

명세서

발명의 명칭: 전기차용 충전기의 전력공급방법

기술분야

- [1] 본 발명은 전기차용 충전기의 전력공급방법에 관한 것이며, 상세하게는 외부 통신기능이 없는 동일 전력망에 연결된 충전기들 사이의 통신을 통해 효율적으로 전력 분배를 제어할 수 있는 전기차용 충전기의 전력공급방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전기자동차(EV, Electric vehicle)는 전세계적인 녹색성장정책의 기조와 함께 각국 정부들 및 기업들의 관심과 투자를 받고 있는 미래형 융합기술이다. 이에 자동차 산업은 종래의 오일 기반 자동차에서 전기자동차로 시장의 수요 중심축이 빠르게 변화하고 있다.
- [3] 전기자동차의 수요가 증가함에 따라 전기자동차 뿐만 아니라 전기자동차를 원활하게 사용하기 위한 인프라 구축(충전장치, 전력공급망 등)에 대한 기술 개발 역시 매우 활발하게 이루어지고 있다.
- [4] 다만 전기자동차의 공급에 따른 인프라 구축이 상대적으로 미진한 부분이 있어, 최근에는 다수의 전기차를 충전할 수 있는 방법 및 기술들이 많이 개발되고 있다. 특히, 오피스 빌딩 또는 공동 주택의 경우, 전력 운용에 있어 전기자동차의 충전 인프라를 추가함에 따른 수전 용량의 초과로 인해 거주자들이 사용하는 일상 전원에 영향을 주거나 대규모 전력난 문제를 야기할 수 있는 문제점이 있다.
- [5] 이러한 문제점을 해결하기 위한 종래의 기술로서 도 1에 도시된 종래의 기술을 살펴보도록 한다.
- [6] 다수의 전기차를 충전하기 위하여, 종래의 기술은 전원(10)에 메인충전기(30)와 서브충전기(40)에 의해 직접 제어되는 다수의 서브충전기(40)를 포함한다. 메인충전기(30)는 서브충전기(40)에 공급되는 전력량을 직접 제어하며 외부 서버(20)와의 통신까지 모두 담당한다.
- [7] 구체적으로, 메인충전기(30)는 서브충전기(40)에서 사용하는 전력량과 단위 충전량을 모니터링하기 위한 측정부(31), 전원부(32), 서버(20) 및 서브충전기(40)와 통신하기 위한 통신부(33), 및 서브충전기(40)의 동작 개수를 제어하거나 통신 기능을 제어하는 제어부(34)를 포함하며, 서브충전기(40)는 고정 배선과 함께 장치에 내장되는 아웃렛(41) 및 전기차 충전부에 도킹되는 커넥터(42)를 포함한다.
- [8] 이러한 종래의 중앙집권형 다중 충전방식의 경우, 메인충전기가 고장이 나면 서브충전기는 작동이 불가하고, 메인충전기의 설치비용 및 유지관리 비용이 상당히 크며, 서브충전기들 사이의 통신이 불가능하여 즉각적인 전력량 분배가

힘든 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상술한 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것이며, 메인충전기 없이 외부와의 통신기능이 없는 충전기만으로 전력량을 각각의 충전기에 효율적으로 분배할 수 있는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [10] 구체적으로 동일 전력망에 연결된 충전기들 사이의 상호 통신이 가능하도록 하여 최대전력량 내에서 각각의 충전기들이 전기차에 공급하는 전력량을 효율적으로 배분할 수 있는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공한다.
- [11] 또한 별도의 메인충전기를 설치하지 않음으로서 전체 충전기 설치 비용을 낮출 수 있는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공한다.
- [12] 한편, 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

기술적 해결방법

- [13] 상술한 과제들을 해결하기 위하여, 동일 전력원에 다수개의 충전기가 연결된 전기차용 충전기의 전력공급방법에 있어서, 제1충전기에 전기차가 연결되는 단계, 상기 제1충전기로부터 충전시작신호가 생성되는 단계, 하나 이상의 나머지 충전기가 상기 충전시작신호를 수신하는 단계, 하나 이상의 나머지 충전기로부터 충전상태신호가 생성되는 단계, 상기 제1충전기가 상기 충전상태신호를 수신하는 단계 및 상기 제1충전기의 공급 전력량이 결정되는 단계를 포함하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 외부와의 통신기능이 없는 충전기만으로 메인 충전기 없이 각각의 충전기에 전력량을 효율적으로 분배할 수 있는 효과가 있다.
- [14] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 충전상태신호가 생성되는 단계는, 제2충전기에 전기차가 연결되었는지 확인하는 단계, 상기 제2충전기로부터 충전진행신호 또는 충전대기신호가 생성되는 단계 및 생성된 신호를 상기 제1충전기로 전송하는 단계를 포함하고, 상기 충전진행신호는 전기차가 충전 중일 때 발생되고, 상기 충전대기신호는 상기 제2충전기가 대기상태일 때 발생하는 신호인 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 각각의 충전기가 충전상태인지 여부를 충전기끼리 공유할 수 있는 효과가 있다.
- [15] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 충전상태신호가 생성되는 단계는, 제2충전기에 전기차가 연결되었는지 확인하는 단계 및 상기 제2충전기로부터 충전진행신호가 생성되는 단계를 포함하고, 상기 제1충전기가 상기 충전상태신호를 수신하는 단계는, 상기 충전상태신호가 설정된 시간내에 수신되었는지 확인하는 단계를 포함하고, 상기 충전상태신호가 설정된

시간내에 전송되지 않은 경우 상기 제1충전기는 상기 제2충전기를 충전대기상태인 것으로 판단되는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 각각의 충전기가 대기 상태인지 여부를 충전기끼리 서로 공유할 수 있는 효과가 있다.

- [16] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 제1충전기의 공급 전력량이 결정되는 단계는, 상기 충전진행신호가 수신된 횟수를 저장하는 단계, 상기 제1충전기에 공급 가능한 전력량을 계산하는 단계 및 상기 제1충전기에 전력을 공급하는 단계를 포함하고, 상기 제1충전기에 공급되는 전력량은 상기 충전진행신호가 수신된 횟수가 반영되는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 메인 충전기 없이 외부와의 통신기능이 없는 충전기만으로 각각의 충전기에 전력량을 효율적으로 분배할 수 있는 효과가 있다.
- [17] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 제1충전기에 공급되는 전력량은 최대전력량을 상기 수신된 횟수보다 하나 더 큰 값으로 나눈 값보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 공유된 각각의 충전기 상태에 기반하여 둘 이상의 차량이 동일 전력망 내의 충전기를 통해 충전하는 경우 적절히 전력량을 배분할 수 있는 효과가 있다.
- [18] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 제1충전기의 공급 전력량이 결정되는 단계는, 고속충전모드 설정 여부를 확인하는 단계를 더 포함하고, 상기 고속충전모드가 설정된 경우, 상기 제1충전기는 설정된 전력량 이상을 상기 전력원으로부터 공급받는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 사용자의 필요에 따라 고속충전모드를 설정할 수 있도록 하여 충전 효율성 상승 및 충전기 제공자의 수익성을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [19] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 제1충전기에 전력을 공급하는 단계는, 충전시작시간 신호를 생성하는 단계, 고속충전모드 진행 신호를 생성하는 단계 및 하나 이상의 나머지 충전기가 상기 충전시작시간 신호 및 상기 고속충전모드 진행 신호를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 고속충전모드 진행 신호를 수신한 하나 이상의 나머지 충전기는 상기 전력원으로부터 공급받는 전력량의 최대치가 제한되는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 고속충전모드를 선택할 수 있는 충전기의 댓수를 제한할 수 있는 효과가 있다.
- [20] 또한 본 발명의 일 실시예는, 상기 제1충전기에 전력을 공급하는 단계는, 충전시작시간 신호를 생성하는 단계 및 하나 이상의 나머지 충전기가 상기 충전시작시간 신호를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 충전시작시간을 충전기들 사이에 공유하여 전력량 배분에 사용할 수 있는 기준을 정할 수 있는 효과가 있다.
- [21] 또한 본 발명의 일 실시예는, 상기 전기차용 충전기의 전력공급방법은, 어느

하나의 충전기의 충전이 종료되는 단계, 어느 하나의 충전기로부터 충전종료신호가 생성되는 단계, 하나 이상의 나머지 충전기가 상기 충전종료신호를 수신하는 단계 및 하나 이상의 나머지 충전기의 공급 전력량이 결정되는 단계 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 각각의 충전기가 충전종료 되었는지 여부를 서로 공유할 수 있는 효과가 있다.

[22] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 하나 이상의 나머지 충전기의 공급 전력량이 결정되는 단계는, 제3충전기에 수신된 충전시작시간 신호를 확인하는 단계 및 상기 제3충전기에 분배되는 전력량을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 공유된 각각의 충전기 상태에 기반하여 충전이 진행 중인 충전기에 유향 전력을 더 공급할 수 있는 효과가 있다.

[23] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 제3충전기에 분배되는 전력량을 결정하는 단계는, 상기 제3충전기의 충전시작시간을 상기 수신된 충전시작시간 신호와 비교하는 단계 및 우선 순위를 산출하는 단계를 포함하고, 산출된 우선 순위에 따라 분배되는 전력량의 크기가 결정되는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급방법을 제공하며, 먼저 충전을 시작한 전기차에 우선권을 주어서 한정된 전력량으로 빠르고 효율적으로 전력을 공급할 수 있는 효과가 있다.

[24] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 동일 전력원에 연결되고 상호 통신이 가능한 다수개의 충전기를 포함하고, 어느 하나의 충전기에 전기차가 연결되면 상기 전기차가 연결된 충전기로부터 하나 이상의 나머지 충전기에 충전시작신호가 전송되고, 하나 이상의 나머지 충전기로부터 상기 전기차가 연결된 충전기에 충전상태신호가 전송되며, 상기 충전상태신호에 따라 상기 전기차가 연결된 충전기에 공급되는 전력량이 결정되는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급시스템을 제공하며, 외부와의 통신기능이 없는 충전기만으로 전력량을 각각의 충전기에 효율적으로 분배할 수 있는 효과가 있다.

[25] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 각각의 충전기는, 전기차에 연결되고 전력을 공급하는 커넥터, 타 충전기와의 통신을 담당하는 통신부를 포함하고 커넥터에 공급되는 전력량을 제어하는 제어부 및 전력망에 연결되어 상기 제어부의 신호에 따라 급속충전모드 또는 완속충전모드를 수행하는 접속부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급시스템을 제공한다.

[26] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 다수개의 충전기 중 적어도 하나 이상의 충전기는 외부 서버와 통신이 가능한 것을 특징으로 하는 전기차용 충전기의 전력공급시스템을 제공하며, 결제를 위한 외부 서버와의 통신이 가능한 충전기를 한대 설정함으로써 모든 충전기들의 원활한 결제를 돕는 효과가 있다.

[27] 또한 본 발명의 일 실시 예는, 상기 다수개의 충전기 중 적어도 하나는 전기차가 주차된 위치까지 이동 가능한 수단을 포함하는 이동식충전기인 것을 특징으로

하는 전기차용 충전기의 전력공급시스템을 제공한다.

발명의 효과

- [28] 개시된 실시 예에 따르면, 본 발명은 외부와의 통신기능이 없는 충전기만으로도 전력량을 각각의 충전기에 효율적으로 분배할 수 있는 효과가 있다.
- [29] 또한, 각각의 충전기들의 상태를 서로 공유할 수 있는 효과가 있다.
- [30] 또한, 한정된 최대전력량을 각 충전기에 효율적으로 배분하여 충전 시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.
- [31] 또한, 종래의 메인충전기와 같은 구성이 생략됨으로 인해 전체 충전기 설치 비용이 낮아지는 효과가 있다.
- [32] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 메인충전기와 다수의 서브충전기로 구성되는 종래의 전력분배시스템을 간략히 도시한 도면이다.
- [34] 도 2는 일 실시 예에 따른 다수의 충전기와 이에 연결되는 전기차를 도시한 도면이다.
- [35] 도 3은 일 실시 예에 따른 각각의 충전기를 구성하는 구성들 사이의 관계를 도시한 도면이다.
- [36] 도 4 및 도 5는 전기차가 연결될 때 각각의 충전기들 사이의 상호 통신이 이루어지는 과정을 도시한 것이다.
- [37] 도 6 및 도 7은 적어도 하나 이상의 전기차가 충전 중일 때 새로운 전기차가 충전을 시도하는 경우 충전기들 사이의 통신이 일어나는 과정을 도시한 도면이다.
- [38] 도 8은 일 실시 예에 따른 전기차의 충전이 시작될 때 전기차 충전을 위한 전력공급방법을 도시한 흐름도이다.
- [39] 도 9는 각 충전기에 공급되는 전력량을 산정하는 방법이 도시된 흐름도이다.
- [40] 도 10은 또 다른 실시 예에 따른 각 충전기에 공급되는 전력량을 산정하는 방법이 도시된 흐름도이다.
- [41] 도 11은 고속충전모드가 적용될 때 각 충전기에 공급되는 전력량을 산정하는 방법이 도시된 흐름도이다.
- [42] 도 12는 어느 하나의 전기차의 충전이 종료되었을 때 충전기들 사이의 통신이 일어나는 모습을 도시한 것이다.
- [43] 도 13은 일 실시 예에 따른 어느 하나의 전기차의 충전이 종료되었을 때 전력이 공급되는 방법을 도시한 것이다.
- [44] 도 14은 충전시작시간을 활용하여 전력량을 공급하는 방법을 도시한

흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [46] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2", "제3" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소 또는 제3 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [47] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [48] 명세서에서 사용되는 "부" 또는 "모듈"이라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부" 또는 "모듈"은 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부" 또는 "모듈"은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부" 또는 "모듈"은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부" 또는 "모듈"은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부" 또는 "모듈"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의

구성요소들 및 "부" 또는 "모듈"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부" 또는 "모듈"들로 더 분리될 수 있다.

- [49] 본 명세서에서, 컴퓨터는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 모든 종류의 하드웨어 장치를 의미하는 것이고, 실시 예에 따라 해당 하드웨어 장치에서 동작하는 소프트웨어적 구성도 포괄하는 의미로서 이해될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터는 스마트폰, 태블릿 PC, 데스크톱, 노트북 및 각 장치에서 구동되는 사용자 클라이언트 및 애플리케이션을 모두 포함하는 의미로서 이해될 수 있으며, 또한 이에 제한되는 것은 아니다.
- [50] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- [51] 본 명세서에서 설명되는 각 단계들은 컴퓨터에 의하여 수행되는 것으로 설명되나, 각 단계의 주체는 이에 제한되는 것은 아니며, 실시 예에 따라 각 단계들의 적어도 일부가 서로 다른 장치에서 수행될 수도 있다.
- [52]
- [53] 본 발명의 일 실시 예에서 전기차 충전 시스템은 기본적으로 상용 전원의 배전망(grid)이나 에너지 저장 장치의 전력을 이용하여 전기차에 탑재된 배터리를 충전하는 시스템으로 정의할 수 있다. 이러한 전기차 충전 시스템은 전기차의 종류에 따라 다양한 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 전기차 충전 시스템은 케이블을 이용한 전도성 충전 시스템이나 비접촉 방식의 무선 전력 전송 시스템을 포함할 수 있다.
- [54] 또한, 본 발명의 일 실시 예에서 전기차(electric vehicle, EV)는 일렉트릭 카(electric car), 일렉트릭 오토모바일(electric automobile), ERV(electric road vehicle), PV(plug-in vehicle), xEV(plug-in vehicle) 등으로 지칭될 수 있고, 전원 공급원은 주거지나 공용 전기서비스 또는 차량 탑재 연료를 이용하는 발전기 등을 포함할 수 있다.
- [55] 또한, 본 발명의 일 실시 예에서 전기차와 충전기가 연결된다는 것은 전력을 전송할 수 있도록 배치된 커넥터(또는 무선충전장치)가 전기차와 연관되는 절차를 지칭할 수 있다. 구체적으로, 명령 및 제어 통신, 제어 및 종료에 필요한 정보를 전기차와 충전기 사이에 교환하는 과정을 포함한다.
- [56] 한편, 일 실시 예에서 충전기는 유선 충전 뿐만 아니라 무선 충전 방식까지 포함된다. 무선 충전 시스템(Wireless power charging system)은 무선 전력 전송과 얼라인먼트 및 통신을 포함한 GA와 VA 간의 제어를 위한 시스템을 지칭할 수 있다. 무선 전력 전송(Wireless power transfer)은 교류(AC) 전원공급 네트워크에서 전기차로 무접촉 수단을 통해 전기적인 전력을 전송하는 것을 지칭할 수 있다.
- [57] 또한, 본 발명의 일 실시 예에서 충전기들은 상호 통신이 가능하다. 충전기 사이의 통신은 다양한 방식이 적용될 수 있다. 예를들어, 10m 이내의 근거리에서 통신이 이루어지는 블루투스(Bluetooth), 70m 이내의 근거리에서 통신이 이루어지는 비콘(Beacon), 중앙 제어 없이 무작위로 공통 전송 채널에 접속하는

경쟁 방식의 다원 접속 프로토콜에 해당하는 ALOHA(Addictive Links Online Hawaii Area), 와이파이(Wi-Fi), PLC통신 및 P2P통신이 적용될 수 있다.

[58] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전기는 급속 충전기 또는 완속 충전기 중 어느 하나에 해당하거나 두 가지 모드가 모두 적용되는 충전기일 수 있다.

[59] 아하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다.

[60]

[61] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기차용 충전기의 전력분배방법을 설명하기 위한 개념도이다.

[62] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 다수개의 충전기(100)는 각각 동일한 전력원(200)에 연결된다. 하나의 전력원(200)은 공급 가능한 한계 전력이 존재하며 이러한 한계전력은 최대전력량으로 정의될 수 있다. 건물을 기준으로 할 때, 한 건물에 공급 가능한 최대 전력을 최대전력량으로 정의할 수도 있다.

[63] 전력원(200)의 전기는 분전함(210), 계량기(220) 및 전원부(230)를 거쳐 충전기(100)에 공급된다. 분전함(210)은 외부에서 전기를 받아 전원부(230)로 전기를 공급해주고 고장 시 전기를 차단할 수 있는 기능을 가진 구성이다. 계량기(220)는 일정 기간 동안 사용한 전력의 총량을 측정 및 기록하는 계측기이다. 전원부(230)는 콘센트와 같은 구성이며 충전기(100)가 전력을 공급받기 위해 직접 연결되는 구성이다. 한편, 전력원(200)의 전기는 전원부(230) 없이 전선을 통해 직접 충전기와 연결될 수도 있다. 설치환경 또는 충전기의 성격에 따라 전원부(230)는 선택적으로 적용될 수 있다.

[64] 충전기(100)는 하나의 전력원(200)에 다수개가 설치될 수 있으며 각 전력원(200)의 공급 가능한 최대전력량에 따라 설치되는 기기 수가 제한될 수 있다. 하나의 전력원(200)에 연결되는 다수개의 충전기(100)는 다양한 종류가 섞여서 설치될 수 있다.

[65] 도 2에 도시된 것처럼 다수개의 충전기 중 일부는 고정형 충전기(100)로 구성되고 나머지는 이동형 충전기(100')로 구성될 수 있다. 고정형 충전기(100)는 전원부(230)에 직접 결합되며, 전기차(300)는 충전을 위해 충전기(100) 앞으로 운전을 해야된다.

[66] 이동형 충전기(100')는 전원부(230)와 결합되는 전원연결부(101')를 포함하며 전기차(300)가 주차된 곳까지 이동할 수 있는 이동수단을 포함한다. 충전 대기 상태일 때 이동형 충전기(100')는 전원연결부(101')와 연결되어 전력원(200)으로부터 전기를 공급받는다. 애플리케이션 또는 다양한 통신 수단에 의하여 충전 요청을 받을 경우, 이동형 충전기(100')는 충전 요청 신호에 따라 전기차(300)가 위치된 곳까지 이동한 후 전기차(300)에 대한 충전을 진행한다.

[67] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 다수개의 충전기(100)는 유선 충전방식 및 무선 충전방식 중 적어도 하나 이상이 적용될 수 있으며 고정형 충전기(100) 및

- 이동형 충전기(100') 모두 유선 및/또는 무선 충전방식이 적용될 수 있다.
- [68] 본 발명의 일 실시 예에 따른 각각의 충전기(100)는, 전기차(300)와 직접 연결되어 전력을 공급하는 커넥터(110), 커넥터(110)에 공급되는 전력량을 제어하는 제어부(120) 및 전원부(230)에 연결되는 접속부(130)를 포함한다. 만약 충전기(100)가 무선 방식을 채택하거나 무선 방식을 추가로 포함하는 경우, 충전기(100)는 무선충전패널을 포함할 수 있다. 다만, 전원부(230)와 함께 접속부(130)가 구비되지 않는 실시예도 존재한다. 충전기가 설치되는 환경 및 충전기의 스펙에 따라 접속부(130)는 선택적으로 적용될 수 있다.
- [69] 전기차(300)는 외부의 다른 장치와 통신하기 위한 통신컨트롤러(310)를 포함할 수 있으며, 통신컨트롤러(310)는 커넥터(110) 및 사용자 단말기와 통신 가능한 구성이다. 일반적으로, 충전기가 DC급속 충전기인 경우에만 전기차(300)와 충전기 사이의 통신이 이루어진다. 반면, 완속충전기의 경우 충전기와 전기차(300) 사이의 통신이 이루어지지 않는 것이 일반적이다.
- [70] 한편, 도 2를 살펴보면 다수의 충전기(100)를 총괄 제어하는 중앙제어부 또는 메인충전기가 구비되지 않은 것을 알 수 있다. 별도의 중앙제어부나 메인충전기 없이 일반 충전기들만으로도 각 충전기에 공급되는 전력량을 제어할 수 있는 것이 특징이다. 구체적으로, 다수의 충전기(100)끼리 서로 통신 가능하게 구비되는 것이 특징이며, 충전기(100)의 상세 구성에 대하여 도 3을 통해 살펴본다.
- [71]
- [72] 도 3은 각각의 충전기(100)를 구성하는 세부 구성들이 도식화된 것이다.
- [73] 커넥터(110)는 전기차(300)와 직접 연결되어 전력을 공급하는 제1커넥터(111) 및 제2커넥터(112)를 포함한다.
- [74] 제1커넥터(111)는 콤보 1 방식의 충전을 지원하기 위한 충전단자이며 단상 교류 완속 충전 방식 소켓과 직류 급속 충전 방식 소켓의 결합형태로 이루어진다. 주로 미국을 중심으로 사용되고 있다.
- [75] 제2커넥터(112)는 콤보 2 방식의 충전을 지원하기 위한 충전단자이며 삼상 교류 완속 충전 소켓과 DC 급속 충전 소켓의 결합형태로 이루어진다. 주로 유럽을 중심으로 사용되고 있다.
- [76] 제2커넥터(112)의 경우, 직류 단독충전, 직류와 삼상 교류 전력, 직류와 단상 교류 전력, 삼상 교류 단독 충전 등 지원하는 충전 방식이 다양하기 때문에 제1커넥터(111)를 사용하는 경우보다 다양한 상황 및 차량에 적용할 수 있는 장점이 있다.
- [77] 한편, 커넥터(110)에 대한 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않는다. 커넥터(110)는 제1커넥터(111) 및 제2커넥터(112) 중 적어도 하나 이상의 방식이 적용될 수 있을 뿐만 아니라 예를 들어 J1772 완속 커넥터와 같이 또 다른 형태의 커넥터가 적용될 수도 있다.
- [78] 또 다른 실시예의 경우, 충전기에 커넥터 및 케이블이 구비되지 않을 수도 있다.

이 경우, 충전기에는 소켓만 설치되며 커넥터나 케이블은 해당 충전기를 사용하고자 하는 사용자가 별도로 구매하여 사용할 수 있다.

- [79] 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 및 메모리로 구성되거나 컴퓨터로 구성될 수 있다. 제어부(120)는 동일 전력원(200)과 연결된 충전기(100)와의 통신 및 연결된 전기차(300)에 공급되는 전력량 제어 등을 담당한다.
- [80] 구체적으로, 제어부(120)는 입력부(121), 표시부(122), 릴레이부(123), 결제부(124) 및 통신부(125)를 포함할 수 있다. 다만 위 구성요소들 중 일부 구성이 생략될 수도 있으며, 필요에 따라 별개 구성이 더 추가될 수도 있다. 제어부(120)의 구성에 대한 설명은 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전기(100)의 작동 태양을 설명하기 위한 것이다.
- [81] 입력부(121)는 충전 요청 정보를 입력하기 위한 다수개의 키를 구비하며, 입력된 키에 대한 데이터는 제어부(120)로 전달된다. 예를 들어 상기 키 입력을 통해 충전 예약, 즉시 충전 개시 및 종료, 충전 예약 시간 입력, 숫자정보 입력, 사용자 정보 및 차량정보 입력이 가능하다. 한편, 입력부(121)는 물리 키가 아닌 디스플레이 상에 표현되는 터치부로 대체될 수도 있다. 다만, 또 다른 실시 예에 따른 충전기는 입력부(121)를 포함하지 않는다. 별도의 입력부(121) 없이도 충전기를 제어할 수 있는 다양한 방법들이 적용될 수 있다.
- [82] 표시부(122)는 제어부(120)에 의해 충전기(100)가 충전 중인지 또는 대기 상태인지 등과 같은 동작 상태 정보, 충전 전력의 와트(W) 또는 킬로와트(kW)당 가격, 배터리 잔여량, 배터리 완충 전력량, 완충 소요 시간 등과 같은 정보를 표시할 수 있는 구성이다. 다만 표시부(122)는 충전기(100)에 따라 구비되지 않는 경우도 있다.
- [83] 릴레이부(123)는 릴레이를 포함하며 제어부(120)의 제어에 따라 변환기(132)의 출력 전력을 제1커넥터(111) 또는 제2커넥터(112)에 연결하는 구성이다. 릴레이는 IGBT와 같은 소자를 이용하여 구현될 수 있다. 만약 커넥터(110)를 구성하는 콤보가 하나만 있을 경우 릴레이부(150) 구성은 생략될 수도 있다.
- [84] 결제부(124)는 카드 리더기, 현금 접수 장치 및 유심 리더기 등의 장치로서 사용자가 사용한 충전전력에 대한 결제 정보를 제어부(120)에 제공하는 구성이다. 다만 본 발명의 일 실시 예에 따른 다수의 충전기(100)는 어느 하나의 충전기를 제외하고 결제부(124)가 포함되지 않을 수 있다. 결제부(124)가 포함되지 않는 나머지 충전기들은 사용자가 사용한 충전전력에 대한 정보를 결제부(124)가 포함된 충전기(100)로 전송할 수 있다. 결제부(124)를 포함하는 충전기(100)는 외부 서버와 통신할 수 있는 별도의 통신장치를 더 포함할 수 있으며 이에 대하여 후술하도록 한다.
- [85] 한편, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르면 다수의 충전기(100)는 결제부(124)를 포함하지 않는다. 각각의 충전기(100)에서 측정된 사용자가 사용한 충전전력 정보는 외부 서버와 연결된 어느 하나의 충전기(100)를 통해 사용자의 결제수단과 연결될 수 있다. 사용자의 결제수단은 애플리케이션에 등록된

카드정보이거나 사용자가 기 등록한 계좌정보일 수 있다.

- [86] 통신부(125)는 다수개의 충전기(100) 사이의 통신을 가능하게 하는 구성이며, PLC(Power Line Communication) 통신 방법 또는 P2P 통신 방법을 사용하여 각각의 충전기(100)에 대한 정보들을 상호 공유할 수 있다. 통신 방법은 PLC 통신 또는 P2P 통신 이외에도 PWM(Pulse Width Modulation) 통신, CAN(Controller Area Network) 통신, MOST(Media Oriented Systems Transport) 통신, LIN(Local Interconnect Network) 통신, Bluetooth 통신, ALOHA 통신, 비콘 통신 등이 활용될 수 있다.
- [87] 통신부(125)는 각각의 충전기(100)가 충전 중인지 또는 대기 중인지 여부에 대한 정보, 전기차가 연결되었는지 여부에 대한 정보, 충전이 종료되었는지 여부에 대한 정보, 전기차 별 충전 시 사용된 전력량 및 공급 가능한 전력량에 대한 정보 등을 전송하거나 수신할 때 사용된다.
- [88] 또한 기타 충전과 관련된 다른 정보들을 전송하거나 수신할 때도 사용될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)의 신호에 따라 제1커넥터(111)나 제2커넥터(112)의 작동에 관여할 수 있으며, 주차된 전기차(300)와의 통신도 이루어질 수 있다.
- [89] 접속부(130)는 전원부(230)와 연결되는 접속코드(131)와 전압을 변환하는 변환기(132)로 구성된다.
- [90] 변환기(132)는 AC/DC 컨버터 및 DC/DC 컨버터 기능을 모두 포함할 수 있으며, 전기차가 연결된 콤보의 종류에 따라, 사용자가 선택한 충전모드가 급속인지 또는 완속인지에 따라 적합한 전원을 공급할 수 있다.
- [91] 본 발명의 일 실시 예의 경우, 변환기(132)는 통신부(124)에 의해 다수개의 충전기(100) 사이의 통신 결과에 따라 연결된 전기차에 공급되는 전력량을 조절할 수 있다. 다수개의 충전기(100)의 통신에 의해 각 충전기 별로 할당되는 전력량이 결정되며 이에 대한 상세한 알고리즘은 후술하도록 한다.
- [92]
- [93] 도 4 내지 도 7은, 충전이 필요한 전기차가 동일 전력원(200)에 연결된 다수개의 충전기(100) 중 어느 하나의 충전기(100)에 연결되었을 때 다수개의 충전기들(100) 사이의 상호 통신 과정을 간단하게 도식화한 것이다.
- [94] 도 4 내지 도 5는, 동일 전력원(200)에 연결된 다수개의 충전기(100)들이 모두 충전대기상태일 때 어느 하나의 전기차(300)가 임의의 충전기와 연결될 경우, 충전기들 사이의 상호 통신이 일어나는 과정을 도식화한 것이다.
- [95] 도 6 내지 도 7은, 동일 전력원(200)에 연결된 다수개의 충전기들(100) 중 적어도 하나 이상의 충전기(100)가 충전진행상태일 때 어느 하나의 전기차(300)가 임의의 충전대기상태인 충전기와 연결될 경우, 충전기들 사이의 상호 통신이 일어나는 과정을 도식화한 것이다.
- [96] 도 4에 따르면, 전기차(300)가 어느 하나의 충전대기상태인 충전기(100)와 연결될 때 상기 전기차(300)와 연결된 충전기(100)로부터 충전시작신호가 발생되는 상태가 도식된 것을 알 수 있다. 전기차(300)가 충전기(100)와

“연결된다”는 것은 전기차(300)와 충전기(100)가 충전을 위해 직접 결합된 상태를 의미할 뿐만 아니라 전기차(300)와 충전기(100)가 충전을 위한 결합이 예정된 상태까지 포함하는 것으로 해석된다.

- [97] 충전대기상태인 충전기(100)가 전기차(300)와 연결되면 전기차와 연결된 충전기(100)는 동일 전력원(200)과 연결된 모든 나머지 충전기(100)에 대하여 충전시작신호를 전송한다.
- [98] 충전시작신호는 전기차(300)가 충전기(100)와 연결되면 발생하는 신호로서, 예를 들어, 전기차(300)가 커넥터(110)와 연결되거나 전기차(300)의 통신컨트롤러(310)가 통신부(125)와 연결되거나 기타 전기차(300)가 충전기(100)와 결합될 개연성이 분명한 경우 충전시작신호가 발생된다.
- [99] 구체적으로, 전기차(300)가 커넥터(110)와 연결되면 커넥터(110)는 릴레이부(123)를 통해 제어부(120)에 연결 신호를 전송하고, 연결 신호를 전송받은 제어부(120)는 통신부(125)를 통해 나머지 충전기들에 충전시작신호를 전송시킬 수 있다. 커넥터(110)를 구성하는 커넥터 타입이 하나인 경우 커넥터(110)는 제어부(120)에 대하여 직접 연결 신호를 전송할 수 있다.
- [100] 다수개의 충전기(100)는 다양한 통신 방법이 적용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예의 경우, 충전기들은 PLC 통신방법 또는 P2P 통신방법이 적용될 수 있으며 두 가지 통신 방법이 모두 적용될 수도 있다. PLC 통신방법 및 P2P 통신방법은 통상의 기술자에게 일반적인 기술이므로 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [101] 한편, 충전기들은 PLC 통신방법 또는 P2P 통신방법 이외에도, 위에서 소개된 바와 같이, PWM(Pulse Width Modulation) 통신, CAN(Controller Area Network) 통신, MOST(Media Oriented Systems Transport) 통신, LIN(Local Interconnect Network) 통신, Bluetooth 통신, ALOHA 통신 또는 비콘 통신 등이 활용될 수 있다.
- [102] 도 5는 전기차(300)가 연결된 충전기(100)로부터 충전시작신호를 받은 나머지 충전기들이 충전상태신호를 전송하는 모습이 도시된 것이다. 나머지 충전기들은 충전시작신호가 발생된 충전기로 충전상태신호를 전송한다.
- [103] 충전상태신호는 충전진행신호와 충전대기신호를 포함할 수 있다. 충전진행신호는 충전이 진행 중인 것을 의미하며 충전대기신호는 충전이 진행되지 않고 있음을 의미한다.
- [104] 구체적으로, 충전상태신호는 커넥터(110)가 전기차(300)와 연결되어 있는지, 무선 충전일 경우 충전이 진행되고 있는지 여부에 대한 정보가 담기 신호이다.
- [105] 도 6과 같이, 하나 이상의 전기차(300)가 기 충전 중일 때 새로운 전기차(300)가 연결되는 경우, 새로운 전기차(300)가 연결되는 충전기(100)는 충전시작신호를 생성시켜 나머지 충전기들에게 전송한다.
- [106] 도 7과 같이, 이미 충전이 진행 중인 충전기(100)는 충전진행신호를 생성시켜 전송하며, 충전이 진행되지 않는 충전기(100)는 충전대기신호를 생성시켜 충전시작신호를 생성시킨 충전기로 전송하거나 아무런 신호를 전송하지 않을

수 있다.

[107]

[108] 도 8 내지 도 11을 통해 도 4 내지 도 7에 도시된 전기차용 충전기의 전력공급방법의 상세한 흐름도를 살펴보도록 한다.

[109] 도 8은 일 실시 예에 따른 새로운 전기차가 충전기에 대한 충전을 시도할 때의 전기차용 충전기의 전력공급방법의 전반적인 흐름을 나타낸 것이다.

[110] 도 8에 도시된 각 단계들은 각각의 충전기(100)에 구비된 제어부(120) 및 통신부(125)에 의하여 수행될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 도 8에 도시된 각 단계들의 적어도 일부 또는 전부가 다른 주체에 의하여 수행될 수도 있다.

[111] 단계 S100에서, 다수개의 충전기(100) 중 제1충전기에 전기차(300)가 연결된다. 제1충전기는 임의의 충전기에 해당하며, 제1충전기로 지칭하였다고 해서 특별한 지위나 기능을 가지는 것은 아니다. 전기차(300)가 제1충전기에 연결된다는 의미는 전술한 바와 같다.

[112] 제1충전기와 전기차의 연결이 완료되면 단계 S200에서, 제1충전기의 제어부(120)는 충전시작신호를 생성시킨다. 예를 들어, 제어부(120)는 커넥터(110) 또는 무선충전패드(미도시)로부터 충전시작신호를 받거나 가까운 미래에 충전이 확정될 경우 충전시작신호를 생성시킨다.

[113] 제1충전기에서 생성된 충전시작신호는 단계 S300에서, 제1충전기를 제외한 나머지 충전기들에 전송된다. 즉, 제1충전기를 제외한 나머지 충전기들에 의해 충전시작신호가 수신된다. 충전시작신호가 수신된 충전기들은 각각이 포함하는 제어부(120) 내의 저장부에 제1충전기의 충전이 시작되었다는 정보를 저장한다.

[114] 단계 S400에서, 충전시작신호를 수신한 충전기들은 충전상태신호를 생성시킨다. 충전상태신호는 충전시작신호를 수신한 충전기들이 충전시작신호를 받은 시점에 각 충전기가 또 다른 전기차(300)를 충전하고 있는 중인지 여부에 대한 정보를 담고 있다.

[115] 구체적으로, 충전상태신호는 충전진행신호 및 충전대기신호를 포함한다. 충전진행신호는 전기차에 대한 충전이 진행중임을 의미하고, 충전대기신호는 전기차에 대한 충전이 이루어지지 않는 상태를 의미한다.

[116] 한편, 또 다른 실시 예에 따르면 충전상태신호는 충전진행신호만 포함할 수 있다.

[117] 단계 S500에서, 제1충전기는 나머지 충전기들에서 생성된 충전상태신호를 수신한다. 제1충전기의 제어부(120)는 수신된 충전상태신호에 기반하여 각 충전기들의 충전진행여부를 파악할 수 있다. 각 충전기들의 충전진행여부에 대한 정보는 제1충전기의 제어부(120)에 저장된다.

[118] 충전상태신호가 충전진행신호 및 충전대기신호를 모두 포함하는 경우, 제1충전기는 수신된 신호의 종류에 따라 나머지 충전기들의 상태를 각각 파악한 후 각 충전기들의 상태 정보를 저장한다. 반면 충전상태신호가 충전진행신호만

포함할 경우, 각 충전기들이 충전대기 중인지 여부는 다음과 같이 파악할 수 있다.

- [119] 단계 S300은, 충전상태신호가 설정된 시간내에 수신되었는지 확인하는 단계(S310)를 더 포함한다. 제1충전기를 제외한 나머지 충전기들이 충전 중일 경우, 충전 중인 충전기들은 충전진행신호를 설정된 시간내에 제1충전기로 전송한다. 즉, 설정된 시간내에 충전진행신호가 수신되지 않았을 경우, 신호를 전송하지 않은 충전기들은 제1충전기의 제어부(120)에 의해 충전대기상태인 것으로 판단될 수 있다.
- [120] 제1충전기에 대한 충전상태신호 수신에 완료되고 나머지 충전기들의 현 상태 파악이 완료되면 단계 S600이 진행되며, 단계 S600은 도 9를 통해 상세히 살펴보도록 한다.
- [121] 단계 S600은 제1충전기에 공급되는 전력량을 결정하는 단계이다. 제1충전기에 공급되는 전력량을 결정하기 위해 단계 S500에서 수신된 충전진행신호를 활용한다.
- [122] 구체적으로, 단계 S600의 세부 단계들은 충전진행신호가 수신된 횟수를 저장하는 단계(S610), 제1충전기에 공급 가능한 전력량을 계산하는 단계(S620) 및 제1충전기에 전력을 공급하는 단계(S630)을 포함한다.
- [123] 단계 S610은 제1충전기를 제외한 나머지 충전기로부터 수신된 충전진행신호의 횟수를 제1충전기의 제어부(120)에 저장하는 단계이다. 수신된 충전진행신호의 총 수는 현재 동일 전력망(200)에 연결된 충전기들 중 전기차에 대한 충전이 진행 중인 충전기의 총 수와 동일하다. 충전이 진행 중인 충전기의 총 수를 파악함으로써 제1충전기에 공급될 수 있는 최대 전력량 또는 공급 가능한 전력량 범위를 체크할 수 있다.
- [124] 단계 S620은 제1충전기의 제어부(120)에 의해 제1충전기에 연결된 전기차(300)에 공급될 수 있는 가용 전력량을 계산하는 단계이다. 특히, 단계 S620은 충전진행신호가 수신된 횟수에 기반하여 가용 전력량을 계산한다.
- [125] 예를 들어, 제1충전기에 공급되는 전력량은 전력원(200)에 의해 공급 가능한 최대전력량을 수신된 충전진행신호의 총 횟수보다 하나 더 큰 값으로 나눈 값보다 작거나 같을 수 있다. 전력원(200)에 의해 공급 가능한 최대전력량을 10kWh라고 했을 때, 수신된 총 충전진행신호 갯수가 4인 경우, 제1충전기에 공급되는 최대 전력량은 $10/5 = 2\text{kWh}$ 와 같거나 작은 수치가 될 것이다.
- [126] 한편, 전력원(200)으로부터 각각의 충전기에 전력을 공급하는 방법에 있어서, 본 발명의 일 실시 예의 경우 시간분할 방식이 적용될 수 있다. 위 예와 같이, 전력원(200)에 의해 공급 가능한 최대전력량이 10kWh이고, 제1충전기에 공급 가능한 전력량이 2kWh로 정해진 경우, 제1충전기의 제어부는 60분 구간 내에서 12분 동안 전력원(200)으로부터 전력을 공급받도록 제어할 수 있다. 만약 임의의 6분 구간을 살펴본다면 제1충전기는 6분 구간 중 1.2분 동안 전력원(200)으로부터 단독으로 전력을 공급받게 된다.

- [127] 시간분할 방식이 적용되는 경우, 각각의 충전기들은 현재 충전이 진행 중인 전기차의 개수에 따라(충전진행신호의 개수에 따라) 전력을 공급받는 시간 구간대가 변경된다. 예를 들어 수신된 총 충전진행신호 개수가 3인 경우, 동일 전력망(200) 내에 연결된 전기차의 총 수는 4대가 될 것이다. 이 때, 충전기들의 넘버링 순서에 따라 1시간을 기준으로 15분씩 4대의 충전기들이 전력망(200)으로부터 해당시간 동안 단독으로 전력을 공급받을 수 있다. 결과적으로 전력망(200)의 최대전력량을 4로 나눈 값을 공급받는 것과 같은 효과가 발생한다. 충전이 진행 중인 각 충전기들의 제어부는 전력의 공급과 차단을 충전진행신호의 개수에 따라 언제든지 변경할 수 있다.
- [128] 한편, 충전이 먼저 시작되고 있던 충전기에게 가중치를 주거나 고속충전을 신청한 사용자에게 가중치를 줄 경우, 1시간을 기준으로 전력 공급 시간이 변경될 수도 있다. 위 사례를 예로 들면, 전기차들의 충전 시작 시간에 따라 1시간을 기준으로 24분, 18분, 12분, 6분과 같이 전력을 공급할 수 있다. 이에 대한 설명은 후술하도록 한다.
- [129] 공급 가능한 전력량이 결정되면 단계 S630이 진행된다.
- [130] 한편, 도 10은 단계 S600의 또 다른 실시 예가 도시된 것이다.
- [131] 구체적으로, 또 다른 실시 예에 따른 단계 S600의 세부 단계들은 충전진행신호가 수신된 횟수를 저장하는 단계(S610'), 제1충전기에 고속충전모드가 설정되었는지 확인하는 단계(S620'), 제1충전기에 공급 가능한 전력량을 계산하는 단계(S630') 및 제1충전기에 전력을 공급하는 단계(S640')를 포함한다.
- [132] 단계 S610'은 제1충전기를 제외한 나머지 충전기로부터 수신된 충전진행신호의 횟수를 제1충전기의 제어부(120)에 저장하는 단계이며 단계 S610과 동일하다.
- [133] 단계 S620'은 제1충전기를 이용하는 사용자가 충전 시작 전에 고속충전모드를 선택하였는지 여부를 확인하는 단계이다. 고속충전모드는 급속충전모드에 해당하거나 적어도 설정된 값 이상의 전력량을 보장해주는 충전모드이다. 빠른 충전이 필요한 사용자에게 유용한 모드이며, 고속충전모드를 선택할 경우, 사용자는 일반모드일 때보다 kW당 더 비싼 가격을 지불하거나 더 높은 기본 이용료를 지불할 수 있다.
- [134] 단계 S630'은 제1충전기의 제어부(120)에 의해 제1충전기에 연결된 전기차(300)에 공급될 수 있는 가용 전력량을 계산하는 단계이며, 단계 S620과 동일하다. 단계 S640'은 단계 S630과 동일하다.
- [135] 단계 S630은, 제1충전기에 전력 공급이 시작되는 단계이며, 전력 공급이 시작될 때의 충전시작시간 신호를 생성하는 단계(S631)와 제1충전기를 제외한 나머지 충전기들이 상기 충전시작시간 신호를 수신하는 단계(S632)를 포함한다.
- [136] 단계 S631은 충전기의 충전 시작 시간을 모든 충전기들과 공유함으로써 추후 전력량을 배분할 때 전력량 배분에 대한 우선권을 설정할 수 있도록 하기 위한

근거 자료가 된다. 또한 각 충전기들에 결제 시스템이 포함될 경우 각 전기차에 공급된 전력량을 산출하기 위한 근거 자료가 된다. 즉, 각 충전기들의 모든 작동들이 나머지 충전기들과 공유되는 것이 특징이다.

- [137] 제1충전기의 충전시작시간을 모든 충전기들과 공유하기 위하여 단계 S632가 진행된다. 제1충전기로부터 제1충전기의 충전시작시간 정보를 받은 나머지 충전기들은 제1충전기의 충전시작시간 정보를 제어부(120)에 저장한다.
- [138] 도 11은 도 10의 실시예에 포함되는 단계 S640'에 대한 세부 단계들이 도시된 것이다.
- [139] 단계 S640'은, 제1충전기에 전력 공급이 시작되는 단계이며, 전력 공급이 시작될 때의 충전시작시간 신호를 생성하는 단계(S641'), 고속충전모드가 진행된다는 신호를 생성하는 단계(S642'), 제1충전기를 제외한 나머지 충전기들이 생성된 충전시작시간 신호와 고속충전모드 진행 신호를 수신하는 단계(S643') 및 나머지 충전기들에 공급되는 전력량을 제한하는 단계(S644')를 포함한다.
- [140] 단계 S641', 단계 S642' 및 단계 S643'은 제1충전기의 충전과 관련된 중요한 정보들을 나머지 충전기들에게 공유하기 위한 단계이다.
- [141] 단계 S644'는 고속충전모드를 선택할 수 있는 충전기의 수를 제한하기 위한 단계이다. 고속충전모드는 짧은 시간에 전기차를 충전하기 위해 고전압, 고전력이 인가되기 때문에 동일 전력망 내에서 동시에 고속충전모드를 진행할 수 있는 충전기의 수는 일정 수준으로 제한될 필요가 있다.
- [142] 따라서 제1충전기의 고속충전모드가 진행 중이라는 신호를 받은 나머지 충전기들은 고속충전모드 선택이 일부 제한되거나 공급되는 전력량의 최대치가 제한될 수 있다.
- [143] 단계 S643'를 거친 충전기는 제어부(120)에 해당 신호를 저장할 수 있으며 저장된 정보에 기반하여 공급될 수 있는 전력량을 자체적으로 제한한다. 그 결과 단계 S644'가 진행된다.
- [144] 충전시작정보, 충전상태정보, 충전시작시간 정보, 고속충전모드 진행 정보 등 충전과 관련된 모든 정보들을 다수의 충전기들이 즉각 공유함으로써 외부 서버와 연동되는 메인 충전기 없이도 동일 전력망(200)이 제공하는 최대 전력량 내에서 효율 높게 전력량을 각 충전기로 분배할 수 있다. 또한 어느 하나의 충전기가 고장이 나더라도 나머지 충전기들은 전기차를 문제없이 충전할 수 있다. 또한 전력원(200)의 최대공급 전력량이 상승할 경우, 소정의 충전기들을 추가로 설치할 수 있으며 각 충전기들 사이의 최소한의 통신만 연결시키면 설치가 종료되므로 설치 비용이 굉장히 저렴해지고 수리 비용이 낮아지는 장점이 있다.
- [145]
- [146] 도 12는 어느 하나의 전기차(300)의 충전이 완료되었을 때 다수개의 충전기들 사이의 상호 통신 과정을 간략하게 도식화한 것이다.

- [147] 어느 하나의 충전기와 연결된 전기차의 충전이 완료되는 경우, 충전기와 전기차 사이의 연결이 해제(disconnect)된다. 본 발명의 일 실시 예의 경우, 커넥터(110)와 전기차(300) 사이의 결합이 분리되거나 커넥터(110)와 전기차(300)가 결합되어 있더라도 전기 공급이 중단되는 경우에 해당된다. 한편, 무선 충전 모드가 적용된 경우, 무선 충전 패드의 작동이 중단되는 경우에 해당된다.
- [148] 충전기와 전기차 사이의 연결이 해제되면 연결이 해제된 충전기의 제어부(120)는 충전종료신호를 생성한다. 생성된 충전종료신호는 나머지 충전기들에 모두 전송되며, 충전이 진행 중인 충전기의 경우 상기 충전종료신호를 받은 후에 공급되는 전력량을 상승시킬 수 있다. 시간분할 방식이 적용되는 경우, 충전종료신호를 받은 충전기는 단위시간 당 해당 충전기에 전력이 공급되는 시간을 증가시킬 수 있다.
- [149] 도 13 내지 도 14를 통해 도 12에 도시된 전기차용 충전기의 전력공급방법 중 전기차의 충전이 종료되었을 때의 상세 흐름도를 살펴보도록 한다.
- [150] 도 13은 일 실시 예에 따른 어느 하나의 전기차에 대한 충전이 완료되었을 때 다른 충전기들과의 정보 전달 과정 및 전력분배과정에 대한 전반적인 흐름이 도시된 것이다.
- [151] 도 13에 도시된 각 단계들은 각각의 충전기(100)에 구비된 제어부(120) 및 통신부(125)에 의하여 수행될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 도 8에 도시된 각 단계들의 적어도 일부 또는 전부가 다른 주체에 의하여 수행될 수도 있다.
- [152] 단계 S700에서, 충전 중인 어느 하나의 충전기의 충전이 종료된다. 어느 하나의 충전기는 동일 전력원(200)에 연결된 모든 충전기가 그 대상이 될 수 있다. 충전이 종료된다는 의미는 충전기와 전기차의 연결과 반대 의미로 해석될 수 있다. 일반적으로 충전의 종료는 충전기에서 전기차로 전기 공급이 중단될 때를 의미한다.
- [153] 충전기와 전기차의 충전이 종료되면 단계 S800에서, 상기 충전이 종료된 충전기의 제어부(120)는 충전종료신호를 생성시킨다.
- [154] 생성된 충전종료신호는 단계 S900에서, 상기 충전이 종료된 충전기를 제외한 나머지 충전기들에 전송된다. 즉, 상기 충전이 종료된 충전기를 제외한 나머지 충전기들에 의해 충전종료신호가 수신된다. 충전종료신호가 수신된 충전기들은 제어부(120) 내의 저장부에 어느 하나의 충전기의 충전이 종료되었다는 정보를 저장한다.
- [155] 단계 S1000은, 어느 하나의 충전기의 충전이 종료됨으로 인해 발생하는 여유 전력을 충전이 여전히 진행 중인 나머지 충전기에 공급하는 단계이며, 단계 S1000을 구성하는 세부 단계들은 도 14를 통해 살펴보도록 한다.
- [156] 단계 S1000은, 제3충전기에 수신된 충전시작시간 신호를 확인하는 단계(S1010) 및 제3충전기에 분배되는 전력량을 결정하는 단계(S1020)를

포함한다.

- [157] 제3충전기는 단계 S700에서 충전이 종료된 충전을 제외 한 나머지 충전기 중 하나에 해당한다. 즉, 지칭의 편리성을 위하여 "제3"으로 칭한 것일 뿐 특정 충전기로 한정 한 것이 아니다.
- [158] 단계 S1010은, 그 동안 제3충전기에 수신되었던 타 충전기의 충전시작시간 신호를 모두 확인하는 단계이다. 다수의 전기차들에 대한 충전횟수가 증가함에 따라 각각의 충전기들은 제어부(120)에 다수개의 타 충전기의 충전시작시간 신호 데이터가 저장되어 있을 것이다. 다만, 특정 충전시작시간 신호와 페어링되는 충전종료신호가 존재하는 경우, 해당 충전시작시간 신호는 확인 대상에서 제외된다. 충전시작시간 신호를 확인하는 이유는 단계 S1010이 진행되는 순간에 충전이 동시에 진행되고 있는 충전기들 정보를 확인하기 위한 것이기 때문이며, 이미 충전이 종료된 경우 충전시작시간 신호 데이터의 확인이 무의미하다.
- [159] 단계 S1020은 제3충전기의 충전시작시간을 단계 S1010에서 확인된 충전시작시간 신호 데이터와 비교하는 단계(S1021), 충전이 진행되고 있는 충전기 간 우선 순위를 산출하는 단계(S1022), 및 제3충전기에 공급되는 전력량을 결정하는 단계(S1023)을 포함한다.
- [160] 단계 S1021 및 단계 S1022는 동시에 충전이 진행되고 있는 충전기들의 충전시작시간 신호를 비교하여 충전시작시간이 가장 빠른 충전기부터 충전시작시간이 가장 느린 충전기까지 줄을 세우는 역할을 한다.
- [161] 단계 S1023는 산출된 우선 순위에 따라 전력량을 분배하는 단계이며, 일 실시 예의 경우, 충전시작시간이 가장 빠른 충전기에 우선적으로 가장 큰 전력량을 할당할 수 있다.
- [162]
- [163] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기차용 충전기의 전력공급방법은, 충전량 신호를 설정된 시간마다 하나 이상의 나머지 충전기에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 단계를 통해 하나의 전력원(200)에 연결된 충전기끼리 각각 연결된 전기차의 충전량 정보를 상시적으로 공유할 수 있는 효과가 있다.
- [164] 충전량 정보란 충전기와 연결된 전기차가 충전된 정도와 관련된 정보를 의미하며, 일 예로 완전 충전된 것을 100%로 삼고 완전 충전량 대비 몇 % 충전되었는지 여부를 충전량 정보로 정의할 수 있다.
- [165] 다만 시중에 판매되는 충전기의 경우, 급속 충전기일 경우에만 충전%를 파악할 수 있다. 급속 충전기 이외의 기타 충전기의 경우, 완충에 도달함에 따라 충전되는 전력량이 떨어지는 정도를 통해 충전%를 파악할 수 있다.
- [166] 기타 충전기의 경우, 대략 충전된 정도가 완충 대비 70-80%이 넘어가는 경우 공급되는 전력량이 서서히 감소하는 경향을 보인다. 따라서 기타 충전기의 경우, 정확한 충전량 정보는 공급되는 전력량이 감소할 때부터 생성될 수 있다. 기타 충전기의 경우, 전력량이 감소되는 비율에 따른 충전% 정보가 제어부에 미리

저장될 수 있다.

- [167] 충전량 정보는 설정된 시간마다 주기적으로 공유될 수 있다. 즉, 각각의 충전기는 주기적으로 충전량 정보를 자신을 제외한 나머지 충전기들에 전송을 하며, 타 충전기의 충전량 정보를 받는 경우 제어부(120)에 저장한다. 충전량 정보를 실시간으로 업데이트 함으로서 전력 공급량을 효율적으로 변화시킬 수 있는 근거가 구축된다.
- [168] 충전량 정보가 주기적으로 모든 충전기들 사이에 공유됨을 전제로, 단계 S1000은 제3충전기와 연결된 전기차의 충전량을 확인하는 단계, 제3충전기와 연결된 전기차의 충전량을 기 수신된 충전량 신호와 비교하는 단계, 우선 순위를 산출하는 단계, 및 산출된 우선 순위에 따라 전력량을 분배하는 단계로 구성될 수 있다. 위 단계들은 모두 제3충전기의 제어부(120)에 의해 이루어질 수 있다.
- [169] 한편, 전기차의 충전량이 커질수록 공급되는 전력량이 줄어드는 현상이 발생한다. 또한 전기차의 충전량이 커질수록 충전의 시급성이 낮은 상태로 이해할 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 충전량이 높은 전기차가 연결된 충전기에 공급되는 유희전력을 충전량이 낮은 전기차가 연결된 충전기로 공급하여 공급되는 전력량을 효율적으로 분배할 수 있는 효과가 있다. 시간분할 방식이 적용되는 경우, 충전량이 낮은 전기차가 연결된 충전기는 단위시간 당 연결된 전기차에 공급하는 전력 시간 비율을 더 커지도록 제어할 수 있다.
- [170] 마지막으로 다수개의 충전기 중 적어도 하나 이상의 충전기는 외부 서버와 통신이 가능하도록 구비될 수 있다. 외부 서버와의 통신은 와이파이, 3G, LTE와 같은 근거리 통신망이 활용될 수 있다. 적어도 하나 이상의 충전기에 별도 통신 시설을 구축함으로써 애플리케이션을 통한 충전기 예약 시스템이나 결제 시스템 등이 추가로 적용될 수 있으며, 직접 현장을 방문하지 않고 충전기들의 상태를 점검할 수 있는 효과가 있다.
- [171]
- [172] 한편, 도 4 내지 도 7의 충전기(100)들 중 적어도 하나 이상은 도 2의 이동형 충전기(100')로 구성될 수 있다. 이동형 충전기(100')는 충전 수요가 적은 새벽 시간 때에 완충될 수 있다. 완충된 이동형 충전기(100')는 충전 수요가 많은 낮 시간 또는 퇴근 후 저녁 시간 때에 전력원(200)을 보조하는 역할을 할 수 있다.
- [173] 구체적으로, 다수의 충전기(100)들로부터 요구되는 전력량이 전력원(200)의 최대공급전력량에 근접하거나 최대공급전력량을 넘어서는 경우, 일부 충전기(100)는 완충된 이동형 충전기(100')로부터 전력을 공급받을 수 있다.
- [174] 이동형 충전기(100')의 보조 역할의 정도는 시간대에 따라 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어 요구되는 전력량이 많이 요구되는 시간대에는 이동형 충전기(100')가 허용할 수 있는 최대 전력량을 타 충전기로 공급하도록 설정될 수 있으며, 요구되는 전력량이 적게 요구되는 시간대에는 최소 전력량을 타 충전기로 공급하도록 설정될 수 있다.
- [175] 이동형 충전기(100')로부터 예비 전력을 확보함으로써 정전이 되거나 전력

공급 속도(충전 속도)가 줄어드는 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[176]

[177] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.