



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월27일
(11) 등록번호 10-2786387
(24) 등록일자 2025년03월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A62C 3/07 (2006.01) A62C 2/10 (2006.01)
A62C 27/00 (2006.01) A62C 3/16 (2006.01)
A62C 31/02 (2006.01) A62C 31/22 (2006.01)
A62C 35/02 (2006.01) A62C 99/00 (2010.01)
B25J 13/00 (2006.01) B25J 5/00 (2006.01)
B60P 1/44 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A62C 3/07 (2013.01)
A62C 2/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-0192144
- (22) 출원일자 2024년12월20일
심사청구일자 2024년12월20일
- (30) 우선권주장
1020240103508 2024년08월03일 대한민국(KR)
- (56) 선행기술조사문헌
KR102633931 B1
KR102609595 B1
KR102599451 B1

- (73) 특허권자
(주)그린파워
경기도 화성시 동탄첨단산업1로 27, 에이동 35층,
36층(영천동, 금강펜테리움아이엑스타워)
- (72) 발명자
조정구
경기도 수원시 영통구 광고호수공원로 155, 수원
광고에일린의뜰 1116-102호
- (74) 대리인
김남인

전체 청구항 수 : 총 20 항

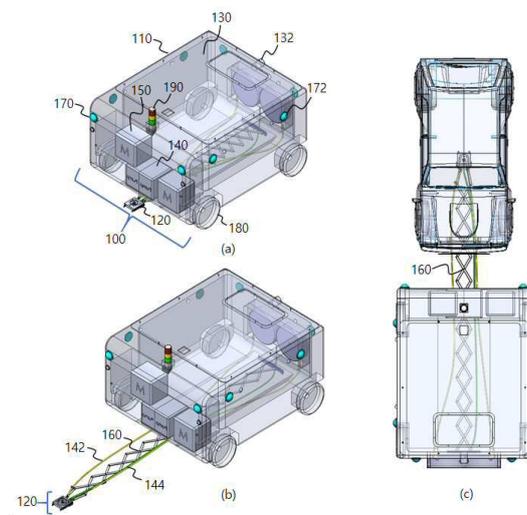
심사관 : 강정원

(54) 발명의 명칭 이동식 전기차 소방시스템

(57) 요약

본 발명은 천공장치 및 물탱크가 구비된 이동수단을 통해 전기차 배터리에서 발생한 화재를 자동으로 진압하는 이동식 전기차 소방시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는 전기차에 화재 발생 시 이동수단은 화재가 발생한 전기차로 이동하고 천공장치를 전기차 하부로 밀어 넣고 들어올려 천공장치를 전기차의 하부에 밀착시킨다. 천공장 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



치의 하우징 내부에는 유압으로 구동되는 터빈과 터빈에 달린 드릴이 구비되고 하우징의 입구와 출구는 각각 배관으로 물탱크와 연결이 되고 입구로 들어가는 배관에는 물펌프가 구비되고 출구 배관에는 밸브가 구비된다. 물탱크에 저장된 소방수를 펌프를 통해서 강한 압력으로 하우징 내부로 주입시키면 수압에 의해서 터빈을 돌아가고 드릴이 돌아서 전기차 하부의 배터리팩을 천공한다. 이때, 하우징의 출구로 나오는 물은 물탱크로 회수되어 재사용 되게 된다. 이후 천공이 완료되면 밸브를 잠궈서 소방수는 물탱크로 회수되지 않고 천공된 홀을 통해서 전기차 배터리팩 내부로 주입되도록 구현함으로써 전기차에서 발생한 화재의 진원을 직접 진화할 수 있도록 하며 또한, 이 과정에 있어서 불필요한 소방수의 사용을 방지할 수 있도록 하여 보다 효율적으로 전기차를 소화하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

- A62C 27/00* (2013.01)
- A62C 3/16* (2013.01)
- A62C 31/02* (2013.01)
- A62C 31/22* (2013.01)
- A62C 35/02* (2013.01)
- A62C 99/0009* (2013.01)
- A62C 99/0072* (2013.01)
- B25J 13/006* (2013.01)
- B25J 5/007* (2013.01)

천공이 완료된 이후에는 배출구로 나오는 소방수를 막음으로서 상기 주입구로 들어간 소방수가 상기 홀 커터의 소방수 토출구를 통해서 상기 배터리 팩으로 들어가는 구조로 구성되는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 물펌프는 수압이 일정하게 구동되고,

상기 제2 배관은 수압센서 또는 유속센서를 포함하여 상기 홀 커터가 천공을 완료하고 소방수가 상기 배터리팩으로 들어가기 시작하면 제2 배관의 수압이 떨어지거나 유속이 줄어드는 것을 감지해서 이것으로 천공이 완료된 것으로 판단하고 상기 밸브를 잠궜서 소방수가 상기 터빈을 더 이상 돌리지 않고 모두 상기 배터리팩 안으로 들어가게 하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 물펌프는

상기 밸브를 잠그기 전과 상기 밸브를 잠근 후 상기 배터리팩 내부로 상기 소방수가 들어가기 시작한 이후의 수압을 다르게 제어하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 드릴 모듈은

상기 홀 커터 외측에 상기 홀 커터를 둘러싸는 형태로 구성되며 상기 홀 커터의 상기 소방수 토출구를 통해 외부로 분출되는 소방수를 막아주는 물막이를 포함하여, 상기 홀 커터의 소방수 토출구로 나오는 소방수가 상기 대차의 상면과 상기 전기차의 바닥판 사이의 공간을 통해서 외부로 분출되지 못하도록 상기 물막이를 통해서 막아줌으로써 상기 소방수의 손실을 최소화시키는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 천공장치는

상기 대차가 차량 하부에 밀착이 된 후 상기 홀 커터가 회전할 때에 상기 대차가 따라 회전하지 않도록 상기 대차의 상판 위에 다수의 뾰족한 송곳을 포함하되 상기 송곳이 차량 바닥판으로 들어가는 적절한 깊이를 미리 정하고 송곳의 전체 높이에서 차량 하부로 들어가는 길이를 제외한 높이로 상기 물막이를 구성하여 상기 홀 천공 시 상기 물막이가 차량 하부에 최대한 밀착되어 상기 소방수에 대한 외부 유출을 최대한 막도록 구현되는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 대차는

상기 대차의 상판과 바닥판 사이에 2개의 X자 형태의 구조물로 구성된 X-리프트를 포함하고 상기 X-리프트의 한 쪽의 상하 좌우 4개의 구조물은 고정 베어링으로 구성이 되고 반대쪽 상하 좌우 4개의 구조물은 슬라이딩 베어링으로 구성이 되고 상기 하부 2개의 슬라이딩 베어링 구조물을 연결하는 바를 포함하여 상기 바를 밀어서 상기 X-리프트를 구동하되 상기 바의 중간부분과 상기 바닥판 사이에 제1 유압실린더를 포함하여 유압에 의해서 상기 바를 밀어서 상기 X-리프트를 전기차 하부에 밀착이 될 때까지 들어 올리는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 X-리프트는

선형 톱니기어와 썸기로 구성되는 고정수단을 포함하여

상기 제1 유압실린더에 의해서 X-리프트를 들어 올린 후에 상기 썸기를 고정하여 상기 제1 유압실린더에 압력을 가하지 않더라도 X-리프트의 높이가 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 이동수단은

상기 천공장치를 상기 이동수단에 고정하기 위한 고정 브라켓과 상기 천공장치를 차량 하부로 밀어주는 구동수단으로서 수평방향으로 구성된 X-형 접이식 가변암을 포함하여 상기 X-형 접이식 가변암의 한쪽은 상기 이동수단의 하부에 고정하고 다른 한쪽은 상기 천공장치에 연결하여 구성하고 정상시에는 상기 X-형 접이식 가변암을 접어서 상기 천공장치를 상기 이동수단 하부에 수납하고 상기 이동수단이 화재가 난 전기차 위치에 서게 되면 상기 고정 브라켓을 열어서 상기 천공장치를 주차장 바닥에 내려놓고 상기 X-형 접이식 가변암을 펼쳐 상기 천공장치를 전기차 하부의 특정 위치로 밀어주는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 천공장치는

복수의 바퀴를 포함하되 스프링에 의해서 바퀴가 서서 굴러가다가 상기 천공장치에 일정 이상의 하중이 가해지면 바퀴가 상기 천공장치 외곽으로 퍼져서 상기 천공장치의 바닥판이 주차장 바닥에 밀착이 되는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 이동수단은

몸체의 하부 한 쌍의 X-형 접이식 가변암을 포함하고, 상기 X-형 접이식 가변암 끝단에 차량 리프트를 포함하여 상기 전기차가 화재로 인해서 타이어가 펑크가 난다든지 해서 상기 천공장치가 진입하기 어려운 경우에 상기 X-형 접이식 가변암을 펼쳐서 상기 차량 리프트를 전기차 하부에 밀어넣고 상기 차량 리프트를 구동시켜 상기 전기차를 일정 높이만큼 들어 올려서 상기 천공장치가 진입하는 공간을 확보하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 12

제 9항 또는 제 11항에 있어서,

상기 X-형 접이식 가변암은

상기 이동수단에 고정되는 X-구조물의 양 끝단을 벌리거나 오므려서 구동하되 볼트-너트 형태의 구동부를 포함하고, 상기 볼트는 양 끝단이 베어링으로 고정되고 상기 볼트에 기어가 구성되며, 상기 볼트 기어에 모터-감속기-기어 어셈블리를 추가하여 상기 볼트를 회전시키도록 구성하고 상기 볼트는 중간을 경계로 양쪽의 나사산의 방향을 반대로 하고 그에 맞는 너트를 끼워서 상기 볼트를 한 방향으로 돌릴 경우에 양쪽의 너트가 서로 가까워지거나 서로 멀어지는 방향으로 움직이게 하고 상기 2개의 너트에 X-형 접이식 가변암의 양 끝단이 각각 연결되게 하여 상기 양 끝단이 동시에 직선운동을 하게 함으로서 상기 X-형 접이식 가변암이 구동되는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 이동수단은

전기차의 전후 방향을 따라 펼쳐지는 질식소화포를 포함하되,

상기 질식소화포는 2개의 ‘ㄷ’ 자 프레임으로 구성되는 접이식 프레임에 고정되고, 상기 2개의 ‘ㄷ’ 자 프레임은 서로 마주보게 붙되 상부에 관절을 두어 상기 ‘ㄷ’ 자 프레임의 한쪽은 상기 이동수단에 고정되고 다른 한쪽은 상기 관절의 회전으로 접었다가 펼 수 있는 구조로 구성되어 평상 시 상기 접이식 프레임이 접혀 있을 때에는 상기 질식 소화포도 접혀진 상태로 수납되어 있다가 상기 접이식 프레임이 차량 위로 펼쳐질 때에 상기 질식 소화포가 같이 화재가 난 전기차를 덮도록 구현되는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 접이식 프레임은

한번 이상 접을 수 있는 구조로 되어 있는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 접이식 프레임은,

상기 접이식 프레임이 퍼졌을 때 상기 전기차의 길이를 전부 커버 가능하도록 구현하되, 상기 이동수단에 고정되는 ‘ㄷ’ 자 프레임을 길이가 가변되는 구조로 하고 상기 관절을 통해서 접히는 ‘ㄷ’ 자 프레임은 상기 접이식 프레임이 완전히 펼쳐진 길이 대비 절반 길이 보다 길이를 더 짧게 구현해서 상기 접이식 프레임을 접었을 때 튀어나오는 길이를 줄이는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 이동수단에 고정되는 상기 접이식 프레임은

상하 이동이 가능한 프레임에 고정이 되는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 17

제 13항에 있어서,

상기 질식 소화포는,

상기 접이식 프레임에 고정하되, 질식 소화포의 끝 부분이 치마처럼 상기 접이식 프레임보다 아래로 내려오게 구성하고 상기 질식 소화포의 끝부분에 다수의 추를 달아서 상기 접이식 프레임이 펼쳐지고 질식 소화포가 전기차를 덮을 때 상기 접이식 프레임이 주차장 바닥에 밀착이 되지 않을 경우에도 상기 질식 소화포의 끝부분이 주차장 바닥에 닿아서 전기차를 완전히 감싸게 하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 18

제 13항에 있어서,

상기 이동수단은

주행 및 회전을 위한 조향수단과

카메라, 라이다, 레이다, 열화상 카메라, 초음파 센서, 중에서 하나 이상의 센싱수단; 및

통신기능을 포함한 이동수단 제어를 포함하여

화재 발생 시 자율 주행으로 화재가 발생한 전기차를 찾아가고 상기 천공장치를 상기 전기차 하부로 밀어 넣어 하부를 천공하고 상기 질식 소화포를 전기차에 덮어서 화재확산과 매연확산을 방지하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 19

제 1항에 있어서,

상기 이동식 전기차 소방시스템은

원격에 별도의 통신 기능이 있는 원격제어기와 모니터와 조이스틱을 구비하여 상기 원격제어기는 이동수단에 구비되는 이동수단 제어기로부터 각종 데이터를 통신을 통해서 받아서 상기 모니터에 디스플레이 하고 원격 관리자는 상기 모니터를 보면서 상기 조이스틱으로 상기 이동수단을 원격에서 수동으로 조작하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

청구항 20

제 1항에 있어서,

상기 이동수단은

화재가 발생한 전기차 및 상기 전기차의 양 옆으로 상기 소방수를 뿌려주는 적어도 하나 이상의 스프레이 모듈을 더 포함하여 구성되며, 상기 스프레이 모듈은 상기 이동수단이 상기 전기차로 위치한 이후에 상기 전기차 및 상기 전기차와 인접한 차량으로 상기 소방수를 뿌려 화재확산을 방지하는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 천공장치 및 물탱크가 구비된 이동수단을 통해 전기차 화재발생 시 전기차의 이동 및 소방 인력의 출동 없이도 현장에서 화재가 발생한 배터리팩에 직접 소방수를 분사시켜 화재를 진압 가능토록 구성된 이동식 전기차 소방시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 실시예와 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.

[0003] 최근 탄소배출을 줄이기 위해서 배터리를 이용한 전기차 시장이 빠르게 성장하고 있다. 이에 따라서 전기차 충전기 시장도 급속하게 성장하고 있으며, 건물 주차장 내 전기차 충전기의 설치 또한 확산되고 있는 추세이다. 그런데 전기차 충전 중 또는 충전 후 종종 화재가 발생하는 경우가 있는데 전기차는 한번 화재가 발생하면 열폭주가 일어나고 배터리에 저장된 에너지가 모두 소모될 때까지 불이 꺼지지 않기 때문에 인근의 차량뿐만 아니라 건물까지도 태울 수 있어서 매우 위험하다. 더구나 지하 주차장의 경우는 매연에 의해서 인명피해까지도 발생할 수 있어서 초기에 화재를 진압하지 않으면 더 큰 피해로 이어질 수 있다.

[0004] 현재까지 여러 전기차 화재 진압 방법이 제시 되었지만 모두 다 하나 이상의 단점을 가지고 있어서 효과적인 화재진압이 어려운 상황이다. 여러 가지 사례를 들면 다음과 같다.

[0005] 첫째 방법은 질식 소화포로 전기차를 덮는 방법이다. 질식 소화포 방식은 전기차를 덮어 씌어서 산소를 차단함으로써 초기 화재진압에 매우 유리하고 매연 발생을 최소화 시켜 초기 소방에 가장 유리한 방법이다. 그러나, 질식 소화포를 씌우고 장시간 방치하면 내부에 수소 가스가 발생해서 폭발할 위험이 있기 때문에 20~30분 정도 버틸 수 있지만 그 이후에 다시 불이 붙기 때문에 궁극적인 소화 방법은 못된다. 또한, 현재는 사람이 접근해서 질식 소화포를 씌우고 있는데 소방관이 출동해서 질식소화포를 씌우는데 시간이 너무 많이 걸리는 단점이 있다.

[0006] 둘째 방법은 전기차를 수조에 담그는 방법이다. 전기차 배터리에 저장된 에너지를 모두 소모할 때까지 소방수가 식혀 주기 때문에 가장 확실한 방법으로 알려져 있다. 그러나, 화재가 발생한 전기차를 들어 옮겨서 수조에 집어넣는 것 자체가 매우 힘든 일이고 소방서에서 출동해서 이 작업을 마무리 하는데 시간이 많이 소요되는 단점이 있다. 특히 지하주차장에서 불이 나게 되면 불이 난 전기차를 질식소화포로 덮고 지상으로 꺼내서 수조에 담귀야 되는데 20~30명의 많은 인력과 오랜 시간이 걸리는 방법으로 매우 비현실적이다. 또한, 모두 사람이 직접 개입하기 때문에 위험하다.

[0007] 첫째, 둘째 방법 모두 다 전기차 화재 발생 후 신고받고 소방관이 출동하는데까지 20~30분이 소요되기 때문에

이미 전기차는 열폭주가 발생하고 인근에 주차된 차량으로 불이 번질 수 있고 매연이 많이 발생하기 때문에 인명사고로 이어질 수 있어서 현실적인 방법이 못된다.

[0008] 셋째 방법은 초기 대응시간을 줄이기 위해서 전기차 충전소 상부에 질식 소화포와 수조를 매달아 놓고 소방호수를 연결해 놓고 있다가 화재가 발생하면 곧바로 내려서 질식 소화포와 수조에 물을 채우는 방법으로 가장 빠르게 가장 확실하게 불을 끌 수 있는 방법이다. 그러나, 전기차 화재는 충전 중에만 발생하는 것이 아니고 충전 후 보관 상태에서도 많이 발생하기 때문에 모든 주차면에 다 설치하기에는 너무나 비용이 많이 들고 일반적으로 주차장의 층고가 낮기 때문에 설치 공간을 확보하기도 힘든 문제가 있다.

[0009] 넷째, 최근에는 무인화 소방을 위해서 로봇을 이용하는 연구가 활발하다. 한국등록특허 제10-2579070은 접이식 질식 소화포가 장착된 소화용 무인 반송차를 통해 질식 소화포를 덮어 썬워 1차적으로 화재를 진압한 상태에서 전기차를 들어 수조로 옮겨서 완전한 소화가 이루어지게 한 것을 제시하였다. 하지만, 이 경우, 무인 반송차가 화재가 발생한 전기차를 주차장에서 빼내어 이송함에 있어서 많은 어려움이 존재하며, 별도의 수조를 지하주차장에 설치해 두어야 하는 단점을 갖는다. 그리고, 수조에 물을 채우고 수조에 전기차를 담기까지 시간이 소요될 수 있다는 문제가 존재한다.

[0010] 다섯째, 상기와 같은 수조를 활용한 전기차 소화 작업의 시간, 공간, 비용적 한계를 극복 가능토록 하기 위한 방법으로 전기차 밑으로 직접 소방수를 분사해서 배터리팩의 열을 식히는 방법이 존재한다. 다만, 이 방법은 사람이 직접 화재가 발생한 전기차에 접근해서 분사 기구를 전기차 하부에 집어넣고 소방수를 분사하는 방법으로 너무나 많은 소방수를 소모하고 마찬가지로 사람이 직접 접근해야 하기 때문에 매우 위험하고 소방관이 출동하는데 까지 20-30분이 소요되기 때문에 초기 대응하는데 시간이 많이 소요되어 초기 진화가 어려운 문제가 있다.

[0011] 여섯째, 또 다른 방법으로는 전기차 밑바닥에 천공장치로 구멍을 내어 배터리팩 내부로 직접 소방수를 밀어 넣는 방법이 제시 되었다. 배터리팩에 직접 소방수를 주입하기 때문에 배터리에서 발생하는 화재의 진원을 직접 진화할 수 있고, 화재 진화 시 배터리의 온도 상승을 적극적으로 억제할 수 있다는 점에서 가장 효율적인 소방 방법이라고 할 수 있다. 그러나, 소방관이 출동하는데까지 20-30분이 소요되기 때문에 그 사이에 열폭주가 일어나 화재가 확산될 수 있는 단점을 갖는다. 또한, 천공장치를 구동하기 위해서 고압의 소방수를 보내줘야 해서 소방호수가 연결되어 있어야 하고 천공을 하는 동안에 많은 소방수가 흘러나와 주차장을 물바다로 만들 수 있는 단점이 있다. 또한, 매연 발생을 막지 못하는 단점도 있다. 소방관이 출동하기 전에 초동 대응을 빨리하기 위하여 여러 주차면을 가로 질러 레일을 깔고 천공장치가 옮겨 다니며 소방을 하는 방법도 제시가 되었지만 소방호수를 끌고 다녀야 하기 때문에 많은 주차면을 커버하기 힘든 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 전기차 화재진압의 바람직한 방법은 아래와 같다.

[0013] 첫째, 전기차 화재는 조치가 빨라야 한다. 가스 분출과 열폭주가 일어나기 전에 화재를 감지하는 기술이 필요하다. 따라서 주차장 전체에 감시 카메라와 열화상 카메라, 또는 연기 감지기, 등을 이용해서 화재 이상 징후를 조기에 발견해야 한다.

[0014] 둘째, 소방관이 출동해서 대처하는 것은 기본적으로 20-30분이 걸리기 때문에 열폭주를 막을 수 없다. 전기차를 외부로 들어내는 것도 매우 비현실적인 방법이다. 주차된 지하 주차장내에서 바로 조치하여야 한다. 이를 위해서 바람직하게는 자동으로 화재 진압이 이루어져야 한다. 자동이 안 된다면 원격조종을 통해서라도 소방관 출동 없이 진압조치가 되어야 한다. 바람직하게는 화재 발생 후 5분 이내에 진압장비가 화재 발생한 전기차로 출동이 되고 화재진압을 시작해야 한다. 사람이 현장에 투입되는 것은 불가피한 경우로 국한하고 최소화해야 한다.

[0015] 셋째, 매연 분출로 인한 인명피해를 막아야 한다. 화재는 재물손괴 피해를 일으키지만 매연은 인명피해를 불러오기 때문에 매연에 대한 조치가 필수적으로 필요하다.

[0016] 넷째, 화재가 충전 중에만 발생하는 것이 아니고 충전 이후에 주차 중에도 발생하기 때문에 충전기가 설치된 주차면 뿐만 아니라 주차장 전체를 커버해야 한다.

[0017] 다섯째, 주차장에 2차 피해를 가급적 주지 않아야 한다. 소방수가 흘러 넘쳐서 주차장을 물바다로 만들 수 있기 때문이다.

- [0018] 여섯째, 신설 건물 주차장 뿐만 아니라 구축 건물 주차장에도 설치가 가능해야 한다.
- [0019] 일곱째, 저비용으로 구현이 가능해야 한다.
- [0020] 이전에 발명된 화재진압 방식은 위의 조건들을 대부분 만족시키지 못하고 있다. 본 발명은 상기와 같은 요구조건을 모두 만족시키기 위해서 안출된 것으로서 화재가 발생하면 단시간에 출동해서 화재를 진압하는 동시에 질식소화포를 덮어 씌워서 매연을 최대한 방지하는 보다 효율적이고 안전한 소화가 이루어질 수 있도록 하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0021] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여,
- [0022] 본 발명은 이동수단에 유압으로 구동되는 천공장치와 물탱크를 구비하고 전기차에 화재 발생시 자동으로 달려가서 상기 천공장치를 전기차 하부에 밀어넣고 전기차 하부에 배치된 배터리팩에 구멍을 뚫고 상기 물탱크에 저장된 소방수를 배터리팩에 주입시켜 화재의 진원을 직접 진화할 수 있도록 하되, 천공시에 사용되는 소방수를 상기 물탱크로 회수하여 재활용 함으로서 소방수의 낭비를 줄일 수 있어서 적은 물탱크 용량으로 소화할 수 있다. 또한 질식소화포를 전기차에 덮어 씌워서 초기 매연발생을 억제하고 화재진압을 원활하게 한다.
- [0023] 보다 자세하게는 본 발명은 전기차 하부로 이동 및 위치되고 높이가 조절이 되는 대차; 상기 대차의 상판에 설치되며, 상기 전기차 하부에 배치된 배터리팩에 밀착되어 홀을 천공하고, 천공된 홀을 통해 상기 전기차 배터리팩 내부로 소방수를 분사하는 드릴 모듈;을 포함하며,
- [0024] 상기 드릴 모듈은 내부로 소방수가 주입되는 하우징, 상기 하우징 내 마련되며, 주입된 소방수에 의해 회전력을 생성하는 터빈, 상기 터빈과 연결되며, 상기 터빈의 회전력을 통해 전기차 하부에 홀을 천공하는 원통형 홀 커터, 상기 홀 커터의 하부에 배치되어 상기 홀 커터에 상승 압력을 가해주는 탄성체를 포함하고, 상기 홀 커터의 말단부 또는 측면부에는 천공 후에 배터리팩 안으로 소방수가 들어가도록 하나 이상의 소방수 토출구를 구비하고,
- [0025] 상기 하우징 측면부에는 소방수가 들어가는 주입구와 상기 소방수가 상기 터빈을 거쳐서 돌아 나오는 배출구가 마련되며,
- [0026] 상기 대차와 드릴모듈을 포함하는 천공장치; 상기 천공장치가 장착이 되는 이동수단; 상기 이동수단에 구비된 물탱크; 상기 물탱크와 상기 주입구를 연결하는 제1 배관; 상기 제1 배관 중간에 삽입되는 물펌프; 상기 배출구와 상기 물탱크를 연결하는 제2 배관; 상기 제2 배관 중간에 삽입되는 밸브; 상기 천공장치를 전기차 하부에 정해진 위치로 밀어 넣는 구동수단을 포함하여
- [0027] 전기차에 화재 발생 시 상기 이동수단은 상기 화재가 발생한 전기차로 이동하고 상기 천공장치를 화재가 발생한 전기차 하부로 밀어넣고 상기 대차를 들어올려 상기 대차의 상판을 상기 전기차의 하부에 밀착시키고,
- [0028] 상기 물펌프를 가동하여 상기 물탱크에 저장된 소방수를 상기 제1 배관을 통하여 상기 드릴 모듈 내부로 주입시켜 상기 드릴 모듈을 구동시키되, 상기 드릴 모듈이 상기 배터리팩에 홀을 천공하는 동안에는 상기 제2 배관의 밸브를 개방하여 상기 드릴 모듈 내부로 주입된 상기 소방수가 상기 물탱크로 회수되어 재사용되도록 하고,
- [0029] 상기 드릴 모듈이 상기 홀을 천공한 이후에는 상기 제2 배관의 밸브를 잠궜어 상기 홀을 통해 상기 전기차 배터리팩 내부로 상기 소방수가 주입되도록 유도하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기 드릴 모듈은 상기 홀 커터 외측에 상기 홀 커터를 둘러싸는 형태로 구성되며 상기 홀 커터의 상기 소방수 토출구를 통해 외부로 분출되는 소방수를 막아주는 물막이를 포함하여, 상기 홀 커터의 소방수 토출구로 나오는 소방수가 상기 대차의 상면과 상기 전기차의 바닥판 사이의 공간을 통해서 외부로 분출되지 못하도록 상기 물막이를 통해서 막아줌으로써 상기 소방수의 손실을 최소화시키는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 이동수단은 전기차의 전후 방향을 따라 펼쳐지는 질식소화포를 더 포함하되, 질식소화포는 2개의 ‘ㄷ’ 자 프레임으로 구성되는 접이식 프레임에 고정되고, 상기 2개의 ‘ㄷ’ 자 프레임은 서로 마주보게 붙되 상부에 관절을 두어 상기 ‘ㄷ’ 자 프레임의 한쪽은 상기 이동수단에 고정되고 다른 한쪽은 상기 관절의 회전으로 접었다가 펼 수 있는 구조로 구성되어 평상 시 상기 접이식 프레임이 접혀 있을 때에는 상기 질식 소화포도 접혀진 상태로 수납되어 있다가 상기 접이식 프레임이 차량 위로 펼쳐질 때에 상기 질식 소화포가 같이 화재가 난 전기차를 덮도록 구현되는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 접이식 프레임은, 전기차 길이가 5m 이상이 되는 경우가 있어서 상기 접이식 프레임이 펴졌을 때 5m 이상의 길이가 필요하고 한번 접어도 2.5m가 넘어가서 상기 이동수단에서 너무 튀어나오는 문제가 있는데 이를 보완하기 위해서 상기 이동수단에 고정되는 ‘ㄷ’ 자 프레임을 길이가 가변되는 구조로 하고 상기 관절을 통해서 접히는 ‘ㄷ’ 자 프레임은 2m 이하로 길이를 짧게 해서 접었을 때 튀어나오는 길이를 줄이는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 의하는 경우에
- [0034] 첫째, 사람이 직접 화재가 발생한 전기차에 접근할 필요가 없이 이동수단에 천공방비를 장착하여 전기차 화재가 발생하면 곧바로 화재가 발생한 전기차로 이동시키고 화재가 발생한 전기차 하부에 구멍을 뚫어서 소방수를 주입함으로써 안전하고도 신속하게 소방이 가능한 효과가 있다.
- [0035] 둘째, 이동수단은 천공장치를 이용한 소화 작업에 앞서 화재가 발생한 전기차에 질식 소화포를 덮어 씌어 산소를 차단시킴으로써 매연 발생을 최소화하고 초기 소방을 진행하여 주변 인접 차량으로의 화재 확산 및 인명피해가 방지되도록 한다.
- [0036] 셋째, 이동수단은 소방수의 수압에 의해 배터리팩을 천공하되, 물을 천공하는 동안에는 천공장치에 주입된 소방수를 물탱크로 회수하여 재사용함으로써 소방수를 많이 사용하는 종래의 수압식 천공방식의 단점을 해결하여 물탱크의 크기를 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [0037] 넷째, 이동수단에 물탱크를 구비하고 있어 주차장내에 어디나 접근이 가능하기 때문에 소화시스템 하나로 넓은 주차장을 커버할 수 있어서 매우 경제적이다.
- [0038] 이와 같은 장점들로 인해, 본 발명에 의하는 경우 화재가 발생한 전기차에 대해 보다 신속하고 효율적인 소화가 이루어질 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명에 따른 천공장치 및 물탱크를 구비한 이동수단의 구성도이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 천공장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 천공장치의 전면 이동을 위한 구동수단의 구조를 예시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 천공장치의 측면 이동을 위한 구동수단의 구조를 예시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 이동수단이 천공장치를 화재가 발생한 전기차로 이동시키는 과정을 예시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 이동수단의 앞부분에 천공장치가 장착된 경우에 천공장치를 전기차 하부로 진입시키는 과정을 예시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 이동수단의 측면 부분에 천공장치가 장착된 경우에 천공장치를 전기차 하부로 진입시키는 과정을 예시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 천공장치의 소화 방법을 예시한 도면이다.
- 도 10 및 11은 본 발명에 따른 전기차 하부로 천공장치의 진입을 보조하기 위한 보조수단의 구성 및 동작을 예시한 도면이다.
- 도 12 및 도 13은 본 발명에 따른 질식 소화포가 장착된 접이식 프레임의 구성 및 동작을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 14는 본 발명에 따른 질식 소화포가 펼쳐진 형태를 예시한 도면이다.
- 도 15는 본 발명에 따른 이동수단이 화재가 발생한 전기차에 인접한 차량으로의 화재확산을 방지하는 방법을 예시한 도면이다.
- 도 16은 본 발명에 따른 이동수단의 높이 조절 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 17은 본 발명에 따른 이동수단의 원격 조작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 이하의 상세한 설명은 예시적인 것에 지나지 않으며, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도시한 것에 불과하다.
- [0041] 본 발명에 따른 이동식 전기차 소방시스템에서는 천공장치 및 물탱크가 구비된 이동수단을 통해 전기차 화재발생 시 전기차의 이동 및 소방 인력의 출동 없이도 현장에서 화재가 발생한 배터리팩에 직접 소방수를 분사시켜 화재를 진압 가능토록 구성됨으로써 화재가 발생한 전기차에 대해 보다 신속하고 효율적인 소화가 이루어질 수 있도록 하는 새로운 방안을 제시한다.
- [0042] 도 1은 본 발명에 따른 천공장치 및 물탱크를 구비한 이동수단의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 이동수단은 몸체(110), 천공장치(120), 물탱크(130), 물탱크(130)와 천공장치(120)를 연결하는 배관(142, 144), 물펌프(140)와 밸브(미도시), 모터(150), 천공장치(120)를 전기차 하부에 정해진 위치로 밀어 넣는 구동수단(160), 이동수단 전면 또는 후면 또는 측면에 구비되는 실상 카메라(170)와 열화상 카메라(미도시), 라이더(미도시), 레이더(미도시), 초음파 센서(172) 중 적어도 하나 이상의 센싱수단을 포함하고, 4개의 구동바퀴(180), 이동수단 전체를 제어하고 외부와 무선으로 통신하는 이동수단 제어기(미도시)를 포함하여 구성된다.
- [0043] 한편, 도 1에는 명확하게 도시되지 않았지만, 이동수단(100)은 구동바퀴(180)와 연계되는 조향수단(미도시)을 구비하고, 조향수단을 이용하여 이동수단(100)의 이동 방향을 조정 가능토록 구현될 수 있다. 구동바퀴(180)는 층간 이동을 위해서 램프(ramp)를 오르내릴 수 있을 정도로 일정 크기 이상이 되는 것이 바람직하다. 조향수단은 앞바퀴 또는 뒷바퀴 2개에만 설치될 수도 있고, 회전 반경을 획기적으로 줄이기 위해서 4바퀴 모두에 설치될 수도 있다.
- [0044] 본 발명에 따른 이동수단(100)은 이동수단이 천공장치(120) 및 물탱크(130)를 포함하여 구성된다는 점에서 특징이 존재한다. 즉, 본 발명에서는 천공장치(120)를 이용하여 배터리팩 내부에 직접 소방수를 분사하는 방식을 통해 화재를 진압하도록 구성되되, 화재가 발생한 전기차에 사람이 접근해서 천공장치(120)를 전기차 하부에 집어 넣는 종래의 방법 대신에 무인 반송차를 활용하여 천공장치(120)를 전기차 아래로 밀어 넣고 전기차 하부에 배치된 배터리팩에 구멍을 뚫고 물탱크에 저장된 소방수를 배터리팩에 주입시켜 화재의 진원을 직접 진화할 수 있도록 구현되었다는 점에서 차이가 존재한다.
- [0045] 이를 위해 본 발명에 있어서, 이동수단(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 몸체(110)에 소방수를 저장하는 물탱크(130)가 구비될 수 있으며 이를 통해, 소방호수를 끌고 오지 않더라도 천공장치(120)에 소방수를 직접 공급하기 때문에 빠른 시간에 소방 작업을 수행할 수 있는 장점이 있다. 물탱크(130)의 사이즈는 일정 시간동안 소방 작업을 수행할 있을 만큼의 소방수를 저장할 수 있는 사이즈를 가지는 것이 바람직하다. 여기서, 물탱크(130)의 수량이 부족할 경우에 소방호수를 끌어와 연결하여 물탱크(130)에 소방수를 보충할 수 있는 인입구(132)를 구비할 수 있다. 또한, 물탱크(130)는 이동수단(100)으로부터 분리 결합되는 형태로 구현될 수도 있다.
- [0046] 다른 실시예에 있어서, 물탱크는 외부에 구비될 수 있으며, 이 경우, 화재 진압 과정에 있어서, 이동수단(100)에 구비된 배관과 연결되어 천공장치(120)로 소방수를 공급하도록 구현될 수 있다.
- [0047] 또한, 이동수단(100)은 적어도 하나 이상의 천공장치(120)를 포함하여 구성되며, 천공장치(120)는 구동수단(160)에 의해 전기차 하부로 삽입 가능토록 구현될 수 있다. 천공장치(120)는 전기차 하부에 배치된 배터리팩을 관통하는 홀을 천공하고, 천공된 홀을 통해 배터리팩 내부로 소방수를 주입하도록 구성될 수 있다. 이하에서는 도면을 참조하면서 좀 더 자세히 본 발명에 대해서 기술하도록 한다.
- [0048] 도 2는 천공장치(120)의 구성을 보여준다. 천공장치(120)는 전기차 하부로 이동 및 위치되고 높이가 조절이 되는 대차(200), 대차의 상판에 설치되며, 전기차 하부에 배치된 배터리팩에 밀착되어 홀을 천공하고, 천공된 홀을 통해 전기차 배터리팩 내부로 소방수를 분사하는 드릴 모듈(210)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0049] 대차(200)는 높이조절 수단(202)을 포함하여 드릴 모듈(210)을 들어 올려 전기차 하부에 밀착시키는 역할을 한다. 또한, 대차(200)는 복수의 바퀴(204)를 포함하여 전기차 하부로 굴러갈 수 있으며, 상기 바퀴(204)는 스프링에 의해서 바퀴(204)가 서서 굴러가다가 대차(200)에 일정 이상의 하중이 가해지면 바퀴(204)가 대차 외곽으로 퍼져서 대차의 바닥판이 주차장 바닥에 밀착되게 구현될 수 있다.
- [0050] 본 발명에 있어서, 대차(200)의 높이조절 장치(202)는 대차의 상판과 바닥판 사이에 2개의 'X' 자 형태의 구조물로 구성된 X-리프트(260)를 포함하고, 이를 통해 드릴 모듈(210) 자체의 높낮이를 조절 가능토록 구현될 수 있다. 보다 자세하게는 X-리프트(260)는 X-리프트(260)의 한쪽의 상하 좌우 4개의 구조물은 고정 베어링(262)으로 구성이 되고, 반대쪽 상하 좌우 4개의 구조물은 슬라이딩 베어링(264)으로 구성될 수 있다.

- [0051] 본 발명에 있어서, X-리프트(260)는 하부 2개의 슬라이딩 베어링(264)에 연결된 구조물을 서로 연결하는 바(270)를 포함하고, 해당 바(270)를 밀거나 당겨서 X-리프트(260)를 구동시킬 수 있다. 예컨대, 해당 바(270)를 밀면 슬라이딩 베어링(264)에 연결된 X-리프트의 구조물이 슬라이딩되어 대차의 높이가 높아지고 해당 바를 당기면 대차의 높이가 낮아지게 된다.
- [0052] 여기서, 본 발명의 경우 바람직하게는 유압실린더에 의해서 바를 움직이게 구현할 수 있다. 보다 자세하게는 바의 중간 부분과 바닥판 사이에 제1 유압실린더(272)를 포함하여 유압에 의해서 바를 밀어서 대차를 전기차 하부에 밀착이 될 때까지 들어 올릴 수 있다. 예컨대, 이를 위해, 제1 유압실린더(272)와 물탱크 사이에는 별도의 배관이 구비될 수 있으며, 물탱크로부터 공급되는 소방수를 통해 제1 유압실린더(272)를 구동시킬 수 있다. X-리프트(260)를 구동하기 위해서 모터와 랙-피니언 기어를 사용할 수도 있겠으나 고온의 화재 환경에서 견딜 수 있도록 냉각을 잘 할 필요가 있다.
- [0053] X-리프트(260)는 드릴 모듈(210)을 들어 올려 배터리팩 하부에 밀착시킨 후에 X-리프트의 높이가 유지되도록 고정하는 고정수단이 구비될 수 있다. 예컨대, 고정수단은 선형 톱니기어(280)와 쉘기(282)를 포함하여 제1 유압실린더(272)에 의해서 X-리프트를 들어 올린 후에 쉘기(282)를 고정하여 제1 유압실린더(272)에 압력을 가하지 않더라도 X-리프트(260)의 높이가 유지되도록 할 수 있다. 상기 고정수단을 대차(200)의 바닥면에 구비하는 경우에 드릴 모듈(210)과 대차(210)의 바닥이 밀착될 수 없기 때문에 X-리프트(260)를 완전히 내려도 천공장치의 높이를 줄이는데 한계가 존재한다.
- [0054] 본 발명에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 고정수단을 대차(200)의 외곽 측면에 구비할 수 있다. 이런 구조로 하게 되면 X-리프트(260)를 완전히 내렸을 때 대차(200)의 높이를 최대한 줄일 수 있어서 차량하부로 밀어 넣기가 수월해 지는 장점을 갖는다.
- [0055] 드릴 모듈(210)은 내부로 소방수가 주입되는 하우징(250), 하우징(250) 내 마련되며 주입된 소방수에 의해 회전력을 생성하는 터빈(미도시), 상기 터빈과 연결되며 상기 터빈의 회전력을 통해 전기차 하부에 홀을 천공하는 원통형 홀 커터(220), 원통형 홀 커터(220) 하부에 마련되며 홀 커터(220)에 상승 압력을 가해주는 탄성체를 포함하여 구성될 수 있다. 하우징(250) 측면부에는 소방수가 들어가는 주입구(230)가 마련되며, 주입구(230)에 연결되는 배관과 물펌프가 구비되어 강한 압력으로 외부에서 주입되는 물을 주입구(230)로 밀어 넣어준다. 주입구(230)를 통해 주입된 소방수의 수압에 의해 내부의 터빈이 회전하게 된다. 터빈의 회전력은 그대로 홀 커터(220)로 전달되며 결과적으로 수압에 의해 홀 커터(220)가 전기차 배터리팩 하부를 뚫게 되는 것이다.
- [0056] 한편, 홀 커터(220)에 의해 홀이 천공되기 전까지는 주입구(230)를 통해 주입된 소방수가 하우징 외부로 배출되어야 하는데 이를 위하여 하우징의 측면에는 배출구(240)가 있고 본 발명의 경우 배출구(240)와 물탱크(130)를 연결하는 제2 배관(144)과 제2 배관(144) 중간에 삽입되는 밸브(미도시)가 구비될 수 있다. 이때, 밸브를 열어 두면 배출되는 물은 다시 물탱크로 회수되게 된다.
- [0057] 홀 커터(220)는 내부가 증공된 원통형 형태를 가지며, 말단부와 측면에는 주입구(230)를 통해 주입된 소방수가 천공된 홀을 통해 전기차 배터리팩 내부로 토출되도록 하는 소방수 토출구(222)가 마련된다. 예컨대, 홀 커터(220)가 천공을 완료하고 배터리팩 안쪽으로 일정길이 만큼 들어가면 홀 커터(220)의 중앙부와 측면에 나있는 다수의 소방수 토출구(222)를 통해 소방수를 분사하게 된다. 본 발명의 경우 천공이 완료되면 상기 밸브(미도시)를 잠겨서 배출구(240)를 막아서 소방수가 밖으로 빠져 나가지 않도록 하여 소방수의 압력으로 배터리팩 안으로 소방수를 강하게 분사되도록 한다.
- [0058] 한편, 종래의 천공장치는 홀을 천공하는 동안에는 천공장치(120)의 하우징 내부에 주입된 소방수가 터빈을 거쳐서 돌아 나와 외부로 배출되어 버려지는 구조로 이루어진다. 이에 따라 상당한 양의 소방수를 필요로 하기 때문에 물탱크에 저장된 소방수를 사용할 수 없고 소방수 호스를 끌고와서 천공을 해야한다. 또한, 버려진 소방수에 의해서 주차장 주변이 물바다로 변할 수 있는 큰 단점을 갖는다.
- [0059] 본 발명에 있어서, 이동수단은 소방수의 수압에 의해 천공장치(120)를 구동시켜 배터리팩을 천공하되, 홀을 천공하는 동안에는 천공장치(120)에 주입된 소방수를 물탱크(130)로 회수하여 재사용함으로써 소방수 사용량을 최소화 할 수 있고 결과적으로 작은 소방수 탱크를 들고 다니며 천공작업과 전기차 화재를 소화할 수 있는 장점을 갖는다. 또한, 천공이 완료된 이후에 상기 터빈을 돌아서 나오는 물을 막기 위해서 복잡한 기계적인 수단을 사용하는데 본 발명에서는 간단한 밸브를 사용함으로써 원가를 줄이고 신뢰성을 높이는 장점을 갖는다.
- [0060] 이를 위해, 본 발명의 경우 천공장치(120)는 드릴 모듈(210)의 하우징(250) 측면부에 소방수가 들어가는 주입구(230)와 소방수가 터빈을 거쳐서 돌아 나오는 배출구(240)가 마련된다. 이때, 터빈은 하우징 내에 배치된 날개

가 외곽쪽에만 있고 중심부에는 없는 구조로 형성되어 천공이 완료되기 전에는 주입구(230)로 들어가 소방수의 대부분이 터빈을 돌린 후에 배출구(240)로 돌아 나오고, 천공이 완료된 이후에는 배출구(240)로 나오는 소방수를 막음으로서 주입구로 들어간 소방수의 대부분이 터빈의 중앙부로 들어가 홀 커터(220)의 소방수 토출구(222)를 통해서 배터리 팩으로 들어가는 구조로 구성될 수 있다.

- [0061] 본 발명에 있어서 물펌프(140)는 수압이 일정하게 구동되고, 제2 배관(144)은 수압센서 또는 유속센서를 포함하여 홀 커터(220)가 천공을 완료하고 소방수가 배터리팩으로 들어가기 시작하면 제2 배관(144)의 수압이 떨어지거나 유속이 줄어드는 것을 감지해서 이것으로 천공이 완료된 것으로 판단한다. 이후, 이동수단은 밸브를 잠궈서 소방수가 터빈을 더 이상 돌릴지 않고 모두 배터리팩 안으로 들어가게 할 수 있다.
- [0062] 물펌프(140)는 밸브를 잠그기 전과 상기 밸브를 잠근 후 상기 배터리팩 내부로 상기 소방수가 들어가기 시작할 이후의 수압을 다르게 제어하여, 천공이 완료되기 전과 완료된 이후 각각 적절한 양의 소방수가 주입될 수 있도록 한다.
- [0063] 이 밖에도 종래의 천공장치는 도 3의 (a)와 같이 홀 커터(220)가 천공을 하는 도중이나 천공을 완료하고 배터리팩 내부로 소방수를 주입하는 중에 상기 홀 커터(220)에 나있는 소방수 토출구(222)를 통해서 전기차 하부판(300)과 드릴 모듈(210) 사이로 소방수 유출이 많이 발생한다. 실제로 종래의 천공장치는 천공과 소방수를 주입하여 화재를 진압하기까지 약 30톤의 소방수를 필요로 한다. 화재를 진압하는데 필요한 소방수는 1%도 되지 않고 대부분이 주차장 바닥으로 버려지게 된다.
- [0064] 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명에 따른 천공장치(120)는 홀 커터(220) 외측에 홀 커터(220)를 둘러싸는 형태로 구성되며, 홀 커터(220)의 소방수 토출구(222)를 통해 외부로 분출되는 소방수를 막아주는 물막이(290)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0065] 보다 자세하게는, 본 발명의 천공장치(120)는 대차(200)를 들어 올려 전기차의 하부에 밀착시키고, 드릴 모듈(210) 내부로 주입되는 소방수를 통해 드릴 모듈을 구동시키되, 물막이(290)를 통해서 홀 커터(220)의 소방수 토출구(222)로 나오는 소방수가 대차(200)의 상면과 전기차의 바닥판(300) 사이의 공간을 통해서 외부로 분출되지 못하도록 막아줌으로써 소방수의 손실을 최소화시키도록 구현된다.
- [0066] 도 3의 (b)을 참조하면, 본 발명에 따른 물막이가 구비된 천공장치(120)의 경우 물막이(290)를 통해서 대차의 상면과 전기차의 바닥판 사이의 공간이 차단됨에 따라 홀 커터(220)의 소방수 토출구(222)로 나오는 소방수가 외부로 분출되지 못하도록 막아지는 것은 확인할 수 있다.
- [0067] 한편, 본 실시예에 있어서, 천공장치(120)는 드릴 모듈을 전기차 하부에 밀착이 될 때까지 상승시킨다. 이때, 드릴 모듈(120)은 드릴 모듈(120) 상부에 돌출 형성된 적어도 다수의 끝이 뾰족한 송곳(212)을 구비하며, 뾰족한 송곳(212)이 차량 하부를 찍어서 드릴 모듈(120)을 차량 하부에 고정되도록 구현될 수 있다. 이 점에 기인하여, 물막이(290)는 바람직하게는 송곳(212)이 차량 하부로 들어가는 적절한 깊이를 미리 정하고 송곳(212)의 전체 높이에서 차량 하부로 들어가는 길이를 제외한 높이로 물막이(290)를 구성하여 홀 천공 시 물막이(290)가 차량 하부에 최대한 밀착되어 소방수에 대한 외부 유출을 최대한 막도록 구현될 수 있다. 송곳(212)은 원기둥 끝에 차량 바닥판으로 들어가는 뾰족한 송곳으로 구성할 수 있고, 물막이(290)의 높이는 송곳의 원기둥의 높이와 동일하게 구성하여 대차(200)를 들어 올리면 상기 송곳(212)의 뾰족한 부분이 차량의 바닥판(300)으로 들어가고 원기둥이 차량의 바닥판(300)에 닿으면 물막이(290)도 차량의 바닥판(300)에 닿아서 밀착이 되는 구조로 구성할 수 있다.
- [0068] 여기서, 물막이(290)는 상측에 탄성이 있는 내열성 쿠션부(미도시)를 구비함으로써 물막이가 차량 하부에 최대한 밀착되도록 구현될 수 있다.
- [0069] 마찬가지로, 본 발명에 따른 천공장치(120)는 소방수의 유출을 최소화 할 수 있는 장점 때문에 물탱크를 구비한 이동수단에 장착하여 이동식 소화시스템으로 구현이 가능하다. 종래의 천공장치는 30톤 정도의 많은 양의 소방수가 필요하기 때문에 소방호수를 끌어와 천공장치를 구동할 수밖에 없다.
- [0070] 본 발명에 있어서, 천공장치(120)는 바람직하게는 이동수단(100)의 몸체 하단이나 측면에 장착되었다가 화재 발생 시 몸체 외부 방향으로 이동되어 전기차 하부에 삽입 가능토록 구현될 수 있다. 보다 자세하게는 천공수단(120)은 평상 시 이동수단의 몸체 하단이나 측면에 들러진 상태로 배치되어 있다가 화재가 발생 시 주차장 바닥에 내려놓아지며, 이후 화재가 발생한 전기차 하부로 밀어 넣어짐으로써 전기차 하부 배터리팩에 배치되도록 구현될 수 있다.

- [0071] 이를 위해, 도 4를 참조하면, 이동수단(100)은 천공수단(120)을 장착하기 위한 고정 브라켓(미도시)과 천공장치(120)를 차량 하부로 밀어주는 구동수단으로서 수평 방향으로 구성된 X-형태의 접이식 가변암(160)을 포함하여 구성될 수 있다. 이에 본 발명의 경우, 이동수단이 화재가 난 전기차 위치에 서게 되면 고정 브라켓을 풀어서 천공장치(120)를 주차장 바닥에 내려놓고 접이식 가변암(160)을 펼쳐 천공장치(120)를 전기차 하부의 특정 위치로 밀어줄 수 있다.
- [0072] 보다 자세하게는, X-형 접이식 가변암(160)은 이동수단의 하부에 배치되고 X-형 접이식 가변암(160)의 한쪽은 이동수단의 하부의 안쪽에 고정되고 반대쪽은 천공장치(120)에 고정이 되며, 평상시에는 접이식 가변암(160)이 접혀진 상태로 천공장치(120)가 이동수단의 하부에 구비된 고정 브라켓으로 고정이 되도록 하고, 화재가 발생한 전기차 하부에 천공장치(120)를 펼치기 위해 고정 브라켓을 풀어서 천공장치(120)를 주차장 바닥에 내려놓고 접이식 가변암(160)을 펼쳐 천공장치(120)를 차량 하부로 밀어 넣을 수 있다. 이때 접이식 가변암(160)의 한쪽은 이동수단의 하부 안쪽에 고정이 되어 있기 때문에 X-형태의 접이식 가변암은 경사지게 동작할 수 있다. 위와 같은 구조에 따라, X-형태의 접이식 가변암(160)은 접이식 가변암의 기구물을 얇고 넓게 구성하여 펼쳤을 때 접이식 가변암의 중심부가 중력에 의하여 아래로 처지도록 구성하여 접이식 가변암이 차량 밑으로 들어갈 때에 차량의 앞부분에 닿지 않도록 구성할 수 있다. 또한, X-형태의 접이식 가변암을 상기 이동수단에 고정할 때에 고정부의 높이를 조절할 수 있도록 해서 접이식 가변암을 차량 하부로 펼칠 때에는 상기 고정부의 높이를 낮춰서 차량의 앞부분에 닿지 않도록 할 수 있다.
- [0073] 본 발명에 있어서, 접이식 가변암(160)은 바람직하게는 모터 구동에 의해 구동될 수 있다. 예컨대, 도 4의 (d)를 참조하면, 접이식 가변암(160)은 이동수단에 고정되는 X-구조물의 양 끝단을 벌리거나 오므려서 구동하되 볼트-너트 형태의 선형 구동부를 포함하여 구현될 수 있다. 보다 자세하게는, 볼트(306)는 양 끝단이 베어링으로 고정되고 볼트(306)에 기어(304)가 구성되며, 모터-감속기-기어 어셈블리(302, 304)가 볼트 기어에 물려서 볼트(306)를 회전시키도록 구성하되 볼트(306)는 중간을 경계로 양쪽의 나사산의 방향을 반대로 하고 그에 맞는 너트(308, 310)를 끼워서 볼트(306)를 한 방향으로 돌릴 경우에 양쪽의 너트(308, 310)가 서로 가까워지거나 멀어지는 방향으로 움직이게 하고 2개의 너트(308, 310)에 X-형 접이식 가변암의 양 끝단이 각각 연결하여 양 끝단이 동시에 직선운동을 하게 함으로서 접이식 가변암이 구동될 수 있다.
- [0074] 한편, 천공장치(120)가 이동수단의 앞부분에 장착이 되는 경우 이동수단은 화재가 난 전기차 앞에서 정차하고 조향수단을 이용해 수직으로 방향을 튼 다음에 천공장치(120)를 전기차 하부로 진입시켜야 한다. 다만, 이 방식의 경우는 이동수단을 수직으로 정확히 방향을 트는 것이 어려울 수 있고 4축 조향을 하는 경우에 이동수단의 원가가 올라 갈 수 있는 단점을 가진다.
- [0075] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 천공장치(120)는 이동수단(100)의 측면 방향으로 고정될 수 있다. 도 5는 천공장치(120)가 이동수단(100)의 측면에 장착이 된 경우에 구동수단의 구조를 예시한 도면이다. 이 경우 마찬가지로, 이동수단(100)은 천공장치(120)를 고정하는 고정 브라켓(미도시)과 천공장치(120)를 밀어주는 X-형태의 접이식 가변암(160)을 포함하여 구성되며, X-형태의 접이식 가변암(160)이 천공장치(120)를 이동수단의 측면 부분으로 밀어주도록 구성될 수 있다. 즉, 이동수단이 화재가 난 전기차를 향하여 전면으로 서는게 아니고 단순히 진행하다가 정지해서 고정 브라켓을 풀고 이후 X-형태의 접이식 가변암(160)이 이동수단의 측면 방향에서 전기차 하부로 천공장치를 밀어 전기차 하부의 특정 위치로 밀어주도록 구현할 수 있다. 이 경우에 이동수단은 화재가 발생한 전기차 앞에 정확히 서기만 하면 되기 때문에 천공장치(120)를 밀어넣는 위치나 각도제어가 매우 용이한 장점을 갖는다.
- [0076] 이하, 본 발명에 따른 이동수단(100)이 전기차 화재를 진압하는 과정에 있어서 적용되는 각종 장치를 설명하는데 있어서, 천공장치(120)가 이동수단(100)의 정면 또는 측면에 장착된 경우를 혼용하여 설명하도록 한다. 예컨대, 그림에는 명확하게 도시되지 않아도, 각 구성요소는 천공장치(120)의 장착위치에 따라 정면 또는 측면의 적절한 위치 상에 설치될 수 있다.
- [0077] 한편, 이와 같은 화재진압 수단의 측면 부착방식은 천공장치(120)뿐만 아니라 이후 설명하는 차량 리프트 및 질식 소화포를 포함하는 각종 화재진압 관련 구조물에도 동일하게 적용될 수 있다. 다만, 이는 일 실시예에 불과하며, 해당 구조물들은 상황에 따라 이동수단의 전면에 부착될 수도 있다.
- [0078] 이하, 도 6 내지 도 8을 함께 참조하여, 본 발명에 따른 이동수단(100)이 화재가 발생한 전기차로 이동하고 천공장치(120)를 차량 하부로 진입시키는 과정에 대해 보다 자세하게 설명하도록 한다.
- [0079] 도 6을 참조하면, 이동수단(100)은 평상시에 물탱크(130)에 소방수를 채우고 특정 주차면에 주차 하듯이 주차장

내 보관될 수 있다. 이때, 천공장치(120)는 이동수단(100)의 몸체 하부 또는 측면에 들러 올려진 상태로 보관된다.

- [0080] 주차장에 주차된 특정 전기차에 화재가 발생할 경우에 이동수단(100)은 화재가 발생한 전기차의 주차 위치로 이동한다. 본 발명의 경우 이동수단에 구비된 카메라, 열화상 카메라, 레이더, 라이다, 초음파, 등의 센서로부터 전방 영상을 받아서 주차장 통로를 주행하되 자율주행 방식에 의해서 주행을 할 수도 있고 원격에서 사람이 화면을 보고 조작하는 원격 제어방식에 의해서 주행 할 수도 있다. 또한, 운전자가 이동수단을 따라가면서 제어 단말기를 조작하여 이동수단을 움직이고 장치를 조작하도록 구현될 수 있다.
- [0081] 자율주행을 하는 경우에 앞에 장애물이 나타나면 일단 멈춤을 하고 장애물이 없어질 때까지 일정시간을 기다려 보고 없어지지 않는 경우에는 장애물을 우회해서 주행하게 된다. 특히, 이동수단(100)은 주행중에 사람과 부딪칠 수 있기 때문에 장애물을 감지하고 정지할 수 있어야 하기 때문에 빨리 달리지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해서 상기 이동수단은 경광등(190)과 스피커(미도시)를 포함하여 경광등(190)을 켜고 사이렌을 울리며 화재발생을 알리고 주행경로에서 피하라는 방송을 할 수 있다. 그렇게 해서 이동수단이 이동속도를 더 낼 수 있도록 할 수 있다. 또한, 자율주행을 돕기 위해서 주차장 바닥에 이동수단 주행 가이드라인(320)과 이동수단 정지 가이드라인(321)을 포함하여 이동수단(100)이 주행할 때는 주행 가이드라인(320)을 따라서 주행하게 하고 이동수단(100)이 정차할 위치가 가까이 오면 이동수단 정지 가이드라인(321)을 따라서 움직이다가 정지함으로써 화재가 발생한 전기차 앞에 쉽게 정차할 수 있다.
- [0082] 이동수단(100)은 원격에서 모니터를 보면서 제어할 수도 있다. 이때에는 이동수단(100)과 원격제어기(920) 사이에 무선통신을 통해서 카메라, 라이다, 레이더, 등의 정보를 받아서 원격에서 조이스틱으로 제어를 할 수 있다. 또한, 이동수단(100)에 제어 단말기를 달고 사람이 이동수단을 따라가면서 제어를 할 수도 있다.
- [0083] 한편, 도 6은 천공장치(120)가 이동수단의 측면 부분에 장착된 경우로서 이동수단이 화재가 난 전기차를 향하여 전면으로 서는게 아니고 단순히 진행하다가 정지한 상태에서 대차(200)를 바닥에 내려놓고, 대차(200)를 차량의 안쪽으로 더 이동시켜 드릴 모듈(210)이 전기차 하부 배터리팩에 정확히 배치되도록 하는 과정을 보여준다.
- [0084] 도 7 및 도 8은 각각 천공장치(120)가 이동수단의 앞부분 또는 측면에 장착이 된 경우에 천공장치(120)를 전기차 하부로 진입시키는 구체적인 동작을 보여준다.
- [0085] 이동수단(100)은 천공장치(120)가 전기차 하부 배터리팩에 배치되면 이동수단에 구비된 물탱크(130)에 저장된 소방수를 천공장치(120)에 유입시켜 화재를 진압한다.
- [0086] 도 9를 참조하면, 본 발명의 천공장치(120)가 물탱크(130)로부터 제공받은 소방수를 통해 배터리팩에 물을 천공하고, 이후 천공된 물을 통해 소방수를 배터리팩에 주입시켜 화재를 진압하는 과정을 확인할 수 있다.
- [0087] 여기서, 이동수단(100)은 천공장치(120)를 통해 물을 천공하기에 앞서 천공장치(120)의 대차(200)에 구비된 X-리프트(260)를 이용하여 드릴 모듈(210)을 전기차 배터리팩 하부에 밀착시킬 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 앞서 도 2에서 설명한 바 생략하도록 한다.
- [0088] 한편, 전기차에 화재가 발생한 상태에서 일정 시간이 경과되면 타이어의 펑크와 같은 차량의 손상이 발생할 수 있다. 이 경우, 전기차 바디가 내려앉아 천공장치(120)가 전기차 하부로 진입할 공간이 충분이 확보되지 못하는 상황이 발생할 수 있다.
- [0089] 이 점에 기인하여, 본 발명의 경우 이동수단(100)은 몸체의 하부에 한 쌍의 X자 형태를 갖는 접이식 가변암(400)을 포함하고, 접이식 가변암(400) 끝단에 리프트 구조물(410)을 포함하여 구성될 수 있다. 타이어의 펑크와 같은 이유로 천공장치(120)가 전기차 하부로 진입하기 위한 공간이 충분하지 않는 경우 이동수단의 하부 장착된 한 쌍의 접이식 가변암(400)을 펼쳐서 리프트 구조물(410)을 전기차 하부에 밀어넣고, 이후 리프트 구조물을 구동시켜 전기차를 일정 높이만큼 들어 올림으로써 천공장치가 진입하는 공간을 확보할 수 있다.
- [0090] 한편, 리프트 구조물을 위한 접이식 가변암(400)은 천공장치(120)를 위한 X-형 접이식 가변암과 그 구성이 동일하기 때문에 자세한 설명은 생략한다.
- [0091] 예컨대, 도 10의 (a) 내지 (c)를 참조하면, 타이어의 펑크와 같은 이유로 천공장치(120)가 전기차 하부로 진입하기 위한 공간이 충분하지 않는 경우 이동수단의 하부 장착된 한 쌍의 접이식 가변암(400)을 펼쳐서 리프트 구조물(410)을 전기차 하부에 밀어넣고, 이후, 리프트 구조물(410)을 공기 또는 유압에 의해 팽창시킴으로써 전기차를 일정 높이만큼 들어 올릴 수 있도록 동작하는 것을 확인할 수 있다.

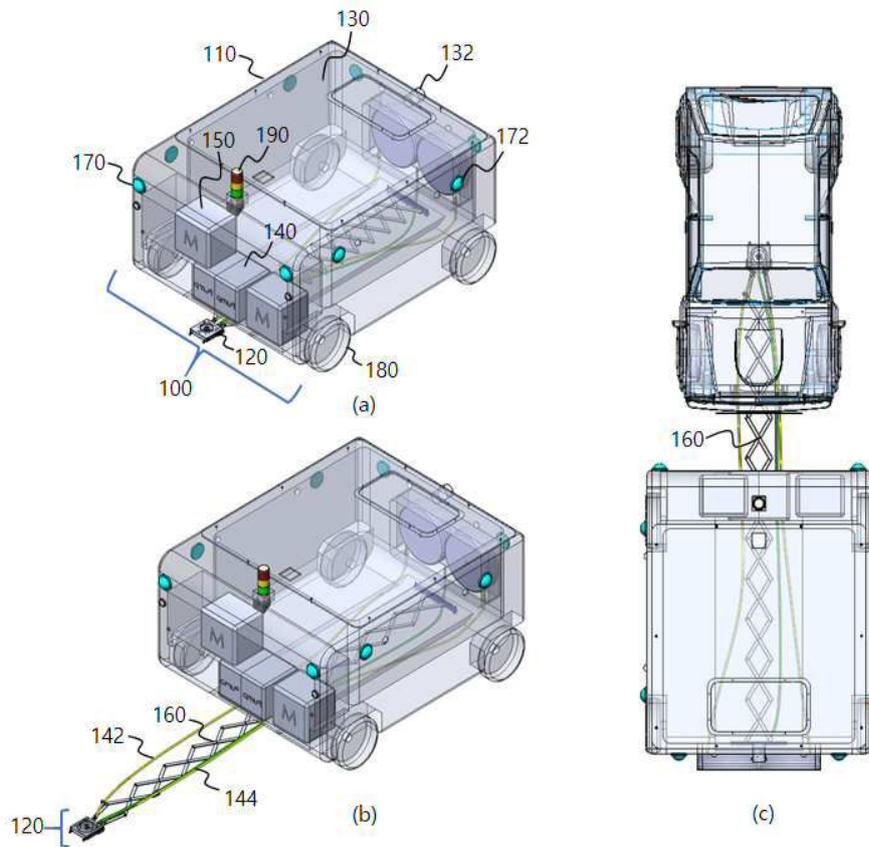
- [0092] 또한, 11의 (a) 및 (b)를 참조하면, 이동수단(100)이 리프트 구조물(410)의 팽창으로 인해 전기차의 앞부분을 들어 올리고 새롭게 형성된 진입 공간을 통해 천공장치(120)를 전기차 하부에 진입시키는 것을 확인할 수 있다.
- [0093] 도 12 및 도 13은 본 발명에 따른 질식 소화포가 장착된 접이식 프레임(500)의 구성 및 동작을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0094] 본 발명에 있어서, 이동수단(100)은 천공장치(120)와 함께 화재 진압을 위한 수단으로서 질식 소화포(600)를 추가로 포함하여 구성될 수 있다. 질식 소화포(600)는 바람직하게는 이동수단(100)에 장착되는 접이식 프레임(500) 상부에 구현될 수 있다.
- [0095] 질식 소화포(600)는 평상 시 접이식 프레임(500)이 접혀 있을 때에는 질식 소화포(600)도 접혀진 상태로 수납되어 있다가 접이식 프레임(500)이 차량 위로 펼쳐질 때에 질식 소화포(600)가 같이 화재가 난 전기차를 덮도록 구현될 수 있다.
- [0096] 보다 자세하게는 질식 소화포(600)는 도 12와 같이 2개의 ‘ㄷ’ 자 프레임으로 구성되는 접이식 프레임(500) 상부에 구현되며, 2개의 ‘ㄷ’ 자 프레임(502, 504)은 서로 마주보게 붙여서 구성될 수 있으며 관절(510)을 통해서 연결이 될 수 있다. 이때, ‘ㄷ’ 자 프레임의 한쪽은 이동수단에 고정되는 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)이고 다른 하나의 ‘ㄷ’ 자 프레임은 관절(510)을 통해서 연결이 되어 접었다가 펴지는 회전형 ‘ㄷ’ 자 프레임(504)으로 구성할 수 있다. 이때, 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)은 상하 이동이 가능한 프레임(520)에 고정될 수 있다.
- [0097] 본 발명에 있어서, 접이식 프레임(500)은 접이식 프레임(500)을 구비한 이동수단의 보다 효율적인 운용을 위해 접이식 프레임(500)이 펴졌을 때 전기차의 길이를 전부 커버 가능하도록 구현하되, 이동수단에 고정되는 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)을 길이가 가변되는 구조로 하고, 관절(510)을 통해 접히는 회전형 ‘ㄷ’ 자 프레임(504)은 접이식 프레임이 완전히 펼쳐진 길이 대비 절반 길이 보다 더 짧게 해서 접이식 프레임을 접었을 때 튀어나오는 길이가 최소화도록 구현할 수 있다.
- [0098] 예컨대, 전기차 길이가 5m 이상이 되는 경우가 있어서 접이식 프레임이 펴졌을 때 5m 이상의 길이가 필요하고 한번 접어도 2.5m가 넘어서 이동수단에서 너무 튀어나오는 문제가 있는데 이를 보완하기 위해서 이동수단에 고정되는 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)을 길이가 가변되는 구조로 하고 관절(510)을 통해 접히는 회전형 ‘ㄷ’ 자 프레임(504)은 1.5m 정도로 길이를 짧게 해서 접었을 때 튀어나오는 길이를 줄일 수 있다.
- [0099] 이때, 길이가 가변되는 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)은 펴졌을 때 길이가 약 3.5m 이상으로 길어서 이동수단에서 프레임의 무게를 지지하기 어려울 수 있기 때문에 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)의 끝 부분에 프레임 지지용 바퀴(506)를 포함하여 구현될 수 있다. 길이가 가변되는 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)은 유압으로 구동이 될 수 있다.
- [0100] 한편, 접이식 프레임(500)을 접었다 펴기 위해서 2개의 ‘ㄷ’ 자 프레임이 연결된 관절(510)의 축에 관절 기어(512)를 구비하고, 이러한 관절 기어(512)는 랙-피니언(514, 516)에 의해 구동이 되되 별도의 유압실린더(518)에 의해서 랙기어를 밀었다 당겼다 함으로써 구동될 수 있다. 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)의 길이 가변을 위해서 고정식 프레임 자체가 하나의 유압실린더가 사용될 수 있으며 상기 유압실린더(502)의 구동은 물탱크를 연결하는 별도의 펌프와 배관(519)과 밸브(미도시)를 포함하여 구동할 수 있다. 관절 구동을 위한 유압실린더의 구동도 동일한 방법으로 구현이 가능하다.
- [0101] 도 13을 참조하면, 접이식 프레임이 펼쳐지는 전반적인 과정을 확인할 수 있다. 이동수단이 이동시에는 접이식 프레임(500)은 접힌 상태로 높이 들려 있다가 전기차를 덮을 때에는 접이식 프레임(500)이 접혀져 있는 상태에서 먼저 바닥으로 내려오되 완전히 내려오지는 않는다. 그 상태에서 먼저 회전형 ‘ㄷ’ 자 프레임(504)이 수직으로 펼쳐지며, 이 상태에서 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)이 최대한 수평으로 늘어나고, 이후, 회전형 ‘ㄷ’ 자 프레임(504)이 다시 수직으로 펼쳐진다. 그 이후에 전체 접이식 프레임(500)이 바닥으로 완전히 내려와 최종적으로 접이식 프레임이 펼쳐질 수 있다.
- [0102] 도 13에서는 접이식 프레임(500)을 한번 접는 예시를 보여주고 있지만 두 번 접을 수도 있다. 두 번을 접게 되면 제2 관절(미도시)은 고정형 ‘ㄷ’ 자 프레임(502)에서 이동수단(100)에 가까운 부분에 둘 수 있으며, 2개의 관절을 차례대로 접을 경우에 접이식 프레임(500)은 수직으로 서게 되어 이동수단(100)에서 많이 튀어나오지 않고 밀착되게 된다(미도시). 천공장치(120)가 이동수단(500)의 측면에 배치될 때 질식소화포(600)도 이동수단(100)의 측면에 배치되어야 하는데 2개의 관절을 갖는 경우에는 질식소화포(600)를 측면에 배치하기 유리한 장점이 있다.

- [0103] 도 14는 질식 소화포(600)가 접이식 프레임(500)이 차량 위로 펼쳐질 때에 같이 퍼져서 화재가 난 전기차를 덮는 형태를 예시한 도면이다. 전기차 화재 발생시 이동수단(100)은 질식 소화포(600)가 접힌 상태로 전기차로 이동하고 천공장치(120)를 전기차 밑으로 삽입시켜 배터리팩 하부에 배치하는 동시에 질식 소화포(600)를 펼쳐 전기차를 완전히 덮어 씌어 1차적으로 화재를 진압한다.
- [0104] 질식 소화포(600)가 같이 덮이면 천공장치(120)에 의해서 배터리팩을 냉각시킴과 동시에 산소를 차단해주기 때문에 더 효과적이고 더 빠른 화재진압이 가능해진다. 또한, 매연과 유도가스 분출을 막아주는 장점도 있다.
- [0105] 한편, 전기차가 충전 중인 상태에서 화재가 발생한 경우 전기차 상에는 충전기로부터 연결되는 충전 케이블이 연결이 되어 있기 때문에 상기 접이식 프레임(500)이 펼쳐지는 과정에 있어서, 충전 케이블에 걸려서 접이식 프레임(500)이 적절히 펼쳐지지 못할 수가 있다.
- [0106] 이 점에 감안하여, 질식 소화포는 접이식 프레임에 고정하되, 질식 소화포의 끝 부분이 치마(602)처럼 접이식 프레임보다 아래로 내려오게 구성하고 질식 소화포의 끝부분에 다수의 추(604)를 달아서 접이식 프레임이 자동으로 펼쳐지고 질식 소화포가 전기차를 덮을 때 접이식 프레임이 주차장 바닥에 밀착이 되지 않을 경우에도 질식 소화포의 끝부분이 주차장 바닥에 닿아서 전기차를 완전히 감싸도록 구현될 수 있다. 이는, 접이식 프레임(500)이 펼쳐지는 과정에 있어서, 충전 케이블에 걸리는 경우에도 질식 소화포가 충전 케이블을 감싸고 내려갈 수 있도록 함으로써 질식 소화포로 하여금 전기차를 완전히 감쌀 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0107] 한편, 상기와 같은 상황을 고려하여 전기차에 화재 발생시 자동으로 충전 플러그가 빠지도록 구현된 Auto-unplug 충전 건이 제시된 적이 있다. 이를 활용하여 다른 실시예에 있어서, 충전건을 인렛에 꽂으면 락(lock)이 되는데 화재 발생 시 락(lock)이 저절로 풀려서 충전 플러그를 밀어내어 빠지도록 구현할 수도 있다.
- [0108] 기존에 설치되어 있는 충전기의 경우에는 이런 기능을 구현하기 어렵기 때문에 충전 케이블을 커팅할 수 있는 케이블 커팅 모듈을 구비하여, 화재 발생 시 자동으로 충전 케이블을 커팅하도록 구현될 수 있다.
- [0109] 한편, 전기차에 화재가 발생하면 열폭주가 일어나기 때문에 인접한 차량에도 불이 옮겨 붙을 수 있다. 이 경우 인접한 차량에 옮겨 붙은 불을 빠른 시간 내에 진압하지 않는다면 계속해서 인접 차량 및 주변 건물로 화재가 확산되어 자칫 더 큰 피해로 이어질 수 있다는 문제점이 존재한다.
- [0110] 이 점에 감안하여, 도 15를 참조하면 본 발명에 따른 이동수단(100)은 화재가 발생한 전기차에 인접한 차량으로 불이 옮겨 붙지 않도록 인접한 차량으로 소방수를 뿌려주는 적어도 하나 이상의 스프레이 모듈(700)을 추가로 포함하여 구성될 수 있다. 보다 자세하게는, 이동수단(100)은 화재 진압을 위해 해당 전기차로 위치한 이후에 스프레이 모듈(700)을 통해 화재가 발생한 전기차와 인접한 차량으로 소방수를 뿌려줌으로써 인접한 차량으로 더 이상 불꽃이 옮겨 붙지 않도록 하거나 이미 옮겨 붙은 불꽃에 대해서는 초기에 꺼지도록 동작할 수 있다. 특히, 질식소화포(600)가 없이 천공장치(120)만 있는 경우에는 더욱더 스프레이로 소방수를 뿌려주는 것이 필요하다.
- [0111] 스프레이 모듈(700)은 바람직하게는 이동수단(100)이 소방을 위해서 전기차로 위치하는 시점부터 작동을 시작하여 천공장치를 전기차 아래로 밀어 넣는 과정, 천공과정 등 화재가 발생한 전기차의 화재를 진압을 진행하는 동안에 계속해서 물을 뿌리다가 인접한 차량에 불꽃이 사라지면 동작을 중단하도록 동작할 수 있다.
- [0112] 이하, 천공장치(120)와 질식 소화포 및 스프레이 모듈을 모두 포함하는 본 발명에 따른 이동수단(100)이 화재가 발생한 전기차로 이동하여 소방 작업을 수행하는 전반적인 과정을 설명하면 다음과 같다. 한편, 하기에 설명하는 소방 작업을 위한 각 과정은 앞서 이동수단의 구성 및 동작을 설명하는 과정에 있어서 설명한 바 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0113] 이동식 전기차 소방시스템은 주차장에 별도의 화재 감지센서를 구비하고, 화재 감지센서로부터 특정 전기차의 화재가 인식이 되면 소방서에 화재신고 데이터를 보내고 이동수단과 원격제어기에 화재가 발생한 전기차의 위치를 전송한다.
- [0114] 이동수단(100)은 자율주행 또는 원격제어기에 의해서 수동 운전으로 전기차의 위치로 이동한다. 이때, 이동수단(100)은 천공장치(120)와 접이식 프레임(500)이 접힌 상태로 또 주차장 바닥에서 들러진 상태에서 전기차로 이동하고 이동 후 천공장치(120)를 바닥에 내려놓아 전기차 밑으로 삽입시켜 배터리팩 하부에 배치하는 동시에 접이식 프레임(500)을 바닥에 내려놓아 펼치고, 이를 통해 질식 소화포(600)를 펼쳐 전기차를 완전히 덮어 씌어 1차적으로 화재를 진압한다. 이 과정에 있어서, 이동수단(100)은 스프레이 모듈(700)을 구동시켜 화재가 발생한 전기차와 인접한 차량으로 소방수를 뿌려주며, 이를 통해, 인접한 차량으로 불이 옮겨 붙지 않도록 또는 옮겨

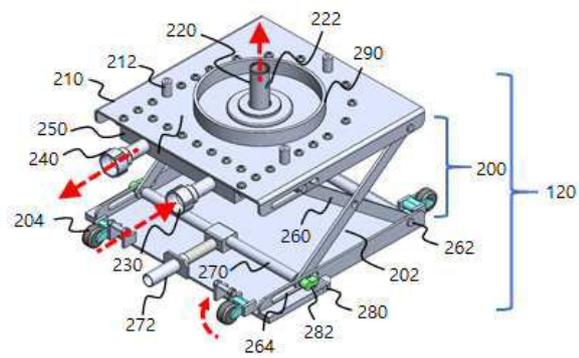
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 212: 송곳 | 220: 홀 커터 |
| 222: 소방수 토출구 | 230: 주입구 |
| 240: 배출구 | 250: 하우징 |
| 260: X-리프트 | 262: 고정 베어링 |
| 264: 슬라이딩 베어링 | 270: 바 |
| 272: 유압실린더 | 280: 췌기 |
| 282: 선형 톱니기어 | 290: 물막이 |
| 300: 전기차 하부판 | 302: 모터 |
| 304: 기어 | 306: 볼트 |
| 308, 310: 너트 | 320: 이동수단 주행 가이드라인 |
| 321: 이동수단 정지 가이드라인 | |
| 400: X-형태의 접이식 가변암 | 410: 리프트 구조물 |
| 500: 접이식 프레임 | 502: 고정형 'ㄷ' 자 프레임 |
| 504: 회전형 'ㄷ' 자 프레임 | 506: 프레임 지지용 바퀴 |
| 510: 관절 | 512 관절 기어 |
| 514, 516: 랙-피니언 | 520: 상하 이동 프레임 |
| 600: 질식 소화포 | 602: 치마 |
| 604: 추 | 700: 스프레이 모듈 |
| 800: 주차장 바닥면 | 802: 램프 노면 |
| 804: 높이조절 수단 | |
| 900: 모니터 | 910: 조이스틱 |
| 920: 원격 제어기 | |

도면

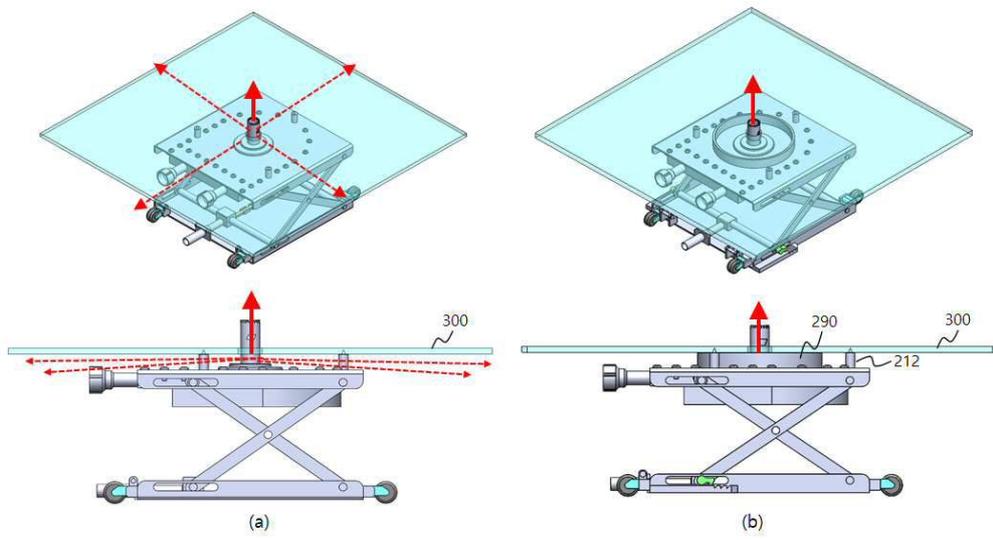
도면1



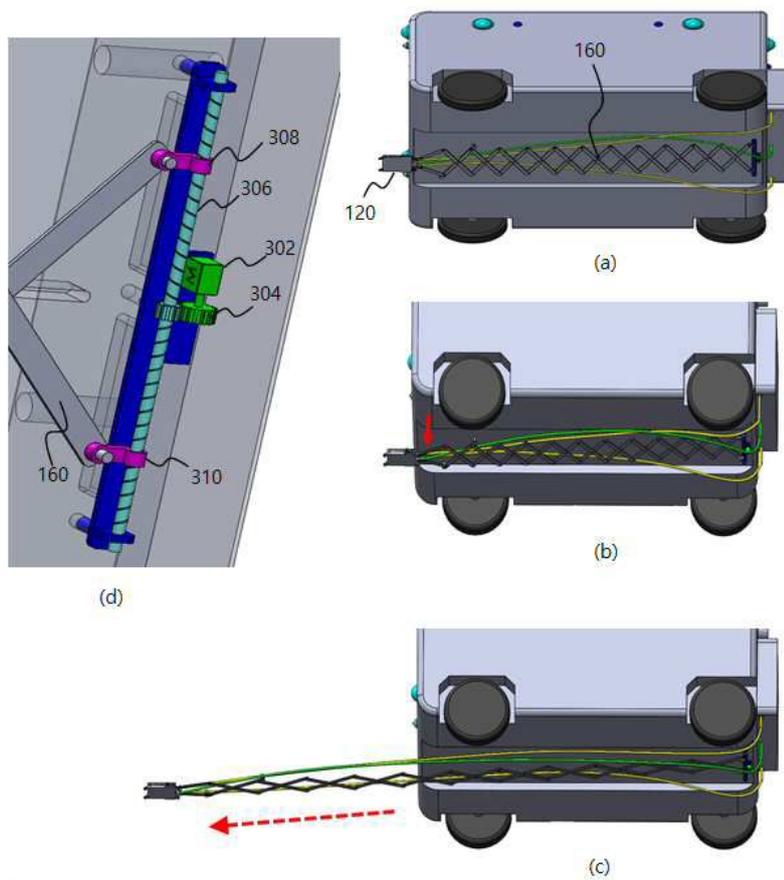
도면2



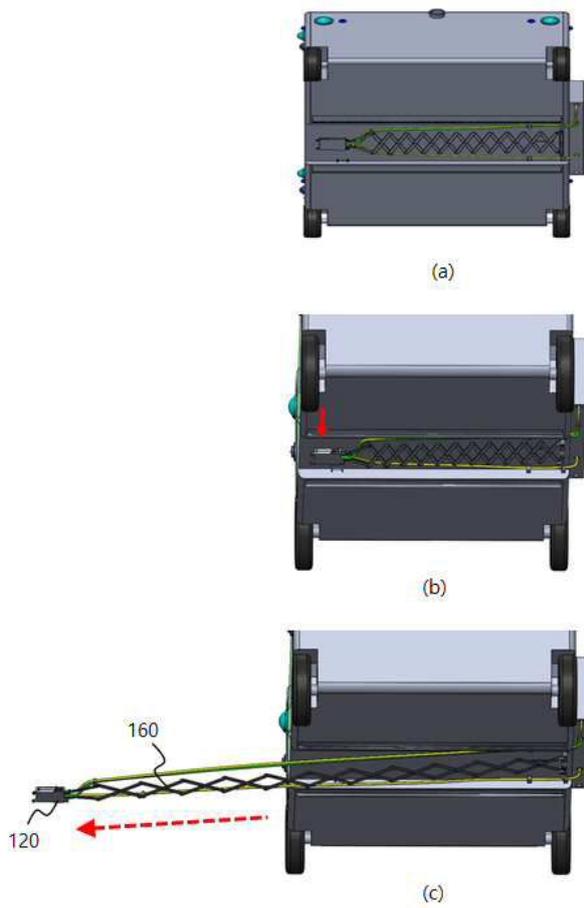
도면3



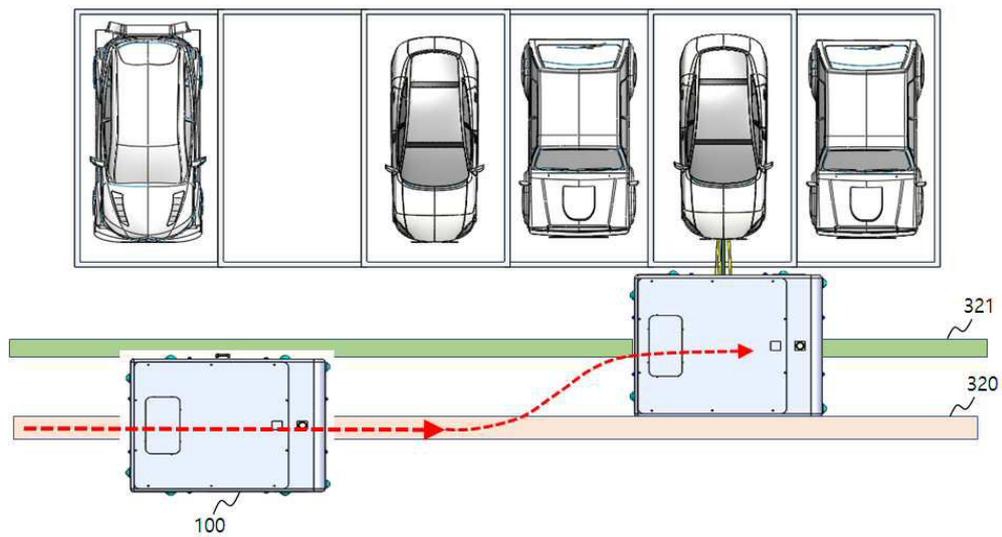
도면4



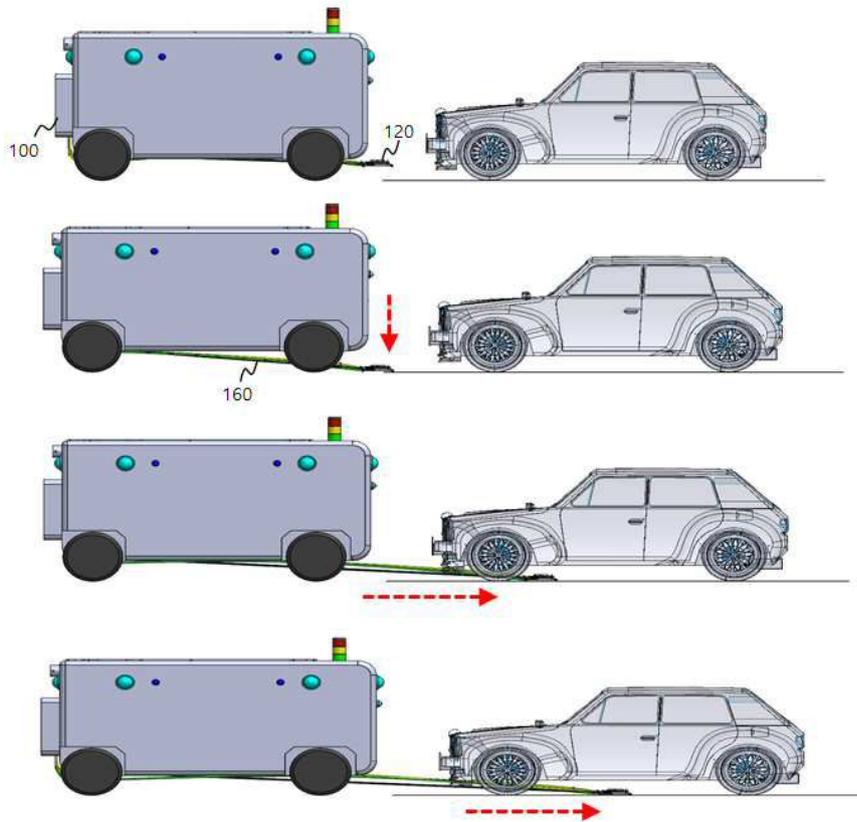
도면5



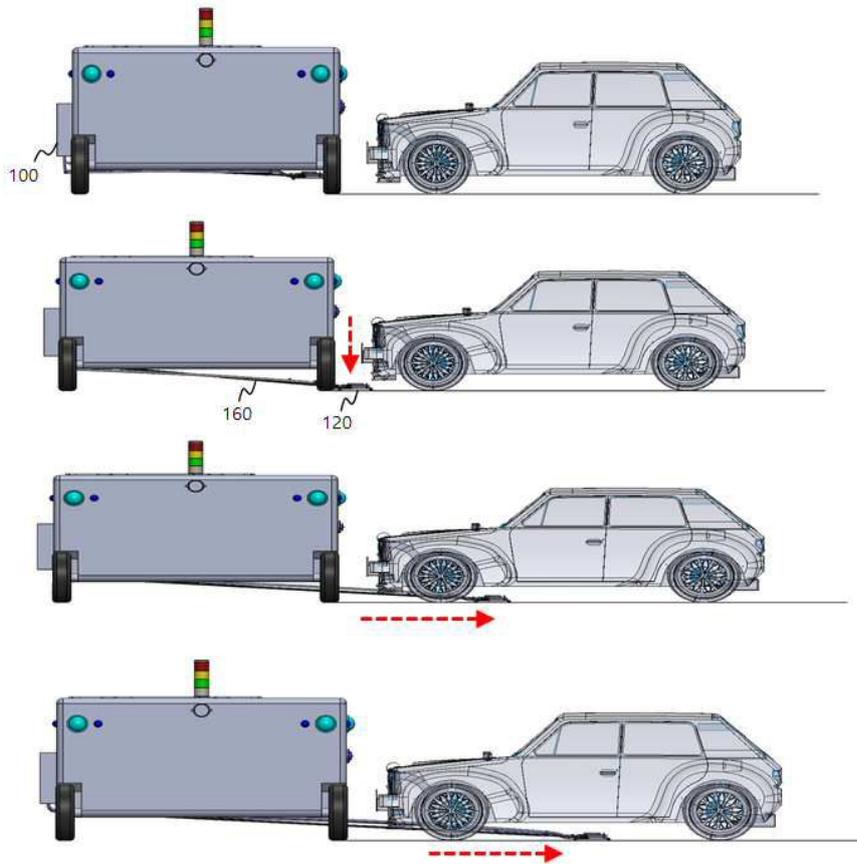
도면6



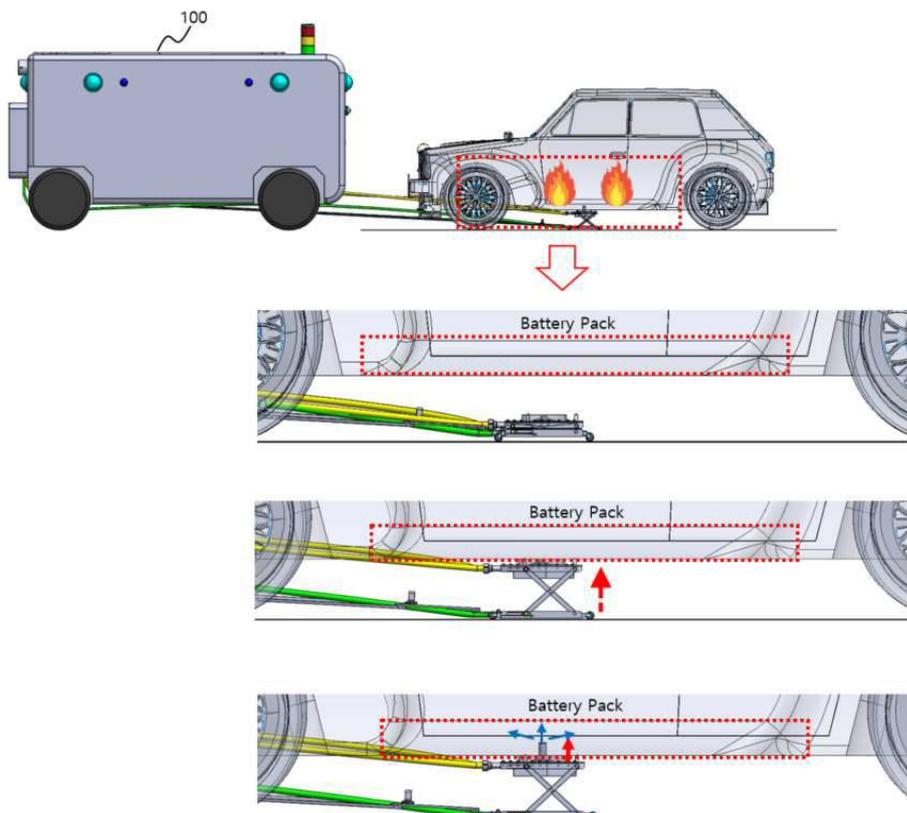
도면7



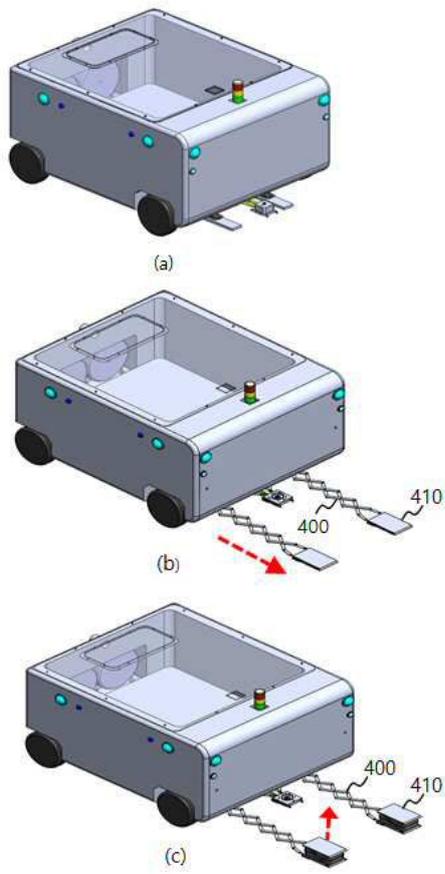
도면8



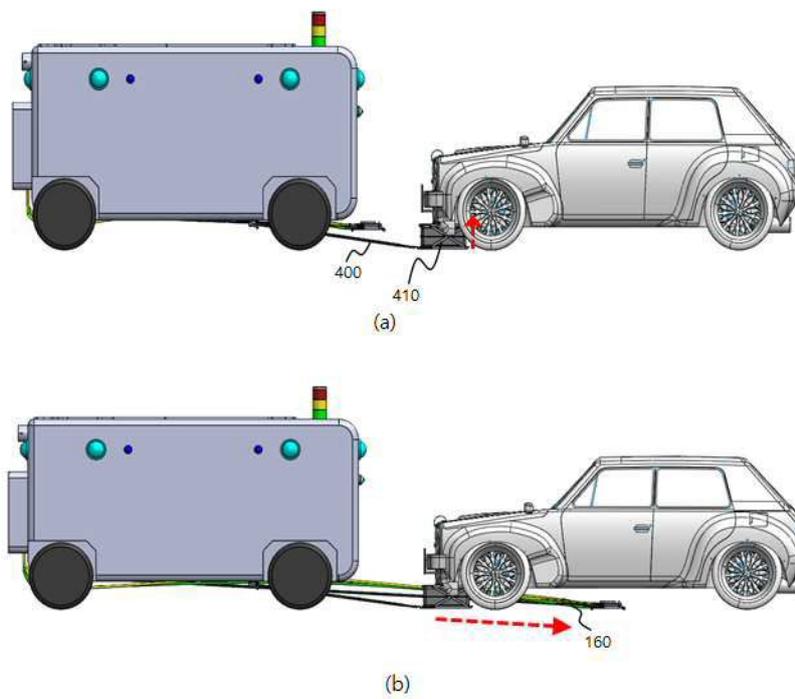
도면9



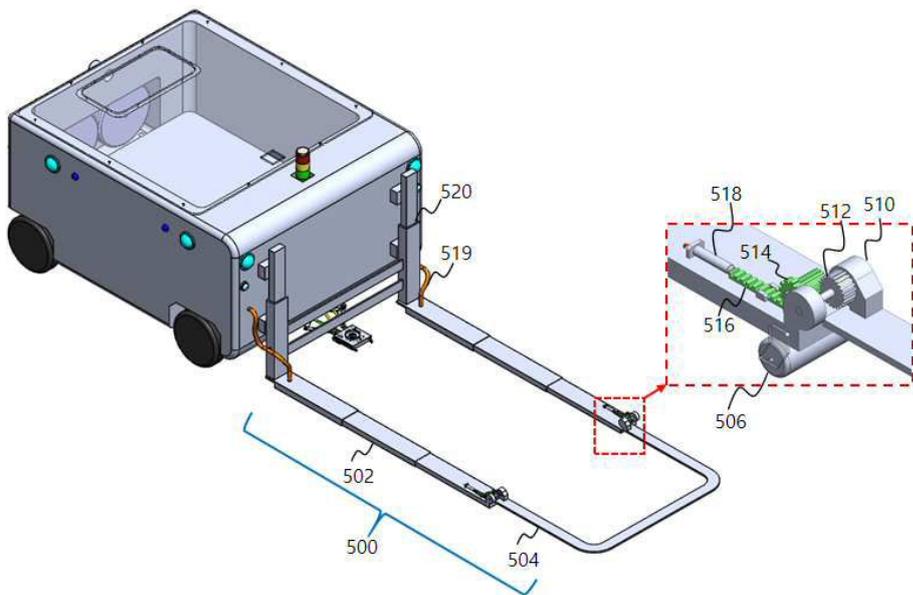
도면10



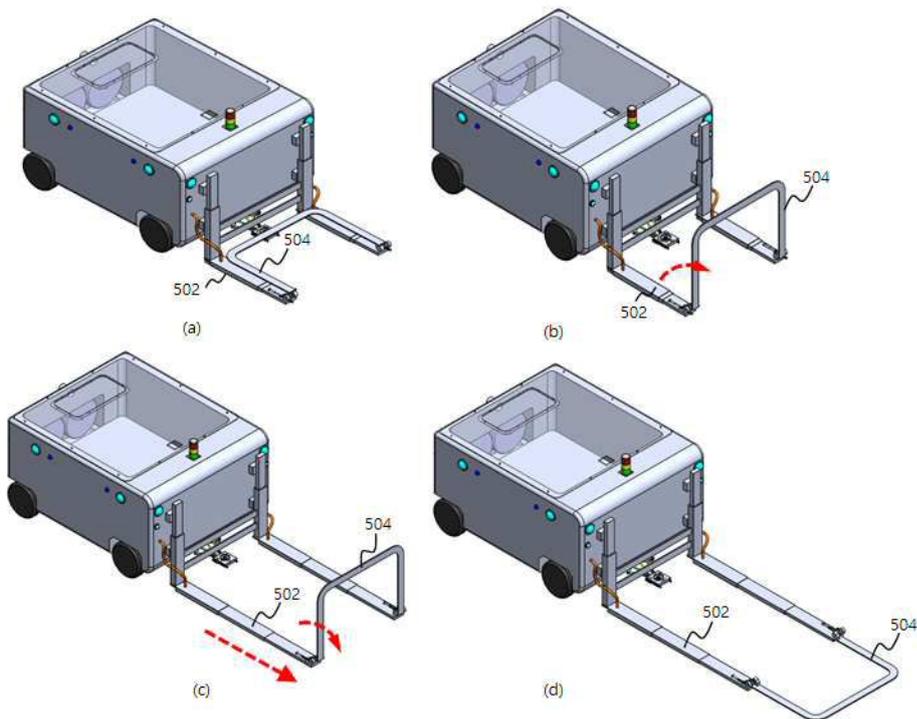
도면11



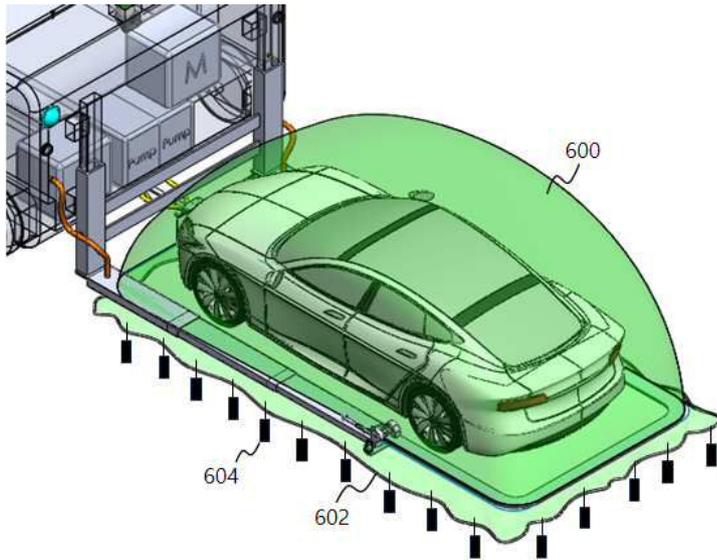
도면12



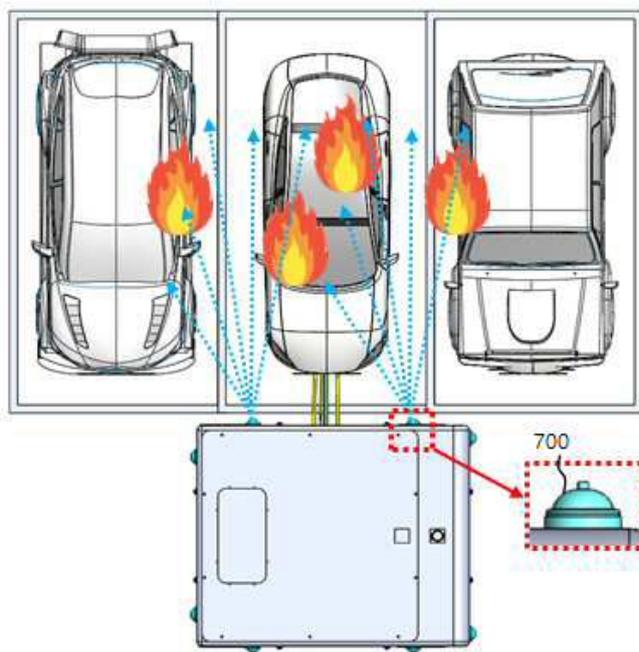
도면13



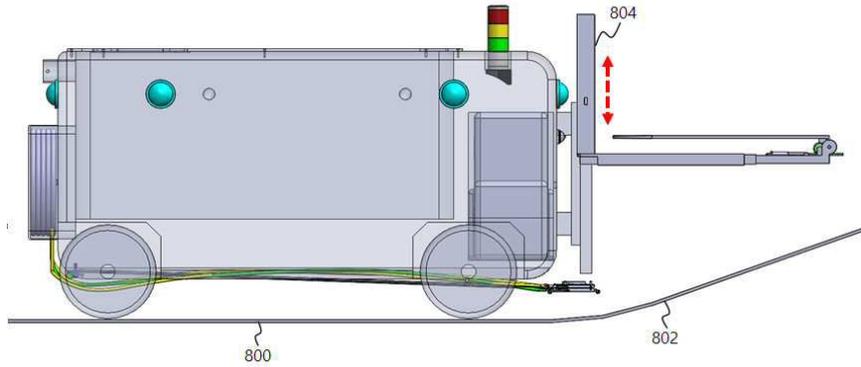
도면14



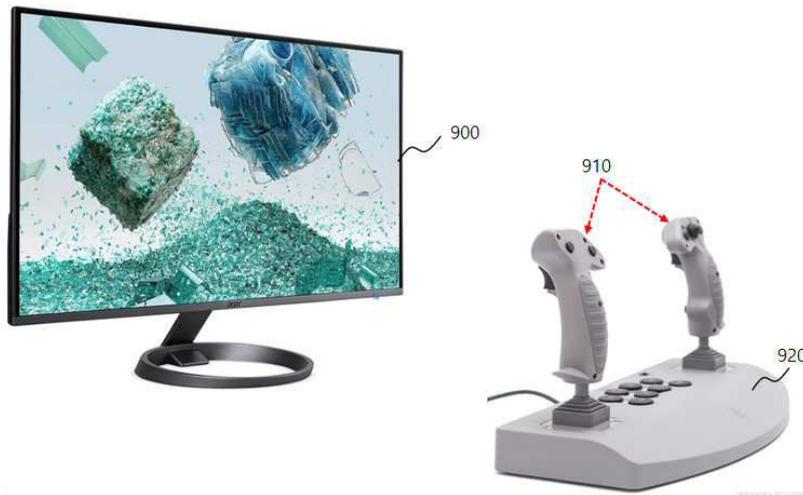
도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 5

【변경전】

제 1항에 있어서,

상기 드릴 모듈은

상기 홀 커터 외측에 상기 홀 커터를 둘러싸는 형태로 구성되며 상기 홀 커터의 상기 소방수 토출구를 통해 외부로 분출되는 소방수를 막아주는 물막이를 포함하여, 상기 홀 커터의 소방수 토출구로 나오는 소방수가 상기 대차의 상면과 상기 전기차의 바닥판 사이의 공간을 통해서 외부로 분출되지 못하도록 상기 물막이를 통해서 막아줌으로써 상기 소방수의 손실을 최소화시키는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 화재 진압시스템.

【변경후】

제 1항에 있어서,

상기 드릴 모듈은

상기 홀 커터 외측에 상기 홀 커터를 둘러싸는 형태로 구성되며 상기 홀 커터의 상기 소방수 토출구를 통해 외부로 분출되는 소방수를 막아주는 물막이를 포함하여, 상기 홀 커터의 소방수 토출구로 나오는 소방수가 상기 대차의 상면과 상기 전기차의 바닥판 사이의 공간을 통해서 외부로 분출되지 못하도록 상기 물막이를 통해서 막아줌으로써 상기 소방수의 손실을 최소화시키는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방 시스템.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

제 5항에 있어서,

상기 천공장치는

상기 대차가 차량 하부에 밀착이 된 후 상기 홀 커터가 회전할 때에 상기 대차가 따라 회전하지 않도록 상기 대차의 상판 위에 다수의 뾰족한 송곳을 포함하되 상기 송곳이 차량 바닥판으로 들어가는 적절한 깊이를 미리 정하고 송곳의 전체 높이에서 차량 하부로 들어가는 길이를 제외한 높이로 상기 물막이를 구성하여 상기 홀 천공 시 상기 물막이가 차량 하부에 최대한 밀착되어 상기 소방수에 대한 외부 유출을 최대한 막도록 구현되는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 화재진압시스템.

【변경후】

제 5항에 있어서,

상기 천공장치는

상기 대차가 차량 하부에 밀착이 된 후 상기 홀 커터가 회전할 때에 상기 대차가 따라 회전하지 않도록 상기 대차의 상판 위에 다수의 뾰족한 송곳을 포함하되 상기 송곳이 차량 바닥판으로 들어가는 적절한 깊이를 미리 정하고 송곳의 전체 높이에서 차량 하부로 들어가는 길이를 제외한 높이로 상기 물막이를 구성하여 상기 홀 천공 시 상기 물막이가 차량 하부에 최대한 밀착되어 상기 소방수에 대한 외부 유출을 최대한 막도록 구현되는 것을 특징으로 하는 이동식 전기차 소방시스템.