

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H02J 7/14	(45) 공고일자 1999년05월 15일	(11) 등록번호 10-0184809
(21) 출원번호 10-1996-0068299	(24) 등록일자 1998년12월21일	(65) 공개번호 특1998-0049571
(22) 출원일자 1996년12월 19일	(43) 공개일자 1998년09월 15일	

(73) 특허권자	만도기계주식회사
(72) 발명자	경기도 군포시 당동 730번지 나 재 호
(74) 대리인	경기도 구리시 인창동 건영아파트 102동 502호 서상욱, 서봉석

심사관 : 강갑연

(54) 복합 전기자동차의 배터리 충전시스템

요약

본 발명은 복합 전기자동차의 엔진 제어 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 배터리의 충전 상태에 따라 전기 에너지를 발생시키는 발전기 구동용 엔진을 온/오프 제어하는 복합 전기자동차의 엔진 제어 장치에 관한 것이다.

즉, 본 발명의 구성은 연료를 공급받아 동력에너지를 발생시키는 동력발생장치, 동력발생장치에서 발생된 동력에너지를 전기에너지로 변환시키는 에너지변환장치, 에너지변환장치에서 발생된 전원을 정전압으로 제어하는 전압조정기, 전압조정기에서 공급되는 정전압전원을 충전하고 이를 다시 필요에 따라 방전하는 충전장치로 이루어지는데 전압조정기는 배터리의 온도를 검출하여 검출된 온도에 따른 최적의 배터리 충전 전류값을 산출하여 이를 기초로하여 배터리에 충전전류를 인가한다.

따라서, 본 발명에 의하면, 첫째, 최적의 배터리 충전상태를 파악하여 배터리를 충전함으로써, 일회충전의 방전시간을 극대화하여 잦은 충전으로 인한 엔진구동을 막을 수 있다. 따라서, 연료 절약 및 환경오염을 줄이는 효과가 있다. 둘째, 배터리 충전시 과충전을 막아 배터리의 사이클 수명을 극대화 할 수 있다. 따라서, 배터리를 충전시키기 위한 엔진 구동의 횟수를 줄일 수 있어 연료 절약 및 환경오염을 줄이는 효과가 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 복합 전기자동차의 배터리 충전 제어블럭도,  
도 2는 본 발명에 따른 복합 전기자동차의 배터리 충전시스템 제어블럭도.  
도 3은 배터리의 충전전압과 온도와의 관계를 보인 그래프.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 엔진	20 : 발전기
30 : 전압조정기	40 : 배터리
50 : 온도감지부	60 : SOC측정부
100 : 제어부	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 복합 전기자동차의 배터리 충전시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 배터리의 충전전하량 상태와 배터리의 온도에 따라 배터리의 충전전류를 제어하기 위한 복합 전기자동차의 배터리 충전시스템에 관한 것이다.

일반적인 의미의 엔진-전지 하이브리드방식의 전기자동차(이하 하이브리드 전기자동차라 한다.)는 전기자동차의 실용화보급의 최대의 과제인 주행성능, 항속거리 등 동력성능을 보완하기 위하여, 소배기량의 내연기관을 탑재하는 자동차를 말하며, 기존내연기관차량에 비해 배기가스가 청정하기 때문에 저공해차로서의 이점을 가지고 있다. 이러한 특징을 갖는 복합 전기자동차는 직렬과 병렬방식으로 대별되는데 직렬방식은, 엔진의 동력을 발전기를 통해 전력으로 변환하여 이를 전지에 충전한 후, 충전된 전력으로 전동기를 구동하며, 병렬방식은 엔진, 발전기, 구동계가 기계적으로 직렬되어, 엔진주행시에는 여분의 동력을 전지에 충전하고, 전지에 의한 주행시에는 엔진이 발전기에 동력을 공급하여 전지에 전력을 공급한다.

도 1은 전술한 복합 전기자동차의 직, 병렬방식에서 일반적으로 사용하는 복합 전기자동차의 전원 제어 블록도로서, 구성요소는 다음과 같다.

내연기관인 엔진(10), 상기 엔진(10)과 기계적으로 직렬되어 엔진(10)의 동력을 전기에너지로 변환시키는 발전기(20), 상기 발전기(20)에서 발생된 교류전원을 정류시켜 일정크기의 전원으로 유지시키는 전압조정기(30), 상기 전압조정기(30)에서 공급된 전기에너지를 기계적 동력에너지 및 타 에너지 형태로 변환하여 소비시키는 부하, 상기 발전기(20)에서 발생된 전기에너지중 여분의 전기에너지를 저장하였다가 다시 방전시켜 사용할 수 있는 배터리(40) 등으로 구성된다.

전술한 바와 같은 구성을 갖는 종래의 복합 전기자동차의 배터리 충전 동작 과정을 설명하면 다음과 같다.

상기 엔진(10)은 현재 사용중인 가솔린 자동차의 내연기관과 동일한 개념으로 제작된 것으로 복합 전기자동차에 탑재하기 위해 소형으로 제작된다. 이러한 소형제작에 힘입어 현재의 가솔린 자동차의 배기가스보다 더 청정한 배기가스를 배출하기 때문에 저공해 자동차로서의 이점을 구비한다. 이러한 엔진(10)은 발전기(20)와 기계적으로 직렬되어 기계적인 에너지를 전기적인 에너지로 변환시킨다.

상기 발전기(20)는 영구자석((Permanent Magnet)형 발전기로서, 그 대략적인 구조는 발전기 고정자의 소정위치에 고정되어 설치된 전기자 코일, 상기 전기자 코일과 소정간격 이격되어 회전가능하도록 설치된 영구자석을 취부한 회전자로 설명할 수 있다. 이러한 구조에서 영구자석 회전자가 회전하게 되면 상기 전기자 코일과 상기 영구자석 회전자 사이에 플레밍의 오른손 법칙(Fleming's right hand rule)에 의한 기전력이 유기된다. 이 발생된 기전력(교류전원)은 전압조정기(30)를 통해 직류전원으로 변환된다.

상기 전압조정기(30)는 발전기(20)에서 출력되는 교류전원을 직류전압으로 변환시키는 정류소자인 다이오드, 상기 다이오드의 캐소드단에 상기 발전기(20)에서 출력되는 전압의 위상을 제어하는 다이리스터 및 상기 다이리스터의 온/오프 동작을 통해 부하 및 배터리(40)의 충전 전류를 제어한다.

그리고, 상기 전압조정기(30)에서 변환된 직류전원은 차량에 소요되는 모든 부하의 전력을 충당하게 된다. 또한, 여분의 전류는 배터리(40)에 저장하게 되는데, 보통 배터리는 저전압 용량의 다수개의 배터리를 직렬연결시켜 사용한다. 이처럼 다수개의 배터리를 충전시킬 경우 정격출력 전압이 정해지면 이 정격전압 출력값에 대해 최소 전압값을 설정하게 되고 배터리의 방전으로 충전압이 떨어져 설정된 최소 전압값에 이르게 되면 엔진을 구동시켜 배터리를 재충전하도록 시스템이 운영된다.

그러나, 이와 같은 종래의 복합 전기자동차의 배터리 충전 제어 장치에서는 배터리의 실제적인 충전 전하량과는 무관하게 단지, 배터리의 출력전압값의 저하에 따라 엔진을 온 시켜 배터리를 재충전하도록하여 배터리의 정격출력값에 상당하는 전압값이 측정되면 엔진을 정지시켜 배터리의 충전 동작을 완료한다. 때문에, 배터리의 온도 또는 주변 환경의 영향으로 배터리의 충전 특성이 틀려지게 되는 경우 종래의 충전 방식으로는 배터리의 에너지밀도를 높이는 데 한계가 있고 또한, 배터리의 에너지밀도가 낮아 자주 재충전해야 하는 문제점과 이에 따른 엔진의 필요이상의 구동에 따른 연료소비 및 매연 발생의 문제가 발생한다.

### **발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 배터리의 충전 전하량과 배터리의 온도의 검출 데이터를 기초로 하여 배터리에 인가되는 충전전류를 제어하고자하는 복합 전기자동차의 배터리 충전시스템을 제공하는데 있다.

### **발명의 구성 및 작용**

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은 연료를 공급받아 동력에너지를 발생시키는 동력발생장치, 상기 동력발생장치에서 발생된 동력에너지를 전기에너지로 변환시키는 에너지변환장치, 상기 에너지변환장치에서 발생된 전원을 정전압으로 제어하는 전압조정기, 상기 전압조정기에서 공급되는 정전압전원을 충전하고 이를 다시 필요에 따라 방전하는 축전장치를 갖춘 복합 전기자동차 엔진 제어장치에 있어서,

상기 배터리의 온도를 검출하기위한 온도감지부, 상기 배터리의 충전전하량을 측정하는 SOC측정부, 상기 온도감지부와 상기 SOC측정부에서 인가된 신호를 받아 최적의 배터리 충전전류값을 산출하여 상기 배터리에 전류를 인가하고 충전이 완료되면 상기 엔진을 오프 제어하는 제어부로 이루어진다.

이하, 본 발명에 따른 하나의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하고자 한다.

도 2는 본 발명에 따른 복합 전기자동차용 엔진 제어 장치의 블록도이다.

도 2를 보면 내연기관인 엔진(10), 상기 엔진(10)과 기계적으로 직렬되어 엔진(10)의 동력을 전기에너지로 변환시키는 발전기(20), 상기 발전기(20)에서 발생된 교류전원을 정류시켜 일정크기의 정전압으로 유지시키는 전압조정기(30), 상기 전압조정기(30)에서 공급된 전기에너지를 기계적 동력에너지 및 타 에너지 형태로 변환하여 소비시키는 부하(미도시), 상기 발전기(20)에서 발생된 전기에너지중 여분의 전기에너지를 저장하였다가 다시 방전시켜 사용할 수 있는 배터리(40), 상기 배터리(40)의 온도를 측정하기위한 온도감지부(50), 상기 배터리(30)의 충전전하량을 측정하기 위한 SOC측정부(60), 상기 배터리(30)와 상기

SOC측정부(60)의 검출신호를 기초로 하여 최적의 배터리 인가 전류치를 결정하고 이어 상기 엔진을 오프 제어할 수 있는 제어부(100) 등으로 구성된다.

상기 구성요소중 도 1과 동일한 부분에는 동일한 도면번호를 병기하고, 이에 대한 설명은 전술한 내용으로 대신한다.

이하, 복합 전기자동차의 동작 설명을 하면 다음과 같다.

복합 전기자동차는 동력원이 배터리(40)에 있는 것으로 이 배터리(40)는 외부로부터 충전 또는 자체 엔진(10)을 구동시켜 발전기(20)를 통해 전력을 충전 받는다. 따라서, 복합 전기자동차가 운전되기 위해서는 배터리(40)에 충전된 전력을 방전하여 차륜구동모터를 구동시켜야 한다.

이러한 이유로 인해 배터리(40)는 항상 충전된 상태를 유지하여야 하고, 이를 위해 전압조정기(30)에서는 발전기(20)에서 공급된 전원을 정전압원으로 유지시켜 배터리(40)가 상시 충전될 수 있도록 정전압 충전을 실시한다. 이러한 정전압 충전방식에서의 배터리(40) 충전상태는 인가되는 전압과 전류값에 의해 결정되고, 이에 따라 엔진을 온/오프 제어하게 된다. 그런데, 일반적으로 배터리(40)의 충전 전하량은 온도와 밀접한 관계를 가지고 있는데 도 3은 이러한 배터리(40)의 충전 전압과 온도와 특성을 보여준다.

즉, 도 3에서 배터리(40)의 온도가 높을 수록 충전시의 전압값은 낮아지는 반비례 관계가 있음을 알 수 있다.

일반적인 복합 전기자동차가 배터리(40)에 의한 주행시 배터리(40)의 전압값이 떨어지게 되면 결국 공급되는 전류의 흐름도 줄어들게 되어 복합 전기자동차는 정지하게 된다. 때문에 배터리(40)의 전압값이 일정값 이하로 떨어지면 이를 감지하여 제어부(100)는 엔진(20)을 온 제어하게 된다. 구동된 엔진(10)은 발생된 동력을 축을 통해 직결 결합된 발전기(20)에 동력에너지를 공급하고 발전기(20)는 이를 전기에너지로 변환시켜 출력한다. 이 출력된 전류를 배터리(10)에 충전하기 위해 상기 도 3의 관계를 적용하면 다음과 같다.

종래에는 배터리(40)의 상태에 관계없이 정해진 배터리(40)의 정격전압값까지 충전을 하였다. 따라서, 기온온도에서 배터리(40)에 충전된 전압치는 배터리(40)의 온도가 올라간 상태에서 배터리(40)에 가해질 경우 배터리(40)는 과충전영역에 이를 수 있다. 이러한 과충전영역이 반복되면 배터리(40)의 충방전을 한 사이클로 하는 사이클수명이 짧아지게 되고 이 사이클수명이 짧아지면 단기간내에 전지의 교환이 요구되어 보수유지비가 상승한다. 따라서, 본 발명에서는 충전시의 배터리(40)의 온도를 측정하는 온도감지부를 두고, 또한 배터리에 인가된 전하량을 측정하기위한 SOC(State of Charge)측정부를 둔다. 이러한 온도감지부에서 검출된 배터리의 온도는 제어부에 인가되고 역시 SOC측정부에서 측정된 배터리의 전하량도 제어부에 인가된다. 따라서, 제어부에서는 인가된 데이터값을 연산처리하여 현재의 배터리의 상태를 파악하고, 이에 맞는 충전 전류량을 배터리에 인가하게 된다. 이러한 제어부의 제어동작은 온도에 따른 최적의 배터리 충전전류값이 프로그램화된 것으로 양호하게 구성할 수 있다. 또한, 제어부는 파악된 배터리의 상태에 기초하여 배터리의 과충전을 막기위해 엔진을 온/오프 제어하게 된다. 그러므로, 배터리의 온도와 인가되는 전류, 전압값에 기초하여 배터리의 충전전하량을 제어하게 되므로, 보다 안정적인 배터리 충전시스템을 구현할 수 있게 된다.

### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 최적의 배터리 충전상태를 파악하여 배터리를 충전함으로써, 일회충전의 방전시간을 극대화하여 잦은 충전으로 인한 엔진구동을 막을 수 있다. 따라서, 연료 절약 및 환경오염을 줄이는 효과가 있다. 또한, 배터리 충전시 과충전을 막아 배터리의 사이클 수명을 극대화할 수 있다. 따라서, 배터리를 충전시키기 위한 엔진 구동의 횟수를 줄일 수 있어 연료 절약 및 환경오염을 줄이는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

연료를 공급받아 동력에너지를 발생시키는 동력발생장치, 상기 동력발생장치에서 발생된 동력에너지를 전기에너지로 변환시키는 에너지변환장치, 상기 에너지변환장치에서 발생된 전원을 정전압으로 제어하는 전압조정기, 상기 전압조정기에서 공급되는 정전압전원을 충전하고 이를 다시 필요에 따라 방전하는 충전장치, 상기 충전장치의 온도를 검출하는 온도감지부, 상기 배터리의 충전전하량을 측정하기 위한 충전전하량측정부, 상기 온도감지부와 상기 충전전하량(SOC)측정부로부터 인가된 신호를 기초로하여 상기 배터리의 충전전류값을 제어하는 제어부로 이루어진 것을 특징으로 하는 복합 전기자동차의 배터리 충전시스템.

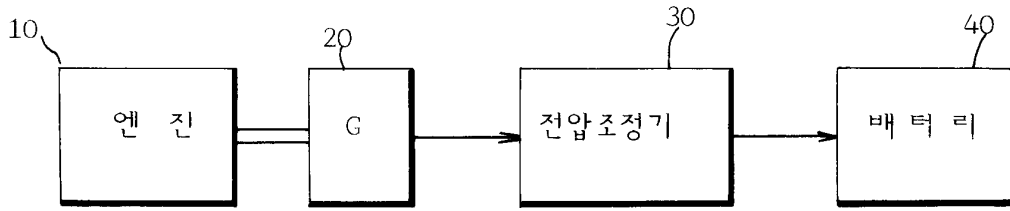
#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제어부는

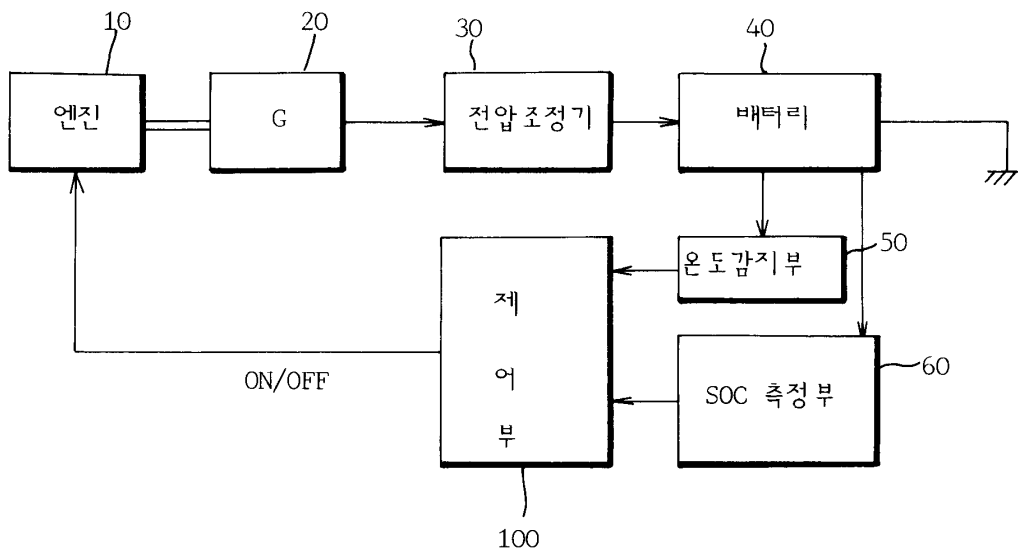
상기 배터리에 충전이 완료되면 상기 배터리를 방전모드로 절환하고 상기 엔진을 오프 제어하는 것을 특징으로 하는 복합 전기자동차의 배터리 충전시스템.

### 도면

도면1



도면2



도면3

