



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월07일
(11) 등록번호 10-2384371
(24) 등록일자 2022년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01) G01R 19/12 (2006.01)
H01R 13/703 (2006.01) H04L 9/40 (2022.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/00032 (2020.01)
G01R 19/12 (2021.05)
(21) 출원번호 10-2020-0081702
(22) 출원일자 2020년07월02일
심사청구일자 2020년07월02일
(65) 공개번호 10-2022-0003894
(43) 공개일자 2022년01월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012135110 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
심유진
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20, 415동301호(서현동, 시범단지현대아파트)
(72) 발명자
심유진
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20, 415동301호(서현동, 시범단지현대아파트)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 24 항

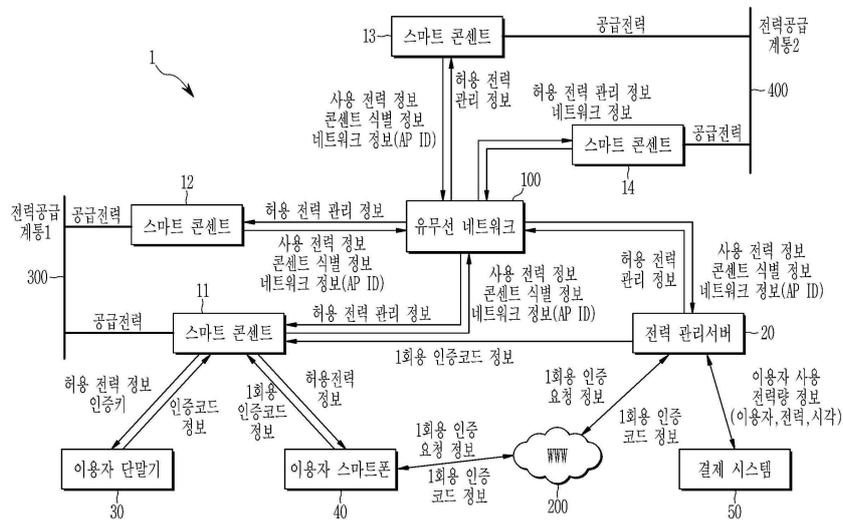
심사관 : 이종은

(54) 발명의 명칭 스마트 콘센트, 이용자 단말기, 및 전력관리서버를 포함하는 스마트 충전 시스템 및 스마트 충전 방법

(57) 요약

이용자 단말기에 전력을 공급하기 위한 스마트 콘센트는, 상기 이용자 단말기로부터 인증코드를 수신하는 무선 접속부, 상기 수신된 인증코드를 복호화하여 인증을 수행하는 인증코드 관별부, 및 상기 수신된 인증코드의 인증이 유효하면, 상기 스마트 콘센트가 공급 가능한 최대 콘센트 전력에 따라 상기 이용자 단말기에 대한 허용 전력을 산출하고, 상기 허용 전력을 상기 무선 접속부를 통해 상기 이용자 단말기로 전송하는 제어부를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01R 21/06 (2013.01)
G06Q 50/06 (2013.01)
H01R 13/7038 (2013.01)
H04L 63/083 (2013.01)
Y04S 20/00 (2020.08)
Y04S 40/20 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180028978 A
KR1020190123914 A
KR1020200057518 A
JP2011166283 A

명세서

청구범위

청구항 1

이용자 단말기에 전력을 공급하기 위한 스마트 콘센트에 있어서,

상기 이용자 단말기로부터 인증코드를 수신하는 무선 접속부;

상기 수신된 인증코드를 복호화하여 인증을 수행하는 인증코드 판별부; 및

상기 수신된 인증코드의 인증이 유효하면, 상기 스마트 콘센트가 공급 가능한 최대 콘센트 전력에 따라 상기 이용자 단말기에 대한 허용 전력을 산출하고, 상기 허용 전력 정보를 상기 무선 접속부를 통해 상기 이용자 단말기로 전송하는 제어부를 포함하고,

상기 최대 콘센트 전력은,

전력관리서버에 의해, 스마트 콘센트가 속하는 복수의 스마트 콘센트가 접속한 통신 네트워크 정보와 상기 복수의 스마트 콘센트의 식별 정보를 이용하여, 동일 전력공급계통에 설치된 복수의 스마트 콘센트를 하나의 그룹으로 설정하여 산출되는, 스마트 콘센트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력공급계통의 전압 및 전류를 검출하여, 상기 전력공급계통으로부터 공급되는 전력을 주기적으로 산출하는 전력 산출부;

상기 전력 산출부에 의해 검출된 전류와 전압에 대한 정보를 수신하고, 전류 대비 전압 변동 정도를 감지하며, 전류 대비 전압 변동량이 허용치 이내인지 비교하여 전력 적합 여부를 판단하는 전력 적합 판단부;

유무선 네트워크를 통해 상기 전력관리서버로부터 허용전력 관리 정보를 수신하는 통신 접속부;

상기 인증코드를 복호화하여 인증을 수행하는 인증코드 판별부; 및

상기 허용전력 관리 정보에 기초하여 공급 가능한 상기 허용 전력 정보를 생성하는 제어부를 포함하는, 스마트 콘센트.

청구항 3

제2항에 있어서,

현재 시각에 대한 정보를 생성하고, 상기 전력관리서버로부터 전송된 시각 정보로 상기 현재 시각을 갱신하는 타이머; 및

적어도 상기 이용자 단말기가 사용한 전력 정보, 상기 인증코드 정보, 및 상기 이용자 단말기가 상기 스마트 콘센트를 사용한 시각 정보를 저장하는 메모리부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 적어도 상기 전력 정보, 상기 시각 정보, 및 상기 인증코드 정보를 상기 통신 접속부가 상기 유무선 네트워크를 통해 상기 전력관리서버로 전송할 수 있도록 가공하는, 스마트 콘센트.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 전력관리서버와 통신이 되지 않을 때, 상기 적어도 상기 전력 정보, 상기 시각 정보, 및 상기 인증코드 정보를 상기 메모리부에 저장시키고, 통신이 가능할 때에 상기 전력관리서버로 전송하는, 스마트 콘센트.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 스마트 콘센트의 식별 고유 정보와 상기 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보 중 적어도 하나, 및 상기 수신한 인증코드에 대한 유효성 판단 결과를 상기 무선 접속부를 통해 상기 전력관리서버로 전송시키는, 스마트 콘센트.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 전력 산출부에 의해 산출되는 사용 전력이 허용 전력 내인지 여부를 판단하고, 소정의 임계 기간 동안 상기 산출된 사용 전력이 상기 허용 전력을 초과할 때 전력 출력을 차단시키는, 스마트 콘센트.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 스마트 콘센트의 인증키를 저장하는 인증키 저장부를 더 포함하고,

상기 인증키는 비대칭 방식의 키로서, 개인키 및 개인키와 쌍을 이루는 개인키와 다른 공개키를 포함하는, 스마트 콘센트.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 사용자 단말기에 대한 인증에 실패하면, 상기 사용자 단말기가 소정의 기본 전력만을 사용하도록 제어하고, 상기 스마트 콘센트로부터 공급되는 전력 누적량이 기본 전력량을 초과하거나, 사용 시간이 기본 시간을 초과할 때, 전력공급을 차단한 후에 일정 시간이 경과하는 동안 차단 상태를 유지하는, 스마트 콘센트.

청구항 9

이용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 인증 방법에 있어서,

상기 스마트 콘센트가, 상기 사용자 단말기로부터 수신한 인증코드를 상기 사용자 단말기로부터 수신한 공개키를 이용하여 복호화하는 단계;

상기 스마트 콘센트가, 상기 복호화된 인증코드에서 고유번호를 추출하고, 상기 고유번호와 저장된 비밀코드를 결합하여 해쉬값을 계산하는 단계;

상기 스마트 콘센트가, 상기 계산된 해쉬값과 상기 인증코드에 포함된 해쉬값을 비교하는 단계;

상기 스마트 콘센트가, 상기 해쉬값 비교 결과가 동일하면, 상기 스마트 콘센트에 저장된 요청코드를 상기 수신한 공개키로 암호화하여, 상기 사용자 단말기로 전송하는 단계; 및

상기 스마트 콘센트가, 상기 사용자 단말기로부터 상기 요청코드에 대한 해쉬값을 수신하고, 상기 수신한 해쉬값과 상기 저장된 요청코드에 대한 해쉬값을 비교하는 단계를 포함하는, 사용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 인증 방법.

청구항 10

이용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 인증 방법에 있어서,

상기 사용자 단말기가, 상기 스마트 콘센트로 인증코드 및 공개키를 전송하는 단계;

상기 사용자 단말기가, 상기 스마트 콘센트로부터 상기 공개키로 암호화된 요청코드를 수신하는 단계;

상기 사용자 단말기가, 개인키로 상기 암호화된 요청코드를 복호화하는 단계; 및

상기 복호화된 요청코드에 대한 해쉬값을 생성하여 상기 스마트 콘센트로 전송하는 단계를 포함하고,
상기 인증코드는,

상기 이용자 단말기의 고유 번호 및 상기 고유번호와 비밀코드가 결합된 값에 대한 해쉬값을 포함하고, 상기 개인키에 의해 암호화된, 이용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 인증 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

스마트 콘센트로부터 전력을 공급받아 전기 자동차를 충전하는 이용자 단말기에 있어서,

상기 스마트 콘센트로부터 공급되는 전력의 전압 및 전류를 주기적으로 검출하여, 공급 전력을 산출하는 전력 산출부;

상기 스마트 콘센트와 무선 통신으로 접속하여 허용전력 정보를 수신하는 무선 접속부;

상기 허용전력 정보에 따른 충전 전력을 전기 자동차에 공급할 수 있음을 알리는 신호를 생성하는 충전신호 처리부;

상기 검출된 전류와 전압에 대한 정보를 수신하고, 전류 대비 전압 변동 정도를 감지하며, 전류 대비 전압 변동량이 허용치 이내인지 비교하여, 전력 적합 여부를 판단하는 충전제어 처리부;

상기 이용자 단말기의 생산 시에 기록된 고유한 인증코드를 저장하는 인증코드 저장부; 및

상기 이용자 단말기의 인증키를 저장한 인증키 저장부를 포함하고,

상기 인증키는 비대칭 방식의 키로서, 개인키 및 개인키와 쌍을 이루는 개인키와 다른 공개키를 포함하며,

상기 인증코드는, 상기 이용자 단말기의 고유 번호 및 상기 고유번호와 비밀코드가 결합된 값에 대한 해쉬값을 포함하는, 이용자 단말기.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 공개키로 상기 인증코드를 암호화하고, 상기 공개키와 함께 상기 암호화된 인증코드를 상기 스마트 콘센트에 전송하는, 이용자 단말기.

청구항 15

전력공급계통에 연결된 적어도 하나의 스마트 콘센트를 제어하는 전력관리서버에 있어서,

유무선 네트워크를 통해 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트로부터 스마트 콘센트의 식별 정보, 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보, 이용자 단말기의 사용 시각 정보, 및 이용자 단말기의 전력사용 정보 중 적어도 하나를 수신하는 전력정보 수신부;

상기 전력정보 수신부에 의해 수신한 정보를 분류하고 저장하는 데이터 베이스; 및

상기 전력공급계통의 최대 허용 전력으로부터 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트의 사용 전력을 차감하여 상기 전력공급계통의 계통 여유전력을 산출하고, 상기 계통 여유전력에 기초하여 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트에 대한 최대 콘센트 전력을 산출하는 전력 제어부를 포함하고,

상기 전력 제어부는,

상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 복수의 스마트 콘센트를 포함하는 경우, 상기 복수의 스마트 콘센트가 접속한 통신 네트워크 정보와 상기 복수의 스마트 콘센트의 식별 정보를 이용하여, 동일 전력공급계통에 설치된

복수의 스마트 콘센트를 하나의 그룹으로 설정하는, 전력관리서버.

청구항 16

제15항에 있어서,

유무선 네트워크를 통해 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트에 상기 최대 콘센트 전력을 지시하는 허용 전력 관리 정보를 전송하는 허용전력 전송부를 더 포함하는, 전력 관리 서버.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 전력 제어부는,

상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 복수의 스마트 콘센트를 포함하고,

상기 복수의 스마트 콘센트 중 대기 중인 스마트 콘센트들의 고유 공급가능 전력의 합 보다 상기 계통 여유전력이 부족한 경우, 상기 계통 여유전력 및 각 스마트 콘센트의 고유 공급가능 전력을 고려하여 각 스마트 콘센트의 허용전력 관리 정보를 결정하여 갱신하는 전력 관리 서버.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 전력 제어부는,

주기적으로 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트의 식별 정보 정보 및 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보를 이용하여, 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 설치될 때에 기록된 위치 정보, 연결된 전력공급계통 정보, 해당 전력공급계통의 허용되는 최대 허용 전력 정보를 획득하며, 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 사용 중인 전력 정보를 갱신하는, 전력 관리 서버.

청구항 19

삭제

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 전력 제어부는,

상기 복수의 스마트 콘센트 각각에 대한 전력 사용 시각 정보와 전력 정보에 기초하여 상기 전력 사용 시각 정보에 따른 전압 파형의 변화를 모니터링하면서 동일 시각에 전압 파형이 변동하는 스마트 콘센트들을 하나의 그룹으로 설정하는, 전력 관리 서버.

청구항 21

이용자 단말기가 스마트 콘센트에 연결되면, 상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기로부터 수신한 인증코드에 기초하여 인증을 수행하는 단계;

상기 스마트 콘센트가 인증이 유효한지를 판단하는 단계;

상기 인증이 유효한 경우, 상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기로 허용전력을 전송하는 단계;

상기 인증이 유효하지 않은 경우, 상기 스마트 콘센트는 공급 전력을 최소 전력으로 설정하는 단계;

상기 스마트 콘센트가 상기 스마트 콘센트로부터 공급되어 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력량을 산출하는 단계;

상기 인증이 유효하지 않은 경우, 상기 스마트 콘센트가, 상기 이용자 단말기에 공급되어 사용되는 전력이 기본 전력을 초과하는지 판단하는 단계;

상기 인증이 유효하지 않은 경우, 상기 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력이 기본 전력을 초과하는 경우, 상

기 스마트 콘센트는 전력을 차단하고, 일정한 시간이 경과하기를 대기하는 단계;

상기 인증이 유효하지 않고, 상기 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력이 상기 기본 전력을 초과하지 않는 경우, 상기 스마트 콘센트가, 상기 이용자 단말기에 의해 사용된 누적 전력량이 기본 전력량을 초과하거나, 상기 이용자 단말기의 사용 시간이 소정의 기본 시간을 경과하였는지 판단하는 단계; 및

상기 누적 전력량이 기본 전력량을 초과하거나, 상기 사용 시간이 기본 시간을 경과하면, 상기 스마트 콘센트는 전력을 차단하고, 일정한 시간이 경과하기를 대기하는 단계를 포함하는, 스마트 충전 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

스마트 콘센트가 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력을 산출하는 단계;

상기 스마트 콘센트의 콘센트 식별정보, 네트워크 정보, 및 상기 산출된 전력을 전력관리서버로 주기적으로 전송하는 단계;

상기 스마트 콘센트가 상기 스마트 콘센트로부터 공급되어 사용되는 전력 소모량이 소정의 기준치 이상인지 판단하는 단계; 및

상기 전력 소모량이 상기 기준치 이상이면, 이용자 단말기가 상기 스마트 콘센트에 연결된 것으로 판단하고, 상기 스마트 콘센트와 상기 이용자 단말기가 통신으로 접속하는 단계를 더 포함하는, 스마트 충전 방법.

청구항 23

삭제

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 인증이 유효한 경우, 상기 스마트 콘센트는 상기 이용자 단말기에 공급되는 전력이 소정의 임계 전력 이하인 상태로, 전력 공급 기간이 소정의 임계 시간을 경과하였는지 판단하는 단계; 및

상기 공급 전력이 상기 임계 전력 이하인 기간이 상기 임계 시간을 경과하면, 상기 스마트 콘센트는 상기 이용자 단말기에 의한 전력사용이 종료된 것으로 판단하고, 인증을 해제하며, 상기 인증 해제를 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함하는, 스마트 충전 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 스마트 콘센트와 상기 전력관리서버 사이의 통신이 가능한지 판단하는 단계;

상기 판단결과가 통신 가능이면, 상기 스마트 콘센트가 상기 전력관리서버로 상기 이용자 단말기에 의한 사용 전력정보, 상기 스마트 콘센트에 대한 콘센트 식별정보, 상기 스마트 콘센트가 접속한 AP 정보를 포함하는 네트워크 정보, 및 상기 이용자 단말기의 고유번호 정보를 전송하는 단계; 및

상기 판단결과가 통신 가능이 아니면, 상기 스마트 콘센트가 상기 사용전력정보 및 상기 인증코드에 대한 인증코드 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는, 스마트 충전 방법.

청구항 26

제21항에 있어서,

상기 스마트 콘센트와 전력관리서버 사이의 통신이 가능한지 판단하는 단계;

상기 판단결과가 통신 가능이 아니면, 상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기에 의한 사용전력정보 및 상기 인증코드에 대한 인증코드 정보를 저장하는 단계; 및

상기 판단결과가 통신 가능이 아닌 상태로 유지되면, 상기 스마트 콘센트가 저장한 상기 사용전력정보 및 상기 인증코드 정보를 등록된 이용자 휴대 단말을 통해 상기 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함하는, 스마트

충전 방법.

청구항 27

제21항에 있어서,

상기 스마트 콘센트가 전력관리서버로 상기 이용자 단말기에 의한 사용전력정보, 상기 스마트 콘센트에 대한 콘센트 식별정보, 상기 스마트 콘센트가 접속한 AP 정보를 포함하는 네트워크 정보, 및 상기 이용자 단말기의 고유번호 정보를 전송하는 단계;

상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기와의 통신 종료 여부를 판단하는 단계; 및

통신이 종료되었으면, 상기 스마트 콘센트가 인증을 해제하고, 인증 해제를 상기 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함하는, 스마트 충전 방법.

청구항 28

제21항에 있어서,

상기 스마트 콘센트로부터 상기 이용자 단말기가 허용전력을 수신 받으면, 상기 이용자 단말기는 상기 허용 전력 내에서 충전이 이뤄지도록 전기 자동차 측으로 충전 신호를 발생하는 단계를 더 포함하는, 스마트 충전 방법.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 스마트 콘센트, 이용자 단말기, 및 전력관리서버를 포함하는 스마트 충전 시스템 및 스마트 충전 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기자동차가 충전을 위해 콘센트에 연결된 경우, 충전 수단인 휴대형 충전기, 비상용 충전기 등과 같은 이용자 단말기는 콘센트가 가지는 전력 용량 한계를 고려하여 충전 전력을 낮게 설정한다. 이용자 단말기가 높은 충전 전력을 사용하면, 콘센트 과열로 콘센트가 손상되는 문제가 발생하고, 콘센트가 목조 주택에 위치하는 경우 화재의 원인이 되기도 한다.

[0003] 일반적으로, 이용자 단말기에는 충전 전력을 몇 단계로 조절하는 기능이 구비되어 있으나, 이용자가 콘센트의 전력 용량에 적합하게 설정하지 않을 수 있다. 또한, 통상의 지식을 가진 이용자라고 해도, 이용자 단말기를 연결하고자 하는 콘센트의 공급 가능한 전력을 판단하기 어려운 문제점도 있다.

[0004] 또한, 다수의 콘센트가 설치되어 있는 아파트 주차장 같은 곳에서, 다수의 이용자가 이용자 단말기를 사용하는 경우에, 충전 전력이 콘센트들로부터 공급 가능한 전력을 초과할 수 있고, 콘센트들에 연결된 전력공급시스템의 배선 차단기가 작동하는 등의 문제가 발생할 수 있다. 그러면, 아파트 주차장의 콘센트들뿐만 아니라 전력공급 시스템에 연결된 다른 곳에서의 전기 공급에 지장이 초래될 수 있다.

[0005] 종래 기술에서, 이용자 단말기가 스마트 콘센트에 연결되어 전력을 공급받기 위해서는, 이용자 전력관리서버 또는 관리센터에 통신 수단을 이용하여 이용자 단말기를 승인 받아야 한다. 그러나 통신 상태, 전력관리서버, 관리센터 등에 장애가 발생한 경우, 승인을 받을 수 없는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 이용자가 스마트 콘센트를 전기자동차 충전이 아닌 개인용으로 사용하고자 할 때에도, 통신 수단을 이용하여 전력관리서버, 관리센터에 승인을 위해 접속해야 하는 번거로움이 있고, 이용자가 이를 불편하게 느낄 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 종래에 비해 보안이 강화되고 이용자의 편리성을 극대화하며, 안정적으로 전력을 공급할 수 있는 스마트 콘센트, 이용자 단말기, 및 전력관리서버를 포함하는 스마트 충전 시스템 및 스마트 충전 방법을 제공하고 자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 발명의 한 특징에 따른 이용자 단말기에 전력을 공급하기 위한 스마트 콘센트는, 상기 이용자 단말기로부터 인증코드를 수신하는 무선 접속부; 상기 수신된 인증코드를 복호화하여 인증을 수행하는 인증코드 판별부; 및 상기 수신된 인증코드의 인증이 유효하면, 상기 스마트 콘센트가 공급 가능한 최대 콘센트 전력에 따라 상기 이용자 단말기에 대한 허용 전력을 산출하고, 상기 허용 전력을 상기 무선 접속부를 통해 상기 이용자 단말기로 전송하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 스마트 콘센트는, 상기 전력공급시스템의 전압 및 전류를 검출하여, 상기 전력공급시스템으로부터 공급되는 전력을 주기적으로 산출하는 전력 산출부; 상기 전력 산출부에 의해 검출된 전류와 전압에 대한 정보를 수신하고, 전류 대비 전압 변동 정도를 감지하며, 전류 대비 전압 변동량이 허용치 이내인지 비교하여 전력 적합 여부를 판단하는 전력 적합 판단부; 상기 이용자 단말기와 무선 통신으로 접속하여 허용전력 정보를 전송하는 무선 접속부; 상기 유무선 네트워크를 통해 전력관리서버로부터 허용전력 관리 정보를 수신하는 통신 접속부; 상기 인증코드를 복호화하여 인증을 수행하는 인증코드 판별부; 및 상기 허용전력 관리 정보에 기초하여 공급 가능한 상기 허용전력 정보를 생성하는 제어부를 포함한다.

[0009] 상기 스마트 콘센트는, 현재 시각에 대한 정보를 생성하고, 상기 전력관리서버로부터 전송된 시각 정보로 상기 현재 시각을 갱신하는 타이머; 및 적어도 상기 이용자 단말기가 사용한 전력 정보, 상기 인증코드 정보, 및 상기 이용자 단말기가 상기 스마트 콘센트를 사용한 시각 정보를 저장하는 메모리부를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 적어도 상기 전력 정보, 상기 시각 정보, 및 상기 인증코드 정보를 상기 통신 접속부가 상기 유무선 네트워크를 통해 상기 전력관리서버로 전송할 수 있도록 가공할 수 있다.

[0010] 상기 제어부는, 상기 전력관리서버와 통신이 되지 않을 때, 상기 적어도 상기 전력 정보, 상기 시각 정보, 및 상기 인증코드 정보를 상기 메모리부에 저장시키고, 통신이 가능할 때에 상기 전력관리서버로 전송할 수 있다.

[0011] 상기 제어부는, 상기 스마트 콘센트의 식별 고유 정보와 상기 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보 중 적어도 하나, 및 상기 수신한 인증코드에 대한 유효성 판단 결과를 상기 무선 접속부를 통해 상기 전력관리서버로 전송시킬 수 있다.

[0012] 상기 제어부는, 상기 전력 산출부에 의해 산출되는 사용 전력이 허용 전력 내인지 여부를 판단하고, 소정의 임계 기간 동안 상기 산출된 사용 전력이 상기 허용 전력을 초과할 때 전력 출력을 차단시킬 수 있다.

[0013] 상기 스마트 콘센트는, 상기 스마트 콘센트의 인증키를 저장하는 인증키 저장부를 더 포함하고, 상기 인증키는 비대칭 방식의 키로서, 개인키 및 개인키와 쌍을 이루는 개인키와 다른 공개키를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 스마트 콘센트는, 상기 이용자 단말기에 대한 인증에 실패하면, 상기 이용자 단말기가 소정의 기본 전력만을 사용하도록 제어하고, 상기 스마트 콘센트로부터 공급되는 전력 누적량이 기본 전력량을 초과하거나, 사용시간이 기본 시간을 초과할 때, 전력공급을 차단한 후에 일정 시간이 경과하는 동안 차단 상태를 유지할 수 있다.

[0015] 발명의 다른 특징에 따른 스마트 콘센트로부터 전력을 공급받아 전기 자동차를 충전하는 이용자 단말기에 있어서, 상기 스마트 콘센트로부터 공급되는 전력의 전압 및 전류를 주기적으로 검출하여, 공급 전력을 산출하는 전력 산출부; 상기 스마트 콘센트와 무선 통신으로 접속하여 허용전력 정보를 수신하는 무선 접속부; 상기 허용전력 정보에 따른 충전 전력을 전기 자동차에 공급할 수 있음을 알리는 신호를 생성하는 충전신호 처리부; 및 상기 검출된 전류와 전압에 대한 정보를 수신하고, 전류 대비 전압 변동 정도를 감지하며, 전류 대비 전압 변동량이 허용치 이내인지 비교하여, 전력 적합 여부를 판단하는 충전제어 처리부를 포함한다.

[0016] 상기 이용자 단말기는, 상기 이용자 단말기의 생산 시에 기록된 고유한 인증코드를 저장하는 인증코드 저장부; 및 상기 이용자 단말기의 인증키를 저장한 인증키 저장부를 더 포함하고, 상기 인증키는 비대칭 방식의 키로서,

개인키 및 개인키와 쌍을 이루는 개인키와 다른 공개키를 포함할 수 있다.

- [0017] 상기 이용자 단말기는, 상기 공개키로 상기 인증코드를 암호화하고, 상기 공개키와 함께 상기 암호화된 인증코드를 상기 스마트 콘센트에 전송할 수 있다.
- [0018] 발명의 또 다른 특징에 따른 전력공급계통에 연결된 적어도 하나의 스마트 콘센트를 제어하는 전력관리서버는, 유무선 네트워크를 통해 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트로부터 스마트 콘센트의 식별 정보, 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보, 이용자 단말기의 사용 시각 정보, 및 이용자 단말기의 전력사용 정보 중 적어도 하나를 수신하는 전력정보 수신부; 상기 전력정보 수신부에 의해 수신한 정보를 분류하고 저장하는 데이터 베이스; 및 상기 전력공급계통의 최대 허용 전력으로부터 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트의 사용 전력을 차감하여 상기 전력공급계통의 계통 여유전력을 산출하고, 상기 계통 여유전력에 기초하여 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트에 대한 최대 콘센트 전력을 산출하는 전력 제어부를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 전력관리서버는, 유무선 네트워크를 통해 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트에 상기 최대 콘센트 전력을 지시하는 허용 전력 관리 정보를 전송하는 허용전력 전송부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 복수의 스마트 콘센트를 포함하고, 상기 전력 제어부는, 상기 복수의 스마트 콘센트 중 대기 중인 스마트 콘센트들의 고유 공급가능 전력의 합 보다 상기 계통 여유전력이 부족한 경우, 상기 계통 여유전력 및 각 스마트 콘센트의 고유 공급가능 전력을 고려하여 각 스마트 콘센트의 허용전력 관리 정보를 결정하여 갱신할 수 있다.
- [0021] 상기 전력 제어부는, 주기적으로 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트의 식별 정보 정보 및 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보를 이용하여, 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 설치될 때에 기록된 위치 정보, 연결된 전력공급계통 정보, 해당 전력공급계통의 허용되는 최대 허용 전력 정보를 획득하며, 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 사용 중인 전력 정보를 갱신할 수 있다.
- [0022] 상기 전력 제어부는, 상기 적어도 하나의 스마트 콘센트가 복수의 스마트 콘센트를 포함하는 경우, 상기 복수의 스마트 콘센트가 접속한 통신 네트워크 정보와 상기 복수의 스마트 콘센트의 식별 정보를 이용하여, 동일 전력 공급계통에 설치된 복수의 스마트 콘센트를 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.
- [0023] 상기 전력 제어부는, 상기 복수의 스마트 콘센트 각각에 대한 전력 사용 시각 정보와 전력 정보에 기초하여 상기 전력 사용 시각 정보에 따른 전압 파형의 변화를 모니터링하면서 동일 시각에 전압 파형이 변동하는 스마트 콘센트들을 하나의 그룹으로 설정할 수 있다.
- [0024] 발명의 또 다른 특징에 따른 스마트 충전 방법은, 이용자 단말기가 스마트 콘센트에 연결되면, 상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기로부터 수신한 인증코드에 기초하여 인증을 수행하는 단계; 상기 스마트 콘센트가 인증이 유효한지를 판단하는 단계; 상기 인증이 유효한 경우, 상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기로 허용전력을 전송하는 단계; 상기 인증이 유효하지 않은 경우, 상기 스마트 콘센트는 공급 전력을 최소 전력으로 설정하는 단계; 상기 스마트 콘센트가 상기 스마트 콘센트로부터 공급되어 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력량을 산출하는 단계; 상기 인증이 유효하지 않은 경우, 상기 스마트 콘센트가, 상기 이용자 단말기에 공급되어 사용되는 전력이 기본 전력을 초과하는지 판단하는 단계; 및 상기 인증이 유효하지 않은 경우, 상기 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력이 기본 전력을 초과하는 경우, 상기 스마트 콘센트는 전력을 차단하고, 일정한 시간이 경과하기를 대기하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 스마트 충전 방법은, 스마트 콘센트가 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력을 산출하는 단계; 상기 스마트 콘센트의 콘센트 식별정보, 네트워크 정보, 및 상기 산출된 전력을 전력관리서버로 주기적으로 전송하는 단계; 상기 스마트 콘센트가 상기 스마트 콘센트로부터 공급되어 사용되는 전력 소모량이 소정의 기준치 이상인지 판단하는 단계; 및 상기 전력 소모량이 상기 기준치 이상이면, 이용자 단말기가 상기 스마트 콘센트에 연결된 것으로 판단하고, 상기 스마트 콘센트와 상기 이용자 단말기가 통신으로 접속하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 스마트 충전 방법은, 상기 인증이 유효하지 않고, 상기 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력이 상기 기본 전력을 초과하지 않는 경우, 상기 스마트 콘센트가, 상기 이용자 단말기에 의해 사용된 누적 전력량이 기본 전력량을 초과하거나, 상기 이용자 단말기의 사용 시간이 소정의 기본 시간을 경과하였는지 판단하는 단계; 및 상기 누적 전력량이 기본 전력량을 초과하거나, 상기 사용 시간이 기본 시간을 경과하면, 상기 스마트 콘센트는 전력을 차단하고, 일정한 시간이 경과하기를 대기하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 스마트 충전 방법은, 상기 인증이 유효한 경우, 상기 스마트 콘센트는 상기 이용자 단말기에 공급되는 전

력이 소정의 임계 전력 이하인 상태로, 전력 공급 기간이 소정의 임계 시간을 경과하였는지 판단하는 단계; 및 상기 공급 전력이 상기 임계 전력 이하인 기간이 상기 임계 시간을 경과하면, 상기 스마트 콘센트는 상기 이용자 단말기에 의한 전력사용이 종료된 것으로 판단하고, 인증을 해제하며, 상기 인증 해제를 상기 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0028] 상기 스마트 충전 방법은, 상기 스마트 콘센트와 상기 전력관리서버 사이의 통신이 가능한지 판단하는 단계; 상기 판단결과가 통신 가능이면, 상기 스마트 콘센트가 상기 전력관리서버로 상기 이용자 단말기에 의한 사용전력 정보, 상기 콘센트 식별정보, 상기 네트워크 정보, 상기 이용자 단말기 고유번호 정보를 전송하는 단계; 및 상기 판단결과가 통신 가능이 아니면, 상기 스마트 콘센트가 상기 사용전력정보 및 상기 인증코드 정보를 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0029] 상기 스마트 충전 방법은, 상기 스마트 콘센트와 상기 전력관리서버 사이의 통신이 가능한지 판단하는 단계; 상기 판단결과가 통신 가능이 아니면, 상기 스마트 콘센트가 상기 사용전력정보 및 상기 인증코드 정보를 저장하는 단계; 및 상기 판단결과가 통신 가능이 아닌 상태로 유지되면, 상기 스마트 콘센트가 저장한 상기 사용전력정보 및 상기 인증코드 정보를 등록된 이용자 휴대 단말을 통해 상기 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 스마트 충전 방법은, 상기 스마트 콘센트가 상기 전력관리서버로 상기 이용자 단말기에 의한 사용전력정보, 상기 콘센트 식별정보, 상기 네트워크 정보, 상기 이용자 단말기 고유번호 정보를 전송하는 단계; 상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기와의 통신 종료 여부를 판단하는 단계; 및 통신이 종료되었으면, 상기 스마트 콘센트가 인증을 해제하고, 인증 해제를 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0031] 상기 스마트 충전 방법은, 상기 스마트 콘센트로부터 상기 이용자 단말기가 허용전력을 수신 받으면, 상기 이용자 단말기는 상기 허용 전력 내에서 충전이 이뤄지도록 전기 자동차 측으로 충전 신호를 발생하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0032] 발명의 또 다른 특징에 따른 스마트 콘센트와 유무선 네트워크를 통해 접속된 전력관리서버를 이용한 스마트 충전 방법은, 전력관리서버가 이용자의 스마트 폰으로부터 사용을 위한 인증 정보 요청을 수신하는 단계; 상기 전력관리서버가 인증을 위한 인증 코드 정보를 상기 스마트 폰에 전송하는 단계; 스마트 콘센트가 상기 스마트 폰으로부터 상기 인증 코드 정보를 수신하는 단계; 및 상기 스마트 콘센트가 상기 인증 코드 정보를 승인할 경우, 허용 전력 정보를 상기 스마트 폰에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0033] 상기 스마트 충전 방법은, 상기 스마트 콘센트가 상기 전력관리서버로부터 상기 인증코드를 수신하는 단계; 및 상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 스마트 폰으로부터 수신한 상기 인증코드와 상기 전력관리서버로부터 수신한 상기 인증코드를 비교하여 인증하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0034] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 이용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 인증 방법은, 상기 스마트 콘센트가, 상기 이용자 단말기로부터 수신한 인증코드를 상기 이용자 단말기로부터 수신한 공개키를 이용하여 복호화하는 단계; 상기 스마트 콘센트가, 상기 복호화된 인증코드에서 고유번호를 추출하고, 상기 고유번호에 저장된 비밀코드를 결합하여 해쉬값을 계산하는 단계; 상기 스마트 콘센트가, 상기 계산된 해쉬값과 상기 인증코드에 포함된 해쉬값을 비교하는 단계; 상기 스마트 콘센트가, 상기 해쉬값 비교 결과가 동일하면, 상기 스마트 콘센트에 저장된 요청코드를 상기 수신한 공개키로 암호화하여, 상기 이용자 단말기로 전송하는 단계; 및 상기 스마트 콘센트가, 상기 이용자 단말기로부터 상기 요청코드에 대한 해쉬값을 수신하고, 상기 수신한 해쉬값과 상기 저장된 요청코드에 대한 해쉬값을 비교하는 단계를 포함한다.

[0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 이용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 인증 방법은, 상기 이용자 단말기가, 상기 스마트 콘센트로 인증코드 및 공개키를 전송하는 단계; 상기 이용자 단말기가, 상기 스마트 콘센트로부터 상기 공개키로 암호화된 요청코드를 수신하는 단계; 상기 이용자 단말기가, 개인키로 상기 암호화된 요청코드를 복호화하는 단계; 및 상기 복호화된 요청코드에 대한 해쉬값을 생성하여 상기 스마트 콘센트로 전송하는 단계를 포함한다.

[0036] 상기 인증코드는, 상기 이용자 단말기의 고유 번호 및 상기 고유번호와 비밀코드가 결합된 값에 대한 해쉬값을 포함하고, 상기 개인키에 의해 암호화될 수 있다.

발명의 효과

[0037] 본 발명은 종래에 비해 보안이 강화되고 이용자의 편리성을 극대화하며, 전력을 안정적으로 공급할 수 있는 스마트 콘센트, 이용자 단말기, 및 전력관리서버를 포함하는 스마트 충전 시스템 및 스마트 충전 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 일 실시예에 따른 스마트 충전 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 스마트 콘센트와 이용자 단말기 사이의 접속을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 스마트 콘센트를 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 이용자 단말기를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 스마트 충전 시스템의 동작 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 전력관리서버를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 데이터 베이스를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소에는 동일, 유사한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및/또는 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0040] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0041] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0042] 본 출원에서, "포함한다" 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.

[0043] 도 1은 일 실시예에 따른 스마트 충전 시스템을 나타낸 도면이다.

[0044] 스마트 충전 시스템(1)은, 복수의 전력 공급 계통에 연결된 복수의 스마트 콘센트(11-14), 전력관리서버(20), 및 이용자 단말기(30)를 포함한다. 이용자 단말기란 이용자가 충전을 위해 사용하는 충전 장치를 의미한다.

[0045] 스마트 충전 시스템(1)에서, 관리 서버(20)와 복수의 스마트 콘센트(11-14)는 유무선 네트워크(100)를 통해 정보를 송수신할 수 있고, 이용자 단말기(30)와 복수의 스마트 콘센트(11-14) 중 연결된 스마트 콘센트와 직접적으로 근거리 통신을 통해 정보를 송수신할 수 있다. 도 1에서는 하나의 이용자 단말기(30)가 도시되어 있으나, 스마트 충전 시스템(1)은 복수의 이용자 단말기를 포함할 수 있다.

[0046] 유무선 네트워크(100)는 IP 주소 기반의 유무선 네트워크로, 스마트 콘센트(11-14) 각각은 유선 또는 무선으로 접속 가능한 액세스 포인트(Access Point, AP)를 검색한 후, 무선 접속인 경우 검색된 AP 중 가장 감도가 좋은 AP에 접속할 수 있다. 스마트 콘센트(11-14) 각각은 접속한 AP의 정보를 포함하는 네트워크 정보를 전력관리서버(20)에 전송할 수 있다.

- [0047] 스마트 충전 시스템(1)은 사용자 스마트 폰(40) 및 결제 시스템(50)을 더 포함하고, 사용자 스마트 폰(40)과 관리 서버(20)는 WWW(World Wide Web)(200)을 통해 정보를 송수신할 수 있다. 결제 시스템(50)은 전력관리서버(20)로부터 사용자 사용 전력량 정보를 수신하고, 사용자 사용 전력량 정보에 기초하여 과금 및 결제를 진행할 수 있다. 사용자 사용 전력량 정보는 사용자, 사용자의 사용 전력량, 전력 사용 시간 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 결제 시스템(50)은 과금 및 결제 진행 결과를 전력관리서버(20)에 전송할 수 있다.
- [0048] 도 1에서는 2 개의 전력 공급 계통, 전력 공급 계통에 연결된 4 개의 스마트 콘센트 등이 도시되어 있으나, 발명을 설명하기 위한 일 예로 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 아울러, 사용자 스마트 폰(40)과 관리 서버(20)는 WWW(200) 뿐만 아니라, 사용자 스마트 폰(40)에 인스톨된 어플리케이션이 유무선 네트워크를 통해 관리 서버(20)와 정보를 송수신할 수 있다.
- [0049] 사용자 단말기(30)와 스마트 콘센트(11-14) 간의 인증 절차는 근거리 통신을 이용한 데이터 송수신을 통해 직접적으로 수행될 수 있다. 근거리 통신은 NFC(Near Field Communication), 블루투스(Bluetooth), 와이파이(Wireless Fidelity) 등 중 하나일 수 있다.
- [0050] 도 1에 도시된 바와 같이, 스마트 콘센트(11, 12)는 전력공급계통 1(300)에 연결되어 있고, 스마트 콘센트(13, 14)는 전력공급계통 2(400)에 연결되어 있다. 전력공급계통 1 및 2(300, 400)로부터 스마트 콘센트(11-14)로 전력이 공급된다. 스마트 콘센트(11-14) 각각에는 적어도 하나의 사용자 단말기가 전기적으로 연결되어, 전력공급계통 1(300) 또는 전력공급계통 2(400)으로부터 공급되는 전력이 사용자 단말기에 공급될 수 있다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 스마트 콘센트(11)에 사용자 단말기(30)가 연결된 것으로 설명한다. 이하, 스마트 콘센트와 사용자 단말기 간에 연결(couple)은 스마트 콘센트로부터 사용자 단말기로 전력이 공급될 수 있는 전기적 연결을 의미한다. 아울러, 사용자 단말기와 스마트 콘센트간의 접속(connect)은 무선 통신을 통해 정보를 송수신할 수 있는 것을 의미한다.
- [0051] 스마트 콘센트(11-14)와 전력관리서버(20)는 유무선 네트워크(100)를 통해 사용 전력 정보, 콘센트 식별 정보, 네트워크 정보, 허용 전력 관리 정보를 송수신할 수 있다.
- [0052] 사용 전력 정보는, 해당 스마트 콘센트에 접속한 사용자 단말기로부터 수신한 인증코드, 사용자 단말기가 해당 스마트 콘센트를 통해 전력을 공급받은 사용시각, 사용자 단말기가 공급받은 전력량에 관한 사용 전력 정보 등을 포함한다. 콘센트 식별 정보는, 해당 스마트 콘센트의 일련번호와 같은 식별부호, 콘센트 상태정보 등을 포함한다. 콘센트 상태정보는 스마트 콘센트로부터 공급되는 전력, 전력의 전압과 전류, 스마트 콘센트의 온도, 현재 시각, 스마트 콘센트로부터의 사용자 단말기의 누적 사용량, 사용자 단말기의 사용시간, 및 기타 스마트 콘센트가 수행한 동작을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 네트워크 정보는 스마트 콘센트가 접속된 네트워크 정보, 주소 정보 등을 포함한다. 허용전력 관리정보는 해당 스마트 콘센트에서 제공 가능한 최대 전력 정보를 포함한다.
- [0053] 전력관리서버(20)는 전력관리서버(20)가 관리하는 전력공급계통 각각을 통해 공급할 수 있는 최대 허용 전력에서, 전력공급계통 각각에서 현재 사용되는 전력을 차감하여, 공급 가능한 최대 전력 정보를 산출할 수 있다. 즉, 최대 전력 정보는 전력공급계통에 연결된 스마트 콘센트 별로 산출될 수 있다. 전력관리서버(20)는 최대 전력 정보를 스마트 콘센트에 전송하고, 스마트 콘센트는 최대 전력 정보 범위 내에서 스마트 콘센트는 사용자 단말기에 사용 가능 전력 값을 전송할 수 있다. 사용자 단말기는 사용 가능 전력에 따라 통상의 충전 방식에 따라 충전되도록 전기자동차에 충전 신호를 전달한다. 종래의 기술은 사용자 단말기로 전기자동차를 충전하려고 할 때, 사용자가 충전 전류를 설정하도록 하여, 충전 전력을 수동으로 설정하도록 되어있었으나, 이는 사용자의 실수로 과전류로 설정하는 경우 과전류에 의한 배선 차단기의 작동, 콘센트의 발열 또는 소손 등의 문제를 일으킬 여지가 있었다. 본 발명은 이러한 사용자의 실수를 방지하고, 사용자 단말기가 사용 가능 전력이 자동으로 설정됨으로써 편의성과 효율성을 증대시킬 수 있는 장점이 있고, 종래의 기술에 있어서 이용자는 상술한 콘센트의 발열 또는 소손 등을 우려하여 낮은 전류로 설정하여 충전함으로써 효과적으로 충전하지 못하는 문제를 해소할 수 있다.
- [0054] 스마트 콘센트는 사용자 단말기에 전력을 공급하려는 시점의 전력공급계통에 문제가 있는 경우, 산출된 허용 전력을 낮출 수 있다. 예를 들어, 전력공급계통의 노후 등의 문제로 선간 전압 강하가 크거나 전압이 불안한 경우, 접촉부위의 노후에 의한 접촉저항으로 발열이 발생하는 경우, 스마트 콘센트는 산출된 허용 전력보다 낮은 전력을 허용 전력으로 결정할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 따른 전력관리서버(20)는 네트워크를 통해 여러 컴퓨터 장치와 연결되어 정보를 송수신하는 서버

프로그램이 수행되는 일반적인 서버이거나, 아파트 단지, 건물, 단독주택 단지 등 각각에 설치되어 설치된 곳의 전력 공급을 관리하기 위한 통제 프로그램이 수행되는 장치일 수 있다. 이와 같이, 전력관리서버(20)는 전력공급계통에 연결되어 전력을 공급하는 다수의 스마트 콘센트를 제어하기 위한 프로그램이 수행되는 장치를 통칭하는 것으로, 그 용어에 의해 발명이 제한되는 것은 아니다.

- [0056] 스마트 콘센트(11)와 사용자 단말기(30)는 근거리 무선 통신을 통해 직접적으로 연결되어, 사용자 단말기(30)가 먼저 암호화된 인증코드와 공개키를 스마트 콘센트(11)에 전송하고, 스마트 콘센트(11)는 수신한 공개키를 이용하여 암호화된 인증코드를 복호화하고, 복호화된 인증코드에 기초하여 인증을 수행한다.
- [0057] 인증코드는 사용자 단말기의 고유번호에 대한 정보로서, 미리 정해진 규칙에 따라 생성되고, 사용자 단말기의 제조 시에 사용자 단말기에 부여된다. 인증코드는 사용자 단말기의 고유번호(예를 들어, 일련번호 등을 포함하는 제조 단계에서 만들어지는 일련의 코드 정보)와 고유번호에 대응하는 해쉬값을 포함할 수 있다. 사용자 단말기의 제조 시에, 제조사는 고유번호에 대응하는 해쉬값을 계산하고, 이를 사용자 단말기에 저장시킬 수 있다. 고유번호에 대응하는 해쉬값은, 사용자 단말기의 고유번호 및 비밀코드가 결합된 값에 대한 해쉬값으로, 비밀코드는 사용자 단말기에 저장되어 있지 않고, 고유번호와 비밀코드의 결합에 대한 해쉬값만 저장하고 있다. 비밀코드는 스마트 콘센트에 저장되어 있는 인증을 위한 값이다. 사용자 단말기는 해쉬값을 개인키로 암호화하여 저장할 수 있고, 인증코드는 개인키에 의해 암호화된 고유번호와 개인키에 의해 암호화된 해쉬값의 결합으로 구성될 수 있다.
- [0058] 사용자 단말기는 개인키와 쌍을 이루는 공유키를 스마트 콘센트에 전송하여 인증코드를 복호화하도록 할 수 있다.
- [0059] 스마트 콘센트(11)는 전력관리서버(20)로부터 수신한 최대 전력 정보에 기초한 허용 전력을 결정하고, 허용 전력 정보를 사용자 단말기(30)에 전송할 수 있다. 허용 전력 정보는 해당 스마트 콘센트에서 사용자 단말기에 공급할 수 있는 전력 정보를 포함한다.
- [0060] 이용자의 충전 장치가 스마트 콘센트(11-14)에 직접적으로 접속할 수 없는 제3의 장치인 경우, 이용자는 이용자의 스마트 폰을 이용하여 WWW(200)을 통해 전력관리서버(20)에 접속하여 사용을 위한 인증 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, 스마트 폰(40)을 통해 이용자가 WWW(200)에 인증 정보를 요청하면, 인증 정보 요청이 WWW(200)를 통해 전력관리서버(20)에 전송된다. 전력관리서버(20)는 인증을 위한 인증코드 정보를 WWW(200)에 전송하고, 인증코드 정보는 WWW(200)을 통해 이용자의 스마트 폰(40)으로 전송된다. 이와 같이, 인증코드는 이용자가 스마트 폰으로 전력관리서버(20)에 요청하여 받은 인증코드다.
- [0061] 이용자가 스마트 폰(40)의 인증코드 정보를 근거리 무선 통신을 이용해 스마트 콘센트(11)로 전송하고, 스마트 콘센트(11)는 수신한 인증코드 정보를 승인할 경우, 허용 전력 정보를 스마트 폰(40)에 전송할 수 있다. 그러면, 이용자는 스마트 폰(40)에 수신된 허용 전력 정보를 통해 이용자의 충전 장치로 충전할 수 있는 전력을 인식할 수 있고, 충전 장치를 적절히 조작하여 차량을 충전할 수 있다. 스마트폰을 이용한 인증의 경우에도 사용자 단말기와 동일한 방식으로, 스마트 콘센트(11)는 해쉬값을 통하여 위변조 여부를 확인하여 인증을 수행할 수 있다.
- [0062] 도 2는 일 실시예에 따른 스마트 콘센트와 사용자 단말기 사이의 접속을 나타낸 도면이다.
- [0063] 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 스마트 콘센트(12)에는 복수의 사용자 단말기가 근거리 통신을 통해 서로 접속될 수 있다. 접속이란 인증코드 정보 및 허용전력 정보 등 사용자 단말기와 스마트 콘센트 간에 필요한 정보를 송수신하기 위해서, 사용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 직접적인 정보 송수신 가능 상태를 의미한다.
- [0064] 스마트 콘센트(12)는 전력공급계통 1(300)로부터 공급되는 최대 전력의 범위 내에서, 전기적으로 연결된 사용자 단말기에 충전 전력을 공급할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말기(31-33) 각각은 근거리 통신을 통해 인증코드 정보를 스마트 콘센트(11, 12, 13)에 전송한다. 이 중에서 일례로, 스마트 콘센트(11)와 사용자 단말기(31)는 비대칭키 방식에 따라 암호화 및 복호화할 수 있다. 스마트 콘센트(11, 12, 13)는 사용자 단말기(31-33) 각각으로부터 수신한 인증키(공개키)를 통해 각각의 인증코드 정보를 복호화하여 사용자 단말기(31-33) 각각을 인증 및 구별하고, 사용자 단말기(31-33) 각각에 허용 전력 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 스마트 콘센트(11)에 사용자 단말기(33)가 접속되더라도, 사용자 단말기(33)에서 수신한 해쉬값이 결합된 인증코드와 인증키(공개키)를 통해 인증코드를 복호화하여 사용자 단말기(33)를 구별할 수 있다.
- [0065] 이하, 도 3을 참조하여 스마트 콘센트에 대해서 설명한다.

- [0066] 도 3은 일 실시예에 따른 스마트 콘센트를 나타낸 블록도이다.
- [0067] 도 3에 도시된 바와 같이, 스마트 콘센트(15)는 전력 인입부(111), 전력 산출부(112), 전력 공급부(113), 전력 인출부(114), 전력 적합 판단부(115), 온도 감지부(116), 무선 접속부(117), 통신 접속부(118), 메모리부(119), 인증코드 판별부(120), 타이머(121), 표시부(122), 인증키 저장부(123), 및 제어부(124)를 포함한다.
- [0068] 전력 인입부(111)는 전력공급계통에 연결되고, 전력 인입부(111)를 통해 전력이 스마트 콘센트에 공급될 수 있다.
- [0069] 전력 산출부(112)는 전력공급계통의 전압 및 전류를 검출하여, 전력공급계통으로부터 공급되는 전력을 주기적으로 산출할 수 있다.
- [0070] 전력 적합 판단부(115)는 전력 산출부(112)에 의해 검출된 전류와 전압에 대한 정보를 수신하고, 전류 대비 전압 변동 정도를 감지하며, 전류 대비 전압 변동량이 허용치 이내인지 비교하여, 전력 적합 여부를 판단할 수 있다. 전력 적합 판단부(115)는 판단 결과를 제어부(124)에 전송할 수 있다. 전력 적합 판단부(115)는 전류 대비 전압 변동량이 허용치를 벗어날 경우 전력공급계통의 전력이 부적합하다고 판단하여 이를 제어부(124)에 알리고, 제어부(124)는 전력공급계통과 스마트 콘센트(15) 간의 연결을 차단하기 위한 보호 동작을 기동시킬 수 있다. 이러한 보호 동작은 온도 감지부(116)에서 과온이 검출된 경우에도 이뤄진다.
- [0071] 전력 공급부(113)는 전력 인입부(111)를 통해 공급되는 전력을 이용자 단말기 충전에 적합한 정격으로 변환하여 전력 인출부(114)로 전력을 전달할 수 있다. 전력 인출부(114)는 이용자 단말기에 전기적으로 직접 연결되어 있을 수 있다. 전력 공급부(113)는 보호 동작이 기동되거나, 충전이 종료되면 제어부(124)의 제어에 따라 전력 공급을 차단할 수 있다. 제어부(124)는 스마트 콘센트(15)의 전력 차단을 위해서 전력 공급부(113)의 동작을 정지시킬 수 있다.
- [0072] 무선 접속부(117)는 이용자 단말기 또는 이용자의 스마트 폰과 스마트 콘센트(15)를 무선 통신으로 접속하여, 정보를 송수신할 수 있다. 무선 통신은 근거리 무선 통신으로 구현될 수 있고, 예를 들어, NFC, 블루투스, 와이 파이 등 중 하나일 수 있다.
- [0073] 통신 접속부(118)는 IP 주소 기반의 유무선 네트워크를 통해 전력관리서버(20)와 스마트 콘센트(15)를 접속할 수 있다. 통신 접속부(118)는 유무선 네트워크(200)를 통해 전력관리서버(20)와 정보를 송수신할 수 있다.
- [0074] 표시부(122)는 LED, LCD, OLED 등과 같은 통상의 표시 장치로 구현되고, 스마트 콘센트(15)에 접속된 이용자 단말기 간의 충전에 있어서 이용자에게 필요한 정보를 표시할 수 있다. 예를 들어, 스마트 콘센트(15)가 이용자 단말기 또는 이용자의 스마트 폰과 무선 통신으로 연결되면, 표시부(122)는 육안으로 확인할 수 있는 표시를 한다.
- [0075] 타이머(121)는 내부 클럭을 이용하여 시간의 경과를 카운트하여 현재 시간을 지시하는 초 단위 또는 밀리 초 단위의 시각 정보를 생성할 수 있다. 타이머(121)는 전력관리서버(20)로부터 전송된 시각 정보로 현재 시각을 갱신하고, 갱신된 현재 시각에 기초하여 초 단위 또는 밀리 초 단위의 시각 정보를 생성할 수 있다.
- [0076] 인증코드 판별부(120)는 접속된 이용자 단말기로부터 수신한 인증코드를 복호화하여 인증을 수행할 수 있다. 인증코드 판별부(120)는 암호화된 인증코드를 수신한 이용자 단말기의 공개키로 복호화한다. 인증코드 판별부(120)는 복호화된 인증코드에서 고유번호를 추출하고, 고유번호에 메모리부(119)에 저장된 비밀코드를 결합하여 해쉬값을 계산한다. 인증코드 판별부(120)는 계산된 해쉬값과 인증코드에 포함된 해쉬값을 비교한다.
- [0077] 인증코드 판별부(120)는 해쉬값 비교 결과가 동일하면, 미리 정해진 방법으로 생산 시에 생성되어 메모리부(119)의 비휘발성 메모리 영역에 저장된 요청코드를 이용자 단말기로부터 수신한 공개키로 암호화한다. 인증코드 판별부(120)는 위변조 여부를 확인하기 위해 암호화된 요청코드를 무선 접속부(117)를 통해 이용자 단말기로 전송한다.
- [0078] 이용자 단말기로부터 수신한 공개키가 위변조되지 않았다면, 이용자 단말기는 스마트 콘센트로부터 수신한 요청코드를 개인키로 정상적으로 복호화할 수 있다. 이용자 단말기는 수신한 요청코드를 개인키로 복호화하고, 복호화된 요청코드에 대한 해쉬값을 계산하며, 이를 스마트 콘센트(15)로 전송한다. 인증코드 판별부(120)는 스마트 콘센트(15)의 무선 접속부(117)를 통해 수신된 해쉬값과 메모리부(119)에 저장되어 있는 요청코드, 즉 이용자 단말기로 이용자 단말기의 공개키로 암호화하여 전송한 요청코드에 대한 해쉬값을 비교하여 동일하면, 인증이 유효한 것으로 판단하고, 그렇지 않은 경우 인증이 유효하지 않은 것으로 판단한다(인증 무효).

- [0079] 이러한 방법은 이용자 단말기의 개인키와 공개키, 인증코드가 정상적인 것이라는 것을 판단하는 과정이며, 이러한 과정을 해쉬값을 이용하여 상술한 절차에 따라 이용자 단말기와 스마트 콘센트 사이의 인증을 처리하는 과정이다. 개인키와 공개키는 무선으로 주고받는 정보를 암호화하여, 제3자에 노출되는 것을 방지하고, 제3자가 이용자 단말기를 위변조 함으로써 부당하게 스마트 콘센트를 사용하는 것을 방지할 수 있다.
- [0080] 또한, 이용자 단말기의 개인키와 해쉬값을 계산하기 위한 스마트 콘센트의 비밀코드는 제조 단계에서 메모리부에 비휘발성으로 저장되고, 통신을 통해 외부로 노출되지 않음으로써 제3자가 통신을 해킹하여, 공개키와 인증코드와 해쉬값을 획득하더라도 상술한 일련의 인증을 정상적으로 수행할 수 없다.
- [0081] 또한, 상술한 이용자 단말기와 스마트 콘센트의 인증 방식은 고유정보를 서버로 전송하여 승인받는 종래의 기술과 차별점이 있는 것으로서, 종래의 기술은 통신이 불가능할 때는 이용자 단말기가 스마트 콘센트를 사용할 수 없거나 통신이 가능해질 때까지 반복 요청하거나 대기해야 하는 문제점이 있었다. 통신이 불가능할 때에도 이용자 단말기는 스마트 콘센트로부터 전력을 공급받을 수 있고, 주요 정보가 서버와 스마트 콘센트간 통신을 통해 외부로 노출되지 않음으로써 제3자에 의해 무단으로 도용되는 것을 원천적으로 막을 수 있다.
- [0082] 또한, 인증을 위해 다수의 이용자 콘센트에 대한 정보를 스마트 콘센트가 가지고 있지 않아도 됨으로써, 통신을 통해 이용자 정보를 추가 삭제하는 등의 갱신을 필요로 하지 않고, 다수의 이용자 콘센트 정보를 저장하기 위해 대용량의 메모리를 두는 문제점도 해소할 수 있다.
- [0083] 메모리부(119)는 이용자 단말기가 사용한 전력 정보, 인증코드 정보, 이용자 단말기가 스마트 콘센트(15)를 사용한 시각 정보, 전력관리서버(20)로부터 수신한 허용전력 정보, 이용자 단말기로부터 수신한 인증코드 정보, 스마트 콘센트(15)의 식별 정보(ID) 등을 저장할 수 있다. 만약, 스마트 콘센트가 전력을 공급하는 중에 전력관리서버(20)와 통신이 원활치 않을 때에는 해당 전력 정보를 전송하지 못하게 되므로, 제어부(124)는 메모리부(119)에 임시로 전력정보를 저장하고, 통신이 가능해진 시점에 전력관리서버(20)로 저장된 전력 정보를 전송할 수 있다.
- [0084] 제어부(124)는 전력 정보, 시각 정보, 전력적합 판단부(115)로부터 수신한 전력의 적합여부, 인증코드 정보, 온도 감지부(116)에 의해 감지된 온도정보를 취합하고 변조하여 유무선 네트워크(200)를 통해 전송될 수 있도록 가공한다. 제어부(124)는 통신 접속부(118)를 통해 전력관리서버(20)로 전송한다.
- [0085] 제어부(124)는 전력관리서버(20)로부터 전송된 시각정보로 타이머를 갱신시키고, 전력관리서버(20)로부터 수신한 최대 콘센트 전력 정보에 기초하여 산출한 허용전력 정보를 무선 접속부(117)를 통해 이용자 단말기로 전송시키며, 전력 산출부(112)로부터 받은 이용자 단말기가 사용한 전력 정보를 메모리부(119)에 저장시키며, 통신 접속부(118)를 통하여 스마트 콘센트(15)의 식별 정보(ID), 스마트 콘센트(15)가 접속한 네트워크 정보 등을 전력관리서버(20)로 전송시킬 수 있다. 이때, 스마트 콘센트(15)의 식별 정보(ID)는 스마트 콘센트(15)의 생산 시에 부여된 일련 번호일 수 있다. 또는, 스마트 콘센트(15)가 접속한 네트워크 정보 예를 들어, 유무선 AP의 식별 정보(ID)를 포함할 수 있다. 전력관리서버(20)는 전력관리서버(20)에 저장된 네트워크 정보를 이용하여 스마트 콘센트(15)의 위치를 파악할 수 있다.
- [0086] 제어부(124)는 무선 접속부(117)에 의해 수신된 인증코드를 인증코드 판별부(120)에 전송하고, 인증코드 판별부(120)의 판별 결과를 메모리부(119)에 저장시키며, 무선 접속부(117)를 통해 전력관리서버(20)로 전송시킬 수 있다.
- [0087] 제어부(124)는 전력관리서버(20)와 통신이 되지 않을 때, 전력 정보, 시각정보, 인증코드 정보를 메모리부(119)에 저장시키고, 통신이 가능할 때에 전력관리서버(20)로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0088] 제어부(124)는 전력 산출부(112)에 의해 산출되는 사용 전력이 허용 전력 내인지 여부를 판단한다. 제어부(124)는 전력관리서버(20)로부터 수신한 허용전력 관리 정보에 기초하여 스마트 콘센트(15)를 통해 공급 가능한 허용 전력을 산출하고, 무선 접속부(117)를 통해 이용자 단말기에 허용 전력을 전송하도록 제어한다. 제어부(124)는 소정의 임계 기간 동안 사용 전력이 허용 전력을 초과할 때에는 전력 인출부(114)로의 전력 출력을 차단시킬 수 있다. 또한, 제어부(124)는 보호동작으로써 저전압, 과전류, 과열 등이 감지되는 경우에도 전력 출력을 차단시킬 수 있다. 예를 들어, 이용자 단말기로부터 전기 자동차로 과전류가 흐르는 경우, 사용 전력이 허용 전력을 초과할 수 있다. 이런 상태가 임계 기간 동안 유지될 경우, 제어부(124)는 전력 인출부(114)로의 전력 출력을 차단할 수 있다.
- [0089] 제어부(124)는 온도 감지부(116)에 의해 감지된 온도 값을 메모리부(119)에 저장시키고, 감지된 온도값을 통신

접속부(118) 및 무선 접속부(117)를 통해 전력관리서버(20) 및 이용자 단말기에 전송시킬 수 있다.

- [0090] 제어부(124)는 사용 전력을 감지하여 이용자 단말기로 공급되는 전력을 제어할 수 있고, 사용이 종료되면 인증을 해제할 수 있다.
- [0091] 인증키 저장부(123)는 스마트 콘센트(15)의 인증키를 저장하는 비휘발성 메모리부다. 인증키는 비대칭 방식의 키로서, 개인키 및 개인키와 쌍을 이루는 개인키와 다른 공개키를 포함하고, 개인키에 의해 암호화된 정보는 공개키에 의해 복호화될 수 있다. 스마트 콘센트(15)는 스마트 콘센트(15)의 개인키로 암호화된 정보를 서버측에서 복호화할 수 있도록 공개키를 포함하여 서버측으로 전송할 수 있다.
- [0092] 스마트 콘센트(15)는 충전 전력을 공급할 수 있는 대기상태에서, 이용자 단말기가 스마트 콘센트에 전기적으로 직접 연결되어 상술한 인증과정을 통한 인증이 완료되면 이용자 단말기로 전력을 지속적으로 공급할 수 있다.
- [0093] 이용자 단말기가 스마트 콘센트(15)에 접속되고, 이용자 단말기에 의한 소비전력이 발생하면, 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기의 인증코드를 수신 대기한다. 이용자 단말기로부터 인증코드가 전송되면, 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기로부터 수신한 공개키를 이용하여 인증코드를 복호화하고, 미리 정해진 방법으로 생산시에 생성되어 비휘발성 메모리에 저장된 요청코드를 수신한 공개키로 암호화하여 위변조 여부를 확인하기 위해 암호화된 요청코드를 이용자 단말기로 전송한다. 이용자 단말기로부터 수신한 공개키가 위변조되지 않았다면, 이용자 단말기는 수신한 요청코드를 개인키로 정상적으로 복호화할 수 있다. 이용자 단말기는 복호화된 요청코드에 대한 해쉬값을 계산하고, 이를 스마트 콘센트(15)로 전송한다. 스마트 콘센트(15)는 스마트 콘센트(15)에 저장되어 있는 요청코드의 해쉬값과 수신한 해쉬값을 비교하여 동일하면, 인증이 유효한 것으로 판단하고, 그렇지 않은 경우 인증이 유효하지 않은 것으로 판단한다(인증 무효).
- [0094] 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기에 대한 인증이 유효하지 않으면, 소정의 기본 전력량 범위 내에서 소정의 시간 동안만 이용자 단말기로 전력을 공급할 수 있다. 만약, 인증이 유효하지 않은 이용자 단말기의 사용 전력이 소정의 기준 전력을 초과하거나, 사용 시간이 소정의 기준 시간을 초과하는 경우, 스마트 콘센트(15)는 전력을 차단하고, 일정 시간 동안 차단 상태로 유지할 수 있다.
- [0095] 스마트 콘센트(15)가 전력공급계통에 연결된 상태에서 소비되는 전력에 대해서, 전력관리서버(20)가 이용자 단말기의 이용자, 이용자 단말기의 소비 전력량, 및 스마트 콘센트(15)가 연결된 전력공급계통에 대한 정보를 파악해야 한다. 특히, 전력공급계통에 대한 정보를 알기 위해서, 전력관리서버(20)는 스마트 콘센트(15)의 위치를 파악해야 한다.
- [0096] 종래 기술은 전기 사용 위치를 확인하기 위해 NFC 태그, QR코드 등을 콘센트 근처에 부착하는 등의 방법을 이용했다. 전력관리서버가 콘센트에 부여된 NFC 태그 또는 QR 코드의 위치를 파악하여 데이터 베이스에서 관리하고, 이용자가 콘센트의 NFC 태그 또는 QR 코드를 인식하여 전력관리서버로 전송하면, 전력관리서버는 전기 사용 위치를 수신한 NFC 태그 또는 QR 코드에 기초하여 파악할 수 있다. 이런 경우, NFC 태그를 읽을 수 있는 스마트폰 또는 QR코드를 읽을 수 있는 별도 단말기가 필요하여, 이용자가 전기 자동차 충전에 있어 번거로움이 있어왔다. 또한, 동일 전력계통 내에 연결된 콘센트 다수 있고, 이 중의 하나를 사용 중인 경우 다른 콘센트는 사용 불가하게 이용자 단말기의 작동을 처리함으로써, 다른 이용자 단말기의 사용이 종료된 후에 다른 이용자 단말기의 사용이 가능해지는 불편이 있어왔다.
- [0097] 이와 달리, 스마트 콘센트(15)는 유무선 네트워크 예를 들어, 유무선 AP(Access Point)에 접속하고, 접속한 해당, 유무선 AP의 ID를 전력관리서버(20)에 전송하여, 전력관리서버(20)는 수신한 유무선 AP에 기초하여 스마트 콘센트(15)의 위치를 파악할 수 있다. 이 방식은 사용할 콘센트 위치를 인식하기 위해 이용자가 직접 수동으로 NFC 태그 또는 QR 코드를 읽던 종래 방식보다, 이용자 입장에서 편의성이 향상된 방식이다.
- [0098] 또한, 스마트 콘센트(15)가 이동 설치된 경우, 스마트 콘센트(15)는 새로 설치된 위치의 유무선 AP에 접속하고, 접속한 유무선 AP ID를 전력관리서버(20)에 전송한다. 그러면, 전력관리서버(20)는 자동으로 변경된 스마트 콘센트(15)의 위치를 파악할 수 있다. 유무선 AP는 스마트 콘센트가 전력관리서버(20)와 통신하기 위한 네트워크 AP로써의 역할뿐만 아니라, 스마트 콘센트 위치도 함께 파악하는 용도로 설치되어 사용된다.
- [0099] 만약, 다수의 유무선 AP가 존재하는 경우, 전력관리서버(20)와 스마트 콘센트(15)간의 통신을 위해서, 스마트 콘센트(15)는 설치된 다수의 유무선 AP중 어느 하나에 접속한다. 다수의 유무선 AP중 접속된 하나를 식별하기 위해서, 다수의 유무선 AP 각각에 고유한 ID가 부여될 수 있다. 이때, 고유한 ID는 고정된 ID 부호에 각 유무선 AP마다 고유의 일련번호를 결합하여 결정될 수 있다. 그러면, 다수의 유무선 AP의 ID가 중복된 값을 가지지 않

는다.

- [0100] 구체적으로, 넓은 주차장에 다수의 유무선 AP가 설치되고, 다수의 스마트 콘센트가 전력공급계통에 설치된 경우에서, 예를 들어 무선으로 유무선 AP에 접속하는 경우, 다수의 스마트 콘센트 중 스마트 콘센트(15)가 다수의 유무선 AP를 스캔하여, 전파 강도가 가장 높은 유무선 AP를 우선 접속할 수 있다. 또는, 스마트 콘센트(15)의 초기 설치 시에 스마트 콘센트를 설치하기 위한 세팅용 단말 장치를 이용하여 다수의 유무선 AP중 가장 전파 강도가 높은 유무선 AP를 선택하여 설정한 후, 해당 유무선 AP를 스마트 콘센트(15)의 메모리부(119)에 기록한다. 그러면, 스마트 콘센트(15)가 메모리부(119)에 기록된 유무선 AP로 스캔 없이 원활하게 접속할 수 있다.
- [0101] 전력관리서버(20)는 스마트 콘센트(15)로부터 주기적으로 접속한 유무선 AP의 ID 및 스마트 콘센트(15)의 콘센트 식별정보를 포함한 정보, 그리고 스마트 콘센트(15)에 의해 공급된 전력 정보를 수신함으로써, 스마트 콘센트(15)의 동작 상태를 파악할 수 있다.
- [0102] 스마트 콘센트가 동일 전력공급계통에 다수가 설치되는 경우, 전력관리서버(20)는 스마트 콘센트가 접속한 통신 네트워크 정보와 스마트 콘센트의 식별부호를 이용하여, 동일 전력공급계통에 설치된 다수의 스마트 콘센트를 하나의 그룹으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 전력관리서버(20)는 스마트 콘센트로부터 접속한 유무선 AP정보와 스마트 콘센트의 식별 부호를 함께 수신하고, 유무선 AP에 기초하여 인접하는 스마트 콘센트들로부터 수신되는 전력 정보와 시각 정보를 분석하여 동일한 전력공급계통에 연결된 복수의 스마트 콘센트를 검출할 수 있다. 동일한 전력공급계통에 연결된 복수의 스마트 콘센트 간에는 전력이 소비될 경우 전압 파형이 동일한 시각에 전압이 감소하는 등의 변화가 발생할 수 있다. 전력관리서버(20)는 시각 정보와 전력 정보에 기초하여 시각 정보에 따른 전압 파형의 변화를 모니터링하면서 동일 시각에 전압 파형이 변동하는 스마트 콘센트들을 하나의 그룹으로 지정할 수 있다.
- [0103] 전력관리서버(20)는 전력공급계통의 허용전력 정보와 각 스마트 콘센트가 사용 중인 전력의 합계로부터 계통 여유전력에 해당하는 전력허용량을 산출하여, 전력공급계통 내에서 대기 상태에 있는 스마트 콘센트에 전송할 수 있다. 대기 중인 스마트 콘센트가 다수인 경우, 먼저 사용되는 스마트 콘센트가 전력 허용량을 사용하고, 전력관리서버(20)는 해당 콘센트의 전력사용량을 전력 허용량에서 차감할 수 있다.
- [0104] 전력허용량이 소정값 이하가 되면, 전력관리서버(20)는 대기 중인 나머지 스마트 콘센트가 최소 사용 전력만 공급할 수 있도록 제어할 수 있다. 전력관리서버(20)는 사용 중이던 다른 스마트 콘센트의 전력 사용이 종료되어 계통 여유전력이 발생하면, 대기 중이던 스마트 콘센트의 허용 전력을 갱신하여, 대기 중이던 스마트 콘센트에 갱신된 허용 전력을 재전송할 수 있다. 대기 중이던 스마트 콘센트에 사용자 단말기가 연결되어 있는 경우 사용자 단말기는 충전 전력 공급을 시작할 수 있다.
- [0105] 도 4는 일 실시예에 따른 사용자 단말기를 나타낸 도면이다.
- [0106] 도 4에 도시된 바와 같이, 사용자 단말기(34)는 전력 인입부(301), 전력 산출부(302), 전력 연결부(303), 전력 인출부(304), 무선 접속부(305), 메모리부(306), 인증코드 저장부(307), 인증키 저장부(308), 충전신호 처리부(309), 충전신호 연결부(310), 및 충전제어 처리부(311)를 포함한다.
- [0107] 사용자 단말기(34)는 스마트 콘센트에 접속하고 인증된 후, 허용전력 정보를 수신하고, 허용전력 내에서 전기자동차 등을 충전하는 표준화된 통상적 충전 동작을 수행할 수 있다. 사용자 단말기(34)는 스마트 콘센트에 접속하면, 인증코드 정보를 개인키로 암호화하여 공개키와 함께 스마트 콘센트에 전송하고, 스마트 콘센트는 수신된 인증코드를 수신한 공개키를 이용하여 복호화하고, 인증을 수행한다. 스마트 콘센트는 인증 결과, 사용자 단말기(34)가 사용한 전력 정보, 사용자 단말기(34)의 사용 시각 정보 등을 전력관리서버(20)로 전송할 수 있다.
- [0108] 사용자 단말기(34)는 휴대충전장치이거나, 사용자 단말기(34) 대신 이용자의 스마트 폰이 이용될 수 있다. 이용자 단말기(34)가 휴대충전장치인 경우는 생산될 때, 고유한 인증코드와 인증키를 저장할 수 있다. 인증코드와 인증키는 비휘발성 메모리부에 기록되어, 생산 이후에는 변경되지 않는 고유한 정보이다. 인증코드가 존재하는 것은 생산 단계에서 사용 가능한 사용자 단말기라는 것을 의미한다.
- [0109] 사용자 스마트 폰은 고유한 인증코드를 가지고 있지 않으므로, 스마트 폰은 전력관리서버(20)에서 실시간으로 인증코드를 수신하고, 인증코드를 스마트 콘센트에 전송할 수 있다. 전력관리서버(20)는 스마트 폰에 전송한 인증코드를 스마트 콘센트에 전송하고, 스마트 콘센트는 스마트 폰으로부터 수신되는 인증코드와 전력관리서버(20)로부터 수신한 인증코드를 비교하여 인증을 수행할 수 있다. 즉, 스마트 콘센트는 두 인증코드가 동일하면 현재 연결된 충전 장치에 전력을 공급할 수 있다. 인증코드는 소정의 경과시간 후에 스마트 폰, 전력관리서버

(20), 및 스마트 콘센트에서 소멸될 수 있다.

- [0110] 전력 인입부(301)는 스마트 콘센트와 결합 가능한 콘센트 플러그 및 전력 전달 전선을 포함한다. 전력 인입부(301)을 통해 스마트 콘센트로부터 전력이 이용자 단말기(34)로 공급된다.
- [0111] 전력 산출부(301)는 전력 인입부(301)를 통해 공급되는 전력의 전압 및 전류를 주기적으로 검출하여, 공급 전력을 산출할 수 있다.
- [0112] 전력 연결부(303)는 충전제어부(311)의 제어에 따라 전력 인입부(301)를 통해 공급되는 전력을 전력 인출부(304)로 전달 또는 차단할 수 있다. 예를 들어, 전력 연결부(303)는 릴레이(RELAY)로 구현될 수 있다.
- [0113] 전력 인출부(304)는 전기 자동차에 충전 전력을 전달하는 전력 케이블 및 연결 장치를 포함한다.
- [0114] 무선 접속부(305)는 스마트 콘센트 또는 스마트 폰과 이용자 단말기(34)를 무선 통신으로 접속하여, 정보를 송수신할 수 있다. 무선 통신은 근거리 무선 통신으로 구현될 수 있고, 예를 들어, NFC, 블루투스, 와이파이 등 중 하나일 수 있다.
- [0115] 메모리부(306)는 스마트 콘센트로부터 수신된 허용전력정보를 저장한다.
- [0116] 인증코드 저장부(307)는 비휘발성 메모리부 영역으로 이용자 단말기(34)의 생산 시에 기록된 고유한 인증코드를 저장한다.
- [0117] 충전신호 처리부(309)는 허용전력 정보에 따른 충전 전력을 전기 자동차에 공급할 수 있음을 알리는 신호를 생성한다. 예를 들어, CONTROL PILOT 신호 또는 이와 유사한 기능을 하는 통신 신호를 생성할 수 있다.
- [0118] 인증키 저장부(308)는 인증키를 저장한 비휘발성 메모리부다. 인증키는 비대칭 방식의 키로서, 개인키 및 개인키와 쌍을 이루는 개인키와 다른 공개키를 포함하고, 개인키에 의해 암호화된 정보는 공개키에 의해 복호화될 수 있다. 이용자 단말기(34)는 개인키로 암호화된 정보를 수신측에서 복호화할 수 있도록 공개키를 수신측에 전송할 수 있다. 이용자 단말기(34)에 대한 인증키는 제조 단계에서 발급되어, 메모리부(306)에 비휘발성으로 존재하게 되고, 인증키 정보는 이용자 단말기(34)의 외부로 유출되지 않는다.
- [0119] 충전제어 처리부(311)는 전력 산출부(302)에 의해 검출된 전류와 전압에 대한 정보를 수신하고, 전류 대비 전압 변동 정도를 감지하며, 전류 대비 전압 변동량이 허용치 이내인지 비교하여, 전력 적합 여부를 판단할 수 있다. 충전제어 처리부(311)는 전류 대비 전압 변동량이 허용치를 벗어날 경우 스마트 콘센트로부터 공급되는 전력이 부적합하다고 판단하여 전력 연결부(303)를 차단할 수 있다.
- [0120] 이용자 단말기(34)는 이용자 단말기(34)의 메모리부(306)에 있는 이용자 단말기의 인증키 중 공개키로 인증코드를 암호화하여 스마트 콘센트(15)에 전송할 수 있다.
- [0121] 전력관리서버(20)에는 스마트 콘센트(15)의 인증키 중 공개키와 이용자 단말기(34)의 인증키 중 공개키를 저장하고, 이용자 단말기(34)와 스마트 콘센트(15)로부터 암호화된 정보를 수신할 경우 복호화할 수 있다.
- [0122] 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기(34)가 접속되면, 접속된 이용자 단말기(34)에 대한 인증을 진행하고, 인증이 유효한 경우 허용전력 정보를 이용자 단말기(34)에 전송하여 이용자 단말기(34)가 적절한 전력으로 충전을 수행할 수 있도록 한다.
- [0123] 스마트 콘센트(15)가 이용자 단말기에 대한 인증에 실패하면, 스마트 콘센트(15)는 전기 자동차를 충전하기 위한 이용자 단말기가 아닌 것으로 판단하고, 소정의 기본 전력만이 사용될 수 있도록 한다. 기본 전력은 전기 자동차 충전의 용도가 아닌, 낮은 전력으로 설정될 수 있다. 스마트 콘센트(15)로부터 공급되는 전력 누적량이 기본 전력량을 초과하거나, 사용 시간이 기본 시간을 초과하는 경우, 스마트 콘센트(15)는 전력공급을 차단한 후에 일정 시간이 경과하는 동안 차단 상태를 유지한다. 또한, 스마트 콘센트(15)의 표시부(122)를 통해 차단 상태 또는 인증되지 않은 표시를 할 수 있으며, 이런 경우 제3자가 육안으로 식별할 수 있다. 기본 전력량 및 기본 시간 역시 전기 자동차 용도가 아닌, 적은 전력량 및 짧은 시간으로 설정될 수 있다. 스마트 콘센트(15)의 위와 같은 동작은 제어부(124)에 의해 제어될 수 있다.
- [0124] 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기(34)에서 수신된 인증코드 정보, 전력 사용 정보, 스마트 콘센트(15)가 접속한 네트워크 정보(WiFi AP), 스마트 콘센트 식별정보를 스마트 콘센트(15)의 인증키(예를 들어, 개인키)로 암호화하여 전력관리서버(20)로 전송할 수 있다. 스마트 콘센트(15)는 상시로 전력관리서버(20)와 유무선 네트워크를 통한 통신을 수행할 수 있다.

- [0125] 전력관리서버(20)는 수신한 정보로부터 데이터베이스에 저장된 스마트 콘센트(15)의 공개키를 이용하여 인증코드 정보 등을 추출한다. 종래 기술에서 스마트 콘센트(15)와 전력관리서버(20) 사이의 사용 요청 및 사용 승인의 절차를 삭제함으로써, 스마트 콘센트(15)와 전력관리서버(20) 사이의 통신에 소요되는 시간을 줄일 수 있고, 통신 불가시에 스마트 콘센트를 사용할 수 없는 문제를 해소할 수 있다. 종래 충전기를 보면, 수초에서 수십 초의 대기 시간이 소요되고, 경우에 따라서는 통신불량으로 사용하지 못하는 경우가 발생한다. 이런 경우 사용자는 전력을 공급받지 못한 상태로 재접속을 시도하거나, 대기하는 등의 불편이 있게 된다.
- [0126] 또한, 이용자 단말기(34) 및 스마트 콘센트(15) 각각이 서로를 식별할 수 있는 정보는 스마트 콘센트(15)와 이용자 단말기(34) 사이에서만 전송되며, 통상 수 미터 이내의 근거리 통신을 단시간에 이용함으로써, 복잡한 네트워크로 정보가 전송되는 것을 방지할 수 있어, 보안 노출의 위험을 현격히 줄일 수 있다. 전력관리서버(20)로 전송되는 이용자 단말기(34)의 식별 정보는 스마트 콘센트(15)가 스마트 콘센트(15)의 개인키로 암호화하여 전송함으로써, 보안을 확보할 수 있다.
- [0127] 종래 온라인 방식으로 하던 전력관리서버, 관리센터 등에 의한 승인 방식 대신, 일 실시예에서는 이용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 인증만이 수행되어 인증 절차가 간략화될 수 있다. 이러한 인증을 위해서, 이용자 단말기의 생산 과정에서 고유한 인증코드가 이용자 단말기의 비휘발성 메모리부에 저장될 수 있고, 생산 단계에서 해쉬 값을 포함한 인증코드가 생성됨으로써, 이후에 해킹 등에 의한 위조 변조된 이용자 단말기가 제작되어 무단사용 되는 것도 방지할 수 있다. 인증코드는 타인이 도용하지 못하도록 스마트 콘센트와 이용자 단말기 간의 상호 고유한 방식으로 암호화되고, 이용자 단말기가 스마트 콘센트에 접속된 후에 암호화된 인증코드를 스마트 콘센트로 전달하고 스마트 콘센트는 암호화된 인증코드를 복호화하며, 해당 인증코드에 기초한 이용자 단말기에 대한 인증을 수행하여, 사용 가능한 이용자 단말기인지를 확인한다. 이를 통해 충전 서비스를 이용할 수 없는 사용자가 전기자동차 충전을 위해 전력을 사용하는 것을 방지할 수 있다.
- [0128] 인증코드는 이용자 단말기의 생산과정에서 고유하게 생성된 일련의 코드 정보를 포함한다. 만약 인증코드가 노출되는 경우에도 이용자 단말기의 개인키와 스마트 콘센트의 비밀코드가 없으면 인증코드를 복호화하거나 인증코드로부터 올바르게 해쉬값을 산출할 수 없으므로 도용된 인증코드만으로는 이용자 단말기가 스마트 콘센트를 올바르게 사용할 수 없다.
- [0129] 암호화를 위한 인증키는 개인정보보호를 위해 사용되는 양방향 방식의 공개키, 개인 키를 포함할 수 있고, 이용자 단말기와 스마트 콘센트의 별도의 메모리부의 비휘발성 영역에 고유하게 저장되어 있다. 이용자 단말기와 스마트 콘센트는, 개인키가 어떤 경우에도 외부로 노출되지 않는 방식으로, 사용된다. 스마트 콘센트의 개인키는 서버로 정보를 전송할 때 암호화에 사용된다. 서버는 스마트 콘센트의 공개키를 이용해 전송된 정보를 복호화한다.
- [0130] 도 5를 참조하여 일 실시예에 따른 스마트 충전 시스템의 동작 방법을 설명한다.
- [0131] 도 5는 스마트 충전 시스템의 동작 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0132] 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력을 산출하고(S1), 스마트 콘센트(15)의 콘센트 식별정보 및 네트워크 정보와 함께 산출된 전력을 전력관리서버(20)로 주기적으로 전송한다(S2).
- [0133] 스마트 콘센트(15)는 스마트 콘센트(15)로부터 공급되어 사용되는 전력 소모량이 소정의 기준치 이상인지 판단한다(S3).
- [0134] S3 판단 결과, 전력 소모량이 기준치 미만이면, S1 단계부터 반복된다.
- [0135] S3 판단 결과, 전력 소모량이 기준치 이상이면, 이용자 단말기가 스마트 콘센트(15)에 연결된 것으로 판단하고, 스마트 콘센트(15)와 이용자 단말기가 통신으로 접속한다(S4).
- [0136] 이용자 단말기가 스마트 콘센트(15)로 인증코드와 공개키를 전송하고, 스마트 콘센트(15)는 인증코드와 공개키를 수신하고, 수신한 공개키로 인증코드를 복호화하여, 인증코드에 기초하여 인증을 수행한다(S5). 상기 인증수행 과정은 상술한 바와 같다.
- [0137] 단계 S1-S5는 스마트 콘센트(15)가 이용자 단말기에 전력을 공급할 수 있는 대기 상태에서 수행될 수 있다.
- [0138] 스마트 콘센트(15)는 인증이 유효한지를 판단한다(S6).
- [0139] S6의 판단결과, 인증이 유효한 경우, 스마트 콘센트(15)는 인증코드에서 연결된 이용자 단말기의 고유번호를 추

출할 수 있다(S7).

- [0140] 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기로 허용전력을 전송한다(S8). 이용자 단말기가 스마트 콘센트(15)로부터 허용전력을 수신 받으면, 이용자 단말기는 허용 전력 내에서 충전이 이뤄지도록 전기 자동차 측으로 충전 신호를 발생할 수 있다.
- [0141] 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기에 의해 사용되고 있는 전력량을 산출한다(S9).
- [0142] 스마트 콘센트(15)는 전력관리서버(20)와 통신이 가능한지 판단한다(S93).
- [0143] S93 단계의 판단 결과가 통신 가능이면, 스마트 콘센트(15)는 전력관리서버(20)로 이용자 단말기에 의한 사용전력정보, 콘센트 식별정보, 네트워크 정보, 인증코드에서 추출한 이용자 단말기 고유번호 정보를 저장 또는 전송한다(S10). S93 단계의 판단 결과가 통신 가능이 아니면, 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기에 의한 사용전력정보 및 인증코드에서 추출한 이용자 단말기 고유정보 정보를 저장할 수 있다. 스마트 콘센트(15)는 전력관리서버(20)와 통신이 가능할 때, 저장한 사용전력정보 및 인증코드에서 추출한 이용자 단말기 고유정보 정보를 전력관리서버(20)로 전송할 수 있다. 스마트 콘센트(15)는 전력관리서버(20)와의 통신 불능 상태인 충전이 종료될 경우, 스마트 콘센트(15)에 등록된 스마트 폰과 같은 이용자의 휴대 단말을 통해 전력관리서버(20)로 사용전력정보 및 인증코드 정보를 전송할 수 있다. 이를 위해, 이용자는 스마트 폰과 같은 휴대 단말을 전력관리서버(20)에 사용 등록 할 수 있고, 전력관리서버(20)는 스마트 폰에 내장된 MAC, 기기 일련 번호 등을 이용하여, 스마트 폰 용 인증코드를 부여하고, 인증코드의 해쉬값으로 위변조 여부를 판단할 수 있다.
- [0144] 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기와의 통신 종료 여부를 판단한다(S11). 일시적 통신 불량으로 통신이 종료된 것인지를 판단하기 위해서, 정해진 횟수만큼 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기로 응답 요청을 반복할 수 있고, 반복 요청에 대한 응답이 없으면 통신이 해제된 것으로 판단할 수 있다.
- [0145] S11 단계 판단 결과, 통신이 종료되었으면, 스마트 콘센트(15)는 인증을 해제하고(S13), 인증 해제를 전력관리서버(20)에 전송할 수 있다(S14).
- [0146] S11 단계 판단 결과, 통신이 종료되지 않았다면, 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기에 공급되는 전력이 소정의 임계 전력 이하인 상태로, 전력 공급 기간이 소정의 임계 시간을 경과하였는지 판단한다(S12). 이용자 단말기는 전기 자동차 충전기로, 충전이 완료된 경우, 스마트 콘센트(15)로부터 공급되는 전력이 낮은 상태로 유지되는 기간이 소정의 임계 시간을 경과할 수 있다.
- [0147] S12 단계 판단 결과, 공급 전력이 임계 전력 이하인 기간이 임계 시간을 경과하면, 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기에 의한 전력사용이 종료된 것으로 판단하고, 인증을 해제하며(S13), 인증 해제를 전력관리서버(20)에 전송할 수 있다(S14).
- [0148] S6의 판단결과, 인증이 유효하지 않은 경우, 스마트 콘센트(15)는 공급 전력을 최소 전력으로 설정한다(S15).
- [0149] 스마트 콘센트(15)는 스마트 콘센트(15)로부터 공급되어 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력량을 산출한다(S16).
- [0150] 스마트 콘센트(15)는 전력관리서버(20)와 통신이 가능한지 판단한다(S163).
- [0151] S163 단계의 판단 결과가 통신 가능이면, 스마트 콘센트(15)는 전력관리서버(20)로 이용자 단말기에 의한 사용전력정보, 콘센트 식별정보, 및 네트워크 정보를 저장 또는 전송한다(S17). S163 단계의 판단 결과가 통신 가능이 아니면(통신 불능), 스마트 콘센트(15)는 이용자 단말기에 의한 사용전력정보 및 인증코드 정보를 저장할 수 있다. 스마트 콘센트(15)는 전력관리서버(20)와 통신이 가능할 때, 저장한 정보를 전력관리서버(20)로 전송할 수 있다.
- [0152] 스마트 콘센트(15)는 스마트 콘센트(15)로부터 공급되어 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력이 기본 전력을 초과하는지 판단한다(S18).
- [0153] S18 단계 판단 결과, 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력이 기본 전력을 초과하는 경우, 스마트 콘센트(15)는 전력을 차단하고(S20), 일정한 시간이 경과하기를 대기한다(S21). 일정 시간이 경과한 후에, 스마트 콘센트(15)는 차단된 전력을 다시 연결할 수 있다(S22). 스마트 콘센트(15)의 전력 연결부(303)가 S21 단계에서 개방되어 전력을 차단하고, S22 단계에서 닫혀 전력을 다시 연결할 수 있다.
- [0154] S18 단계 판단 결과, 이용자 단말기에 의해 사용되는 전력이 기본 전력을 초과하지 않는 경우, 스마트 콘센트

(15)는 이용자 단말기에 의해 사용된 누적 전력량이 기본 전력량을 초과하거나, 이용자 단말기의 사용 시간이 소정의 기본 시간을 경과하였는지 판단한다(S19).

- [0155] S19 단계 판단 결과, 누적 전력량이 기본 전력량을 초과하지 않고, 사용 시간이 기본 시간을 경과하지 않았다면, S16 단계부터 반복한다.
- [0156] S19 단계 판단 결과, 누적 전력량이 기본 전력량을 초과하거나, 사용 시간이 기본 시간을 경과하였다면, 스마트 콘센트(15)는 전력을 차단하고(S20), 일정한 시간이 경과하기를 대기한다(S21).
- [0157] 일정 시간이 경과한 후에, 스마트 콘센트(15)는 대기 상태로 진입하기 위해 전력에 연결된다(S22). 예를 들어, 스마트 콘센트(15)는 전력 공급부(113)을 S21 단계에서 정지시켰다가, S22 단계에서 전력 공급부(113)를 동작시킬 수 있다.
- [0158] 도 6은 일 실시예에 따른 전력관리서버를 나타낸 도면이다.
- [0159] 전력관리서버(20)는 전력정보 수신부(21), 허용전력 정보 송신부(22), 시각정보 전송부(23), 데이터 베이스(24), 전력 제어부(25), 및 사용 전력정보 통신부(26)를 포함할 수 있다.
- [0160] 전력정보 수신부(21)는 유무선 네트워크(100)를 통해 스마트 콘센트로부터 스마트 콘센트의 식별 정보(ID), 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보, 이용자 단말기의 사용 시각 정보, 및 이용자 단말기의 전력사용 정보 중 적어도 하나를 수신할 수 있다.
- [0161] 허용전력 정보 송신부(22)는 유무선 네트워크(100)를 통해 스마트 콘센트에 허용 전력 관리 정보를 전송할 수 있다.
- [0162] 시각정보 전송부(23)는 유무선 네트워크(100)를 통해 스마트 콘센트 내부의 리얼타임에 시각 오차가 발생할 수 있으므로, 주기적으로 시각 정보를 갱신하여 스마트 콘센트에 전송할 수 있다.
- [0163] 데이터 베이스(24)는 전력정보 수신부(21)에 의해 수신한 정보를 분류하고 저장할 수 있다.
- [0164] 외부 서버, 예를 들어 결제 시스템(50)이 전력관리서버(20)에 이용자의 전력 사용 정보를 요청하면, 전력관리서버(20)는 데이터 베이스(24)에서 이용자 정보, 해당 이용자의 전력 사용시각과 사용 전력량 정보를 추출하여 전송할 수 있다. 결제 시스템(50)과 전력관리서버(20)는 유무선 네트워크(100)를 통해 연결되거나, 다른 통신망을 통해 연결되어 있을 수 있다.
- [0165] 도 7은 일 실시예에 따른 데이터 베이스를 나타낸 도면이다.
- [0166] 도 7에 도시된 바와 같이, 데이터 베이스(24)는, 이용자 데이터베이스(241), 스마트 콘센트 데이터베이스(242), 및 전력공급계통 데이터베이스(243)를 포함한다.
- [0167] 이용자 데이터베이스(241)는 이용자 정보에 기초하여 이용자1 ~ 이용자s 각각을 구분하는 이용자1 DATA ~ 이용자s DATA, 각 이용자 별로 사용 전력 DATA, 사용시간 DATA, 및 이용자1 인증키(공개키) ~ 이용자s 인증키(공개키)를 포함한다.
- [0168] 스마트 콘센트 데이터베이스(242)는, 스마트 콘센트의 식별 정보(ID)에 기초하여 스마트 콘센트1 ~ 스마트 콘센트m 각각을 구분하는 스마트 콘센트1 DATA(ID, 네트워크 정보), 해당 스마트 콘센트에 연결된 이용자 단말기에 공급되어 사용된 사용 전력 DATA, 해당 스마트 콘센트에 연결된 이용자 단말기의 사용 시각 DATA, 및 스마트 콘센트1 인증키(공개키) ~ 스마트 콘센트m 인증키(공개키)를 포함할 수 있다.
- [0169] 전력공급계통 데이터베이스(243)는, 전력공급계통1 ~ 전력공급계통n 각각을 구분하는 전력공급계통1 DATA ~ 전력공급계통n DATA, 해당 전력공급계통의 최대 허용 전력 DATA, 해당 전력공급계통에 연결된 스마트 콘센트1 ~ 스마트콘센트k에 의해 사용되는 사용 전력 DATA, 해당 전력공급계통의 최대 허용 전력에서 사용 전력을 차감한 계통 여유 전력 DATA, 해당 전력공급계통에 연결된 스마트 콘센트1 ~ 스마트콘센트k, 스마트 콘센트k+1 ~ 스마트콘센트k+i, 및 스마트 콘센트k+i+1 ~ 스마트콘센트k+i+j 각각을 구분하는 스마트 콘센트1 DATA ~ 스마트콘센트k DATA, 스마트 콘센트k+1 DATA ~ 스마트콘센트k+I DATA, 및 스마트 콘센트k+i+1 DATA ~ 스마트콘센트k+i+j DATA를 포함할 수 있다.
- [0170] 다수의 스마트 콘센트가 유무선 네트워크(100)를 통해 전력관리서버(20)에 접속하고 있다. 전력관리서버(20)는 전력공급계통 별로 스마트 콘센트들의 최대 콘센트 전력을 산출할 수 있다. 전력 제어부(25)는 전력공급계통에 연결된 스마트 콘센트가 1개 이상인 경우는 현재 사용 중인 스마트 콘센트들의 사용전력을 전력공급계통의 최대

허용 전력에서 차감하여 현재 전력공급계통이 공급할 수 있는 계통 여유전력을 산출하고, 계통 여유전력에 기초하여 나머지 스마트 콘센트에 대한 최대 콘센트 전력을 전송할 수 있다. 전력관리서버(20)는 전력공급계통에 연결된 스마트 콘센트가 1개인 경우, 해당 전력공급계통의 최대 허용 전력을 최대 콘센트 전력으로 산출하고 이를 전송할 수 있다.

- [0171] 서로 다른 전력공급계통에 다수의 스마트 콘센트가 각각 연결된 경우, 전력 제어부(25)는 다수의 스마트 콘센트들 각각을 연결된 전력공급계통에 따라 분리하여 전력공급계통 별로 스마트 콘센트들을 그룹화하고, 각 그룹별로 스마트 콘센트의 최대 콘센트 전력을 산출할 수 있다.
- [0172] 전력관리서버(20)는 각 전력공급계통의 최대 허용 전력과 각 전력공급계통의 현재 사용전력의 차로 각 전력공급계통에서의 계통 여유전력을 산출한다.
- [0173] 전력관리서버(20)는 주기적으로 스마트 콘센트들의 최대 콘센트 전력을 산출하여, 스마트 콘센트에 전송할 수 있다. 전력 제어부(25)는 매 시각마다 주기적으로 전력정보 수신부(21)가 수신한 정보 중에서 스마트 콘센트 식별 정보(ID) 및 스마트 콘센트가 접속한 네트워크 정보를 이용하여, 스마트 콘센트가 설치될 때에 기록된 위치 정보, 연결된 전력공급계통 정보, 해당 전력공급계통의 최대 허용 전력정보를 획득하고, 동일한 전력공급계통에 연결된 스마트 콘센트가 사용 중인 전력 정보를 갱신할 수 있다.
- [0174] 전력 제어부(25)는 각 계통 별로 각 스마트 콘센트의 사용 전력을 합산하고, 최대 허용 전력으로부터 합산된 사용 전력을 차감하여 계통 여유전력을 산출할 수 있다. 전력 제어부(25)는 계통 여유전력 범위 내에서 해당 전력공급계통에 연결된 스마트 콘센트들 각각에 대한 최대 콘센트 전력을 산출한다.
- [0175] 대기 중인 스마트 콘센트의 고유한 공급가능 전력은 스마트 콘센트의 전기적 사양에 따른다. 전력 제어부(25)는 대기 중인 스마트 콘센트들의 고유 공급가능 전력의 합 보다 계통 여유전력이 부족한 경우에는, 스마트 콘센트 각각의 최대 콘센트 전력을 갱신하도록, 허용전력 관리 정보를 전송한다. 이때, 전력 제어부(25)는 계통 여유전력 및 각 스마트 콘센트의 고유 공급가능 전력을 고려하여 각 스마트 콘센트의 허용전력 관리 정보를 결정할 수 있다.
- [0176] 예를 들어, 전력 제어부(25)는 계통 여유전력에 대한 고유 공급가능 전력의 합 간의 비율에 기초하여 허용전력 관리 정보를 결정할 수 있다. 전력 제어부(25)는 비율이 0.9인 경우, 각 스마트 콘센트의 고유 공급가능 전력에 0.9를 곱한 값을 최대 콘센트 전력으로 산출하고, 산출된 최대 콘센트 전력을 허용전력 관리 정보로 결정할 수 있다. 이는 발명을 설명하기 위한 일 예로 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0177] 전력 제어부(25)는 다수의 스마트 콘센트 각각에 대한 최대 콘센트 전력을 허용 전력 정보 전송부(22)에 전달하고, 허용전력 정보 전송부(22)는 유무선 네트워크(100)를 통해 스마트 콘센트에 전송할 수 있다.
- [0178] 사용 전력정보 통신부(26)는 과금 및 결제에 필요한 정보를 전력 제어부(25)의 제어에 따라 데이터 베이스(24)에서 리드하여 결제 시스템(50)에 전송하고, 결제 시스템(50)으로부터 결제 완료에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [0179] 통상의 콘센트는 일상적으로 전기를 공급하는 것을 목적으로 시설물에 설치되어 사용된다. 공동주택 주차장에 설치된 콘센트의 경우도 필요할 때, 전기를 사용하게 하는 것을 목적으로 하고 있고, 예를 들어 주차장 시설 관리를 위한 청소기 사용 등에 제약을 받지 않는 것이 본래 콘센트 설치 용도에 맞는 것이라 할 수 있다. 이러한 전기 사용의 경우는 공동 전기요금으로 세대가 분리하여 전기 요금을 납부하는 것은 합리적인 방식이다. 일부, 소비전력이 낮은 전동 스쿠터 등을 주차장에서 충전하는 경우는 전기 사용을 못하게 하기 위한 비용, 전기 사용을 허락하는 과정에 소요되는 비용과 시간이 사용한 전력 요금보다 낮을 수 있으므로, 비용 면에서 효과적이지 못하고, 공동 시설 관리 등의 용도로 사용하는 전기를 차단하는 것은 일상적으로 불편을 초래할 수 있다.
- [0180] 그러나, 전기 자동차와 같은 경우는 충전을 위해 사용되는 전력량과 전력 소모 지속시간이 공동 전기로 부담하기에는 과다할 수 있고, 또한 반복적으로 사용될 가능성이 많기 때문에, 전기 자동차 충전 비용을 전기 자동차의 이용자가 아닌 다수가 공동으로 비용을 부담하는 것은 불합리하다.
- [0181] 종래 기술은 “도전(盜電)”을 방지하기 위한 방안에 집중하여 구현된 기술이다. 종래 기술에 의해 실생활에서의 불편이 초래된다면, 당초 콘센트의 설치 목적에 부합하지 않을뿐더러, 전력 사용을 위한 절차를 수행하는데도 비용이 발생하게 되므로 합리적이지 못하다.
- [0182] 일 실시예에 따른 스마트 콘센트는 이러한 불편을 해소하기 위해서 상시 전력을 공급하지만, 전력 크기, 전력 공급량, 및 전력 공급 시간을 제한한다. 전기자동차와 같이 전력 소모가 큰 경우에, 스마트 콘센트는 수신한 인

증코드에 기초한 인증을 수행하고, 인증이 유효한 경우에 이용자 단말기에 허용 전력을 공급한다.

- [0183] 또한, 스마트 콘센트는 공급 가능 전력에 기초하여, 휴대용 충전기와 같은 이용자 단말기에 사용 가능한 허용전력을 공급함으로써, 전력공급계통에 과부하가 발생하거나, 다수의 이용자 단말기가 사용되더라도, 전기적 부하로 발생하는 문제를 미연에 방지할 수 있다.
- [0184] 휴대용 충전기는 통상 1~3KW의 비교적 대용량을 사용하고, 경우에 따라서는 6~7kW의 대용량을 사용할 수 있다. 종래 이런 경우에는, 콘센트에 연결하는 순간, 과전류 차단기가 작동하거나, 콘센트의 과열, 또는 배선의 발열로 이어짐으로써, 안전 문제 및 콘센트, 배선 등의 내구성을 열화시키는 문제를 야기할 수 있다. 일 실시예에 따른 스마트 콘센트는 허용 전력 내에서 많은 전력을 지속적으로 전달하여 과전류의 발생을 차단하고, 효과적인 전력 전달을 통한 충전 방법을 제공할 수 있다.
- [0185] 또한, 최근에 IoT 통신, 클라우드 통신 등의 무선망을 통해 정보가 전송되는 과정에서 해킹에 의해 정보가 변조되거나, 개인 식별 정보가 노출되는 등의 문제가 발생하고 있다. 이러한 문제점으로 인해, 국내외에서 IoT 통신의 정보 보안 등급을 높게 사용하도록 권고하고 있다. 또한, 사용 인증정보, 과금 결제 정보등을 원격으로 전송하기 위해서는 무선 네트워크뿐만 아니라, 복잡한 유선 네트워크 장비와 선로를 통하게 되고, 이 과정에서 정보가 노출되는 문제가 발생할 수 있다. 해킹을 통해 전력을 부정 사용하는 경우에 금전적 피해가 발생할 수 있고, 도용된 정보로 변조될 경우 원하지 않는 오작동이 발생할 수 있다.
- [0186] 일 실시예에 따른 본 발명에서는, 이용자 단말기와 스마트 콘센트 간의 무선 통신과, 스마트 콘센트와 전력 전력관리서버 간의 유무선 네트워크가 분리되어, 이용자 단말기의 인증 정보가 바로 전력관리서버로 전송되는 것을 방지할 수 있다.
- [0187] 또한, 이용자 단말기가 아닌, 사용자가 스마트 폰을 이용하여, 스마트 콘센트로부터 전력을 사용하고자 할 때에는, 스마트 폰에 자체 내장된 통신기능을 통해, 전력관리서버에 접속하여 인증코드를 전송 받고, 스마트 콘센트로 인증코드를 전송함으로써 사용 가능하다. 이때, 인증코드는 일정 시간이 경과한 후에는 사용할 수 없는 휘발성 인증코드의 속성을 포함시킬 수 있다.
- [0188] 종래에는 전기 자동차의 충전 전력관리서버 또는 관리센터와 항상 통신이 되는 것을 가정하고, 콘센트 및 충전기를 기술적으로 구현하고자 했다. 그러나, 실생활에서는 통신이 원활치 않은 경우가 발생하고, 전력관리서버 또는 관리센터가 정상적이지 않을 때는 사용 요청-승인의 절차가 순조롭게 진행되지 않거나, 시간이 소요되는 문제가 발생한다.
- [0189] 예를 들어 전기자동차를 충전하고자 할 때, 이용자 단말기가 스마트 콘센트와 접속된 후에는 스마트 콘센트로부터 허용전력 정보를 수신 받고, 이용자 단말기는 수신된 허용전력 내에서 전기자동차 측으로 충전전력에 해당되는 신호/정보를 발생시키게 된다. 이용자 단말기가 전기자동차 측으로 전송하는 충전전력에 대한 신호/정보는 표준적으로 사용되는 충전기의 방식과 동일하다.
- [0190] 위와 같은 과정을 통해서, 전기자동차는 허용된 전력 내에서 충전을 함으로써, 전력공급계통과 스마트 콘센트에 과부하가 발생하는 경우를 막을 수 있고, 종래 기술에서 전력을 수동으로 설정하던 것과 달리, 일 실시예에 따른 스마트 콘센트가 허용 전력을 이용자 단말기로 전송하고, 이용자 단말기는 허용전력 정보에 따라 충전 전력을 자동으로 설정할 수 있다. 그러면, 이용자가 단말기의 충전 전력을 수동으로 설정하는 번거로움을 해소하고, 조작 실수로 과도한 전력이 전기 자동차에 전달됨으로써 발생할 수 있는 콘센트의 과열, 소손, 배선 차단기의 동작으로 발생하는 정전등의 부작용을 방지할 수 있다.
- [0191] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지로 변형 및 개량한 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

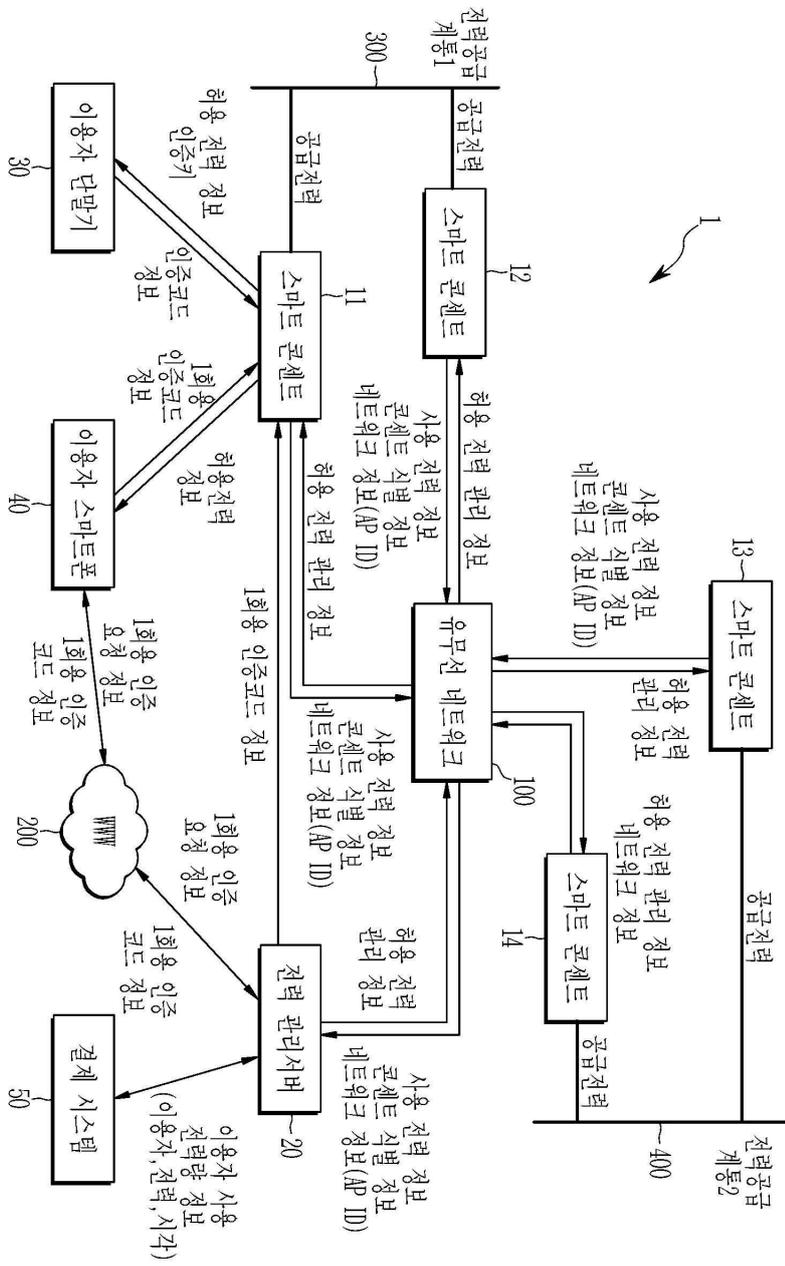
부호의 설명

- [0192] 1: 스마트 충전 시스템
- 11-15: 스마트 콘센트
- 20: 전력관리서버
- 30-34: 이용자 단말기

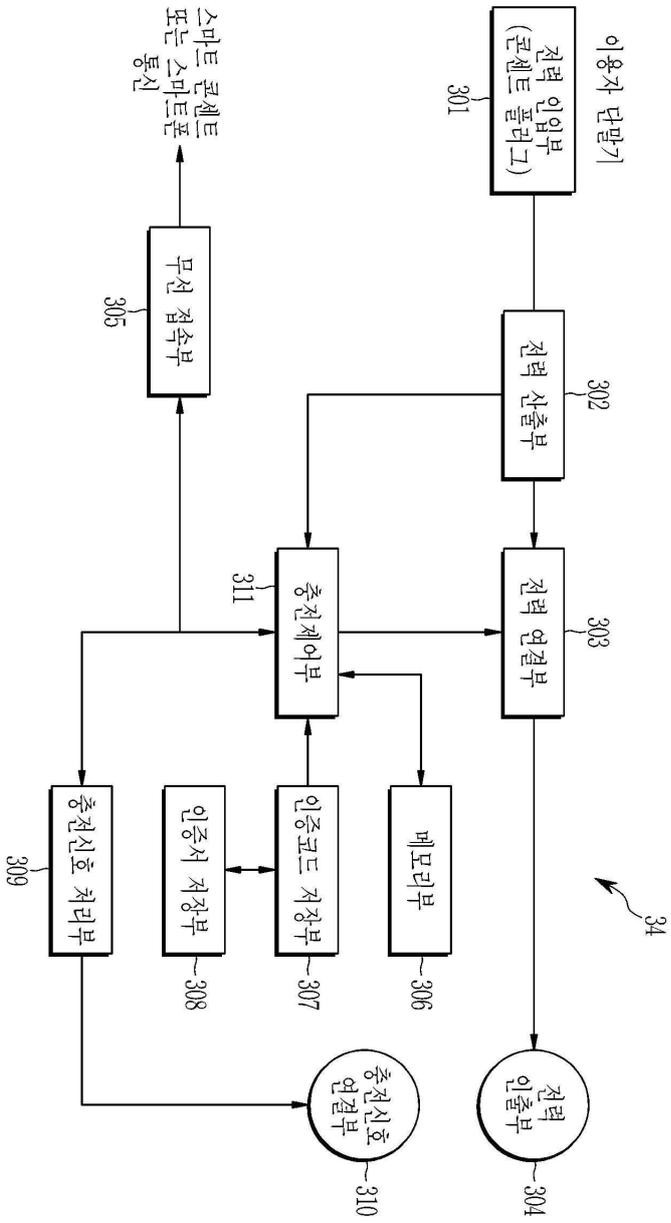
100: 유무선 네트워크

도면

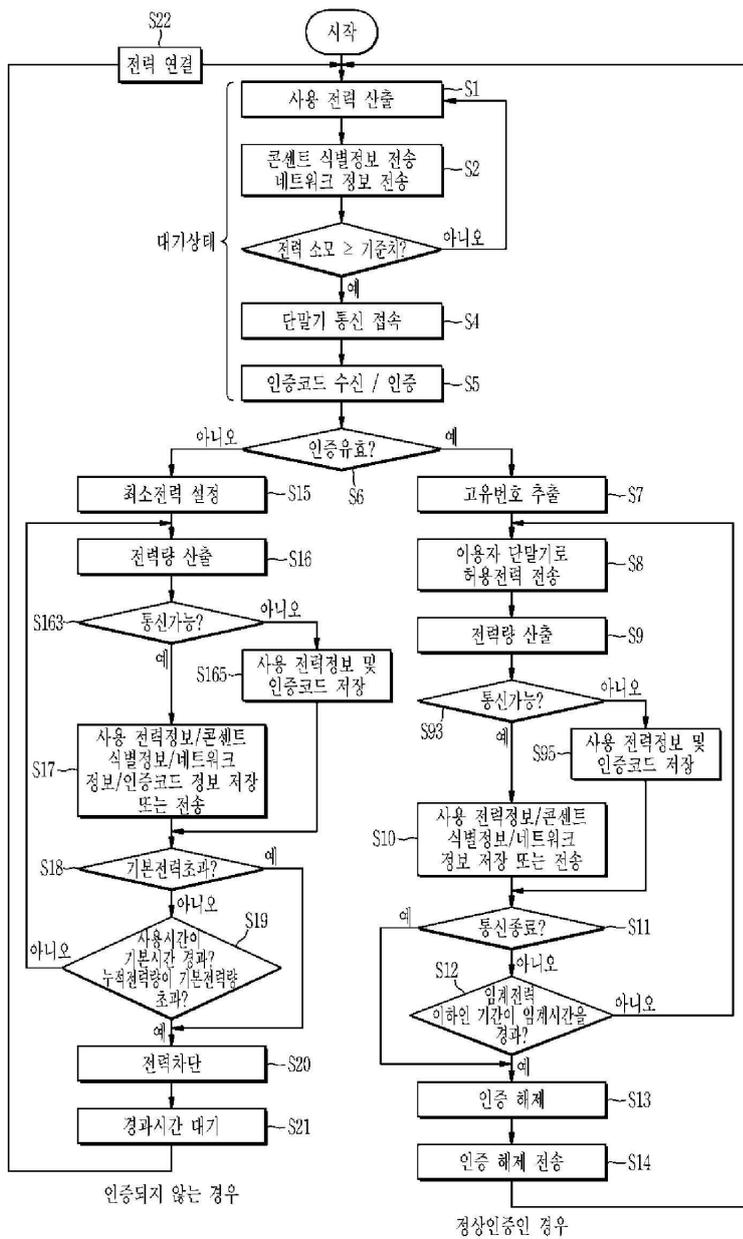
도면1



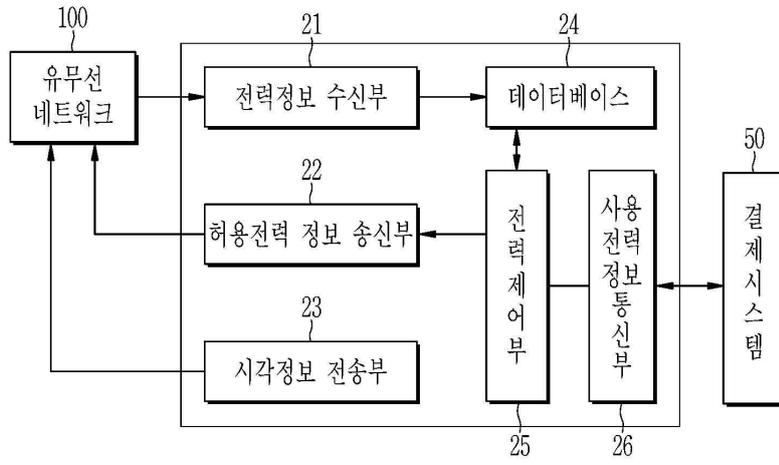
도면4



도면5



도면6



도면7

이용자 데이터베이스	이용자1 DATA	사용 전력 DATA	사용 시간 DATA	이용자1 인증키(공개키)
	이용자2 DATA	사용 전력 DATA	사용 시간 DATA	이용자2 인증키(공개키)
	이용자5 DATA	사용 전력 DATA	사용 시간 DATA	이용자5 인증키(공개키)
스마트콘센트 데이터베이스	스마트콘센트1 DATA (ID, 네트워크정보)	사용 전력 DATA	사용 시간 DATA	스마트 콘센트1 인증키(공개키)
	스마트콘센트2 DATA (ID, 네트워크정보)	사용 전력 DATA	사용 시간 DATA	스마트 콘센트2 인증키(공개키)
	스마트콘센트M DATA (ID, 네트워크정보)	사용 전력 DATA	사용 시간 DATA	스마트 콘센트M 인증키(공개키)
전력공급계통 데이터베이스	전력공급계통1 DATA	최대 허용 전력 DATA	사용 전력 DATA	계통 여유 전력 DATA
		스마트 콘센트1 DATA	스마트 콘센트2 DATA	
	전력공급계통2 DATA	최대 허용 전력 DATA	사용 전력 DATA	계통 여유 전력 DATA
		스마트 콘센트 k+1 DATA	스마트 콘센트 k+2 DATA	
	전력공급계통n DATA	최대 허용 전력 DATA	사용 전력 DATA	계통 여유 전력 DATA
		스마트 콘센트 k+i+1 DATA	스마트 콘센트 k+i+2 DATA	

241

242

243

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 27

【변경전】

제21항에 있어서,

상기 스마트 콘센트가 전력관리서버로 상기 이용자 단말기에 의한 사용전력정보, 상기 스마트 콘센트에 대한 콘센트 식별정보, 상기 스마트 콘센트가 접속한 AP 정보를 포함하는 네트워크 정보, 및 상기 이용자 단말기의 고유번호 정보를 전송하는 단계;

상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기와의 통신 종료 여부를 판단하는 단계; 및

통신이 종료되었으면, 상기 스마트 콘센트가 인증을 해제하고, 인증 해제를 상기 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함하는, 스마트 충전 방법.

【변경후】

제21항에 있어서,

상기 스마트 콘센트가 전력관리서버로 상기 이용자 단말기에 의한 사용전력정보, 상기 스마트 콘센트에 대한 콘센트 식별정보, 상기 스마트 콘센트가 접속한 AP 정보를 포함하는 네트워크 정보, 및 상기 이용자 단말기의 고유번호 정보를 전송하는 단계;

상기 스마트 콘센트가 상기 이용자 단말기와의 통신 종료 여부를 판단하는 단계; 및

통신이 종료되었으면, 상기 스마트 콘센트가 인증을 해제하고, 인증 해제를 상기 전력관리서버에 전송하는 단계를 더 포함하는, 스마트 충전 방법.