(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0077807
(43) 공개일자 2024년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60L 53/66 (2019.01) *B60L 53/30* (2019.01)
B60L 53/62 (2019.01) *B60L 58/10* (2019.01)
(52) CPC특허분류
B60L 53/66 (2019.02)
B60L 53/305 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2022-0160101
(22) 출원일자 2022년11월25일
심사청구일자 2022년11월25일

(71) 출원인
주식회사 펌프킨
경기도 남양주시 화도읍 경춘로 1955
(72) 발명자
최용길
경기도 남양주시 평내로 146, 2003동 2005호 (평내동, 평내마을중흥S클래스)
(74) 대리인
특허법인 웰

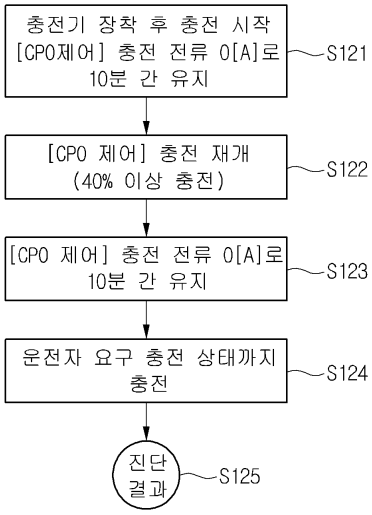
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **전기차의 배터리 충전 및 진단방법**

(57) 요 약

기존 전기차의 배터리 충전 시퀀스에 충전중 진단 알고리즘을 추가하여 충전을 하면서 동시에 배터리의 상태 진단도 이루어지도록 한 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법에 관한 것으로서, 전기차 통신 컨트롤러에서 충전기 장착후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시키는 단계, 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 충전을 재개하여 배터리에 일정량 충전을 하는 단계, 배터리의 충전량이 일정량 이상으로 충전이 이루어지면, 배터리에 공급할 전류를 재 안정화시키는 단계, 배터리에 공급할 전류의 재 안정화 후, 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전하는 단계, 및 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공하는 단계를 포함하여, 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법을 구현한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B60L 53/62 (2019.02)
B60L 58/10 (2019.02)
Y02T 90/12 (2020.08)
Y02T 90/16 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415180041
과제번호	20212020800110
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지수요관리핵심기술개발
연구과제명	지붕 접속 방식의 전기버스 접속부 이송형 자동충전 시스템개발 및 실증
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 펌프킨
연구기간	2021.05.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

전기차에 장착된 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전장치에 장착된 공급장치 통신 컨트롤러(SECC)와 통신을 하면서 설정된 충전 시퀀스를 이용하여 배터리 충전 및 진단하는 방법으로서,

(a) 상기 전기차 통신 컨트롤러에서 충전기 장착후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시키는 단계;

(b) 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 충전을 재개하여 배터리에 일정량 충전을 하는 단계;

(c) 상기 배터리의 충전량이 일정량 이상으로 충전이 이루어지면, 배터리에 공급할 전류를 재 안정화시키는 단계;

(d) 상기 배터리에 공급할 전류의 재 안정화 후, 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전하는 단계;

(e) 상기 (d)단계 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법.

청구항 2

청구항 1에서, 상기 (a)단계는,

충전 시작시 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 전류는 0[A]를 설정시간 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 안정화하는 것을 특징으로 하는 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법.

청구항 3

청구항 1에서, 상기 (c)단계는,

충전기에서 차량에서 요청한 전압을 유지하면서 전류는 0[A]를 설정시간 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 재 안정화하는 것을 특징으로 하는 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법.

청구항 4

전기차에 장착된 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전장치에 장착된 공급장치 통신 컨트롤러(SECC)와 통신을 하면서 설정된 충전 시퀀스를 이용하여 배터리 충전 및 진단하는 방법으로서,

(a) 상기 전기차 통신 컨트롤러에서 충전기 장착후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시키는 단계;

(b) 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 차량에서 요청한 전류 대신에 미리 설정된 일정 전류를 차량에 제공하면서 일정 시간 배터리를 충전하는 단계;

(c) 상기 (b)단계의 일정시간 동안 배터리를 충전한 후, 차량에서 요청한 전압 및 요청 전류를 기초로 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전하는 단계; 및

(d) 상기 (c)단계 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법.

청구항 5

청구항 4에서, 상기 (a)단계는,

충전 시작시 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 전류는 0[A]로 설정시간 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 안정화하는 것을 특징으로 하는 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 4에서, 상기 배터리 진단 항목은,

충전 전압, 충전 전류, 충전시간 및 SOC를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법에 관한 것으로, 특히 기존 전기차의 배터리 충전 시퀀스에 충전중 진단 알고리즘을 추가하여 충전을 하면서 동시에 배터리의 상태 진단도 이루어지도록 한 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 전기차(Electric Vehicle)는 화석연료를 동력원으로 이용하는 자동차와는 달리 동력원으로서 전기를 이용하기 때문에 환경오염과 에너지 절약 등과 같은 장점을 가지고 있으며, 그래서, 최근에는 전기차가 이슈화되고 있다.

[0003] 아울러, 전기차 시장이 점점 커짐에 따라 충전 인프라 또한 커지고 있으며, 전기차 배터리의 충전을 위해서는 충전기(Charger)가 필요하므로 현재 미국 및 유럽 등의 선진국에서는 전기차 배터리를 급속 또는 완속으로 충전할 수 있는 충전기가 다양하게 보급되고 있다.

[0004] 이러한 전기차 배터리는 여러 번 충전과 방전을 반복하며 장기간 재사용할 수 있으나, 현재 기술로 배터리의 수명은 한정적이기 때문에 영구적으로 사용할 수 없고 적절한 시기에 배터리를 교체해주는 것이 필요하다. 배터리를 적절한 시기에 새것으로 교체해주지 않으면, 배터리 성능 퇴화로 차량의 성능이 저하되고 부품이 망가질 수 있다.

[0005] 그러나 일반적인 차량 사용자는 배터리의 교체시기가 언제가 적절한지 알기 힘들다는 문제점이 있다. 또한, 사용자의 차량 운행 습관이나 환경에 따라 배터리의 수명이 달라지기 때문에, 배터리의 수명에 영향을 미치는 요소를 고려하여 배터리 교체 시기를 결정할 필요성이 있다.

[0006] 배터리 성능의 퇴화는 SOH라는 팩터로서 정량화될 수 있다. SOH는 BOL(Beginning Of Life) 상태에 있는 배터리의 성능을 기준으로 MOL 상태(Middle Of Life)에 있는 배터리의 성능을 상대적인 비율로서 나타낸 수치이다.

[0007] 배터리의 성능을 나타내는 지표로는 배터리의 용량, 내부저항 등이 사용된다. 배터리의 충방전 사이클이 증가할수록 배터리의 용량은 감소하고 내부저항은 증가한다. 따라서, SOH는 배터리의 용량 감소율이나 내부저항의 증가율에 의해 정량화할 수 있다.

[0008] BOL 상태에 있는 배터리의 SOH는 100%로 나타내고 MOL 상태에 있는 배터리의 SOH는 100%보다 낮은 퍼센트로 나타낸다. 만약, SOH가 일정 수준 이하로 떨어지면 배터리의 성능이 한계 이상으로 저하된 것이므로 배터리의 교체가 필요하다.

[0009] 배터리 상태의 최적화를 위해서는 전기차 배터리의 상태를 정확하게 진단하기 위한 알고리즘이 사용되는 데, 실제 배터리 충전 시퀀스와 별도로 배터리 진단 알고리즘이 동작하므로, 배터리 진단 알고리즘 설치에 따른 비용이 추가로 소요되는 단점이 있다.

[0010] 따라서 별도의 배터리 진단 알고리즘을 이용하지 않으면서도 충전 시퀀스를 이용하여 충전중 배터리를 정확하게 진단할 수 있는 기술이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 공개번호 10-2019-0060367(2019.06.03. 공개)(전기차 배터리 충전 상태 모니터링 장치)

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 10-2021-0119329(2021.10.05. 공개)(전기차 충전 스테이션을 이용한 배터리 성능관리 시스템 및 방법)

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-1834851(2018.02.27. 등록)(배터리 교체시기를 알려주는 전기차 관리 장치 및 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서 본 발명은 상기와 같은 일반적인 전기차 배터리에서 충전과는 무관하게 별도의 배터리 진단 알고리즘을 이용하여 배터리를 진단할 때 발생하는 추가 비용 문제를 해결하기 위해서 제안된 것으로서, 기존 전기차의 배터리 충전 시퀀스에 충전중 진단 알고리즘을 추가하여 충전을 하면서 동시에 배터리의 상태 진단도 이루어지도록 한 전기차의 배터리 충전 및 진단 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 "전기차의 배터리 충전 및 진단 방법"의 제1 실시예는,

[0014] 전기차에 장착된 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전장치에 장착된 공급장치 통신 컨트롤러(SECC)와 통신을 하면서 설정된 충전 시퀀스를 이용하여 배터리 충전 및 진단하는 방법으로서,

[0015] (a) 상기 전기차 통신 컨트롤러에서 충전기 장착후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시키는 단계;

[0016] (b) 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 충전을 재개하여 배터리에 일정량 충전을 하는 단계;

[0017] (c) 상기 배터리의 충전량이 일정량 이상으로 충전이 이루어지면, 배터리에 공급할 전류를 재 안정화시키는 단계;

[0018] (d) 상기 배터리에 공급할 전류의 재 안정화 후, 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전하는 단계;

[0019] (e) 상기 (d)단계 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기에서 (a)단계는,

[0021] 충전 시작시 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 전류는 0[A]를 설정시간 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 안정화하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기에서 (b)단계는,

[0023] 충전기에서 차량에서 요청한 전압을 유지하면서 차량에서 요청한 전류를 차량에 제공하면서 차량의 배터리를 일정량 충전하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기에서 (c)단계는,

[0025] 충전기에서 차량에서 요청한 전압을 유지하면서 전류는 0[A]를 설정시간 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 재 안정화하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기에서 (e)단계의 배터리 진단 항목은,

[0027] 충전 전압, 충전 전류, 충전시간 및 SOC를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 "전기차의 배터리 충전 및 진단 방법"의 제2 실시예는,

[0029] 전기차에 장착된 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전장치에 장착된 공급장치 통신 컨트롤러(SECC)와 통신을

하면서 설정된 충전 시퀀스를 이용하여 배터리 충전 및 진단하는 방법으로서,

[0030] (a) 상기 전기차 통신 컨트롤러에서 충전기 장착후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시키는 단계;

[0031] (b) 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 차량에서 요청한 전류 대신에 미리 설정된 일정 전류를 차량에 제공하면서 일정 시간 배터리를 충전하는 단계;

[0032] (c) 상기 (b)단계의 일정시간 동안 배터리를 충전한 후, 차량에서 요청한 전압 및 요청 전류를 기초로 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전하는 단계;

[0033] (d) 상기 (c)단계 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 상기에서 (a)단계는,

[0035] 충전 시작시 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 전류는 0[A]으로 설정시간 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 안정화하는 것을 특징으로 한다.

[0036] 상기에서 (d)단계의 배터리 진단 항목은,

[0037] 충전 전압, 충전 전류, 충전시간 및 SOC를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0038] 본 발명에 따르면 기존 전기차의 배터리 충전 시퀀스에 충전중 진단 알고리즘을 추가하여 충전을 하면서 동시에 배터리의 상태 진단도 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 또한, 기존 전기차 배터리 충전 시퀀스에 충전 알고리즘을 추가함으로써, 별도의 배터리 진단 알고리즘 사용에 따른 추가 비용도 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법의 제1 실시 예 흐름도이고,

도 2는 본 발명에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법의 제2 실시 예 흐름도이며,

도 3a 내지 도 3c는 일반적인 전기차의 배터리 충전 시퀀스의 예시도이고,

도 4는 본 발명에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단 시퀀스의 제1 실시 예이고,

도 5는 본 발명에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단 시퀀스의 제2 실시 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0042] 이하에서 설명되는 본 발명에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0043] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0044] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법의 제1 실시 예 흐름도로서, 전기차에 장착된 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전장치에 장착된 공급장치 통신 컨트롤러(SECC)와 통신을 하면서 설정된 충전 시퀀스를 이용하여 배터리 충전 및 진단하는 방법이다.

[0045] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법은, (a) 상기 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전기 장착 후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시키는 단계(S121), (b) 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 충전을 재개하여 배터리에 일정량 충전을 하는 단계(S122), (c) 상기 배터리의 충전량이 일정량 이상으로 충전이 이루어지면, 배터리에 공급할 전류를 재 안정화시키는 단계(S123), (d) 상기 배터리에

공급할 전류의 재 안정화 후, 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전하는 단계(S124), 및 (e) 상기 (d)단계 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공하는 단계(S125)를 포함할 수 있다.

[0046] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법의 제1 실시 예를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0047] 본 발명은 도 3a 내지 도 3c에 도시한 일반적인 전기차의 충전 시퀀스에서 충전중 도 1과 같은 충전 제어와 진단 알고리즘을 추가하여, 배터리 충전중에 배터리 진단까지도 수행할 수 있도록 하여, 기존과 같이 별도의 배터리 진단 알고리즘과 충전 알고리즘을 별개로 사용할 때 발생하는 배터리 진단 비용을 절감하고, 배터리 진단 과정을 단순화한 것이다.

[0048] 도 3a 내지 도 3c에서 EVCC(Electric Vehicle Communication Controller)는 전기차에 장착되는 전기차 통신 컨트롤러로서, 배터리의 충전 및 제어를 총괄하는 역할을 하며, SECC(Supply Equipment Communication Controller)는 충전장치(충전기)에 장착된 공급장치 통신 컨트롤러로서, 상기 EVCC의 명령에 따라 충전을 진행하는 역할을 한다.

[0049] 전기차의 배터리 충전시 상기 EVCC와 SECC는 상호 통신을 통해 각각의 상태를 주고 받으며, EVCC에서 최종 충전 제어 및 진단을 하면서 전기차 배터리를 충전한다.

[0050] 즉, 충전을 진행하기 이전에 대기 상태(Idle Wait)(S101)에서, 충전 준비를 한다(Idle, Ready)(S102, S103). 이어, 충전기가 장착되면, Low Level Comm(S104), High Level Comm(S105), 세션 셋업(Session Setup)(S106), Service Discovery(S107), Service Details(S108), Payment Service Selection(S109), Certificate Installation(S111), Certificate Update(S112), Payment Details(S113), Authorization(PnC)(S114), Authorization(EIM)/Contract Authentication(S115), Charge Parameter Discovery(S116), Cable Check(S117), PreCharge(S118), PowerDelivery(Start)(S119) 등의 과정을 통해 충전 진행 준비를 한다.

[0051] 상기 단계 S101의 대기 상태에서부터 단계 S119의 Power Delivery까지의 과정은 기존 전기차의 배터리 충전을 위한 충전 시퀀스와 동일하게 이루어지므로, 그에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0052] 본 발명은 상기와 같은 충전 시퀀스를 진행하는 과정에서 기존 CurrentDemand(S120)의 과정을 도 1과 같은 충전 제어 및 진단 알고리즘으로 변경하여, 전기차 배터리의 충전에 최적화를 도모하고 동시에 배터리 진단을 수행하는 것이다.

[0053] 예컨대, 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전기 장착 후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시킨다(CurrentDemandRes=0[A])(S121).

[0054] 즉, 충전 시작시 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 차량에서 요청한 전류 대신에 0[A]를 설정시간(약, 10분) 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 안정화한다.

[0055] 다음으로, 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 충전을 재개하여 배터리에 일정량 충전을 진행한다(CurrentDemandRes = xx[A])(S122).

[0056] 즉, 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 차량에서 요청한 전류 xx[A]를 차량에 제공하면서 차량의 배터리를 일정량(예를 들어, 40%) 충전한다.

[0057] 이어, 상기 배터리의 충전량이 일정량(40%) 이상으로 충전이 이루어지면, 배터리에 공급할 전류를 재 안정화시킨다(CurrentDemandRes = 0[A])(S123).

[0058] 즉, 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 차량에서 요청한 전류 대신에 0[A]를 설정시간(약, 10분) 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 재 안정화한다.

[0059] 다음으로, 상기 배터리에 공급할 전류의 재 안정화 후, 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전한다(CurrentDemandRes = xx[A](S124).

[0060] 즉, 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 차량에서 요청한 전류 xx[A]를 차량에 제공하면서 차량의 배터리가 100%될때까지 충전을 진행한다.

[0061] 마지막으로, 상기 배터리의 충전 완료 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공한다(S125).

[0062] 즉, 배터리의 충전 전압, 충전 전류, 충전시간 및 SOC를 측정하여 배터리 진단 정보로 제공한다.

[0063] 이로써 기존 충전 시퀀스에서 충전 제어 및 진단 알고리즘만을 추가하여 충전중 배터리 진단을 동시에 수행할 수 있게 되는 것이다.

[0064] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법의 제2 실시 예 흐름도로서, 전기차에 장착된 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전장치에 장착된 공급장치 통신 컨트롤러(SECC)와 통신을 하면서 설정된 충전 시퀀스를 이용하여 배터리 충전 및 진단하는 방법이다.

[0065] 이에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 "전기차의 배터리 충전 및 진단 방법"의 제2 실시 예는, (a) 상기 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전기 장착 후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시키는 단계(S131), (b) 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 차량에서 요청한 전류 대신에 미리 설정된 일정 전류를 차량에 제공하면서 일정 시간 배터리를 충전하는 단계(S132), (c) 상기 (b)단계의 일정시간 동안 배터리를 충전한 후, 차량에서 요청한 전압 및 요청 전류를 기초로 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전하는 단계(S133), 및 (d) 상기 (c)단계 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공하는 단계(S134)를 포함할 수 있다.

[0066] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 전기차의 배터리 충전 및 진단방법의 제2 실시 예를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0067] 본 발명은 도 3a 내지 도 3c에 도시한 일반적인 전기차의 충전 시퀀스에서 충전중 도 2와 같은 충전 제어와 진단 알고리즘을 추가하여, 배터리 충전중에 배터리 진단까지도 수행할 수 있도록 하여, 기존과 같이 별도의 배터리 진단 알고리즘과 충전 알고리즘을 별개로 사용할 때 발생하는 배터리 진단 비용을 절감하고, 배터리 진단 과정을 단순화한 것이다.

[0068] 도 3a 내지 도 3c의 단계 S101의 대기 상태에서부터 단계 S119의 Power Delivery까지의 과정은 기존 전기차의 배터리 충전을 위한 충전 시퀀스와 동일하게 이루어지므로, 그에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0069] 본 발명은 상기와 같은 충전 시퀀스를 진행하는 과정에서 기존 CurrentDemand(S120)의 과정을 도 2와 같은 충전 제어 및 진단 알고리즘으로 변경하여, 전기차 배터리의 충전에 최적화를 도모하고 동시에 배터리 진단을 수행하는 것이다.

[0070] 예컨대, 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 전기차 통신 컨트롤러(EVCC)에서 충전기 장착 후 충전시작시 배터리에 공급할 전류를 안정화시킨다(CurrentDemandRes=0[A])(S131).

[0071] 즉, 충전 시작시 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 차량에서 요청한 전류 대신에 0[A]를 설정시간(약, 10분) 동안 유지하여 배터리에 공급할 전류를 안정화한다.

[0072] 다음으로, 배터리에 공급할 전류의 안정화 후 차량에서 요청한 전류 대신에 미리 설정된 일정 전류를 차량에 제공하면서 일정 시간 배터리를 충전한다(CurrentDemandRes = yy[A])(S132).

[0073] 즉, 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 차량에서 요청한 전류 xx[A] 대신에 미리 설정한 일정 전류 yy[A]를 차량에 제공하면서 약 20분간 충전을 진행한다.

[0074] 다음으로, 상기 배터리를 약 20분간 충전한 후, 운전자가 요구한 충전량만큼 배터리를 충전한다(CurrentDemandRes = xx[A](S133).

[0075] 즉, 충전기에서 차량에서 요청한 전압은 유지하면서 차량에서 요청한 전류 xx[A]를 차량에 제공하면서 차량의 배터리가 100%될 때까지 충전을 진행한다.

[0076] 마지막으로, 상기 배터리의 충전 완료 후, 미리 설정된 배터리 진단 항목에 대응하는 측정 정보를 도출하여 배터리 진단 결과로 제공한다(S134).

[0077] 즉, 배터리의 충전 전압, 충전 전류, 충전시간 및 SOC를 측정하여 배터리 진단 정보로 제공한다.

[0078] 이로써 기존 충전 시퀀스에서 충전 제어 및 진단 알고리즘만을 추가하여 충전중 배터리 진단을 동시에 수행할 수 있게 되는 것이다.

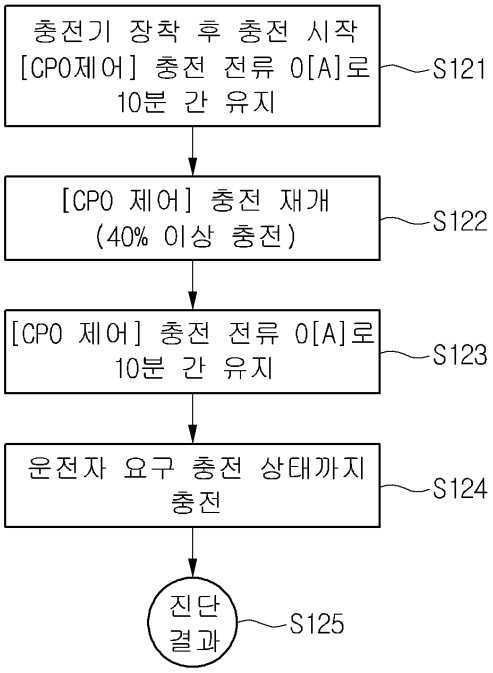
[0079] 이상 상술한 본 발명에 따르면 기존 전기차의 배터리 충전 시퀀스에 충전중 진단 알고리즘을 추가하여 충전을 하면서 동시에 배터리의 상태 진단도 구현할 수 있다.

[0080] 또한, 기존 전기차 배터리 충전 시퀀스에 충전 알고리즘을 추가함으로써, 별도의 배터리 진단 알고리즘 사용에 따른 추가 비용도 절감할 수 있다.

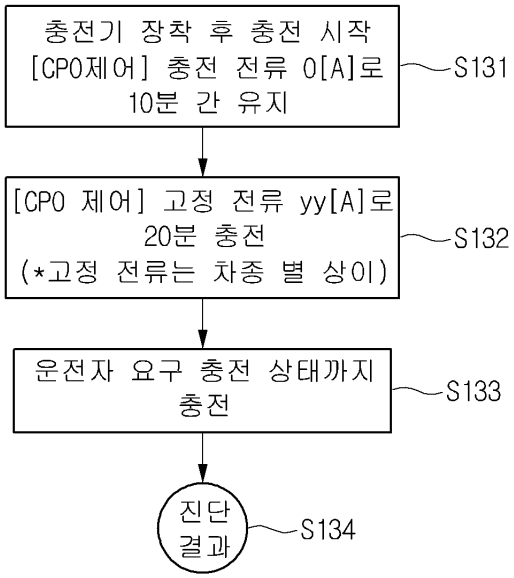
[0081] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시 예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다.

도면

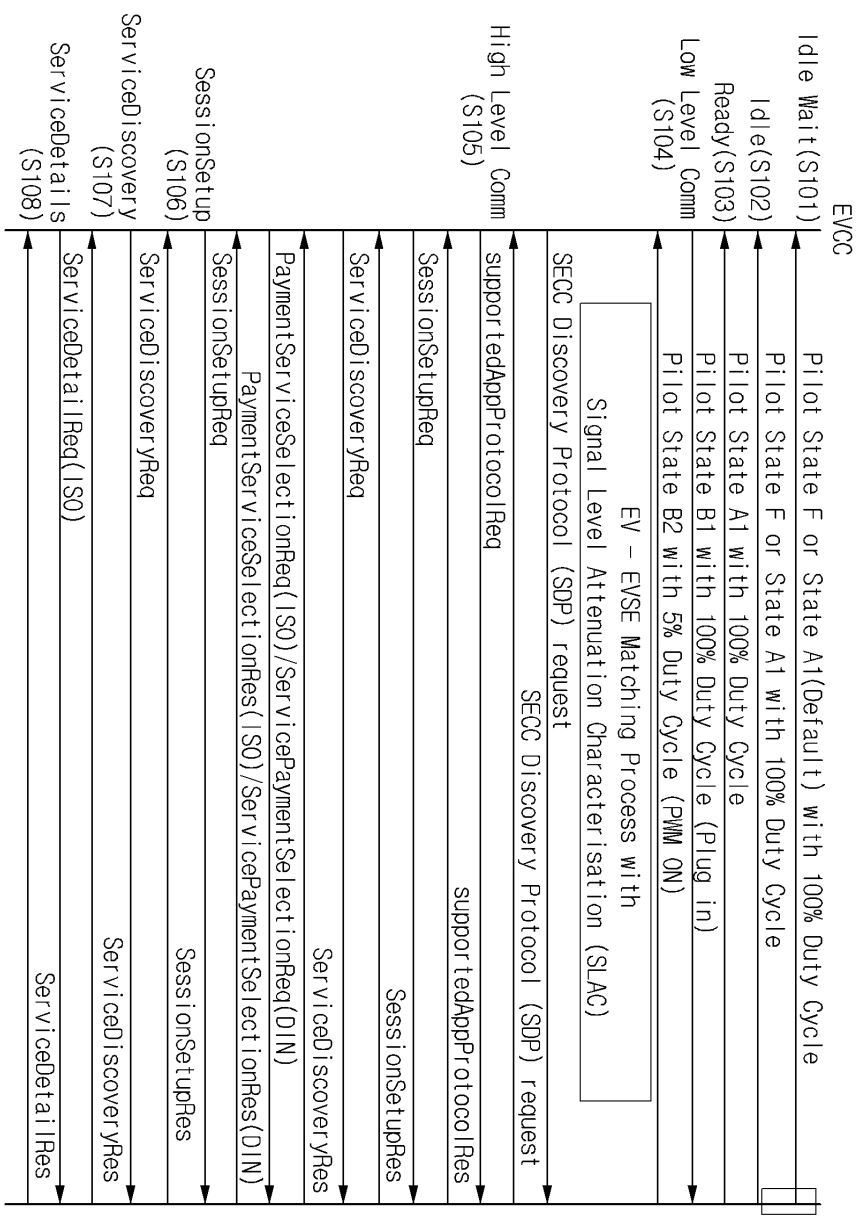
도면1



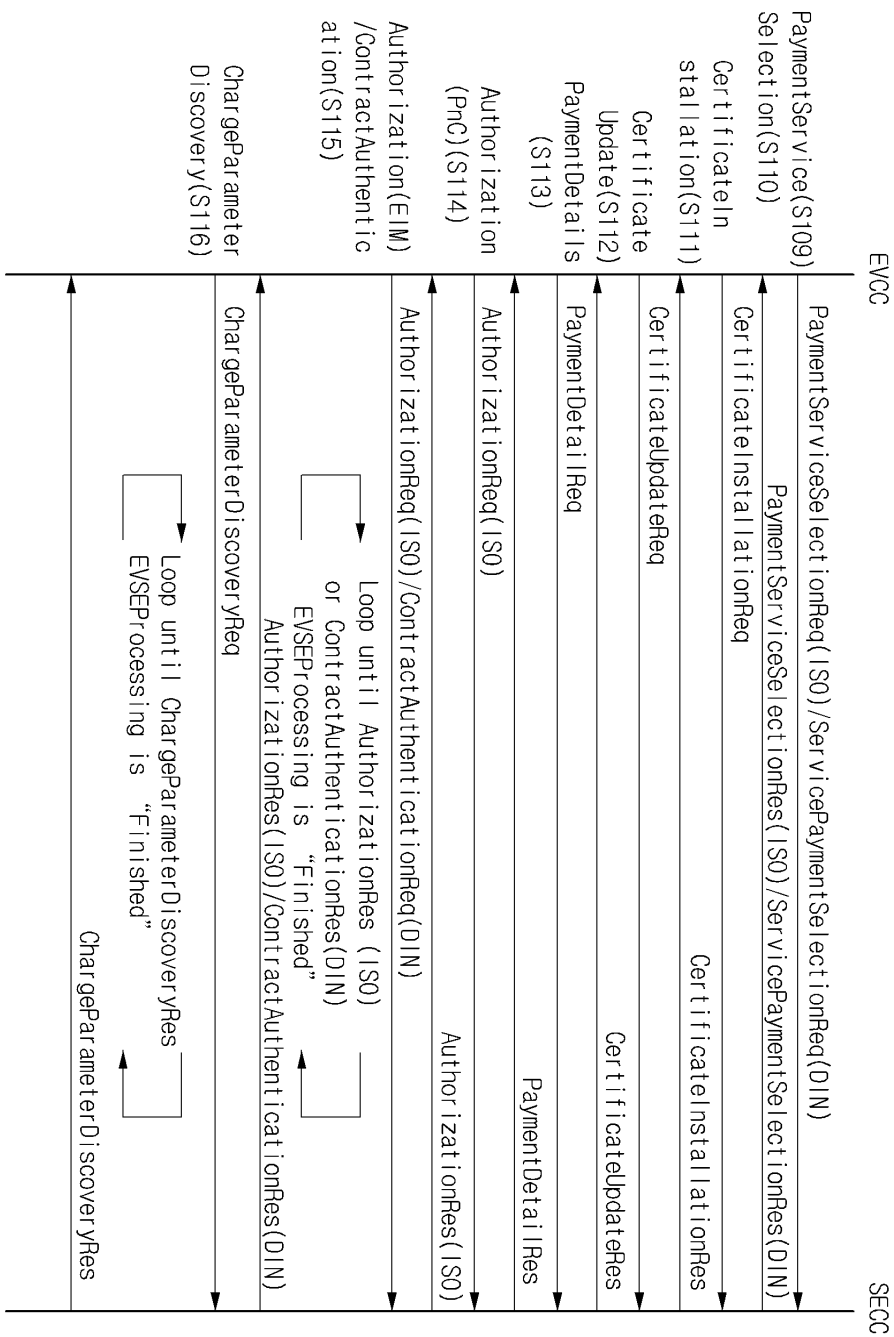
도면2



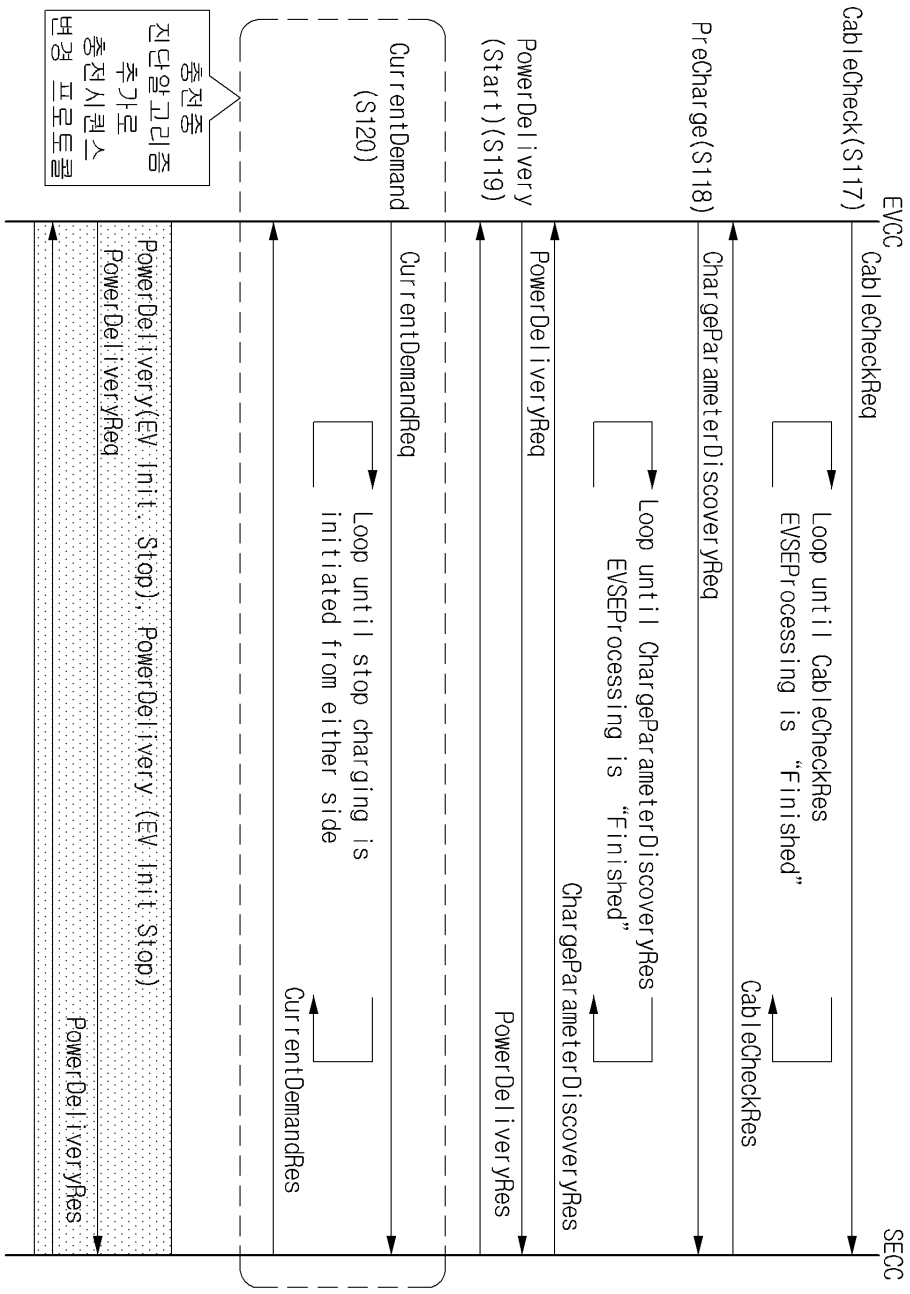
도면3a


EVCC
Idle Wait(S101)
Idle(S102)
Ready(S103)
Low Level Comm (S104)
High Level Comm (S105)
SessionSetup (S106)
ServiceDiscovery (S107)
ServiceDetails (S108)
Pilot State F or State A1(Default) with 100% Duty Cycle
Pilot State F or State A1 with 100% Duty Cycle
Pilot State A1 with 100% Duty Cycle
Pilot State B1 with 100% Duty Cycle (Plug in)
Pilot State B2 with 5% Duty Cycle (PWM ON)
EV - EVSE Matching Process with
Signal Level Attenuation Characterisation (SLAC)
SECC Discovery Protocol (SDP) request
SECC Discovery Protocol (SDP) request
supportedAppProtocolReq
supportedAppProtocolRes
SessionSetupReq
SessionSetupRes
ServiceDiscoveryReq
ServiceDiscoveryRes
PaymentServiceSelectionReq(ISO)/ServicePaymentSelectionReq(DIN)
PaymentServiceSelectionRes(ISO)/ServicePaymentSelectionRes(DIN)
SessionSetupReq
SessionSetupRes
ServiceDiscoveryReq
ServiceDiscoveryRes
ServiceDetailReq(ISO)
ServiceDetailRes

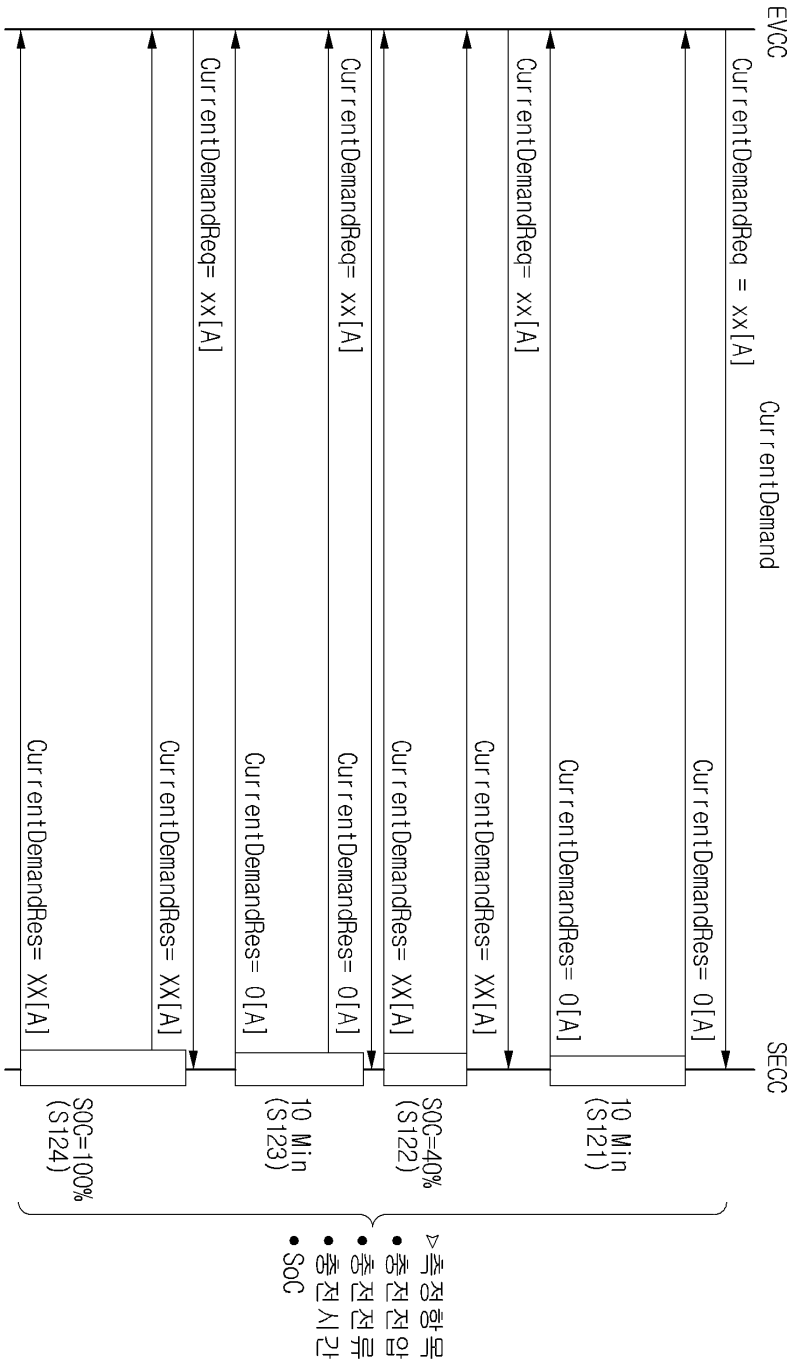
도면3b


EVCC
SECC
PaymentService(S109)
Selection(S110)
PaymentServiceSelectionReq(ISO)/ServicePaymentSelectionReq(DIN)
PaymentServiceSelectionRes(ISO)/ServicePaymentSelectionRes(DIN)
CertificateIn
stallation(S111)
CertificateInstallationReq
CertificateInstallationRes
Certificate
Update(S112)
CertificateUpdateReq
CertificateUpdateRes
PaymentDetails
(S113)
PaymentDetailReq
PaymentDetailRes
Authorization
(PnC)(S114)
AuthorizationReq(ISO)
AuthorizationRes(ISO)
Authorization(EIM)
/ContractAuthentic
ation(S115)
AuthorizationReq(ISO)/ContractAuthenticationReq(DIN)
Loop until AuthorizationRes (ISO)
or ContractAuthenticationRes(DIN)
EVSEProcessing is "Finished"
AuthorizationRes(ISO)/ContractAuthenticationRes(DIN)
ChargeParameter
Discovery(S116)
ChargeParameterDiscoveryReq
Loop until ChargeParameterDiscoveryRes
EVSEProcessing is "Finished"
ChargeParameterDiscoveryRes

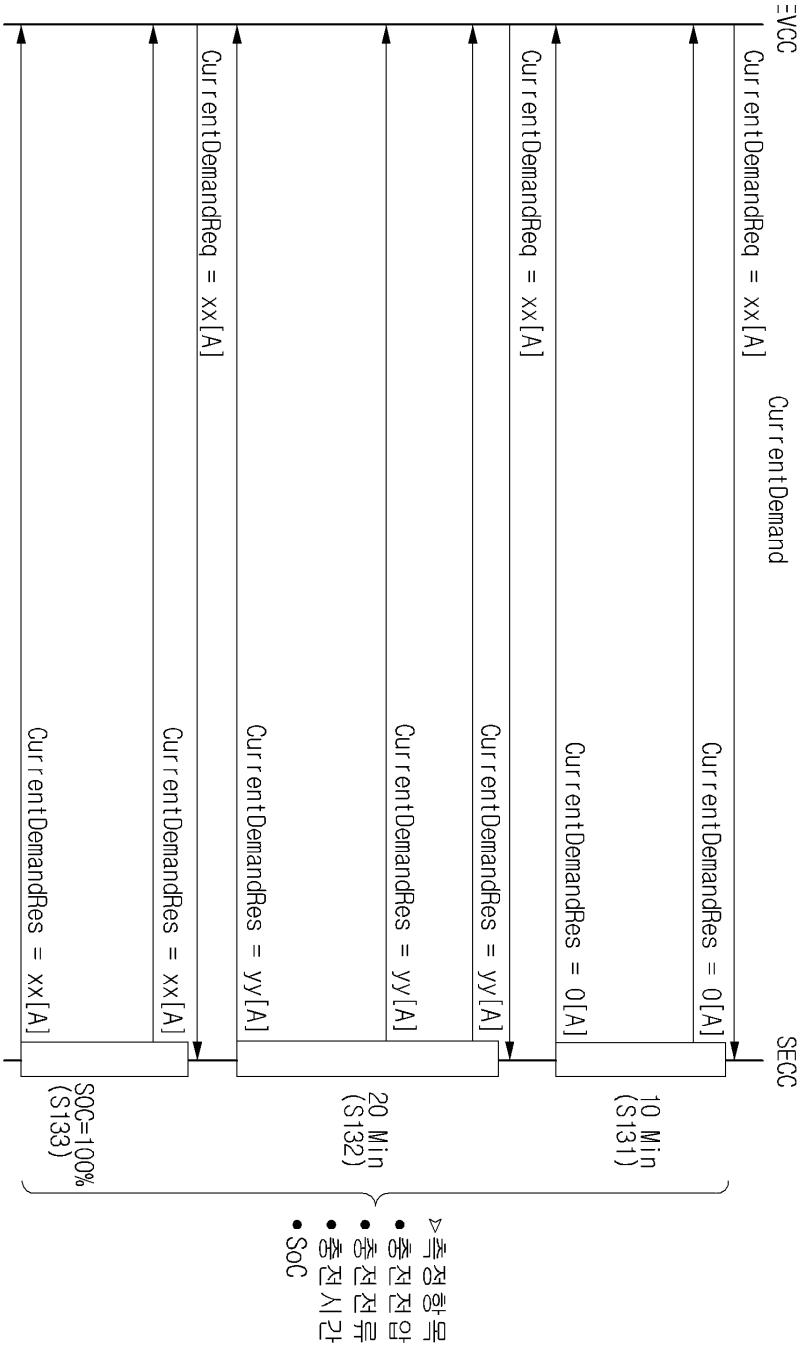
도면3c


EVCC
SECC
CableCheck(S117)
PreCharge(S118)
PowerDelivery (Start)(S119)
CurrentDemand (S120)
CableCheckReq
Loop until CableCheckRes EVSEProcessing is "Finished"
CableCheckRes
ChargeParameterDiscoveryReq
Loop until ChargeParameterDiscoveryRes EVSEProcessing is "Finished"
ChargeParameterDiscoveryRes
PowerDeliveryReq
PowerDeliveryRes
CurrentDemandReq
Loop until stop charging is initiated from either side
CurrentDemandRes
PowerDelivery(EV Init. Stop), PowerDelivery (EV Init Stop)
PowerDeliveryReq
PowerDeliveryRes
충전중 진단알고리즘 추가로 충전시퀀스 변경 프로토콜

도면4


EVCC
CurrentDemand
SECC
CurrentDemandReq = xx[A]
CurrentDemandRes= 0[A]
10 Min
(S121)
CurrentDemandReq= xx[A]
CurrentDemandRes= XX[A]
SOC=40%
(S122)
CurrentDemandReq= xx[A]
CurrentDemandRes= 0[A]
10 Min
(S123)
CurrentDemandReq= xx[A]
CurrentDemandRes= XX[A]
SOC=100%
(S124)
CurrentDemandReq= xx[A]
CurrentDemandRes= XX[A]
▷측정항목
● 충전전압
● 충전전류
● 충전시간
● SoC

도면5


EVCC
SECC
CurrentDemand
CurrentDemandReq = xx[A]
CurrentDemandRes = 0[A]
CurrentDemandReq = xx[A]
CurrentDemandRes = 0[A]
CurrentDemandReq = xx[A]
CurrentDemandRes = yy[A]
CurrentDemandReq = xx[A]
CurrentDemandRes = yy[A]
CurrentDemandReq = xx[A]
CurrentDemandRes = xx[A]
10 Min
(S131)
20 Min
(S132)
SOC=100%
(S133)
▷ 측정 항목
● 충전 전압
● 충전 전류
● 충전 시간
● SoC