



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월25일
(11) 등록번호 10-2557504
(24) 등록일자 2023년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/30 (2012.01) B60L 53/66 (2019.01)
G01R 22/06 (2006.01) G01R 31/50 (2020.01)
G06Q 50/10 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/30 (2015.01)
B60L 53/665 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2023-0082675(분할)
(22) 출원일자 2023년06월27일
심사청구일자 2023년06월27일
(65) 공개번호 10-2023-0100713
(43) 공개일자 2023년07월05일
(62) 원출원 특허 10-2021-0076153
원출원일자 2021년06월11일
심사청구일자 2021년06월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120015569 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
한국전력공사
전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)
(72) 발명자
강대진
광주광역시 북구 우치로 222
김상규
전라남도 나주시 전력로 55 (빛가람동)
박근배
전라남도 나주시 전력로 55 (빛가람동)
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 1 항

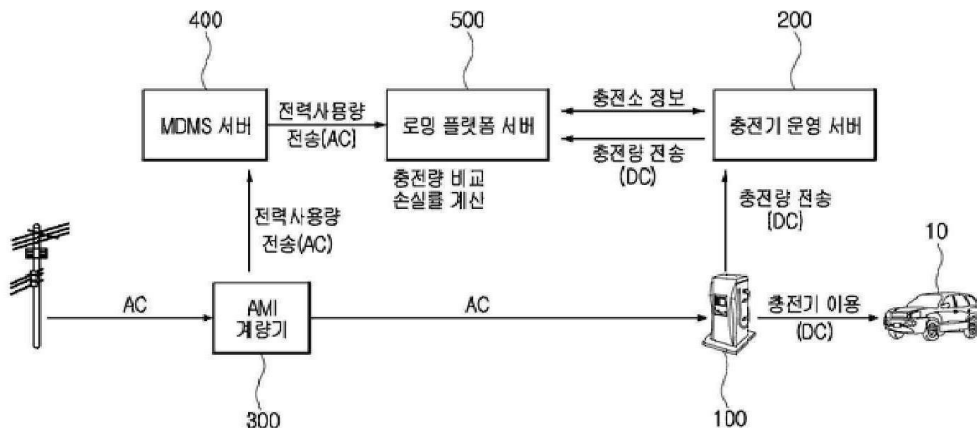
심사관 : 박지은

(54) 발명의 명칭 충전기 고장 진단 시스템 및 방법

(57) 요약

충전기 고장 진단 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따른 충전기 고장 진단 시스템은, 각 충전소에 설치된 충전기로부터 충전 내역을 포함하는 충전기 정보를 수신하고, 상기 충전기 정보에 기초하여 충전소 정보를 관리하는 충전기 운영 서버, 각 충전소에 설치된 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 계량기로부터 해당 충전소의 전력사용량 정보를 수신하여 관리하는 MDMS(Meter Data Management System) 서버, 및 상기 충전기 운영 서버로부터 충전소 정보를 수신하고, 상기 MDMS 서버로부터 전력사용량 정보를 수신하며, 상기 충전소 정보 및 상기 전력사용량 정보에 기초하여 해당 충전소에 설치된 충전기의 고장을 진단하는 로밍 플랫폼 서버를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01R 22/068 (2013.01)

G01R 31/50 (2022.01)

G06Q 50/10 (2015.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

Y02T 90/12 (2020.08)

Y04S 20/30 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020200080361 A

KR1020210056734 A

KR1020210059211 A

KR102256011 B1

명세서

청구범위

청구항 1

로밍 플랫폼 서버가, 충전기 운영 서버로부터 충전소 정보를 수신하고, MDMS 서버로부터 전력사용량 정보를 수신하는 단계;

상기 로밍 플랫폼 서버가, 데이터베이스로부터 각 충전기의 누적 충전량 및 전력사용량을 추출하고, 상기 추출된 누적 충전량 및 전력사용량을 연산하여 손실률을 산출하는 단계; 및

상기 로밍 플랫폼 서버가, 상기 산출된 손실률에 기초하여 상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 단계를 포함하고,

상기 손실률을 산출하는 단계에서,

상기 로밍 플랫폼 서버는, 기 설정된 일정 기간 동안의 누적 충전량에서 상기 일정 기간 동안의 전력사용량을 차 연산함으로써, 손실률을 산출하고,

상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 단계에서,

상기 로밍 플랫폼 서버는, 상기 손실률이 제1 기준값 이하인 경우 정상, 제1 기준값 초과부터 제2 기준값 이하인 경우 고장의심, 제2 기준값 초과인 경우 고장으로 진단하며,

상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 단계 이후,

상기 충전기의 고장으로 진단된 경우, 상기 로밍 플랫폼 서버가 상기 충전기의 관리자에게 충전기 고장 정보를 알리는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 충전기 고장 진단 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 충전기 고장 진단 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 각 충전소에 구비된 충전기의 고장 유무를 일괄적으로 점검할 수 있도록 하는 충전기 고장 진단 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기차는 전기 구동 모터를 동력원으로 하는 자동차의 총칭으로, 자동차의 축전지로부터 전력을 공급받아 모터를 구동시키고 있다. 전기차는 EV(electric vehicle)라고도 하는데, 지구 온난화 대책과 에너지 절약, CO2 배출량의 관점에서 전기차가 주목 받고 있으며, 국내에서의 보급이 급속히 진행되고 있다.

[0003] 일반적으로 전기차는 내연 기관 엔진을 전혀 가지지 않고, 전기만으로 구동하는 전기차로 개발되었기 때문에 한번 충전으로 100km 이상 수백km의 항속 거리를 가지고 있지만 외부 전원으로 전기차를 충전하는 충전기 인프라 계획이 필수적이며, 전기차 보급을 위해서는 우선적으로 충전시설 확보가 되어야 하므로 이에 대한 체계적인 시스템 구축이 필요하다.

[0004] 이러한 전기차 충전 인프라 구축은 크게 전력공급설비, 충전기, 및 운영시스템으로 구성된다. 일반적으로 충전사업자가 유료 충전서비스를 제공하는 경우, 충전요금 과금은 충전기에서 충전내역을 운영시스템으로 전송하면, 운영시스템이 고객에게 과금을 진행하게 된다.

[0005] 주유소처럼 사람이 상주하면서 유인으로 주유하고 요금을 받는 형태가 아닌, 대부분 무인으로 운영되는 전기차 충전기 특성상 중앙 집중형 시스템을 통해 충전기를 관리하게 되는데, 충전기 고장이나 충전기-운영시스템간 통신이상 등 다양한 문제로 인해 충전사업자가 이용자에게 충전요금을 과소·누락 청구하거나, 실제 이용한 충전량보다 더 많은 요금을 청구하는 경우가 발생할 수 있다.

[0006] 예를 들면, 충전기 고장·S/W 오류 등으로 충전 요금을 과소 청구할 수 있다. 또한, 충전기의 고장, 노후화 등으로 비정상적인 AC/DC 변환손실이 발생하게 되고, 이는 고객이나 충전사업자에게 피해를 발생시킬 수 있다.

- [0007] 상술한 바와 같이 충전기 고장으로 인해 충전요금 과소·누락·과다 등 여러 가지 요금관련 문제가 발생할 수 있으나, 충전 사업자가 손쉽게 충전기의 고장을 판별할 수 있는 방법이 없었다.
- [0008] 이에, 충전 사업자가 충전기의 고장을 쉽게 판별할 수 있도록 하는 기술 개발이 요구되고 있다.
- [0009] 본 발명의 배경기술은 등록특허공보 제10-2043050호 (2019.11.11. 공고)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 각 충전소에 구비된 충전기의 고장 유무를 일괄적으로 점검할 수 있도록 하는 충전기 고장 진단 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 측면에 따른 충전기 고장 진단 시스템은, 각 충전소에 설치된 충전기로부터 충전 내역을 포함하는 충전기 정보를 수신하고, 상기 충전기 정보에 기초하여 충전소 정보를 관리하는 충전기 운영 서버, 각 충전소에 설치된 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 계량기로부터 해당 충전소의 전력사용량 정보를 수신하여 관리하는 MDMS(Meter Data Management System) 서버, 및 상기 충전기 운영 서버로부터 충전소 정보를 수신하고, 상기 MDMS 서버로부터 전력사용량 정보를 수신하며, 상기 충전소 정보 및 상기 전력사용량 정보에 기초하여 해당 충전소에 설치된 충전기의 고장을 진단하는 로밍 플랫폼 서버를 포함한다.
- [0013] 본 발명에서 상기 충전소 정보는, 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 각 충전기의 충전량, 충전기록, 누적충전량, 누적 충전량 측정 시간, 누적충전요금 및 충전단가 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 전력사용량 정보는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 전력사용량 및 전력사용량의 측정 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명에서 상기 로밍 플랫폼 서버는, 데이터베이스, 상기 충전소 정보 및 상기 전력사용량 정보를 수집하여 상기 데이터베이스에 저장하는 수집부, 상기 데이터베이스로부터 각 충전기의 누적 충전량 및 전력사용량을 추출하고, 상기 추출된 누적 충전량 및 전력사용량을 연산하여 손실률을 산출하는 손실률 산출부, 및 상기 산출된 손실률에 기초하여 상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 고장 진단부를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명에서 상기 손실률 산출부는, 기 설정된 일정 기간 동안의 누적 충전량에서 상기 일정 기간 동안의 전력사용량을 차 연산함으로써, 손실률을 산출하고, 상기 고장 진단부는 상기 손실률이 제1 기준값 이하인 경우 정상, 제1 기준값 초과부터 제2 기준값 이하인 경우 고장의 의심, 제2 기준값 초과인 경우 고장으로 진단할 수 있다.
- [0016] 본 발명은 상기 고장 진단부에서 상기 충전기의 고장으로 진단된 경우, 상기 충전기의 관리자에게 충전기 고장 정보를 알리는 알림부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명에서 상기 고장 진단부는, 상기 데이터베이스에 기록된 충전소 정보의 통신 로그에 기초하여 상기 충전기의 통신 장애를 진단할 수 있다.
- [0018] 본 발명은 상기 고장 진단부에서 고장으로 진단된 충전기의 작동을 원격으로 정지시키는 원격 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 측면에 따른 충전기 고장 진단 방법은, 로밍 플랫폼 서버가, 충전기 운영 서버로부터 충전소 정보를 수신하고, MDMS 서버로부터 전력사용량 정보를 수신하는 단계, 상기 로밍 플랫폼 서버가, 데이터베이스로부터 각 충전기의 누적 충전량 및 전력사용량을 추출하고, 상기 추출된 누적 충전량 및 전력사용량을 연산하여 손실률을 산출하는 단계, 상기 로밍 플랫폼 서버가, 상기 산출된 손실률에 기초하여 상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 단계를 포함한다.
- [0020] 본 발명에서 상기 충전소 정보는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 각 충전기의 충전량, 충전기록, 누적충전량, 누적 충전량 측정 시간, 누적충전요금 및 충전단가 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 전력사용량 정보는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 전력사용량 및 전력사용량의 측정 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0021] 본 발명은 상기 손실률을 산출하는 단계에서, 상기 로밍 플랫폼 서버는, 기 설정된 일정 기간 동안의 누적 충전량에서 상기 일정 기간 동안의 전력사용량을 차 연산함으로써, 손실률을 산출하고, 상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 단계에서, 상기 로밍 플랫폼 서버는, 상기 손실률이 제1 기준값 이하인 경우 정상, 제1 기준값 초과부터 제2 기준값 이하인 경우 고장의심, 제2 기준값 초과인 경우 고장으로 진단할 수 있다.
- [0022] 본 발명은 상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 단계 이후, 상기 충전기의 고장으로 진단된 경우, 상기 로밍 플랫폼 서버가 상기 충전기의 관리자에게 충전기 고장 정보를 알리는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명은 상기 충전기의 고장 여부를 진단하는 단계 이후, 상기 로밍 플랫폼 서버가 상기 고장으로 진단된 충전기의 작동을 원격으로 정지시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 일 실시예에 충전기 고장 진단 시스템 및 방법은, 충전기가 충전기 운영 서버로 전송한 누적 충전량과 AMI 계량기에서 계량된 전력사용량에 기초하여 충전기의 고장을 진단함으로써, 각 충전소에 구비된 충전기의 고장 유무를 일괄적으로 점검할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 충전기 고장 진단 시스템 및 방법은, 충전기 고장으로 인한 충전요금 과소·누락·과다 청구 등 여러 가지 요금관련 이슈를 조기에 진단함으로써, 과금 신뢰도를 제고할 수 있다.
- [0026] 한편, 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 이하에서 설명할 내용으로부터 통상의 기술자에게 자명한 범위 내에서 다양한 효과들이 포함될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전기 고장 진단 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로밍 플랫폼 서버의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전기 고장 진단 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 충전기 고장 진단 시스템 및 방법을 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0029] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍 가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전기 고장 진단 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 충전기 고장 진단 시스템은 충전기(100), 충전기 운영 서버(200), AMI(Advanced Metering Infrastructure) 계량기(300), MDMS(Meter Data Management System) 서버(400) 및 로밍 플랫폼 서버(500)를 포함한다.
- [0033] 충전기(100)는 전기차(10)의 배터리를 충전하기 위해 전기에너지를 전기차(10)로 공급한다. 이때, 충전기(100)는 전기공급자로부터 송전받은 AC를 DC로 변환하여 전기차(10)를 충전시킬 수 있다.
- [0034] 충전기(100)는 전기공급자로부터 송전받은 전기를 전기차(10)의 배터리에 공급하는 역할을 하며, 직접 충전, 비접촉식 충전, 전지교환 방식 등이 있다. 직접 충전방식은 전기차(10)의 충전구와 충전기(100)를 직접 연결하여

전력을 공급하며, 전기차(10) 내부에 장착된 배터리를 일정 수준까지 재충전하는 방식으로 충전시간에 따라 완속충전과 급속충전으로 구분하는데 완속충전은 충전기(100)에 연결된 케이블을 통해 전기차(10)에 교류 220V를 공급하여 전기차(10)의 배터리를 충전하는 방식으로 전기차(10)에 장착된 약 3~7kW의 충전기(100)가 인가된 교류 220V를 직류로 변환하여 배터리를 충전하고 배터리 용량에 따라 3~10시간 정도 소요되며 약 3~7kW 전력용량을 가진 충전기(100)가 주로 설치된다. 급속충전은 충전기(100)가 자동차와 제어신호를 주고받으며 직류 100~450V 또는 교류 380V를 가변적으로 공급하여 전기차(10)의 배터리를 충전하는 방식으로 고전압, 고용량으로 충전시간이 짧고 배터리 용량에 따라 15~30분 정도 걸리며 충전기(100)는 고용량의 전력을 공급하므로 50kW급이 주로 설치된다.

- [0035] 충전기(100)는 인증이 완료된 전기차(10)에 전기에너지를 공급하고, 전기에너지의 충전량에 따라 비용을 결제한다. 충전기(100)는 개별적으로 외부와 통신을 수행할 수 있는 통신수단이 마련될 수 있다. 충전기(100)의 통신수단은 유선, 무선 등 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0036] 충전기(100)는 충전소에 설치되고, 전기차(10)와 유무선으로 연결되어 전기차(10)의 배터리를 충전하며 그에 따른 과금을 수행하기 위한 구성이다. 이러한 충전기(100)는 전기차(10)의 충전 속도, 충전 중, 충전 완료 상태, 충전량에 대응하여 사용자가 지불해야 할 과금 정보를 표시부(미도시)를 통해 표시하거나 전기차(10)로 전송할 수 있다. 이러한 구성은 충전기(100)의 기본 구성으로 당업자에게는 자명한 사항이므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0037] 충전기(100)는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 각 충전기(100)의 충전량, 충전상태, 충전기록, 누적 충전량, 누적 충전량 측정 기간, 누적충전요금 및 충전단가 중 적어도 하나를 포함하는 충전소(충전기) 정보를 주기적 또는 실시간으로 충전기 운영 서버(200)로 전송할 수 있다.
- [0038] 한편, 본 발명의 실시예에서는 하나의 충전기(100)를 도시하였으나, 하나의 충전소에 복수개의 충전기(100)가 구비될 수 있고, 복수의 충전소에 복수의 충전기(100)가 구비될 수도 있다.
- [0039] 충전기 운영 서버(200)는 각 충전소에 설치된 충전기(100)로부터 충전 내역을 포함하는 충전기 정보를 수신하고, 충전기 정보에 기초하여 충전소 정보를 관리할 수 있다.
- [0040] 충전기 운영 서버(200)는 각 충전소에 설치된 충전기(100)를 원격 관제한다. 이때, 충전기 운영 서버(200)는 단위 충전소에 설치된 충전기(100)를 관리할 수도 있으며, 각 로컬 충전소의 충전기(100)들을 원격으로 통합 관리할 수도 있다.
- [0041] AMI 계량기(300)는 전력공급설비로부터 전력을 공급받아 충전기(100)에서 사용되는 전력 사용량을 측정하고, 그 전력사용량 정보를 MDMS 서버(400)로 전송할 수 있다. 여기서, 전력사용량 정보는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 전력사용량 및 전력사용량의 측정 일시(기간) 등을 포함할 수 있다.
- [0042] AMI 계량기(300)는 전력공급설비로부터 전기차(10)의 충전용 전력, 즉 급속 충전용 3상 380V 전력 또는 완속 충전용 단상 220V 전력을 측정하고, 측정된 전력사용량 정보를 MDMS 서버(400)로 전송할 수 있다. 이때, 측정된 전력사용량은 AC일 수 있다.
- [0044] *MDMS 서버(400)는 각 충전소에 설치된 AMI 계량기(300)로부터 해당 충전소의 전력사용량 정보를 수신하여 관리할 수 있다.
- [0045] 로밍 플랫폼 서버(500)는 충전기 운영 서버(200)로부터 충전소 정보를 수신하고, MDMS 서버(400)로부터 전력사용량 정보를 수신하며, 충전소 정보 및 전력사용량 정보에 기초하여 해당 충전소에 설치된 충전기(100)의 고장을 진단할 수 있다. 이때, 로밍 플랫폼 서버(500)는 충전소 정보 및 전력사용량 정보로부터 동일한 충전기 식별정보에 대응하는 충전량 및 전력사용량을 추출하고, 추출된 충전량과 전력사용량을 연산하여 손실률을 산출하며, 산출된 손실률에 기초하여 해당 충전기(100)의 고장 여부를 판단할 수 있다.
- [0046] 이러한 로밍 플랫폼 서버(500)에 대한 상세한 설명은 도 2를 참조하기로 한다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로밍 플랫폼 서버의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로밍 플랫폼 서버(500)는 통신부(510), 수집부(520), 데이터베이스(530), 손실률 산출부(540), 고장 진단부(550), 알림부(560), 저장부(570) 및 제어부(580)를 포함할 수 있다.
- [0050] 통신부(510)는 충전기 운영 서버(200) 및 MDMS 서버(400) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 이때, 통신방식은

근거리 무선통신, 이동통신, 및 무선통신 등을 포함할 수 있다.

- [0051] 데이터베이스(530)는 충전소 정보 및 전력사용량 정보를 저장할 수 있다. 이때, 데이터베이스(530)는 충전기(충전소)별로 누적 충전량, 전력 사용량 등을 저장할 수 있다.
- [0052] 수집부(520)는 통신부(510)를 통해 MDMS 서버(400)로부터 전력사용량 정보를 수집하고, 충전기 운영 서버(200)로부터 충전소 정보를 수집할 수 있다. 수집부(520)는 수집된 충전소 정보 및 전력사용량 정보를 데이터베이스(530)에 저장할 수 있다. 여기서, 충전소 정보는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 각 충전기(100)의 충전량, 충전상태, 충전기록, 누적충전량, 누적 충전량 측정 기간, 누적충전요금 및 충전단가 등을 포함할 수 있다. 전력사용량 정보는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 전력사용량 및 전력사용량의 측정 일시(기간) 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 손실률 산출부(540)는 데이터베이스(530)로부터 각 충전기(100)의 충전량 및 전력사용량을 추출하고, 추출된 충전량 및 전력사용량을 연산하여 손실률을 산출할 수 있다. 이때, 손실률 산출부(540)는 각 충전기별로 기 설정된 일정 기간 동안의 충전량 및 전력사용량을 추출하고, 추출된 충전량 및 전력사용량에 기초하여 손실률을 산출할 수 있다. 또한, 손실률 산출부(540)는 기 설정된 일정 기간 동안 해당 충전기(100)의 누적 충전량에서 해당 충전기(100)의 전력사용량을 차 연산함으로써, 손실률을 산출할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 제1 충전기의 1개월 동안의 누적 충전량 80kWh이고, 1개월 동안의 전력사용량 100kW이 경우, 손실률 산출부(540)는 20% (손실률 = $(100-80) \div 100 \times 100\% = 20\%$)를 손실률로 산출할 수 있다.
- [0055] 고장 진단부(550)는 손실률 산출부(540)에서 산출된 손실률에 기초하여 충전기(100)의 고장 여부를 진단할 수 있다. 이때, 고장 진단부(550)는 손실률에 따라 정상, 고장의심, 및 고장으로 진단할 수 있다. 예를 들면, 손실률이 제1 기준값 이하인 경우 정상, 제1 기준값 초과부터 제2 기준값 이하인 경우 고장의심, 제2 기준값 초과인 경우 고장으로 진단할 수 있다. 예컨대, 손실률이 10~15%이면 고장의심, 15% 초과이면 고장으로 진단할 수 있다.
- [0056] 또한, 고장 진단부(550)는 데이터베이스(530)에 기록된 충전소 정보의 통신 로그에 기초하여 충전기(100)의 통신 장애를 진단할 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 충전기 운영 서버(200)가 충전소 정보를 5분 간격으로 로밍 플랫폼 서버(500)로 전송하는 경우에 대해 설명하기로 한다. 이 경우, 고장 진단부(550)는 충전기 운영 서버(200)로부터 전송된 충전기 정보에 충전기(100)의 충전량에 대한 정보가 없으면, 충전기(100)의 통신 장애로 진단할 수 있다.
- [0058] 알림부(560)는, 고장 진단부(550)에서 충전기(100)의 고장으로 진단된 경우, 충전기(100)의 관리자에게 충전기 고장 정보를 알릴 수 있다. 여기서, 충전기 고장 정보는 충전소 식별정보, 충전기 식별정보, 및 손실률 등을 포함할 수 있다.
- [0059] 관리자는 손실률 값을 바탕으로 충전기(100)의 고장을 인지하고 충전기 상태를 점검할 수 있다. 예를 들면, 전력량계 고장, 전력변환장치 변환손실 과다, 충전기 S/W 오류, 서버 통신 불량 등을 점검할 수 있다.
- [0060] 본 발명에 따른 로밍 플랫폼 서버(500)는 고장 진단부(550)에서 고장으로 진단된 충전기(100)의 작동을 원격으로 정지시키는 원격 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 원격 제어부는 고장으로 진단된 충전기(100)를 원격으로 임의로 정지시킬 수 있다. 이때, 원격 제어부는 원격으로 위험상태 충전기(100)를 자동으로 작동 정지시키되, 충전기(100) 작동정지 진행 상태와 원인 분석 정보를 사용자 단말 또는 관리자 단말로 전송할 수 있다.
- [0061] 저장부(570)는 로밍 플랫폼 서버(500)의 동작 방법을 위해 필요한 다양한 알고리즘, 이 과정에서 파생되는 다양한 데이터 등을 저장할 수 있다. 이러한 저장부(570)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 마이크로 타입(micro type), 및 카드 타입(예컨대, SD 카드(Secure Digital Card) 또는 XD 카드(eXtream Digital Card)) 등의 메모리와, 램(RAM, Random Access Memory), SRAM(Static RAM), 롬(ROM, Read-Only Memory), PROM(Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable PROM), 자기 메모리(MRAM, Magnetic RAM), 자기 디스크(magnetic disk), 및 광디스크(optical disk) 타입의 메모리 중 적어도 하나의 타입의 기록 매체(storage medium)를 포함할 수 있다.
- [0062] 제어부(580)는 로밍 플랫폼 서버(500)의 각 구성요소들이 제 기능을 정상적으로 수행할 수 있도록 전반적인 제어를 수행한다. 이러한 제어부(580)는 하드웨어 또는 소프트웨어의 형태로 구현될 수 있으며, 하드웨어 및 소프트웨어가 결합된 형태로도 존재할 수 있다. 바람직하게는, 제어부(580)는 마이크로프로세서로 구현될 수 있으나

이에 한정되지 않는다.

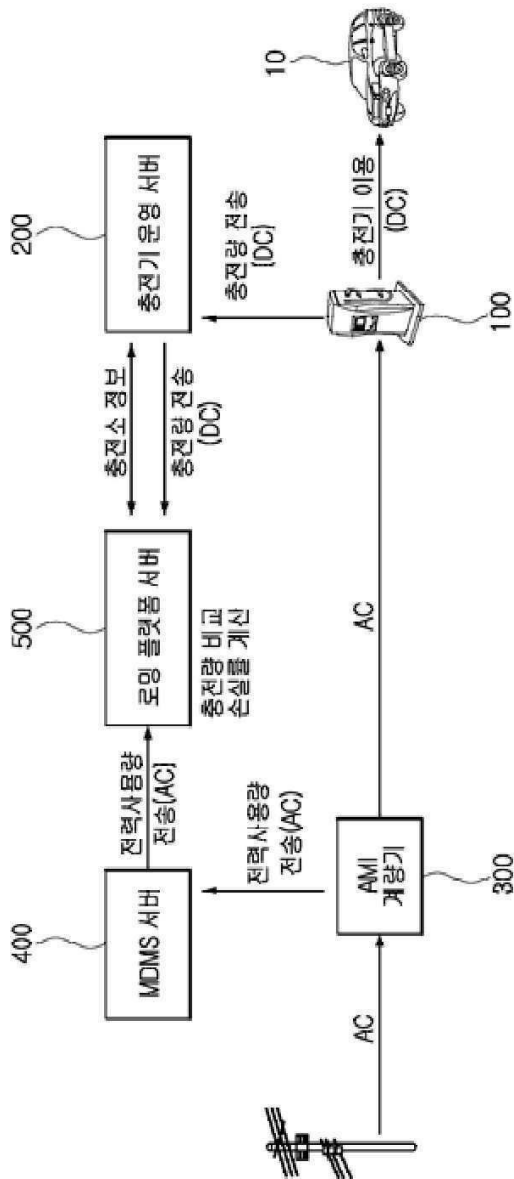
- [0064] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 충전기 고장 진단 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 도 3을 참조하면, 충전기 운영 서버(200)는 충전기 정보를 로밍 플랫폼 서버(500)로 전송하고(S310), MDMS 서버(400)는 전력사용량 정보를 로밍 플랫폼 서버(500)로 전송한다(S320). 이때, 로밍 플랫폼 서버(500)는 MDMS 서버(400)로부터 전력사용량 정보를 수집하고, 충전기 운영 서버(200)로부터 충전소 정보를 수집하여 데이터베이스(530)에 저장할 수 있다.
- [0066] S320 단계가 수행되면, 로밍 플랫폼 서버(500)는 데이터베이스(530)로부터 충전기 식별정보별 충전량 및 전력사용량을 각각 추출하고(S330), 추출된 각 충전량 및 전력사용량을 연산하여 각 충전기(100)의 손실률을 산출한다(S340). 이때, 로밍 플랫폼 서버(500)는 각 충전기(100)별로 기 설정된 일정 기간 동안의 누적 충전량 및 전력사용량을 추출하고, 추출된 일정 기간 동안 해당 충전기(100)의 누적 충전량에서 해당 충전기(100)의 전력사용량을 차 연산하여 손실률을 산출할 수 있다.
- [0067] S340 단계가 수행되면, 로밍 플랫폼 서버(500)는 산출된 손실률에 기초하여 충전기(100)의 고장 여부를 진단한다(S350). 이때, 로밍 플랫폼 서버(500)는 손실률에 따라 정상, 고장의심, 및 고장으로 진단할 수 있다. 예를 들면, 손실률이 제1 기준값 이하인 경우 정상, 제1 기준값 초과부터 제2 기준값 이하인 경우 고장의심, 제2 기준값 초과인 경우 고장으로 진단할 수 있다.
- [0069] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 충전기 고장 진단 시스템 및 방법은, 충전기가 충전기 운영 서버(200)로 전송한 누적 충전량과 AMI 계량기(300)에서 계량된 전력사용량에 기초하여 충전기의 고장을 진단함으로써, 각 충전소에 구비된 충전기의 고장 유무를 일괄적으로 점검할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 충전기 고장 진단 시스템 및 방법은, 충전기 고장으로 인한 충전요금 과소·누락·과다 청구 등 여러 가지 요금관련 이슈를 조기에 진단함으로써, 과금 신뢰도를 제고할 수 있다.
- [0071] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0072] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

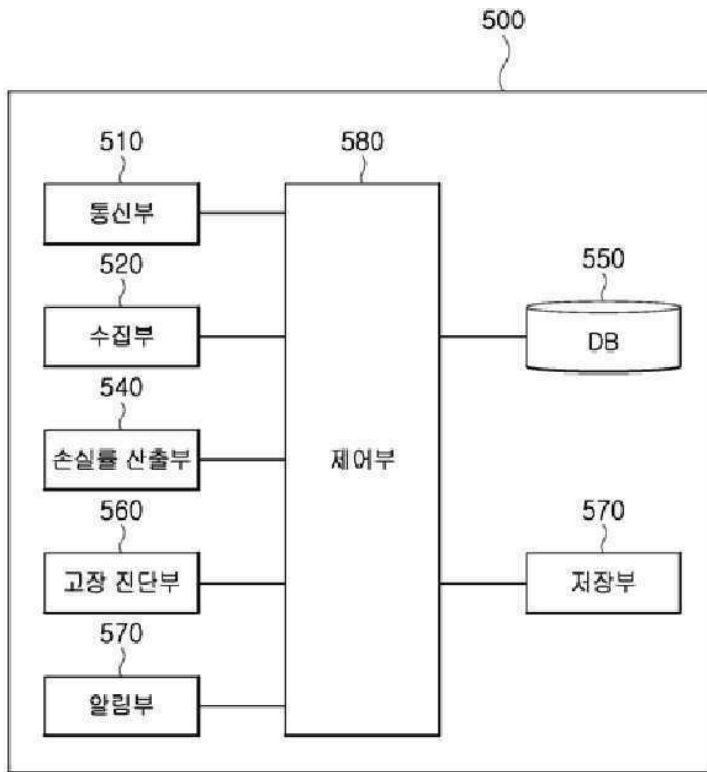
- [0073] 100 : 충전기
- 200 : 충전기 운영 서버
- 300 : AMI 계량기
- 400 : MDMS 서버
- 500 : 로밍 플랫폼 서버
- 510 : 통신부
- 520 : 수집부
- 530 : 데이터베이스
- 540 : 손실률 산출부
- 550 : 고장 진단부
- 560 : 알림부
- 570 : 저장부
- 580 : 제어부

도면

도면1



도면2



도면3

