태에서는, 발전기로서 기능하는 전동기(70)가 제2 축전 수단인 리튬 이온 이차 전지(16)측에 배치되어 있는 것이 중요하다.
- [0099] 도 7은 본 실시 형태에 관한 납산 전지 경로 릴레이(51), 리튬 이온 이차 전지 부속 릴레이(52) 및 MOSFET(50)의 스위칭 제어를 도시한 타임차트이다. 본 실시 형태에서는, 충전 지령이 발해지는 감속 회생 단계(시각 t2 내지 시각 t3)에 있어서, 납산 전지 경로 릴레이(51)를 오프 상태로 하는 점에서 도 5에 도시한 제1 실시 형태와 상이하다(도면 중의 동그라미로 둘러싼 부분을 참조).
- [0100] 본 실시 형태의 제어가 적용된 전원 시스템(100)에 따르면 이하의 작용 효과를 발휘한다.
- [0101] 본 실시 형태의 제어가 적용된 전원 시스템(100)에서는, 발전기인 전동기(70)가 리튬 이온 이차 전지(16)측에 배치된다. 그리고, 배터리 컨트롤러(60)가 자동차의 감속 회생 중에 납산 전지 경로 릴레이(51)를 비도통 상태로 한다. 이에 의해, 충전 지령이 발해지고 있는 감속 회생 중(시각 t2 내지 시각 t3)에는, 경로 C2가 비통전 상태로 되므로, 전동기(70)로부터 제1 축전 수단인 납산 전지(15)에 이르기 위해 경로 C1을 반드시 통과하게 된다. 따라서, 발전 전력이 전동기(70)로부터 납산 전지(15)에 이르는 과정에서 제2 축전 수단인 리튬 이온 이차 전지(16)가 경유된다. 따라서, 전동기(70)의 전력은, 리튬 이온 이차 전지(16)에 우선적으로 충전되게 된다. 이에 의해, 리튬 이온 이차 전지(16)에의 충전 분담율을 향상시킬 수 있으므로, 리튬 이온 이차 전지(16)의 충전 잔량(SOC)을 높게 할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 실시 형태에 관한 전원 시스템(100)에서는, 상술한 바와 같이, 발전 전력이 전동기(70)로부터 납산 전지(15)에 이르는 과정에서, 리튬 이온 이차 전지(16)에 우선적으로 충전됨으로써, 납산 전지(15)에 실제로 공급되는 전압이 강하되게 되어, 납산 전지(15)에의 충전 전압이 과잉으로 되는 것이 방지된다. 특히, 본 실시 형태에서는, 납산 전지(15)측에 배치되어 있는 전 전장 부하(30)에 대한 공급 전력도 억제할 수 있어, 전 전장 부하(30)가 과전압으로 되는 것을 확실하게 방지할 수 있다.
- [0103] 또한, 본 실시 형태의 제어는, 도 3에 도시한 타입 2의 전원 시스템(100')에 한정되지 않고, 도 2에 도시한 타입 1의 전원 시스템(100)에 적용하는 것이 가능하다.
- [0104] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명하였지만, 상기 실시 형태는 본 발명의 적용예의 일부를 나타낸 것에 지나지 않고, 본 발명의 기술적 범위를 상기 실시 형태의 구체적 구성에 한정한다는 취지는 아니다. 예를 들어, 제1 축전 수단은 납산 전지(15)에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 니켈 수소 전지 등의 납을 사용하지

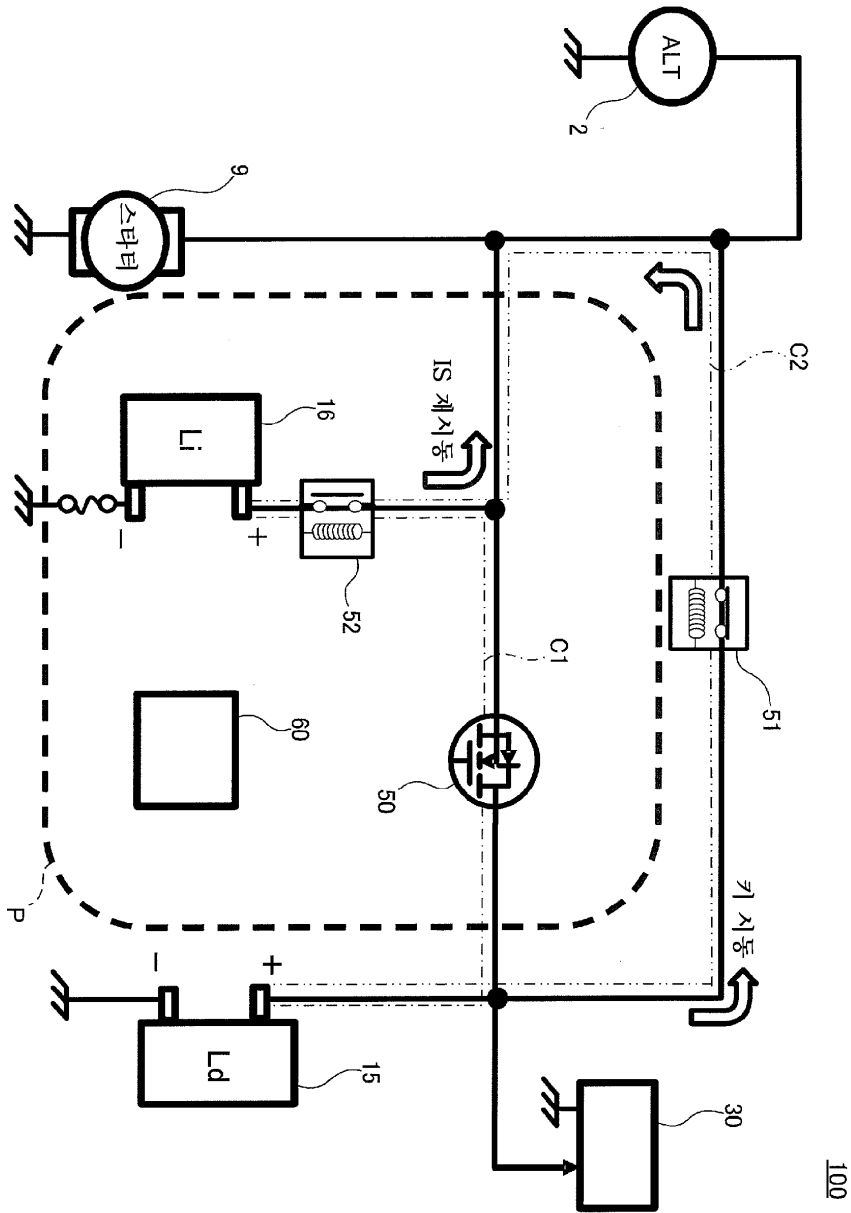
않는 이차 전지여도 된다. 또한, 각 실시 형태에서 사용한 기계식 릴레이 대신에, 반도체를 사용한 스위칭 소자를 사용해도 된다.

도면

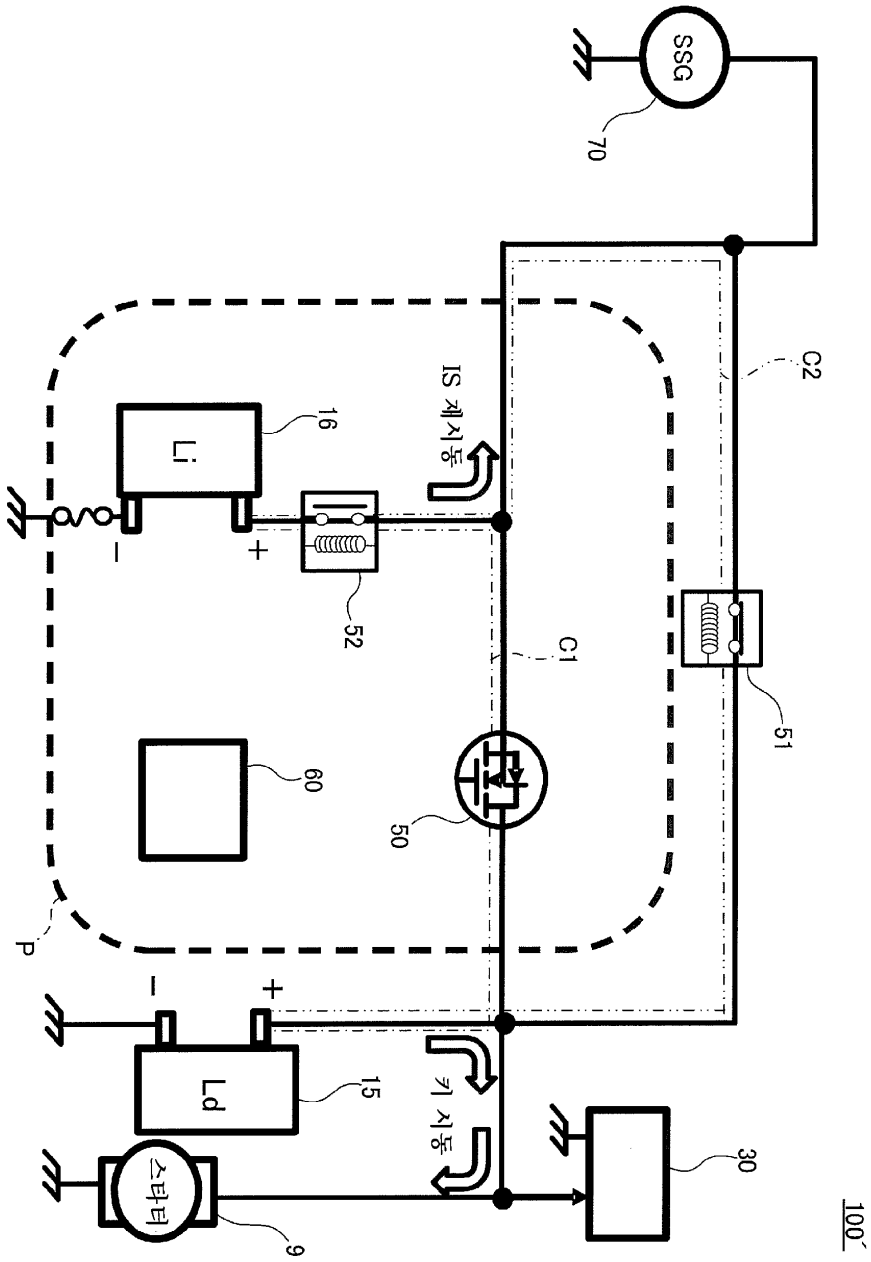
도면1



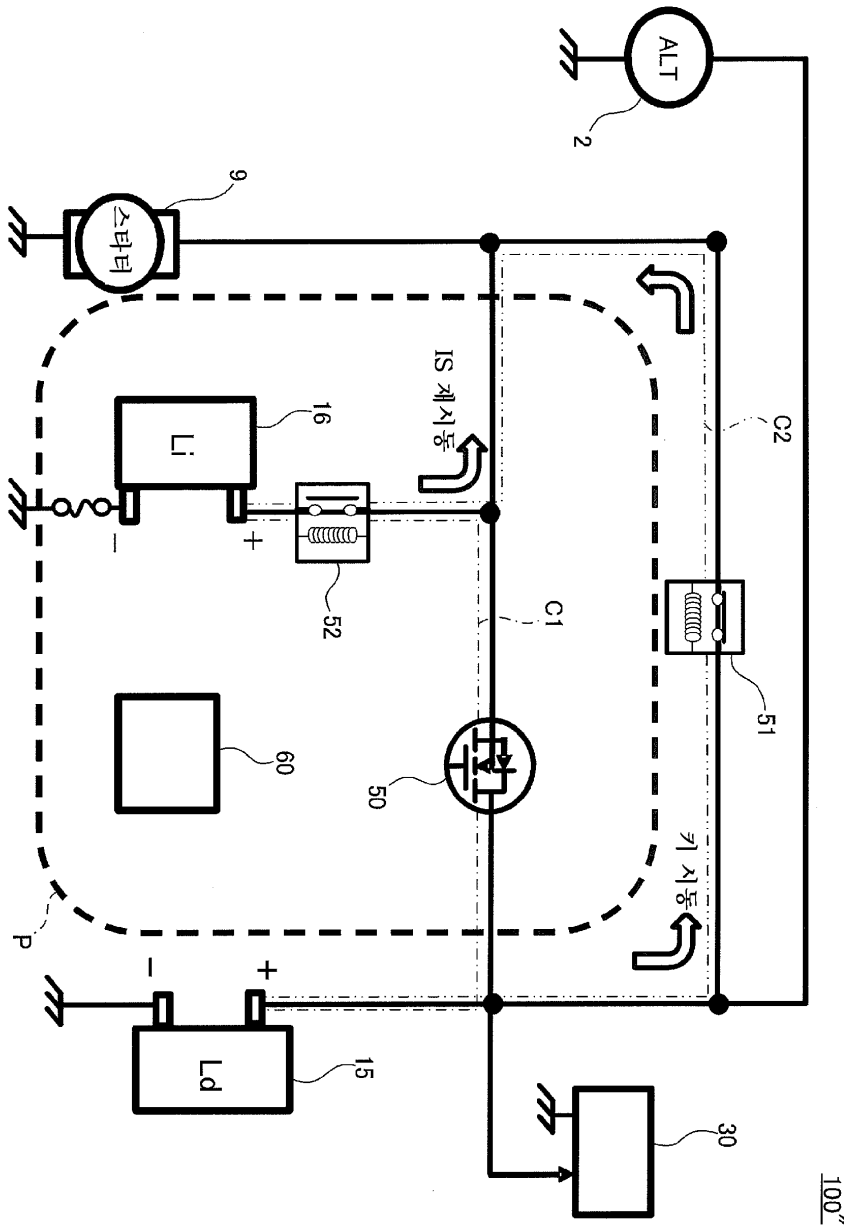
도면2



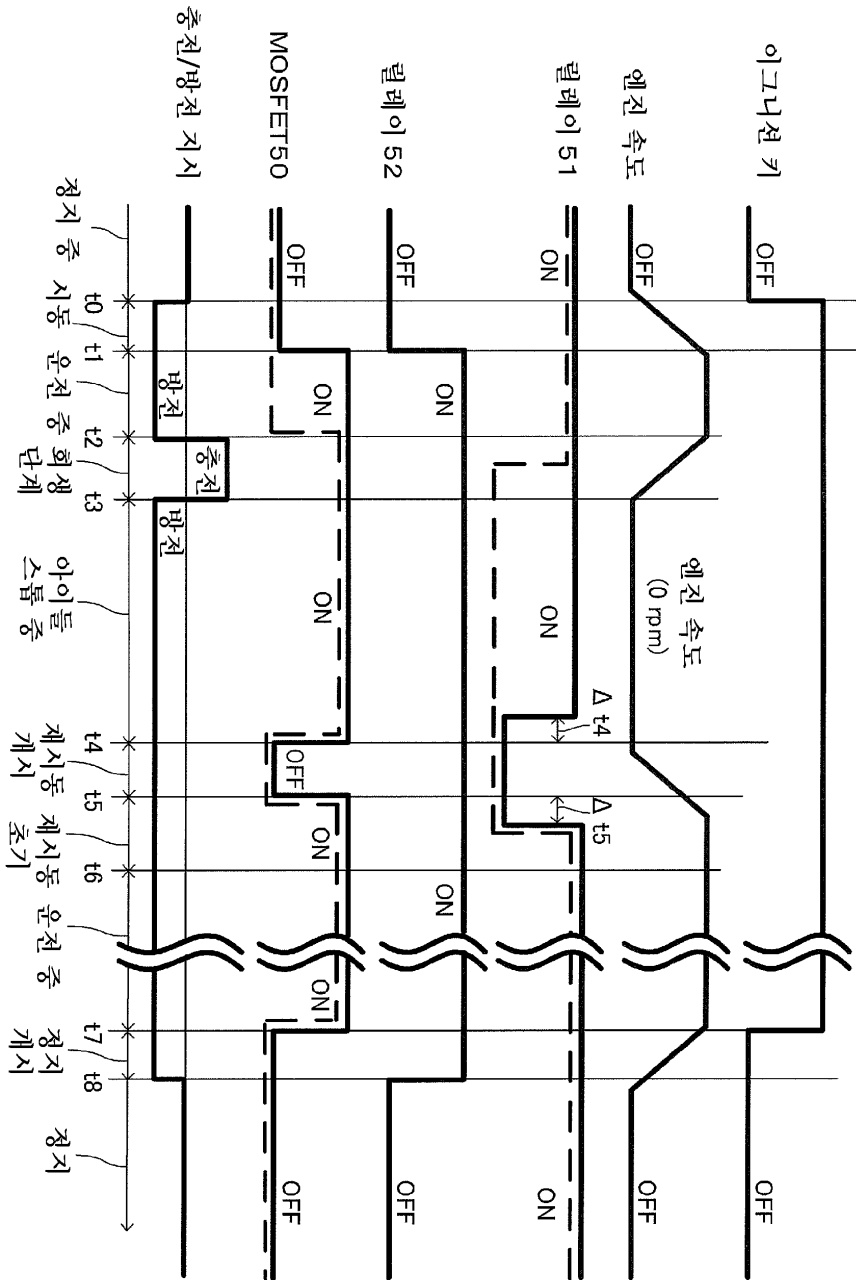
도면3



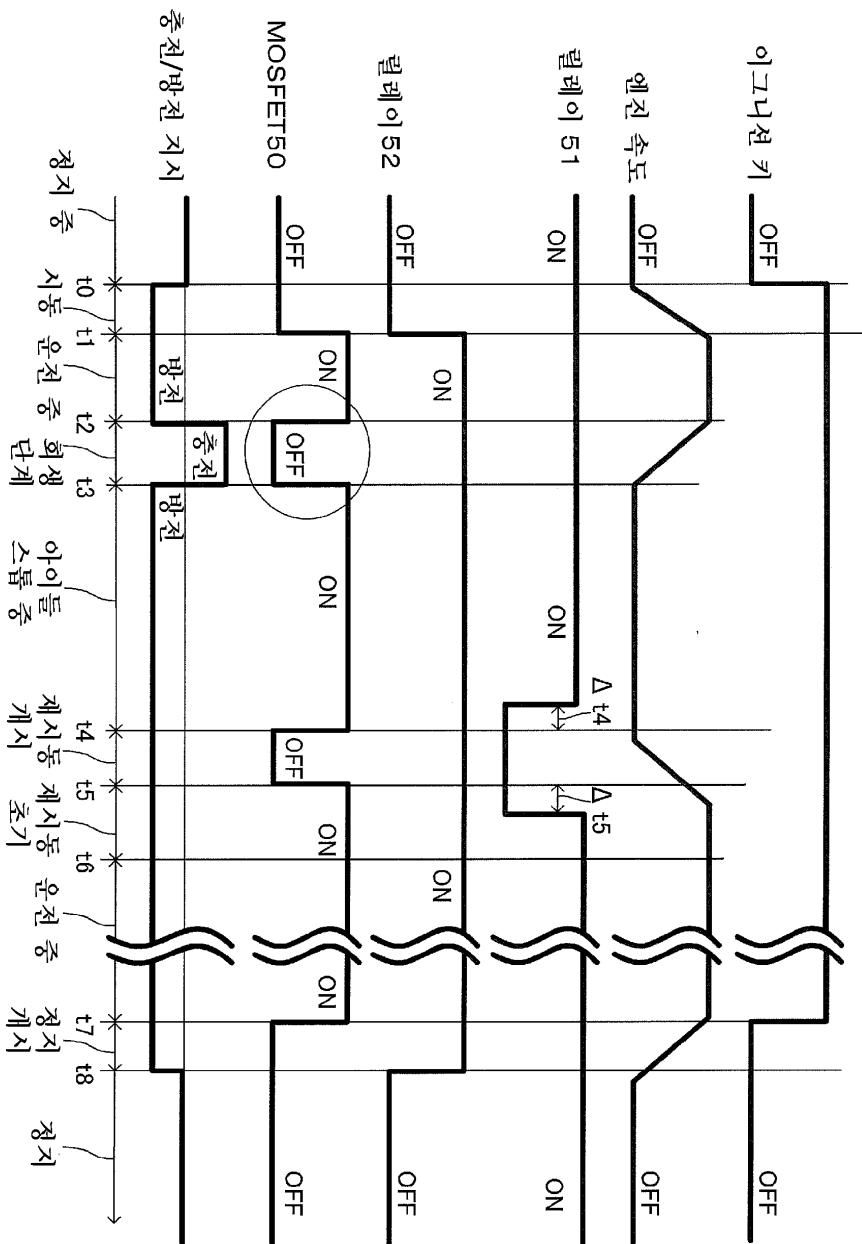
도면4



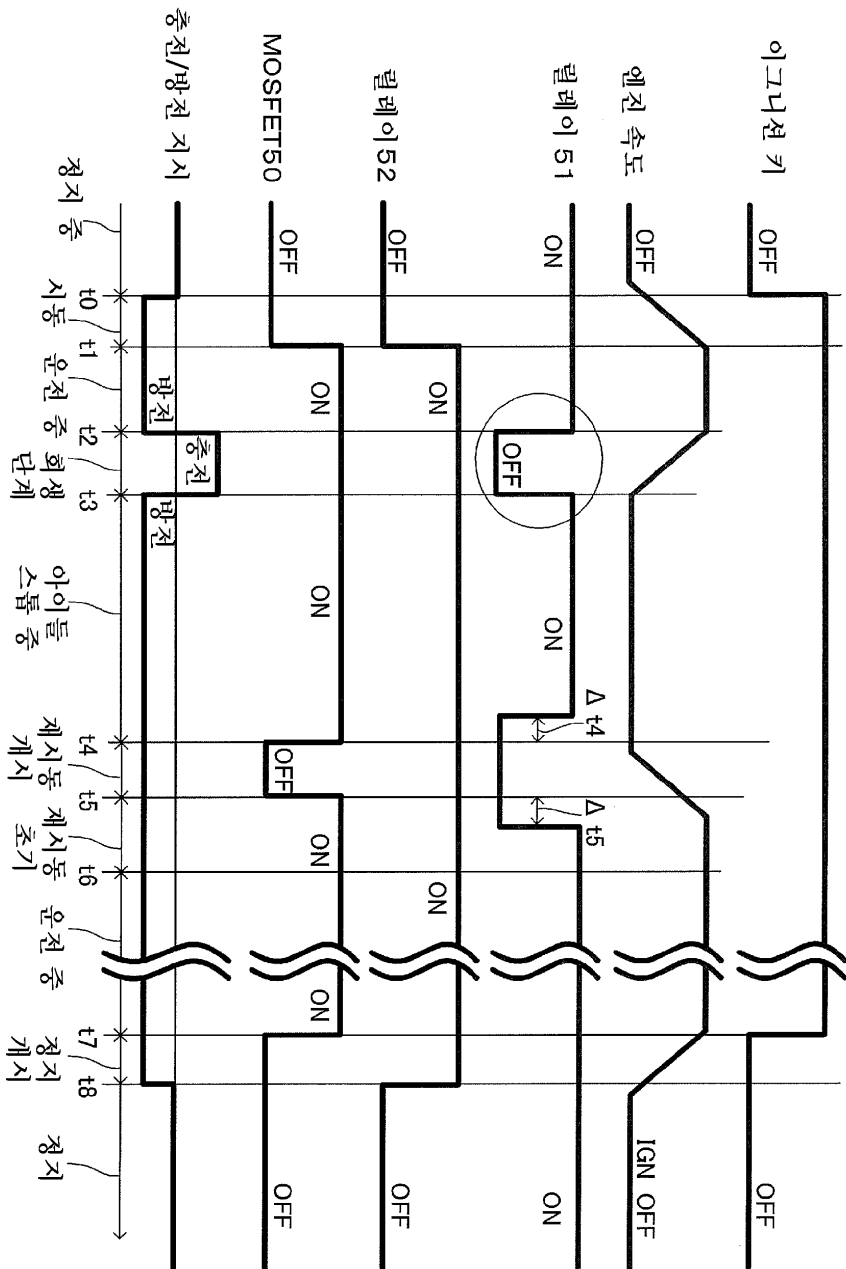
도면5



도면6



도면7



8면도

