



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0128637  
(43) 공개일자 2020년11월16일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>B60L 53/30</i> (2019.01) <i>B60L 58/12</i> (2019.01)<br/> <i>H04L 12/40</i> (2006.01) <i>H04L 29/06</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>B60L 53/305</i> (2019.02)<br/> <i>B60L 58/12</i> (2019.02)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-0144290(분할)<br/>                 (22) 출원일자 2020년11월02일<br/>                 심사청구일자 2020년11월02일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2013-0053740<br/>                 원출원일자 2013년05월13일<br/>                 심사청구일자 2018년05월09일</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>현대모비스 주식회사</b><br/>                 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>도영수</b><br/>                 경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2(마북동)</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>특허법인지명</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

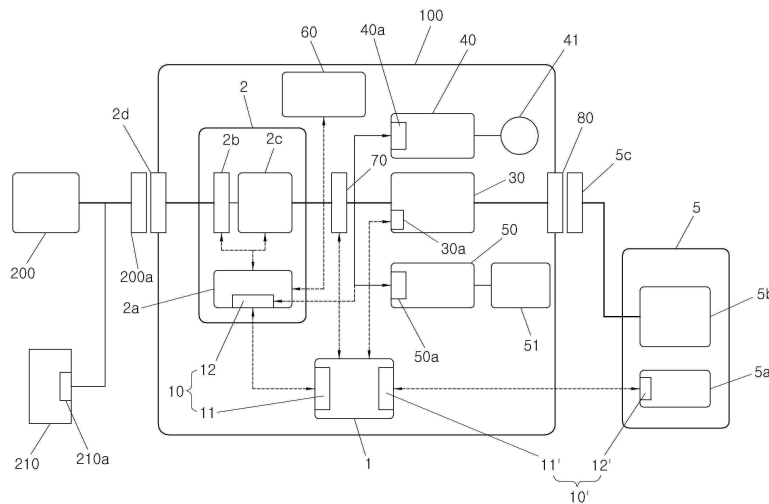
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템 및 이를 이용한 차량 배터리의 충전방법, 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템을 포함하는 전기자동차**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템은, 차량 배터리의 충전과 관련된 통신 인터페이스 프로토콜을 처리하는 제어부; 및 상기 통신 인터페이스 프로토콜을 충전기로 송신하거나 상기 충전기로부터 수신하는 통신 인터페이스를 포함하고, 상기 통신 인터페이스 프로토콜은, 배터리 셀 최소 전압값, 배터리 셀 최대 전압값, 상기 차량 배터리의 충전 중에 사용자 인터럽트에 따라 발생한 충전 종료와 관련된 정보 및 CAN 프로토콜 버전과 관련된 정보를 포함한다.

**대표도** - 도9



(52) CPC특허분류

*H02J 7/00032* (2020.01)

*H02J 7/0048* (2020.01)

*H04L 12/40032* (2013.01)

*H04L 69/26* (2013.01)

*B60L 2240/547* (2013.01)

*B60Y 2200/91* (2013.01)

*H04L 2012/40273* (2013.01)

*Y02T 10/70* (2020.08)

*Y02T 90/167* (2020.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차량 배터리의 충전과 관련된 통신 인터페이스 프로토콜을 처리하는 제어부; 및

상기 통신 인터페이스 프로토콜을 충전기로 송신하거나 상기 충전기로부터 수신하는 통신 인터페이스를 포함하고,

상기 통신 인터페이스 프로토콜은,

배터리 셀 최소 전압값, 배터리 셀 최대 전압값, 상기 차량 배터리의 충전 중에 사용자 인터럽트에 따라 발생한 충전 종료와 관련된 정보 및 CAN 프로토콜 버전과 관련된 정보를 포함하는 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템.

#### 청구항 2

제1항에서,

상기 통신 인터페이스 프로토콜은,

충전 모드에 따른 정전압값과 관련된 정보를 더 포함하는 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템.

#### 청구항 3

제1항에서,

상기 통신 인터페이스 프로토콜은,

만충전까지의 잔여충전시간과 관련된 정보를 더 포함하는 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템.

#### 청구항 4

제1항에서,

상기 통신 인터페이스 프로토콜은,

상기 차량 배터리의 충전 상태가 최대일 때, 충전 완료 상태와 관련된 정보를 더 포함하는 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템.

#### 청구항 5

제1항에서,

상기 통신 인터페이스 프로토콜은,

충전기 코드와 관련된 정보를 더 포함하는 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템.

## 발명의 설명

### 기술분야

[0001]

본 발명은 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템 및 이를 이용한 차량 배터리의 충전방법, 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템을 구비한 전기자동차에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 고전압 배터리의 상태 감시 정보를 추가로 정의하여 충전 동작 및 인터페이스를 강화하고 배터리 상태 이상시 안정적인 충전 동작을 가능하게 하는, 통신 인터페이스 시스템 및 이를 이용한 차량 배터리의 충전방법, 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템을 포함한 전기자동차에 대한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 전기자동차에 탑재되는 고전압 배터리는 전원을 저장하고 충전하기 위한 주요 구성요소로서, 통상 외부의 전원 으로부터 상기 고전압 배터리를 충전시키는 고전압 배터리 충전시스템이 갖추어야 한다.
- [0003] 이러한 고전압 배터리 충전시스템의 예의 하나로서, 고전압 배터리의 충전을 관리하는 BMS(Battery Management System)와, 외부의 전원장치에 연결되기 위한 커넥터, 연결되는 외부 전원과 통신 인터페이스 프로토콜을 체크 하고 충전 프로세스를 관리하는 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0004] 상기 BMS는 고전압 배터리의 전원을 차량의 구동력을 사용하는 전기자동차에서는 반드시 구비되어야 하는 구성 요소로서, 통상적으로 고전압 배터리의 상태가 항상 최적의 상태를 유지할 수 있도록 상기 고전압 배터리와 이 에 연결된 관련기기, 예컨대, 인버터와 LDC를 제어하기 위한 프로그램이 탑재되어 있다.
- [0005] 상기 커넥터는 외부의 전원장치와 연결하기 위한 수단이다.
- [0006] 상기 통신 인터페이스는 데이터 통신 타이밍 및 충전 시퀀스 안정화를 도모하기 위한 통신 인터페이스 프로토콜 로서, 외부의 전원장치와 커넥터 플러그가 연결된 상태에서 충전과 충전중단 및 사용자 인터럽트와 같은 충전 프로세스를 제어한다.
- [0007] 이러한 상기 통신 인터페이스는 서로 데이터를 주고 받는 2개의 장치에 모두 적용되는 바, 전기자동차에서는 BMS에 상기 통신 인터페이스가 탑재되고, 외부 전원장치에는 전원장치 제어부에 탑재된다.
- [0008] 여기서, 상기 외부 전원장치는 전기자동차의 충전을 위해서 별도로 마련된 외부충전기일 수 있고, 전기자동차의 내부에 탑재되어 일반 가정용 전원을 이용하는 탑재형 충전기일 수 있다.
- [0009] 따라서, 전기자동차의 고전압 배터리를 충전하기 위해서는 차량의 커넥터와 외부의 전원장치를 서로 연결하면, BMS에 탑재된 통신 인터페이스와 외부 전원장치의 제어부에 탑재된 통신 인터페이스 사이에서는 서로 정의된 메 시지 포맷을 주고 받으면서 충전 프로세스를 수행하게 된다.
- [0010] 그 일례로, BMS에 탑재된 통신 인터페이스를 메인 인터페이스로 하고, 외부로부터 공급되는 전원을 제어하는 장 치, 특히 탑재형 충전기의 통신 인터페이스를 서브 인터페이스로 정의할 때, 충전 프로세스는 BMS에 탑재된 메 인 인터페이스에서 서브 인터페이스로 웨이크업(wake-up)신호를 송신하고, 웨이크업후 탑재형 충전기의 제어부 를 온(ON)시켜 CAN (Controller Network Area)통신을 시작하여 탑재형 충전기의 충전준비 완료 후 서브 인터페 이스에서 메인 인터페이스로 충전 준비완료 메시지를 송신하면, BMS는 충전 지령을 송신함으로써 충전을 시작하 다.
- [0011] 한편, 충전이 진행된 후, 충전종료 조건이 만족하면, 충전을 종료한 후에 BMS로부터 탑재형 충전기로 웨이크업 신호를 오프(Off)한 다음, 탑재형 충전기의 제어부에 오프(Off)신호를 송신하고, CAN통신을 종료한다.
- [0012] 그러나, 이와 같은 종래기술에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스에 적용되는 CAN 통신의 메시지 포맷은 통신메시지가 구체화되지 않고, 시퀀스가 최적화되어 있지 않으며, 특히 상기 메시지 포맷에서 기능정의 가 이루어지지 않은 예비(reserved)영역을 상대적으로 많이 가짐으로써, 충분히 활용하지 못하는 문제점이 있다.
- [0013] 부연하면, 현재 구체화되지 않은 통신 메시지와 시퀀스에 대한 최적화 및 RESERVED 영역에 대한 메시지 정보 중 추가로 보호 및 고장 동작에 대한 충전시스템의 안정적인 인터페이스 포맷 정의가 필요하다.
- [0014] 특히, BMS의 배터리 온도, 파워 제한 정보를 추가하고, 충전기의 충전입력타입 및 IG 상태정보, 파워제한정보, 커넥터 체결상태, 내부온도, 효율, 충전잔여시간, 주행가능거리 등의 정보 추가로 충전기의 안정적인 동작 상태 를 확인하고 과온에 대한 보호 기능을 구현하며 충전 프로토콜에 충전잔여시간과 주행가능거리 정보를 클러스터 표시하여 사용자에게 충전상태에 관한 정보를 제공할 필요가 있다.
- [0015] 또한, LDC(Low Voltage DC-DC Converter)의 DC-DC 컨버터와의 인터페이스로 제어(ON/OFF) 정보를 제공하여 능 동적인 고전압 배터리 충전이 가능하게 하며 상태 감시를 통해 고장 발생시 고전압 배터리의 릴레이를 OFF하여 타제어기의 고장 발생을 방지할 필요성이 있다.
- [0016] 또한, EV(Electric Vehicle), PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle) 차량의 배터리를 충전하기 위한 EVSE(Electric Vehicle Supply Equipment) 인터페이스가 정의되지 않아 안정적인 충전 동작을 진행하고, 물리 적인 인터페이스를 확인하여 충전 시스템의 전기적, 기능적, 성능적인 측면에서 안정화에 대한 필요성이 요구되

고 있다.

[0017] 한편, 하기의 선행기술문헌은 '전기 자동차의 배터리 전압 표시장치 및 그 제어방법'에 관한 것으로서, 배터리의 전압이 떨어지게 되는 경우에는 충전을 필요로 한다는 메시지를 디스플레이하되 차량의 운행은 정상적으로 유지되도록 함으로써 운전자가 안전하게 차량을 운행할 수 있도록 하는 기술에 관한 것이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0018] (특허문헌 0001) KR 10-0373239 B1

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0019] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 고전압 배터리 상태 감시 정보를 추가로 정의하여 충전 동작 및 인터페이스를 강화하고 배터리 상태 이상시 안정적인 충전 동작을 가능하게 하는 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템 및 이를 이용한 차량 배터리의 충전방법, 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템을 포함하는 전기자동차를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템은, 차량 배터리의 충전과 관련된 통신 인터페이스 프로토콜을 처리하는 제어부; 및 상기 통신 인터페이스 프로토콜을 충전기로 송신하거나 상기 충전기로부터 수신하는 통신 인터페이스를 포함하고, 상기 통신 인터페이스 프로토콜은, 배터리 셀 최소 전압값, 배터리 셀 최대 전압값, 상기 차량 배터리의 충전 중에 사용자 인터럽트에 따라 발생한 충전 종료와 관련된 정보 및 CAN 프로토콜 버전과 관련된 정보를 포함한다.

**발명의 효과**

[0021] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따르면, 고전압 배터리 상태 감시 정보를 추가로 정의하여 충전 동작 및 인터페이스를 강화하고 배터리 상태 이상시 안정적인 충전 동작을 진행하기 위한 데이터로 사용함으로써 고전압 배터리 상태 감시 정보 추가를 통한 충전 운영에 대한 안정성 향상과 효율적인 충전이 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템의 구성도.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템에서 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜의 일례를 도시한 테이블.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템에서 BMS(Battery Management System) 및 OBC(On-Board Charger)에 대한 인터페이스 프로토콜의 일례를 나타내는 테이블.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템에서 통신 인터페이스 프로토콜에 의한 충전 동작 중 충전 시작 과정을 보여주는 제어 흐름도.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템에서 통신 인터페이스 프로토콜에 의한 충전 동작 중 충전 종료로서 충전완료후 정지 과정을 보여주는 제어 흐름도.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템에서 통신 인터페이스 프로토콜에 의한 충전 동작 중 충전 종료로서 사용자에게 의한 충전 정지 과정을 보여주는 제어 흐름도.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자동차 전원공급장치(EVSE) 통신 인터페이스 프로토콜에 의한 충전 과정을 보여주는 제어 흐름도.
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 이상시 충전 종료를 수행하는 과정을 보여주는 제어 흐름도.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 이상시 충전 종료를 수행하는 통신 인터페이스 시스템을 구비한 전기 자동차를 도시한 블록도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용한다.
- [0025] 제 1, 제 2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0026] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다.
- [0028] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0029] 이하 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템에 대하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 차량 배터리의 충전을 위한 통신 인터페이스 시스템은 차량의 배터리를 충전시키는데 사용되는 메인 제어부(1)와 제1 서브 제어부(2a)를 통신하는데 사용되는 메인 통신 인터페이스(10)와, 상기 제1 서브 제어부(2a)와 제3 서브 제어부(5a) 및/또는 제2 서브 제어부(40a)와 통신하는데 사용되는 제2 서브 통신 인터페이스(10') 및 제1 서브 통신 인터페이스(20)와, 메인 제어부(1)와 고전압 배터리(30)의 배터리 센싱 제어부(30a)를 통신하는데 사용되는 고전압 배터리 통신 인터페이스(13) 등을 포함한다.
- [0032] 또한, 이들 통신 인터페이스(10,10',20,13) 들은 상기 메인 통신 인터페이스(10)와 제2 서브 통신 인터페이스(10') 및/또는 제1 서브 통신 인터페이스(20) 및/또는 고전압 배터리 통신 인터페이스(13)간 프로토콜을 정의하는데 이용된다.
- [0033] 예컨대, 상기 메인 제어부(1)는 고전압 배터리(30)의 충전을 제어 및 관장하는 BMS(Battery Management System)가 될 수 있다. 또한, 충전기(2,5)는 탑재형 충전기(2)와 별치형 충전기(5)로 구성된다.
- [0034] 이러한 충전기(2,5)를 제어하는 충전기 서브 제어부(2a,5a)는 차량에 탑재된 고전압 배터리(30)로 전원을 공급하기 위해 탑재형 충전기(2)에 내장되는 제1 서브 제어부(2a)와 별치형 충전기(5)에 내장되는 제4 서브 제어부(5a)로 구성된다.
- [0035] 특히, 제2 서브 제어부(40a)는 상기 고전압 배터리(30)의 전원을 차량의 전장부하에 맞게 DC/DC 변환하는 LDC(40)에 내장된 LDC 제어부가 되는 것이 바람직하다.
- [0037] \*여기서, 상기 탑재형 충전기(2)는 통상의 가정용 전원을 이용하여 충전하기 위해 차량의 내부에 구비되고, 별치형 충전기(5)는 별도의 장소에 고정된 형태로 설치되는 차량 전용 충전기를 말한다.
- [0038] 먼저, 상기 메인 제어부(1)와 제1 서브 제어부(2a) 사이의 통신에 사용되는 메인 통신 인터페이스(10)를 살펴보면 다음과 같다.
- [0039] 상기 메인 제어부(1)와 제1 서브 제어부(2a)는 서로 정해진 프로토콜을 갖는 메인 통신 인터페이스(10)를 이용



하여 통신하게 되는데, 상기 메인 통신 인터페이스(10)는 상기 메인 제어부(1)에서 제1 서브 제어부(2a)로 데이터를 송신하는데 사용되는 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11)과, 상기 제1 서브 제어부(2a)에서 메인 제어부(1)로 데이터를 송신하는데 사용되는 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12)을 포함한다.

- [0040] 상기 제1 서브 제어부(2a)는 충전잔여시간(CR\_OBC\_CHRTIME)과 최대주행거리(CR\_OBC\_DISTANCE)가 표시되도록 차량 클러스터(60)에 연결될 수도 있다. 상기 잔여충전시간(CR\_OBC\_CHRTIME)은 현재 충전된 상태에서부터 만충전까지 앞으로 소요될 시간을 의미하고, 최대주행거리(CR\_OBC\_DISTANCE)는 현재 충전상태에서 차량의 최대로 주행할 수 있는 거리를 의미한다.
- [0041] 상기 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11)은 상기 메인 제어부(1)에 내장되어 상기 메인 제어부(1)의 기본정보, 상기 메인 제어부(1)로부터 상기 제1 서브 제어부(2a)로 지령하는 정보 등이 수록되어 있다. 상기 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11)은 메시지를 일정한 바이트(Byte) 또는 비트(bit)로 나누고, 분할된 바이트 또는 비트에 해당 정보를 할당하여 메시지 포맷이 형성되도록 한다.
- [0042] 예컨대, 메인 제어부(1)에서 송신되는 데이터는 메인 제어부(1)의 기본 SW코드, 버전 정보, 배터리 내부 온도 정보, 충전 동작에 관한 정보 및 상태, 고장시 대응 설정, 파워제한에 관한 정보 등을 포함한다.
- [0043] 그 구체적인 예의 하나로서, 도 2에 메인 제어부(1)인 BMS로부터 송신되는 메시지를 정의한 내용이 테이블로 기재되어 있다.
- [0044] 즉, 상기 메인 제어부(1)에서 송신되는 메시지 포맷은 BMS1과와 같이, 전기차 BMS 코드(CR\_BMS\_VehicleCode), CAN 프로토콜 버전(CR\_BMS\_CanVer), CP 모드 시 정전력 지령(CR\_BMS\_QCcmdPwr\_W), 배터리 내부 온도(CR\_BMS\_Temp)와 같이, BMS의 상태와 배터리의 상태에 대한 데이터를 포함한다.
- [0045] 또한, 메인 제어부(1)에서 송신되는 추가 메시지 포맷은, BMS2에서와 같이, BMS가 충전작업을 제어하기 위한 데이터를 포함한다. 상기 BMS2에는 준비 명령(CF\_BMS\_RdyforOBC), BMS 고장의 고장상황 발생시 설정(CF\_BMS\_WrnForOBC), 충전 불가 고장상황 발생시 설정(CF\_BMS\_FaultForOBC), 충전시 고전압 릴레이 ON/OFF 상태(CF\_BMS\_MainRlyOnStatForOBC), 충전 파워 제한(CF\_BMS\_PwrLmtForOBC), 정상 충전 상태(CF\_BMS\_AbnorChg), 충전 완료 상태(CF\_BMS\_OBCChgFinishedForOBC), Battery SOC(CR\_BMS\_SoForOBC\_Pc), 만충 대비 잔여시간(CR\_BMS\_CharRemainedTime\_min), CC모드시 정전류값(CR\_BMS\_OBCCmdCur\_A), CV모드시 정전압 값(CR\_BMS\_OBCCmdVolt\_V)에 대한 데이터가 규정되어 있어서, 이를 통하여 고전압 배터리의 충전을 전반적으로 제어한다.
- [0046] 또한, 메인 제어부(1)에서 송신되는 추가 메시지 포맷은, BMS3에서와 같이, 고전압 배터리(30)의 고전압 배터리 셀 전압 상태값 정보를 추가로 정의하는 데이터를 포함한다. 상기 BMS3에는 고전압 배터리 셀 최소 전압값(CR\_BMS\_HV\_C\_min), 고전압 배터리 셀 최대 전압값(CR\_BMS\_HV\_C\_max) 등이 정의되며, 이를 통하여 고전압 배터리(30)의 상태 감시 정보를 생성한다.
- [0047] 물론, 이를 위해, 고전압 배터리(30)와 메인 제어부(1) 사이에 고전압 배터리 인터페이스(13)가 구성되며, 고전압 배터리 인터페이스(13)는 제4 메인 통신 인터페이스 프로토콜(13-1)과 제4 서브 통신 인터페이스 프로토콜(13'-1)이 구성된다.
- [0048] 여기서, 제4 서브 통신 인터페이스 프로토콜(13'-1)은 배터리 센싱 제어부(30a)에서 상기 메인 제어부(1)로 데이터를 송신하는데 사용된다.
- [0049] 도 1에는 이해의 편의를 위해 고전압 배터리(30)의 전압 등을 센싱하는 배터리 센싱 제어부(30a)가 고전압 배터리(30)에 구성되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 배터리 센싱 제어부(30a)는 메인 제어부(1)에 구성될 수도 있다.
- [0050] 상기 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12)은 제1 서브 제어부(2a)의 기본 SW 코드 및 버전 정보, 입력 타입 파워제한 정보, 충전 동작에 관한 정보, 커넥터 연결상태, 온도 및 효율에 대한 정보, 충전 상태에 대한 정보, 그리고, 충전잔여시간과 주행가능거리에 대한 정보를 포함한다.
- [0051] 상기 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12) 및/또는 제2 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12')에서 송신되는 메시지 포맷의 일례로서, 도 3a 및 도 3b에 나누어 도시된 바와 같이, 정의될 수 있다. 부연하면, 제1 서브 제어부(2a)인 탑재형 제어부(2a)로부터 제2 서브 통신 인터페이스(12)를 통하여 송신되는 메시지는, 도 3a 내지 도 3b의 테이블에서 OBC1으로 정의되는 바와 같이, 충전기 코드(CR\_OBC\_Code), CAN 프로토콜 버전(CR\_OBC\_CanVer), OBC SW 버전(CF\_OBC\_SwVer), 충전기 입력 타입(CR\_OBC\_MainType), 차량 IG 전원 ON/OFF 상태

(CR\_OBC\_IGStat), 충전기 파워 제한(CF\_OBC\_PwrLmt)에 대한 정보를 외부로 출력한다.

- [0052] 또한, 상기 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12)에서 제공되는 메시지는 OBC2와 같이, 제어보드 준비 명령(CF\_OBC\_Rdy), 탑재형 충전기 고장외 고장상황 발생시 설정(CF\_OBC\_Wrn), 탑재형 충전기 고장상황 발생시 설정(CF\_OBC\_Flt), 충전모드 (CF\_OBC\_CharMode), 충전 커넥터 체결 상태(CF\_OBC\_Connection), 충전종료(CF\_OBC\_ChgFinished), 충전 가능 준비상태 알림(CF\_OBC\_powEnaStat), 충전기 오류코드(CR\_OBC\_FltCode), 충전기 내부 온도(CR\_OBC\_Temp), 충전기 효율(CR\_OBC\_Effi), 최대 충전 가능한 전력값(CR\_OBC\_Maxpwr\_W), 최대 충전 가능한 전류값(CR\_OBC\_MaxCur\_A), 최대 충전 가능한 전압값(CR\_OBC\_MaxVolt\_V)을 포함하여, 비정상적인 상태에서 상기 탑재형 충전기(2)가 대응할 수 있도록 한다.
- [0053] 아울러, 도 3a에서 OBC3으로 도시된 바와 같이 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12)에서는 제1 서브 제어부(2a)가 제어하고 있는 장치, 예컨대 탑재형 충전기(2)의 입력단 전류(CR\_Main\_Cur), 입력단 전압(CR\_Main\_Volt), 출력단 전류(CR\_Out\_Cur), 출력단 전압(CR\_Out\_Volt)에 대한 메시지를 송출한다.
- [0054] 그리고, 도 3b에서 OBC4로 도시된 바와 같이 충전잔여시간과 주행가능거리가 상기 차량 클러스터(60)에 표시될 수 있도록 상기 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12)에서는, 충전잔여시간(CR\_OBC\_CHRTIME)과 주행가능거리(CR\_OBC\_DISTANCE)에 대한 정보를 송신한다. 상기 차량 클러스터(60)로 현재부터 만충전까지의 충전잔여시간(CR\_OBC\_CHRTIME)과 현재충전상태로부터 최대로 충전할 수 있는 주행가능거리(CR\_OBC\_DISTANCE)를 표시함으로써, 사용자의 편의성이 증대된다. 상기 차량 클러스터(60)의 예로서는 차량의 실내에 구비되는 디스플레이가 될 수 있다.
- [0055] 마찬가지로, 상기 메인 제어부(1)와 별치형 충전기(5)에 내장되는 제4 서브 제어부(5a) 사이에서도 서로 통신에 필요한 프로토콜을 미리 저장하여, 메인 제어부(1)와 별치형 충전기(5) 사이에 제어를 위한 통신이 가능해지도록 한다.
- [0056] 상기 별치형 충전기(5)는 내부에 제4 서브 제어부(5a)를 구비하여, 외부로부터 공급된 직류전원을 전압, 전류를 변환하여 상기 고전압 배터리(30)로 충전하는 것으로서, 상기 별치형 충전기(5)를 이용하여 충전하고자 하는 경우에도 상기와 마찬가지로, 메인 제어부(1)와 제4 서브 제어부(5a) 사이에 제2 서브 통신 인터페이스(10')를 설정하고, 상기 제2 서브 통신 인터페이스(10')를 구성하는 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11')과 제3 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12')을 정의할 수 있다. 또한, 충전이 시작되면, 충전잔여시간과 최대주행거리를 디스플레이 수단(6)에 디스플레이할 수도 있다.
- [0057] 한편, 상기 제1 서브 제어부(2a)와 제2 서브 제어부(40a)의 통신에 사용되는 제1 서브 통신 인터페이스(20)를 살펴보면, 다음과 같다.
- [0058] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1 서브 제어부(2a)에서 제2 서브 제어부(40a)를 제어하기 위한 제2 메인 통신 인터페이스 프로토콜(21)은 LDC 출력전압명령(CR\_OBC\_LDC\_Vo1\_V)과 LDC 동작제어신호(CF\_OBC\_LDC\_Inh)를 포함한다. 상기 제1 서브 제어부(2a)는 취합된 LDC(40)에 대한 정보를 토대로 판단하여, 상기 LDC(40)로부터 전장부품으로 제공되는 전장부하(도 9의 51 참조)의 여부에 따라 LDC(40)에서 출력될 전압과 LDC(40)의 동작여부를 제어하도록 상기 제2 서브 제어부(40a)로 지령한다.
- [0059] 이때, 상기 제1 서브 제어부(2a)는 LDC(40)의 정보, 즉 실제 측정된 LDC 출력전압(CR\_LDC\_OBC\_Vo1\_V), LDC 출력전류(CR\_LDC\_OBC\_Cur\_A) 및 LDC의 온도(CR\_LDC\_Temp)를 제2 서브 제어부(40a)로 제공함으로써, 상기 제1 서브 제어부(2a)가 LDC(40)를 제어할 수 있는 정보, 즉 제1 서브 통신 인터페이스(20)를 제공한다. 제1 서브 통신 인터페이스(20)에는 제1 서브 제어부(2a)와 통신하기 위한 제2 메인 통신 인터페이스 프로토콜(21)과 제2 서브 제어부(40a)와 통신하기 위한 제2 서브 통신 인터페이스 프로토콜(22)이 정의된다.
- [0060] 아울러, 상기 제2 서브 제어부(40a)에서 제1 서브 제어부(2a)로 제공되는 제2 메인 통신 인터페이스 프로토콜(21)에는 LDC의 고장상황 발생시 오류여부가 저장된 오류코드(CF\_LDC\_FaultForOBC)를 포함할 수 있다.
- [0061] 상기와 같이, 기본적인 고전압 배터리(30)의 충전을 위한 메인 통신 인터페이스(10)에 상기 탑재형 충전기(2)와 LDC(40)가 서로 통신하도록 제1 서브 통신 인터페이스(20)를 제공함으로써, LDC(40)의 부하가 적은 경우, 즉 전장부하(51)가 없는 경우에는 상기 고전압 배터리(30)로 충전을 집중함으로써, 충전시간을 단축시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 고전압 배터리(30)의 충전중에도 전장부품의 작동에 의해서 전장부하가 발생되면, 탑재형 충전기(2)로부터 고전압 배터리(30)뿐만 아니라, LDC(40)로도 전력을 공급함으로써, 전장부하(51)로 고전압 배터리(30)를 거치지 않고 전원을 공급함으로써 충전효율을 향상시킬 수 있다.



- [0063] 상기 제1 메인 통신 인터페이스(10) 및 서브 통신 인터페이스(10',20) 상에서 송/수신되는 데이터의 포맷과 각각의 정의는 상호 확인을 위해서 메인 제어부(1), 제1 서브 제어부(2a), 제3 서브 제어부(5a) 및 제2 서브 제어부(40a)에 저장되어 있어서, 어느 하나에서 데이터를 송신하면 수신측에서는 미리 저장된 프로토콜을 이용하여 이를 읽어들인다.
- [0064] 즉, 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11)과 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12)은 각각 메인 제어부(1)와 제1 서브 제어부(2a)에 내장되고, 상기 제3 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11')과 제3 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12')은 각각 제1 서브 제어부(2a)와 제2 서브 제어부(40a)에 내장되어 있다.
- [0065] 또한, 상기 제2 메인 통신 인터페이스 프로토콜(21)과 제2 서브 통신 인터페이스 프로토콜(22)은 각각 제1 서브 제어부(2a)와 제2 서브 제어부(40a)에 내장되어 있다.
- [0066] 이러한 상태에서 예를 들어 메인 제어부(1)가 제1 서브 제어부(2a)로 데이터를 송신하는 경우, 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11)은 상기 메인 제어부(1)뿐만 아니라 제1 서브 제어부(2a)에도 내장되어 있어서, 메인 제어부(1)가 송신한 데이터를 제1 서브 제어부(2a)에서 읽어들일 수 있다.
- [0067] 한편, 상기 메인 제어부(1)와 별치형 충전기(5)에 내장되는 제4 서브 제어부(5a) 사이에서도 서로 통신에 필요한 프로토콜을 미리 저장하여, 메인 제어부(1)와 별치형 충전기(5) 사이에 제어를 위한 통신이 가능해지도록 할 수 있다. 상기와 마찬가지로, 메인 제어부(1)와 제4 서브 제어부(5a) 사이에 제2 서브 통신 인터페이스(10')를 설정하고, 상기 제2 서브 통신 인터페이스(10')를 구성하는 제3 메인 통신 인터페이스 프로토콜(11')과 제3 서브 통신 인터페이스 프로토콜(12')을 정의할 수 있다.
- [0068] 또한, 도 3b의 OBC7에는 도 2의 BMS3에서 정의된 고전압 배터리 셀 최소값(CR\_BMS\_HV\_C\_min), 고전압 배터리 셀 최대값(CR\_MBS\_HV\_C\_max) 등을 이용하여 배터리 상태의 이상 여부를 지시하는 고전압 배터리 셀 상태 이상(CR\_OBC\_C\_abnormal), 고전압 배터리 셀 편차(CR\_OBC\_C\_Diff) 등이 정의된다.
- [0069] 이하에서는 도 4 내지 도 7에 도시된 바를 이용하여, 차량의 고전압 배터리를 충전을 시작하는 과정과 충전을 종료시키는 과정에 대하여 도 1 내지 도 3 및 도 9를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0070] 도 4에는 충전을 시작하는 과정에서의 제어 흐름도가 도시되어 있다.
- [0071] 충전을 위해서 전기 자동차(도 9의 100 참조)의 커넥터(도 9의 2d)에 외부 전원(도 9의 200)의 커넥터(도 9의 200a)를 연결하면, 상기 메인 제어부(1)와 제1 서브 제어부(2a)를 서로 통신을 하여 충전을 위한 기본 정보를 수행한다.
- [0072] 즉, 메인 제어부(1)는 전기 자동차 BMS 코드(CR\_BMS\_VehicleCode)와 BMS SW 버전을 제1 서브 제어부(2a)로 송신하고, 상기 제1 서브 제어부(2a)도 충전기 코드(CR\_OBC\_Code)와 충전기 SW 버전을 상기 메인 제어부(1)로 송신한다.
- [0073] 상기 메인 제어부(1)와 제1 서브 제어부(2a)가 서로 초기 정보를 확인하면, 메인 제어부(1)가 충전준비명령(CF\_BMS\_RdyforOBC)을 제1 서브 제어부(2a)로 송신하고, 메인릴레이(70)를 연결시키며, 그 상태(CF\_BMS\_MainRlyOnStatForOBC)를 확인한다.
- [0074] 상기 탑재형 충전기(2)가 충전기의 이상유무를 점검하여 이상이 없으면 충전 가능 준비상태(CF\_OBC\_Rdy)임을 상기 메인 제어부(1)로 알리고, 이때 상기 제1 서브 제어부(2a)는 제2 서브 제어부(40a)로 상기 LDC(40)의 출력전압명령(CR\_OBC\_LDC\_Vo1\_V)과 LDC가 작동하도록 LDC동작제어신호(CF\_OBC\_LDC\_Inh)를 명령한다.
- [0075] 상기 메인 제어부(1)는 충전전류값(CR\_BMS\_OBCCmdCur\_A)과 충전전압값(CR\_BMS\_OBCCmdVolt\_V)을 송신하고, 상기 제1 서브 제어부(2a)는 정해진 충전모드에 따라 충전하기 시작한다.
- [0076] 이때, 상기 제1 서브 제어부(2a)는 현재 고전압 배터리(30)의 SOC로부터 만충전까지 소요되는 충전잔여시간(CR\_OBC\_CHRTIME)과, 현재 충전상태로부터 최대로 주행할 수 있는 주행가능거리(CR\_OBC\_DISTANCE)를 송신한다.
- [0077] 이와 동시에 상기 제2 서브 제어부(40a)는 LDC(40)의 작동에 따른 LDC(40)의 상태, 즉, LDC 출력전압(CR\_LDC\_OBC\_Vo1\_V), LDC 출력전류(CR\_LDC\_OBC\_Cur\_A), LDC 내부온도(CR\_LDC\_Temp) 및 LDC 오류코드(CF\_LDC\_FaultForOBC)를 제1 서브 제어부(2a)로 송신한다.
- [0078] 상기와 같이 충전이 시작되면, 상기 제2 서브 제어부(40a)는 LDC(40)의 상태를 지속적으로 제1 서브 제어부(2a)로 제공함으로써 LDC(40)의 제어에 이용하도록 한다. 따라서, 도 4에 도시된 제어 흐름도에 따라 충전이 시작

된다.

- [0079] 한편, 도 5에는 충전이 완료된 상태에서 BMS(1)에 의해서 충전이 완료된 후 정지하는 제어 흐름도가 도시되어 있으며, 도 6에는 사용자의 요청에 의해서 충전이 정지되는 상태의 제어 흐름도가 도시되어 있다.
- [0080] 도 5를 참조로 하여 충전이 완료된 이후 정지하는 과정을 설명하면, 다음과 같다.
- [0081] 메인 제어부(1)는 상기 고전압 배터리(30)의 SOC를 모니터링하고, SOC가 최대로 되었을 때 충전을 종료하고자 할 때, 충전완료상태(CF\_BMS\_OBCChgFinishedForOBC)임을 제1 서브 제어부(2a)로 송신한다. 아울러, 상기 메인 제어부(1)는 상기 고전압 배터리(30)의 전류와 전압도 함께 송신한다.
- [0082] 상기 제1 서브 제어부(2a)는 일단 충전준비상태(CF\_OBC\_powEnaStat)를 유지하고 있으나, 상기 메인 제어부(1)가 메인릴레이(도 9의 70)를 차단하고, 상기 메인릴레이(70)가 차단되었다는 메시지(CF\_BMS\_MainRlyOnStatForOBC)를 송신한다.
- [0083] 이후, 제1 서브 제어부(2a)는 충전을 종료(CF\_OBC\_ChgFinished)하고, 충전모드를 비충전모드로 전환함으로써, 충전이 완료된다.
- [0084] 한편, 제1 서브 제어부(2a)는 제2 서브 제어부(40a)로도 충전 종료에 따라서, LDC(40)에서 출력될 LDC 출력전압 명령(CR\_OBC\_LDC\_Vo1\_V)과 LDC 동작 제어신호(CF\_OBC\_LDC\_Inh)를 보내고, 필요에 따라 LDC(40)가 작동하지 않도록 상기 LDC 출력전압 명령(CR\_OBC\_LDC\_Vo1\_V)과 LDC 동작 제어신호(CF\_OBC\_LDC\_Inh)를 제어할 수 있다.
- [0085] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 사용자 인터럽트에 의해서 충전이 정지되는 과정은, 충전중인 고전압 배터리(30)의 상태와 상관없이 사용자 인터럽트에 의해 종료되는 것이므로, 앞서 살펴본 만충전에 따른 충전완료과정과 비교하였을 때, 현재 고전압 배터리(30)의 SOC, 전류, 전압을 메인 제어부(1)가 제1 서브 제어부(2a)로 송신하는 과정이 생략되고, 나머지 과정은 동일하게 진행된다.
- [0086] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 전기 자동차 전원공급장치(EVSE) 통신 인터페이스 프로토콜에 의한 충전 과정을 보여주는 제어 흐름도이다. 도 7을 참조하면, 전기 자동차 전원공급장치(EVSE: Electric Vehicle Supply Equipment)(210)와 제1 서브 제어부(2a)의 사이에는 전기 자동차 전원공급장치 통신 인터페이스(미도시)가 구성된다.
- [0087] 일반적으로, 전기 자동차 전원공급장치(EVSE)의 구성은 4가지로 구분된다. 각 구성요소는, 전기 자동차 및 스마트 그리드와의 통신을 위한 통신부(미도시), 사용한 전기량의 계량을 통해 과금을 하기 위한 계량부(미도시), 충전 전략 수행 및 충전 관리를 위한 충전 제어부와 충전 상태정보를 확인하기 위한 모니터링부(미도시)로 구분된다.
- [0088] 이러한 전기 자동차 전원공급장치 통신 인터페이스를 이용하여 전지 자동차 전원공급장치(210)는 CP(CONTROL PILOT), PD(PROXIMITY DETECTION) 신호를 보내면, 제1 서브 제어부(2a)는 메인 제어부(1)에 EVSE 입력 주파수(CR\_OBC\_CPFreq), EVSE 입력 주파수 듀티(CR\_OBC\_CPDuty), 차량 커플러 전압 확인(CR\_OBC\_PDVo1), 차량 커플러 연결 확인(CR\_OBC\_PDCheck), 차량 커플러 S3 스위치 상태확인(CR\_OBC\_PDS3Check), EVSE 출력 전류 명령(CR\_CP\_Cur) 등의 신호를 보낸다.
- [0089] 여기서, CP(Control pilot): 1kHz 주파수를 발생하여 듀티별로 충전전류를 제한한다.
- [0090] PD(Proximity Detection): 근접탐지 기능, 커플러의 정상적인 연결 상태를 확인한다.
- [0091] CR\_OBC\_CPFreq: 1kHz 주파수 입력정보, 정상적인 PWM 입력신호가 들어오는지 확인한다.(970~1030Hz)
- [0092] CR\_OBC\_CPDuty: 듀티 정보에 따라 전류제한 정보 생성.
- [0093] CR\_OBC\_PDVo1: 커플러 연결 상태에 따라 입력되는 전압 정보 전달.
- [0094] CR\_OBC\_PDCheck: 최종 근접탐지 확인 신호.
- [0095] CR\_OBC\_PDS3Check: 아크 발생 방지를 위한 커플러 내부 스위치 상태 확인한다.
- [0096] CR\_CP\_Cur: 최종 전류 제한 정보를 나타낸다.(아래 표1을 참조)
- [0097] 예를 들면, 듀티 30%이면 18A 전류 제한(최대 충전 전류)이 된다.

표 1

듀티	전류제한명령(최대충전전류)	비고
3%이하	충전안함	
3-7%	Can 통신	
7-8%	충전안함	
8%-10%	6A	
10%-85%	허용전류 = 듀티 *0.6	
85%-96%	허용전류 = (듀티 - 64)*2.5	
96%-97%	80A	
97% 이상	충전안함	

[0098]

[0099]

[0100]

[0101]

[0102]

[0103]

[0104]

[0105]

[0106]

[0107]

도 7에 도시된 이들 파라미터들은 도 3에 OBC6에 표현되어 있으며, 이러한 전기 자동차 전원공급장치(EVSE) 통신 인터페이스는 SAE J1172 표준화 정보에 대한 데이터 정의로 차량과 전기 자동차 전원공급장치(EVSE)간의 인터페이스 정보를 정의하여 커플러의 연결상태와 EVSE 충전명령에 대한 정보를 활용하여 AC LEVEL1, LEVEL2의 충전 동작을 진행한다.SAE J1772 문서에서 명시한 충전 커플러의 접점 인터페이스는 AC 전원(L1), AC 전원(L2), 장치 접지, 제어 파일럿(CONTROL PILOT) 및 근접탐지(PROXIMITY DETECTION)로 구성되어 있으며, 제어 파일럿은 전기자동차 전원공급장치(EVSE)에서 발생하는 전기신호로 충전커플러 및 접점을 통해 차량에 전달된다.

따라서, 제어 파일럿은 차량과 전원공급장치의 연결 확인 및 차량 상태에 따라 전력 공급/차단을 결정하는 기능 등을 수행하고 있으며, 제어파일럿 듀티 사이클(Duty Cycle)을 조정하여 전원공급장치(EVSE)에서 공급 가능한 최대 전류값을 차량에 전달하는 기능도 수행하고 있다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 이상시 충전 종료로 수행하는 과정을 보여주는 제어 흐름도이다. 도 8을 참조하면, 메인 제어부(1)가 서브 제어부(2a)쪽으로 상태 감시 정보(CR\_BMS\_HV\_C\_min, CR\_BMS\_HV\_C\_max)를 보내면 서브 제어부(2a)는 이들 상태 감시 정보를 이용하여 현재 고전압 배터리(30)의 고전압 배터리 셀에 대한 이상(CR\_OBC\_C\_abnormal), 편차(CR\_OBC\_C\_Diff) 정보를 메인 제어부(1)에 전송하고, 이와 함께 충전종료(CF\_OBC\_ChgFinished)를 메인 제어부(1)에 전송한다.

메인 제어부(1)는 이러한 이상 및/또는 편차 정보(CR\_OBC\_C\_abnormal,CR\_OBC\_C\_Diff)와 함께, 충전종료(CF\_OBC\_ChgFinished)를 받으면 충전기와 고전압 배터리(30)의 사이에 있는 스위칭 수단(예를 들면 릴레이 소자가 될 수 있음)을 오프하여 고전압 배터리(30)의 동작을 정지시키도록 충전시 고전압 릴레이 on/off 상태(CF\_BMS\_MainRlyOnStatForOBC)를 서브 제어부(2a)에 보낸다.

한편, 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 배터리 이상시 충전 종료로 수행하는 통신 인터페이스 시스템을 구비한 전기 자동차를 도시한 블록도이다. 도 9를 참조하여, 본 발명에 따른 통신 인터페이스 시스템을 구비한 전기자동차(100)는, 고전압 배터리(30)와, 상기 고전압 배터리(30)의 충전을 제어하는 메인 제어부(1)와, 외부의 교류전원과 교류용 커넥터(200a)로 연결되어 상기 고전압 배터리(30)로 교류전원을 변환하여 충전시키고 제1 서브 제어부(2a)를 내장하는 탑재형 충전기(2)와, 상기 탑재형 충전기(2)와 통신하며 전기자동차의 전장부하(51)로 고전압 배터리(30)의 전원을 DC/DC변환하는 LDC(40)를 포함한다.

상기 통신 인터페이스 시스템은 상술한 바와 같이, 상기 메인 제어부(1)와 상기 탑재형 충전기(2)에 내장된 탑재형 제어부(2a), 상기 탑재형 제어부(2a)와 인버터(40)가 서로 통신하여, 상기 고전압 배터리(30)의 충전 및 LDC(40)의 제어에 필요한 메시지를 송수신하도록 하는 것으로 상세한 설명은 상술하였으므로, 생략하기로 한다.

고전압 배터리(30)는 상기 탑재형 충전기(2) 또는 별치형 충전기(5)에 의해 충전되어, 인버터(40)를 통하여 구동모터(41)에 전원을 공급한다. 또한, LDC(50)를 통하여 전장 부하(51)에 전원을 공급한다. 이를 위해 LDC(50) 내부에 LDC 제어부(50a)가 구성된다.

탑재형 충전기(2)는 사용전원(200) 및/또는 전기 자동차 전원공급장치(EVSE; Electric Vehicle Supply Equipment)(210)로부터 공급받은 가정용 교류전원을 직류로 변환하여 상기 고전압 배터리(30)에 공급하기 위한 것으로서, 커넥터(2d)(200a)를 통하여 외부의 교류전원(200)과 연결된다. 이를 위해 EVSE 제어부(210a)가 구성된다.

일반적으로 전기 자동차(EV) 및 플러그인 하이브리드 자동차(PHEV)의 구동 배터리를 충전하기 위해서는 배전계통에 연계되는 전기자동차 전원공급장치(EVSE; Electric Vehicle Supply Equipment)를 이용해야 하며, 전기자

동차 전원공급장치와 전기자동차 사이에는 충전 커넥터 및 인렛과 같은 충전 인터페이스 부품(미도시)들이 구성된다.

[0108] 한편, 통상적인 가정용 전원을 공급받은 탑재형 충전기(2)는 상기 고전압 배터리(30)의 충전에 적합하도록 탑재형 전력부(2b)가 변환하여 상기 고전압 배터리(30)로 공급한다. 상기 탑재형 충전기(2)는 상기 메인 제어부(1)와 메인 통신 인터페이스(10)를 통하여 서로 메시지를 주고 받아, 상기 탑재형 충전기(2)가 고전압 배터리(30)를 충전하도록 한다.

[0109] 인버터(40)는 상기 탑재형 충전기(2)와 제1 서브 통신 인터페이스(20)를 통하여 통신하여, 상기 탑재형 충전기(2)에 의해 인버터(40)의 작동의 일부가 제어되도록 설치된다. 상기 인버터(40)의 내부에는 인버터(40)의 작동을 제어하는 제2 서브 제어부(40a)를 내장하여, 상기 제1 서브 통신 인터페이스(20)를 통하여 수신된 제어정보를 토대로 인버터(40)를 제어한다.

[0110] 아울러, 본 발명의 전기자동차(100)에서는 상기 탑재형 충전기(2)와 고전압 배터리(30) 사이에 전원을 차단할 수 있는 스위칭 수단(70)을 구비하여, 상기 메인 제어부(1)가 상기 스위칭 수단(70)을 직접 제어함으로써, 필요에 따라 상기 탑재형 충전기(2)와 고전압 배터리(30)를 연결되도록 하거나 분리시킬 수 있다. 여기서 스위칭 수단(70)은 릴레이 회로 소자 등이 사용될 수 있다.

[0111] 한편, 상기 전기자동차(100)는 별치형 충전기(5)를 통해서도 충전이 가능한 것이므로, 상기 고전압 배터리(30)가 별치형 충전기(5)의 접속을 위한 커넥터(80)(5c)를 통해서 연결되고, 상기 별치형 충전기(5)에서는 공급되는 직류전원에 의해 충전된다. 상기 별치형 충전기(5)로 제어를 위한 제4 서브 제어부(5a)와, 직류전원의 전압과 전류를 변환하는 별치형 전력부(미도시)를 포함할 수 있다.

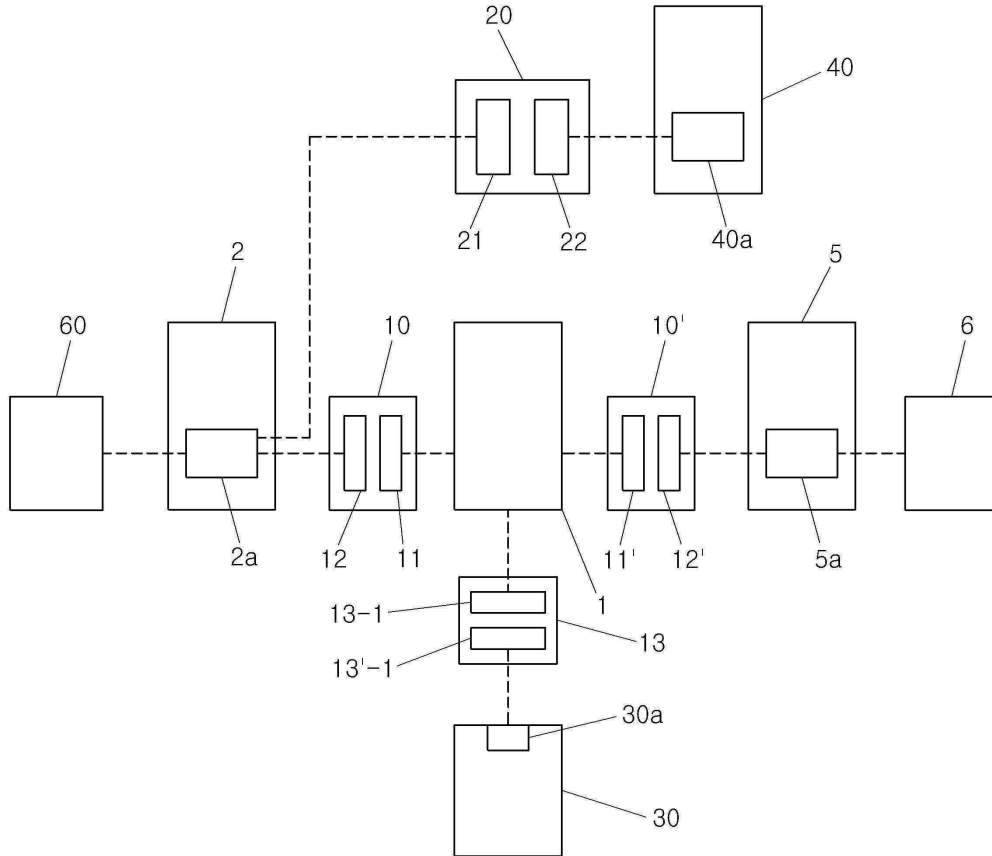
**부호의 설명**

- [0112]
- |                                                                 |                  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 : 메인 제어부                                                      | 2 : 탑재형 충전기      |
| 5 : 별치형 충전기                                                     |                  |
| 6 : 디스플레이 수단                                                    | 10 : 메인 통신 인터페이스 |
| 10' : 제2 서브 통신 인터페이스                                            |                  |
| 11 : 제1 메인 통신 인터페이스 프로토콜                                        |                  |
| 12 : 제1 서브 통신 인터페이스 프로토콜                                        |                  |
| 11' : 제3 메인 통신 인터페이스 프로토콜                                       |                  |
| 12' : 제3 서브 통신 인터페이스 프로토콜                                       |                  |
| 13 : 고전압 배터리 통신 인터페이스                                           |                  |
| 13-1 : 제4 메인 통신 인터페이스 프로토콜                                      |                  |
| 13'-1 : 제4 서브 통신 인터페이스 프로토콜                                     |                  |
| 20 : 제1 서브 통신 인터페이스                                             |                  |
| 21 : 제2 메인 통신 인터페이스 프로토콜                                        |                  |
| 22 : 제2 서브 통신 인터페이스 프로토콜                                        |                  |
| 30 : 고전압 배터리                                                    | 30a : 배터리 센싱 제어부 |
| 40 : 인버터                                                        | 41 : 구동모터        |
| 50a : LDC 제어부                                                   | 50 : LDC         |
| 51 : 전장부하                                                       | 60 : 차량 클러스터     |
| 70 : 스위칭 수단                                                     | 80 : 커넥터         |
| 200 : 외부전원                                                      | 200a : 커넥터       |
| 210 : 전기 자동차 전원공급장치 전원(EVSE: Electric Vehicle Supply Equipment) |                  |

210a : EVSE 제어부

도면

도면1



도면2

11

소스	Byte	Bit	Flag	기능
BMS1	LSB	0	CR_BMS_VehicleCode	전기차 BMS 코드
		1		
		2		
	MSB	3	CR_BMS_CanVer	CAN 프로토콜 버전
		4		
		5	CR_BMS_CmdPwr_W	CP 모드 시
		6		
7	CR_BMS_Temp	배터리 내부 온도		
BMS2	LSB	0	CF_BMS_RdyForOBC	Ready(차량 내부 CAN 통신, 준비 명령)
		1	CF_BMS_WrnForOBC	Warning(BMS 고장의 고장상황 발생시 설정)
		2	CF_BMS_FaultForOBC	Fault(충전 불가 고장상황 발생시 설정)
		3	CF_BMS_MainRlyOnStatForOBC	충전시 고전압 릴레이 on/off 상태
		4	CF_BMS_PwrLmtForOBC	충전 파워 제한
		5		
		6		
	7	CF_BMS_AbnorChg	충전 상태(0:Normal, 1:Abnormal)	
	MSB	1	CF_BMS_OBCChgFinishedForOBC	충전 완료 상태
		1	CR_BMS_SoForOBC_Pc	Battery SOC(%)
		2	CR_BMS_CharRemainedTime_min	충전 잔여시간(만충 대비 잔여시간)
		3		
		4		
		5	CR_BMS_OBCCmdCur_A	CC 모드 정전류값
6		CR_BMS_OBCCmdVolt_V	CV 모드 정전압값	
7				
BMS3	LSB	0	CR_BMS_HV_C_min	고전압 배터리 셀 최속값
		1		
		2		
	MSB	3	CR_BMS_HV_C_max	고전압 배터리 셀 최대값
		4		
		5		
		6		
7				



도면3a

12

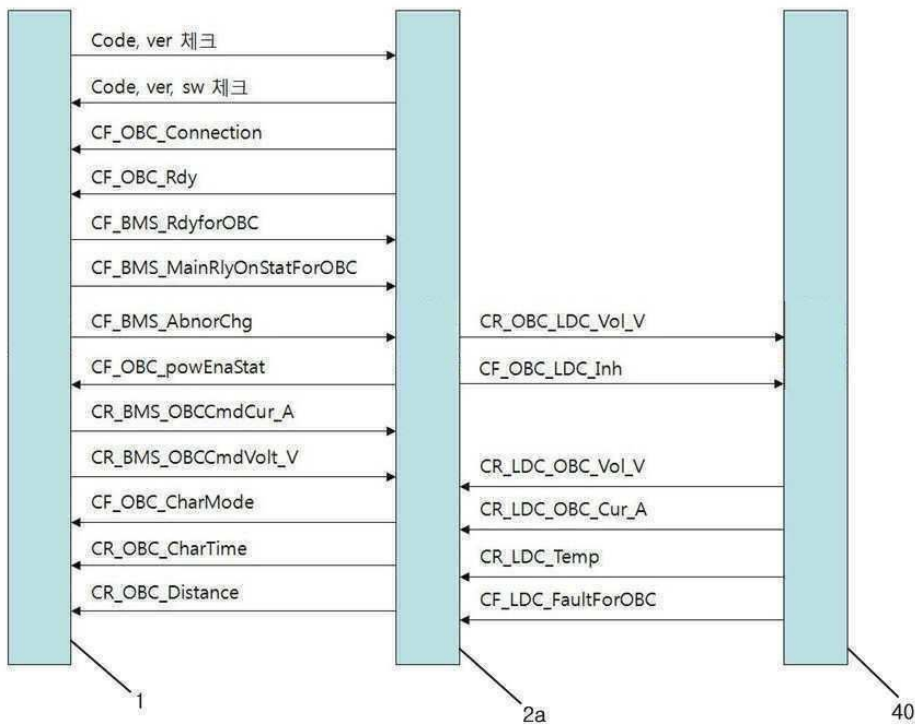
소스	Byte	Bit	Flag	기능		
OBC1	MSB	0	0	CR_OBC_Code	충전기 코드	
		1	8			
		2	16			
		3	24			
		4	32	CR_OBC_CanVer	CAN 프로토콜 버전	
		5	40			
		6	48	CF_OBC_SwVer	OBC SW 버전	
		7	49	CR_OBC_MainType	충전기 입력 타입	
			50			
			51	CR_OBC_IGStat	차량 IG 전원 on/off 상태	
52	CF_OBC_PwrLmt		충전기 파워 제한			
53	Reserved		Reserved			
56						
OBC2	MSB	LSB	0	CF_OBC_Rdy	Ready(충전기 내부 CAN 통신, 제어보드 준비 명령)	
			1	CF_OBC_Wrn	OBC 고장외 고장상황 발생시 설정	
			2	CF_OBC_Flt	Fault(OBC 고장상황 발생시 설정)	
			3	CF_OBC_CharMode	충전모드(CC/CV/CP)	
			4			
			5	CF_OBC_Connection	충전 커넥터 체결 상태	
			6	CF_OBC_ChgFinished	충전종료 (Value : 1 종료)	
			7	CF_OBC_powEnaStat	충전 가능 준비상태 알림	
			1	8	CR_OBC_FltCode	충전기 오류코드(진단통신 코드)
			2	16	CR_OBC_Temp	충전기 내부 온도
			3	24	CR_OBC_Effi	충전기 효율
			4	32	CR_OBC_Maxpwr_W	최대 충전 가능한 전력값
			5	40	CR_OBC_MaxCur_A	최대 충전 가능한 전류값
			6	48	CR_OBC_MaxVolt_V	최대 충전 가능한 전압값
			7	56		
OBC3	MSB	LSB	0	0	CR_Main_Cur	입력단 전류
			1	8		
			2	16	CR_Main_Volt	입력단 전압
			3	24		
			4	32	CR_Out_Cur	출력단 전류
			5	40		
			6	48	CR_Out_Volt	출력단 전압
7	56					

도면3b

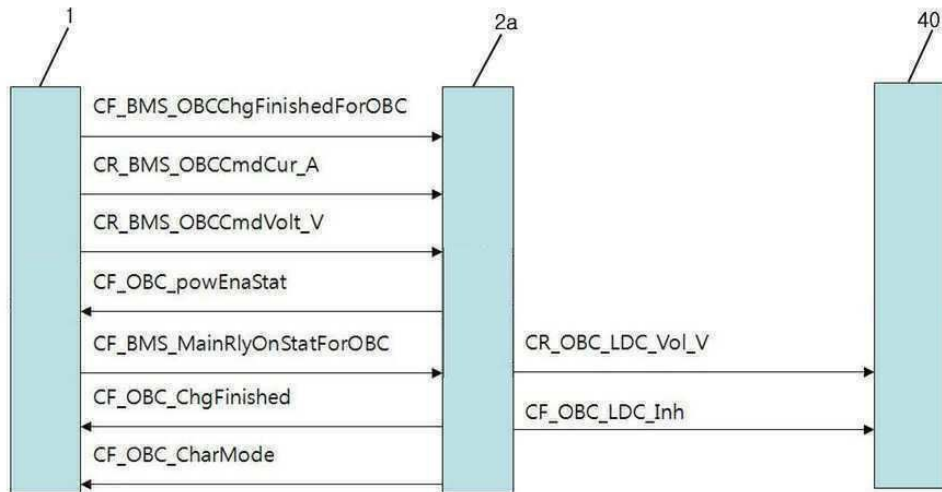
12

OBC4	LSB	0	0	CR_OBC_CHRTIME	충전잔여시간
		1	8		
		2	16	CR_OBC_DISTANCE	주행가능거리
		3	24		
		4	32		
		5	40		
	6	48			
	MSB	7	56		
OBC5	LSB	0	0	CR_OBC_LDC_Vol_V	LDC 출력 전압 명령
		1	8		
		2	16	CF_OBC_LDC_Inh	LDC 동작 제어 신호
		3	24		
		4	32		
		5	40		
	6	48			
	MSB	7	56		
OBC6	LSB	0	0	CR_OBC_CPFreq	EVSE 입력 주파수
		1	8		
		2	16	CR_OBC_CPDuty	EVSE 입력 주파수 듀티
		3	24		
		4	32	CR_OBC_PDVol	차량 커플러 전압 확인
		5	40	CR_OBC_PDCheck	차량 커플러 연결 확인
	41		CR_OBC_PDS3Check	차량 커플러 S3 스위치 상태 확인	
6	48				
	MSB	7	56	CR_CP_Cur	EVSE 출력 전류 명령
OBC7	LSB	0	0	CR_OBC_C_abnormal	고전압 배터리 셀 상태 이상
		1	8	CR_OBC_C_Diff	고전압 배터리 셀 편차
		2	16		
		3	24		
		4	32		
		5	40		
	41				
6	48				
	MSB	7	56		

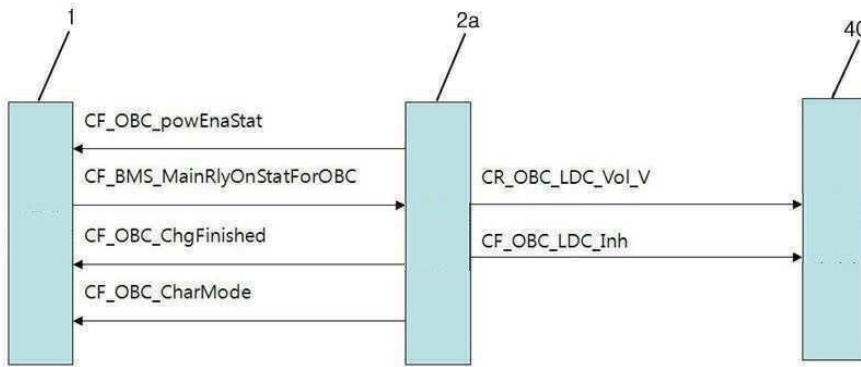
도면4



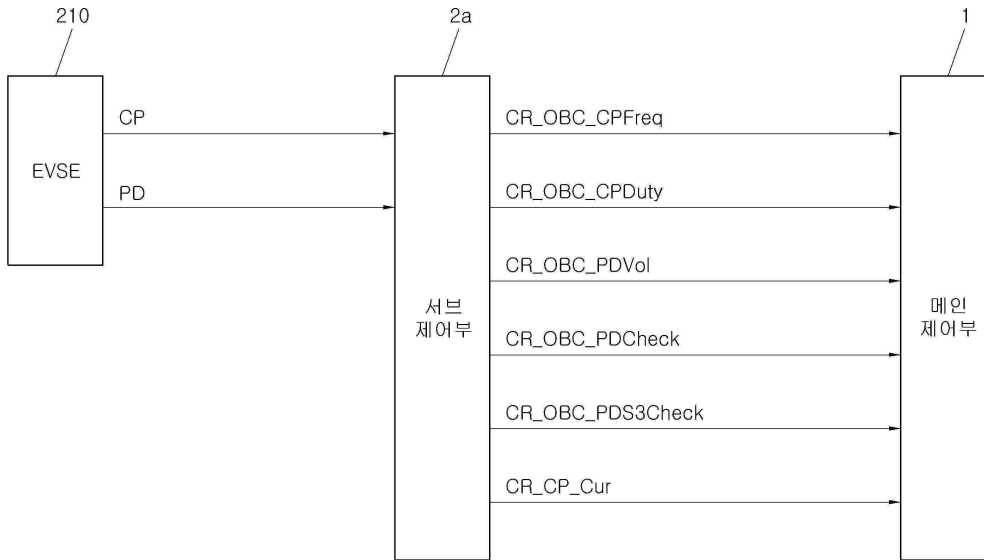
도면5



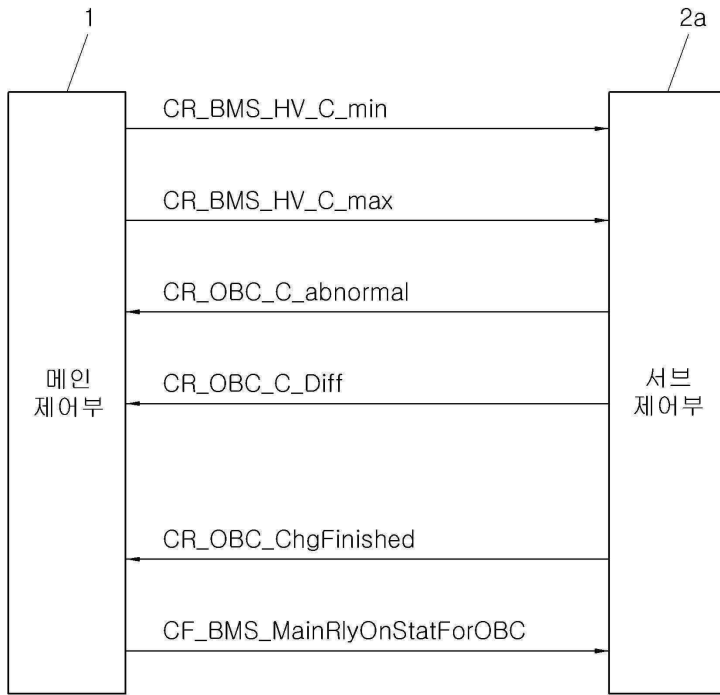
도면6



도면7



도면8



도면9

