



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년01월12일
(11) 등록번호 10-0936410
(24) 등록일자 2010년01월05일

(51) Int. Cl.
G01R 31/02 (2006.01) G01R 27/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0065734
(22) 출원일자 2008년07월07일
심사청구일자 2008년07월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990037526 A
JP19295694 A
KR1020080037941 A

(73) 특허권자
한국철도기술연구원
경기도 의왕시 월암동 360-1
(72) 발명자
이강원
경기도 오산시 부산동 운암주공3단지 315-1804
목재균
경기도 수원시 장안구 조원동 주공뉴타운
109-2103
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 강성철

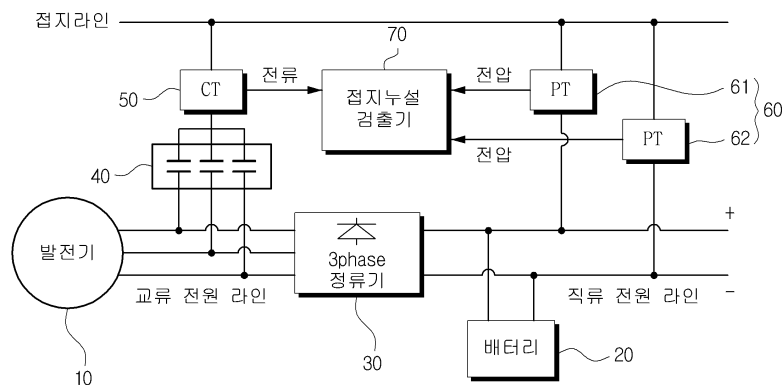
(54) 접지 누설 전류 검출 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 교류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전류를 측정하여 전류값을 출력하는 전류 측정 수단과, 직류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전압을 측정하여 전압값을 출력하는 전압 측정 수단과, 상기 전류값과 전압값을 설정치와 비교하여 엔진의 동작을 중지시키도록 접지 누설 검출 신호를 생성 출력하는 접지 누설 검출 수단으로 구성된다.

따라서, 본 발명은 접지망으로의 전원 인가 문제를 사전에 검출하여 엔진의 동작을 중지시켜 전원을 차단시킴으로써 직류 전원 라인과 교류 전원 라인과 별도로 분리된 접지 라인이 절연이나 기타 문제로 인해 전원 라인과 접촉되어 전원 전압이 각종 기기에 그대로 인가되는 경우, 또한 각종 기기에 인가된 전압이 걸린 접지망이 외부로 노출되어 승객이나 운전자가 피해를 입을 수 있는 상황을 사전에 방지할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장세기

경기도 용인시 기흥구 보라동 민속마을 현대모닝사
이트 303-702

배창한

경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실 극동아파트
612동 804호

문경호

경기도 수원시 팔달구 화서동 106-4번지

특허청구의 범위

청구항 1

교류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전류를 측정하여 전류값을 출력하는 전류 측정 수단과,
 직류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전압을 측정하여 전압값을 출력하는 전압 측정 수단과,
 상기 전류값과 전압값을 설정된 기준값과 비교하여 엔진의 동작을 중지시키도록 접지 누설 검출 신호를 생성 출력하는 접지 누설 검출 수단으로 구성된 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 교류 전원 라인과 접지 라인에 접속되어 교류 전원이 상기 접지 라인으로 단락되면 상기 교류 전류가 흐를 수 있는 통로를 제공하는 캐패시터 뱅크를 더 포함하고,
 상기 전류 측정 수단은 상기 캐패시터 뱅크에 흐르는 전류를 측정하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 교류 전원 라인은 발전기에서 발생된 교류 전압이 흐르고, 상기 직류 전원 라인은 상기 교류 전압을 정류하여 충전 및 모터 제어를 위해 직류 전압이 흐르는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 전압 측정 수단은 상기 직류 전원 라인의 (+)측과 접지 라인 사이에 연결된 제1 변압기와, 상기 직류 전원 라인의 (-)측과 접지 라인 사이에 연결된 제2 변압기를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 제1 변압기는 (-)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제1 전압값을 출력하고, 상기 제2 변압기는 (+)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제2 전압값을 출력하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템.

청구항 6

교류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전류를 측정하여 전류값을 출력하는 단계와,
 직류 전원 라인과 상기 접지 라인 사이에 흐르는 전압을 측정하여 전압값을 출력하는 단계와,
 상기 전류값과 전압값을 설정된 기준값과 비교하여 엔진의 동작을 중지시키도록 접지 누설 검출 신호를 생성 출력하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 전압을 측정하는 단계는,
 상기 직류 전원 라인의 (+)측과 접지 라인 사이에 연결된 제1 변압기가 (-)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제1 전압값을 출력하고,

상기 직류 전원 라인의 (-)측과 접지 라인 사이에 연결된 제2 변압기가 (+)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제2 전압값을 출력하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 접지 누설 검출 신호를 생성 출력하는 단계는,

상기 전류값 또는 전압값이 설정된 기준값 이상인 경우에 상기 접지 누설 검출 신호를 외부 제어기에 전달하고, 상기 외부 제어기는 엔진의 동작을 중지시키는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 접지망으로의 전원 인가 문제를 사전에 검출하여 전원을 차단할 수 있는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 하이브리드 차량은 기존의 일반 차량에 비해 유해가스 배출량을 획기적으로 줄인 차세대 환경자동차로서, 내연기관으로 이루어지는 엔진과 전기자동차의 배터리 엔진을 동시에 장착하거나, 차체의 무게를 획기적으로 줄여 공기의 저항을 최소화하는 등 기존의 일반 차량에 비해 연비 및 유해가스 배출량을 획기적으로 줄일 수 있다.

<3> 이러한 하이브리드 차량은 고분자 복합소재를 차체에 응용하고 있는데, 철제 차량과는 달리 등전위 유지 및 EMC 대응 방안으로서 별도의 접지망 구축이 필요하다. 또한, 상기 하이브리드 차량은 발전기에서 발생된 교류 전압과, 이 교류전압을 정류하여 배터리에 충전 및 모터 제어용 인버터에 전원을 공급하기 위한 직류 전압의 서로 다른 종류의 전압 체계를 가지고 있다.

<4> 이러한 교류 전압과 직류 전압을 접지망에 공통으로 연결할 수 없어, 2개의 전원 시스템과는 별도로 분리된 접지망 구조로 이루어져야 한다. 이렇게 독립된 접지망은 전원 시스템에서 분리되어 절연이 유지되어야 하지만, 절연 문제 또는 기타 문제로 인해 전원 시스템과 접촉되는 경우에 전원 전압이 그대로 각종 기기에 인가될 수 있고, 또한 인가된 전압이 걸린 접지망이 외부에 노출되는 경우에 승객 또는 운전자에게 문제를 일으킬 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<5> 따라서, 본 발명의 목적은 접지망으로의 전원 인가 문제를 사전에 검출하여 엔진의 동작을 중지시켜 전원을 차단시킬 수 있는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

<6> 즉, 본 발명의 목적은 직류 전원 라인과 교류 전원 라인과 별도로 분리된 접지 라인이 절연이나 기타 문제로 인해 전원 라인과 접촉되어 전원 전압이 각종 기기에 그대로 인가되는 경우, 또한 각종 기기에 인가된 전압이 걸린 접지망이 외부로 노출되어 승객이나 운전자가 피해를 입을 수 있는 상황을 사전에 방지할 수 있는 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템 및 그 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<7> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템은 교류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전류를 측정하여 전류값을 출력하는 전류 측정 수단과, 직류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전압을 측정하여 전압값을 출력하는 전압 측정 수단과, 상기 전류값과 전압값을 설정된 기준값과 비교하여 엔진의 동작을 중지시키도록 접지 누설 검출 신호를 생성 출력하는 접지 누설 검출 수단으로 구성된 것을 특징으로 한다.

- <8> 상기 교류 전원 라인과 접지 라인에 접속되어 교류 전원이 상기 접지 라인으로 단락되면 상기 교류 전류가 흐를 수 있는 통로를 제공하는 캐패시터 뱅크를 더 포함하고, 상기 전류 측정 수단은 상기 캐패시터 뱅크에 흐르는 전류를 측정하는 것을 특징으로 한다.
- <9> 상기 교류 전원 라인은 발전기에서 발생된 교류 전압이 흐르고, 상기 직류 전원 라인은 상기 교류 전압을 정류하여 충전 및 모터 제어를 위해 직류 전압이 흐르는 것을 특징으로 한다.
- <10> 상기 전압 측정 수단은 상기 직류 전원 라인의 (+)측과 접지 라인 사이에 연결된 제1 변압기와, 상기 직류 전원 라인의 (-)측과 접지 라인 사이에 연결된 제2 변압기를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <11> 이때, 상기 제1 변압기는 (-)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제1 전압값을 출력하고, 상기 제2 변압기는 (+)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제2 전압값을 출력하는 것을 특징으로 한다.
- <12> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 방법은, 교류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전류를 측정하여 전류값을 출력하는 단계와, 직류 전원 라인과 상기 접지 라인 사이에 흐르는 전압을 측정하여 전압값을 출력하는 단계와, 상기 전류값과 전압값을 설정된 기준값과 비교하여 엔진의 동작을 중지시키도록 접지 누설 검출 신호를 생성 출력하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- <13> 한편, 상기 전압을 측정하는 단계는, 상기 직류 전원 라인의 (+)측과 접지 라인 사이에 연결된 제1 변압기가 (-)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제1 전압값을 출력하고, 상기 직류 전원 라인의 (-)측과 접지 라인 사이에 연결된 제2 변압기가 (+)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제2 전압값을 출력하는 것을 특징으로 한다.
- <14> 상기 접지 누설 검출 신호를 생성 출력하는 단계는, 상기 전류값 또는 전압값이 설정된 기준값 이상인 경우에 상기 접지 누설 검출 신호를 외부 제어기에 전달하고, 상기 외부 제어기는 엔진의 동작을 중지시키는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <15> 상기와 같은 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템 및 그 방법에 따르면, 접지망으로의 전원 인가 문제를 사전에 검출하여 엔진의 동작을 중지시켜 전원을 차단시킬 수 있는 효과가 있다.
- <16> 따라서, 본 발명은 직류 전원 라인과 교류 전원 라인과 별도로 분리된 접지 라인이 절연이나 기타 문제로 인해 전원 라인과 접촉되어 전원 전압이 각종 기기에 그대로 인가되는 경우, 또한 각종 기기에 인가된 전압이 걸린 접지망이 외부로 노출되어 승객이나 운전자가 피해를 입을 수 있는 상황을 사전에 방지할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- <18> 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- <19> 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- <20> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- <21> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템의 내부 블록도이다.

- <22> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템은 발전기(10), 배터리(20), 정류기(30), 캐패시터 뱅크(40), 전류 측정 수단(50), 전압 측정 수단(60), 및 접지 누설 검출 수단(70)을 포함하지만 이에 한정되지는 않는다.
- <23> 먼저, 하이브리드 차량은 발전기(10)에서 발생된 교류 전압이 흐르는 교류 전원 라인과, 상기 교류 전압을 정류하여 배터리 충전 및 모터 제어용 인버터에 공급하기 위한 직류 전원 라인의 서로 다른 전압 체계를 가지고 있다.
- <24> 상기 발전기(10)는 교류 전압을 발생시키고, 상기 배터리(20)는 정류기(30)에서 정류된 상기 교류 전압을 이용하여 충전 동작을 수행할 수 있다.
- <25> 상기 캐패시터 뱅크(40)는 상기 교류 전원 라인과 접지 라인에 접속되어 교류 전원이 상기 접지 라인으로 단락되면 상기 교류 전류가 흐를 수 있는 통로를 제공하고, 교류 전압과 직류 전압간에 접지 라인을 경유한 혼축을 방지하는 역할을 수행한다.
- <26> 상기 전류 측정 수단(50)은 계기용 변류기로서 상기 캐패시터 뱅크(40)에 흐르는 전류를 측정하여 이 측정된 전류값(Iac)을 상기 접지 누설 검출 수단(70)에 전달한다.

수학식 1

$$I_{ac} = 2\pi fCV$$

- <27>
- <28> 상기 수학식1에서 Iac는 캐패시터 뱅크(40)에 흐르는 전류이고, f는 교류 전원 주파수이며, C는 캐패시터 뱅크(40) 내 개별 캐패시터 용량이고, V는 단락시 캐패시터에 걸리는 전압이다.
- <29> 상기 전압 측정 수단(60)은 직류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전압을 측정하여 전압값을 출력하는데, 상기 직류 전원 라인의 (+)측과 접지 라인 사이에 연결된 제1 변압기(61)와, 상기 직류 전원 라인의 (-)측과 접지 라인 사이에 연결된 제2 변압기(62)로 구성된다.
- <30> 따라서, 상기 제1 변압기(61)는 (-)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제1 전압값을 출력하고, 상기 제2 변압기(62)는 (+)측과 접지 라인 단락시 발생된 전압을 측정하여 제2 전압값을 출력한다.
- <31> 상기 접지 누설 검출 수단(70)은 상기 전류값, 제1 및 제2 전압값을 설정된 기준값과 각각 비교하는데, 상기 전류값 또는 전압값이 기준값 이상인 경우에 접지 누설 검출 신호를 생성하여 외부 제어기로 출력한다. 즉, 상기 접지 누설 검출 수단(70)은 상기 전류값과 전압값이 전원 라인과 접지라인 사이의 절연 저항이 수~수십MΩ으로 유지될 수 있도록 설정된 기준값과 비교하고, 상기 기준값을 각각 초과하는 경우에 엔진의 동작을 중지시키도록 접지누설 검출 신호를 출력한다.
- <32> 그러면, 상기 접지 누설 검출 신호는 엔진과 전동기 구동을 담당하고 있는 하이브리드 추진 제어기와 같은 외부 제어기에 전달되고, 상기 외부 제어기는 상기 접지 누설 검출 신호를 전달받아 위험신호로 인식하여 엔진 ECU에 전달하여 엔진의 동작을 중지시키게 된다.
- <33> 이하, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 시스템의 동작에 대해 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- <34> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 방법의 순서도이다.
- <35> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 접지 누설 검출 방법은, 전류 측정 수단(50)에서 캐패시터 뱅크(40)에 흐르는 전류를 측정하여 교류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전류값을 접지 누설 검출 수단(70)에 제공한다.(S1)
- <36> 전압 측정 수단(60)은 직류 전원 라인과 접지 라인 사이에 흐르는 전압을 측정하여 전압값을 상기 접지 누설 검출 수단(70)에 제공한다.(S2)
- <37> 그러면, 상기 접지 누설 검출 수단(70)은 상기 전류값과 설정된 기준값과 비교하여 전류값이 기준값 이상인 경우, 전압값과 기준값을 비교하여 상기 전압값이 기준값 이상인 경우에 누설 검출 신호를 발생한다.(S3~S5)
- <38> 상기 누설 검출 신호는 외부 제어기에 전달되고, 상기 외부 제어기는 접지 누설 전류가 외부에 노출되지 않도록 엔진의 동작을 중지시킨다.(S6)

도면2

