

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0141098
(43) 공개일자 2024년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/42 (2014.01) A62C 3/07 (2006.01)
A62C 3/16 (2006.01) A62C 35/68 (2006.01)
A62C 37/38 (2006.01) A62C 99/00 (2010.01)
B60L 3/00 (2019.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) H01M 10/633 (2014.01)
H01M 10/6556 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H01M 10/4207 (2013.01)
A62C 3/07 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0035459

(22) 출원일자 2023년03월17일

심사청구일자 2023년03월17일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)

한국유체기술(주)

대구광역시 달성군 구지면 국가산단대로46길 55

(72) 발명자

이선봉

대구광역시 수성구 동대구로 95 (두산동, 수성SK
리더스뷰)

박윤근

대구광역시 동구 경안로 956 대구혁신LH4단지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김일환

전체 청구항 수 : 총 10 항

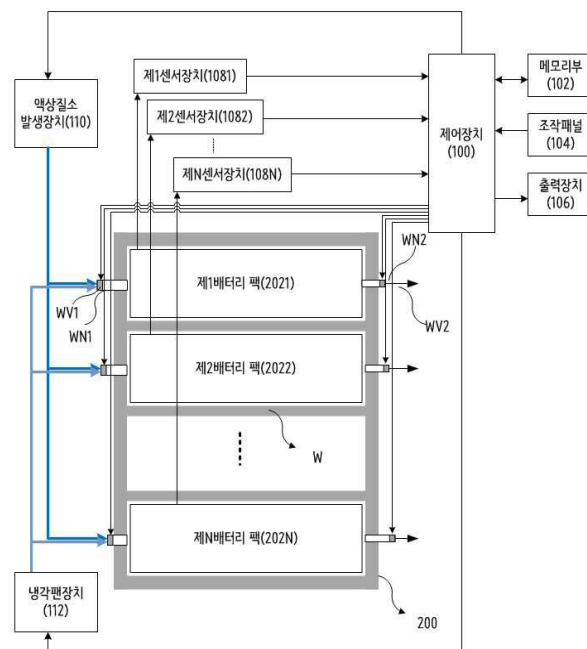
(54) 발명의 명칭 차량용 배터리 소화장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량용 배터리 소화장치는, 다수의 배터리 팩 각각을 수용하기 위한 배터리 팩 수용구들이 구비되며, 상기 배터리 팩 수용구들 각각은 격벽으로 분리되며, 상기 배터리 팩 수용구들 각각에는 액상질소의 주입을 위한 인입노즐과, 상기 배터리 팩 수용구들 내부의 내부가스를 인출하기 위한 인출노즐이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



구비되며, 상기 인입노즐과 상기 인출노즐에는 상기 인입노즐과 상기 인출노즐을 개폐하는 인입밸브와 인출밸브가 형성된 배터리 케이스; 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하는 센서장치들; 상기 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들 중 인입밸브가 개방된 하나 이상의 배터리 팩 수용구들로 액상질소를 주입하는 액상질소 발생장치; 및 상기 센서장치들을 통해 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하고, 그에 따른 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하고, 화재발생이 검출되면, 상기 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 액상질소 발생장치를 구동하여 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩에 액상질소를 주입함과 아울러 내부가스를 배출하는 제어장치;를 구비함을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

A62C 3/16 (2013.01)
A62C 35/68 (2013.01)
A62C 37/38 (2013.01)
A62C 99/0018 (2013.01)
B60L 3/0092 (2013.01)
H01M 10/613 (2015.04)
H01M 10/625 (2015.04)
H01M 10/633 (2015.04)
H01M 10/6556 (2015.04)

(72) 발명자

장대범

대구광역시 북구 검단로 34 복현청구타운

김민수

대구광역시 달서구 상인서로 85 상인동방현대아파트

김재균

대구광역시 서구 달구벌대로361길 7(내당동 3층)

이주환

대구광역시 수성구 동대구로 274 궁전맨션

이규영

대구광역시 동구 율하동로20길 20 화성아파트

이형주

경상북도 영천시 동부로 40 주공아파트

유상열

대구광역시 달성군 구지면 국가산단대로70길 41(현풍읍, 국가산단 서한이다음 아파트)

조목량

대구광역시 수성구 들안로44길 5(황금동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356239
과제번호	2022RIS-006
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체-대학 협력기반지역혁신사업
연구과제명	(대구경북지역혁신플랫폼) 미래차전환부품사업단
기 여 율	1/1
과제수행기관명	영남대학교
연구기간	2022.05.01 ~ 2023.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 배터리 팩 각각을 수용하기 위한 배터리 팩 수용구들이 구비되며,

상기 배터리 팩 수용구들 각각은 격벽으로 분리되며,

상기 배터리 팩 수용구들 각각에는 액상질소의 주입을 위한 인입노즐과, 상기 배터리 팩 수용구들 내부의 내부 가스를 인출하기 위한 인출노즐이 구비되며,

상기 인입노즐과 상기 인출노즐에는 상기 인입노즐과 상기 인출노즐을 개폐하는 인입밸브와 인출밸브가 형성된 배터리 케이스;

상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하는 센서장치들;

상기 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들 중 인입밸브가 개방된 하나 이상의 배터리 팩 수용구들로 액상질소를 주입하는 액상질소 발생장치; 및

상기 센서장치들을 통해 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하고, 그에 따른 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하고, 화재발생이 검출되면, 상기 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 액상질소 발생장치를 구동하여 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩에 액상질소를 주입함과 아울러 내부가스를 배출하는 제어장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 차량용 배터리 소화장치가,

상기 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들 중 인입밸브가 개방된 하나 이상의 배터리 팩 수용구들로 냉각용 공기를 주입하는 냉각팬장치;를 더 포함하며,

상기 제어장치가,

상기 센서장치들을 통해 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱한 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하고,

상기 화재발생이 검출되면, 상기 화재발생이 검출되지 않은 나머지 배터리 팩들이 수용된 배터리 팩 수용구들에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 냉각팬장치를 구동하여 화재발생이 검출되지 않은 나머지 배터리 팩들에 냉각용 공기를 주입함과 아울러 내부가스를 배출함을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어장치가,

상기 센서장치들을 통해 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱한 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하고,

상기 화재발생이 검출되지 않으면, 상기 온도 또는 상기 압력이 미리 정해진 고온 또는 고압범위에 속하는지를 검출하고,

상기 고온 또는 고압범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 배터리 팩이 하나 이상 있으면, 상기 고온 또는 고압 범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한

인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 냉각팬장치를 구동하여 고온 또는 고압범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 하나 이상의 배터리 팩에 냉각용 공기를 주입함과 아울러 내부가스를 배출함을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 차량용 배터리 소화장치가,

메모리부와 출력장치를 더 포함하며,

상기 제어장치가,

상기 화재발생이 검출된 배터리 팩에 대한 소화정보를 상기 메모리부에 저장하고, 상기 소화정보를 상기 출력장치를 통해 출력함을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어장치가,

상기 화재발생 검출 및 액상질소의 주입상태를 상기 출력장치를 통해 출력함을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화장치.

청구항 6

차량용 배터리 소화방법에 있어서,

다수의 배터리 팩 각각을 수용하기 위한 배터리 팩 수용구들이 구비되며,

상기 배터리 팩 수용구들 각각은 격벽으로 분리되며,

상기 배터리 팩 수용구들 각각에는 액상질소의 주입을 위한 인입노즐과, 상기 배터리 팩 수용구들 내부의 내부가스를 인출하기 위한 인출노즐이 구비되며,

상기 인입노즐과 상기 인출노즐에는 상기 인입노즐과 상기 인출노즐을 개폐하는 인입밸브와 인출밸브가 형성된 배터리 케이스,

상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하는 센서장치들,

상기 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들 중 인입밸브가 개방된 하나 이상의 배터리 팩 수용구들로 액상질소를 주입하는 액상질소 발생장치, 및 제어장치를 구비하는 차량용 배터리 소화장치에서,

상기 제어장치가, 상기 센서장치들을 통해 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하고, 그에 따른 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하는 단계; 및

상기 화재발생이 검출되면, 상기 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 액상질소 발생장치를 구동하여 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩에 액상질소를 주입함과 아울러 내부가스를 배출하는 단계;를 포함함을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 차량용 배터리 소화장치가, 상기 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들 중 인입밸브가 개방된 하나 이상의 배터리 팩 수용구들로 냉각용 공기를 주입하는 냉각팬장치를 더 구비하며,

상기 제어장치가,

상기 화재발생이 검출되면, 상기 화재발생이 검출되지 않은 나머지 배터리 팩들이 수용된 배터리 팩 수용구들에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 냉각팬장치를 구동하여 화재

발생이 검출되지 않은 나머지 배터리 팩들에 냉각용 공기를 주입함과 아울러 내부가스를 배출하는 단계;를 더 포함함을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제어장치가,

상기 화재발생이 검출되지 않으면, 상기 온도 또는 상기 압력이 미리 정해진 고온 또는 고압범위에 속하는지를 검출하는 단계; 및

상기 고온 또는 고압범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 배터리 팩이 하나 이상 있으면, 상기 고온 또는 고압 범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 냉각팬장치를 구동하여 고온 또는 고압범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 하나 이상의 배터리 팩에 냉각용 공기를 주입함과 아울러 내부가스를 배출하는 단계;를 더 포함함을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 차량용 배터리 소화장치가, 메모리부와 출력장치를 더 포함하며,

상기 제어장치가,

상기 화재발생이 검출된 배터리 팩에 대한 소화정보를 상기 메모리부에 저장하고, 상기 소화정보를 상기 출력장치를 통해 출력하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어장치가,

상기 화재발생 검출 및 액상질소의 주입상태를 상기 출력장치를 통해 출력하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 배터리 소화방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소화장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량용 배터리를 구성하는 다수의 배터리 팩 각각에 대해 초기화재를 감지하고, 상기 초기화재가 감지된 배터리 팩에 대해 선택적으로 초기소화함과 아울러 정상온도의 배터리 팩에 대해서는 과도하게 냉각되지 않게 하는 차량용 배터리 소화장치 및 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 2022년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업의 결과입니다(2022RIS-006).

배경 기술

[0003] 차량용 리튬이온 배터리는 차량 하부에 설치되어 리튬이온으로 만들어진 수많은 셀로 이루어져 있으며, 셀이 모여서 모듈이 되고 이 모듈을 집약적 구조로 패키지화하여 제작된다.

[0004] 상기의 리튬이온 배터리는 리튬이온이 양극과 음극을 거쳐 충전 및 방전하는 화학적 에너지저장장치로서 다른 종류의 배터리보다 빠른 충전과 함께 출력밀도까지 높아 오랜시간 사용이 가능하며, 상대적으로 부피가 적고 경량화할 수 있으며, 완전방전이 되지 않은채 충전하면 본래의 구동시간보다 구동시간이 감소하는 메모리 효과가 없으며, 친환경적이며 상대적으로 유지보수비용이 적은 장점이 있다. 그러나 다른 종류의 배터리와 비교했을 때 화재에 취약하다는 단점이 존재한다.

[0005] 일반적으로 배터리의 화재는 주로 배터리 셀의 열폭주 현상에 의해 발생되고 있으며, 상기 열폭주현상은 고도의 산화성 양극과 고도의 환원성 음극이 함께 만나 급속도로 자기발열하는 화학반응을 말한다. 상기 열폭주 현상이

발생했을 때 배터리 셀은 저장된 에너지를 매우 빠르게 방출하게 되며, 배터리 셀에 충전된 에너지가 많을수록 열폭주 반응이 더욱 활발하게 발생한다. 특히 리튬이온 배터리의 경우 다른 배터리보다 에너지밀도가 높기 때문에 열 폭주 현상이 매우 급속도로 일어난다.

[0006] 상기의 열폭주 현상의 원인으로는 과충전, 과방전, 내부단락사고, 단자접촉불량, 충전불량, 기계적충격, 전기적 충격 등이 있다.

[0007] 일반적으로 리튬이온 배터리 내부 온도가 170℃이상일 때 열폭주현상이 발생하고, 70℃이하 상태에서도 발열에 적합한 환경에 놓이면 열폭주가 1~2일 후 발생한다. 상기 열폭주현상이 발생했을때 리튬이온 배터리의 내부압력이 증가함과 아울러 내부의 전해액이 기화되며 이후 리튬이온 배터리가 팽창해 전해액이 분출되고, 백색연기(off gas)가 발생해 수소농도가 높아져 폭발 및 폭음과 함께 금속화재로 발전하게 된다.

[0008] 상기의 열폭주현상으로 발생한 화재는 연소에 필요한 산소를 차단하더라도 배터리에 충전된 에너지를 모두 방출할 때까지 지속되며, 화재와 함께 일산화탄소(CO)와 아세틸렌(C₂H₂), 수소(H₂), 유독성과 가연성 가스가 다량 방출된다.

[0009] 특히 차량에 사용되는 리튬이온전지 배터리는 수많은 셀을 패키지화한 후에 차량의 하부에 설치되므로, 일반적인 소화기 및 시스템으로는 화재 진압이 불가능하며, 차량 내부에 소화기를 비치하더라도 화재발생시 온도가 최대 1100℃ 이상 상승하여 금속화재로 전이되기에 A급, B급 및 C급 소화기로 조기진압이 어렵고 주변의 가연물과 건축물까지 빠르게 확산되어 화재와 유독가스가 동시에 발생되면서 전기차량이 전소되는 문제가 있었다.

[0010] 이러한 문제를 해소하기 위한 기술로는 대한민국 특허청에 액화질소를 이용한 전기차 배터리 전용프레임 자동소화장치를 명칭으로 하여 특허공개된 제10-2021-0008543호가 있다. 이는 화재발생 온도, 연기 유무, 배터리팩 압력, 불꽃을 감지하는 신호를 토대로 차량의 배터리에 화재가 감지되면, 전기차 배터리 전용프레임의 배터리팩에 설치된 액화질소 방출노즐을 통해 액화질소를 분사하여 급속냉각 및 급속질식하여 초기소화를 이행하는 기술을 개시한다.

[0011] 상기의 기술은 차량용 배터리 전용프레임에 설치된 방출노즐을 통해 배터리 전용 프레임에 수용된 모든 배터리 팩에 액화질소를 분사하여 소화하는 것으로 즉각적인 소화를 가능하게 하고 있으나, 아직 열폭주가 발생되지 않은 정상 배터리 팩에까지도 액화질소에 의한 냉각을 이행하고 있어 액화질소에 의한 소화이후에는 정상 배터리 팩까지도 사용할 수 없게 만드는 원인이 되었다.

[0012] 이에 종래에는 차량용 배터리를 구성하는 다수의 배터리 팩 각각에 대해 초기화재를 감지하고, 상기 초기화재가 감지된 배터리 팩에 대해 선택적으로 초기소화함과 아울러 정상온도의 배터리 팩에 대해서는 과도하게 냉각되지 않게 하여, 화재가 발생된 배터리 팩에 대해서는 초기소화하면서 정상 배터리 팩에 대해서는 보호할 수 있는 기술의 개발이 절실하게 요망되었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개번호 제10-2021-0008543호
(특허문헌 0002) 대한민국 특허공개번호 제10-2023-0025546호
(특허문헌 0003)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 차량용 배터리를 구성하는 다수의 배터리 팩 각각에 대해 초기화재를 감지하고, 상기 초기화재가 감지된 배터리 팩에 대해 선택적으로 초기소화함과 아울러 정상온도의 배터리 팩에 대해서는 과도하게 냉각되지 않게 하는 차량용 배터리 소화장치 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량용 배터리 소화장치는, 다수의 배터리 팩 각각을 수용하기 위한 배터리 팩 수용구들이 구비되며, 상기 배터리 팩 수용구들 각각은 격벽으로 분리되며, 상기 배터리 팩 수용구들 각각에는 액상질소의 주입을 위한 인입노즐과, 상기 배터리 팩 수용구들 내부의 내부가스를 인출하기 위한 인출노즐이 구비되며, 상기 인입노즐과 상기 인출노즐에는 상기 인입노즐과 상기 인출노즐을 개폐하는 인입밸브와 인출밸브가 형성된 배터리 케이스; 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하는 센서장치들; 상기 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들 중 인입밸브가 개방된 하나 이상의 배터리 팩 수용구들로 액상질소를 주입하는 액상질소 발생장치; 및 상기 센서장치들을 통해 상기 배터리 케이스내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하고, 그에 따른 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하고, 화재발생이 검출되면, 상기 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 액상질소 발생장치를 구동하여 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩에 액상질소를 주입함과 아울러 내부가스를 배출하는 제어장치;를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 차량용 배터리를 구성하는 다수의 배터리 팩 각각에 대해 초기화재를 감지하고, 상기 초기화재가 감지된 배터리 팩에 대해 선택적으로 초기소화함과 아울러 정상온도의 배터리 팩에 대해서는 과도하게 냉각되지 않게 하여, 화재가 발생된 배터리 팩에 대해서는 초기소화하면서 정상 배터리 팩에 대해서는 보호할 수 있게 하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량용 배터리 소화장치의 구성도.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량용 배터리 소화방법의 절차도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명은 차량용 배터리를 구성하는 다수의 배터리 팩 각각에 대해 초기화재를 감지하고, 상기 초기화재가 감지된 배터리 팩에 대해 선택적으로 초기소화함과 아울러 정상온도의 배터리 팩에 대해서는 과도하게 냉각되지 않게 하여, 화재가 발생된 배터리 팩에 대해서는 초기소화하면서 정상 배터리 팩에 대해서는 보호할 수 있게 한다.

[0019] 상기한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량용 배터리 소화장치의 구성 및 동작을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0020] <차량용 배터리 소화장치의 구성>

[0021] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량용 배터리 소화장치의 구성도를 도시한 것이다. 상기 도 1을 참조하면, 상기 차량용 배터리 소화장치는 제어장치(100)와 메모리부(102)와 조작패널(104)과 출력장치(106)와 제 1 내지 제N센서장치(1081~108N)와 액상질소 발생장치(110)와 냉각팬장치(112)로 구성된다.

[0022] 상기 제어장치(100)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따르는 상기 차량용 배터리에 대한 소화를 위해 상기 차량용 배터리 소화장치의 각부를 전반적으로 제어한다.

[0023] 상기 차량용 배터리 소화장치에서 상기 제어장치(100)는 상기 제1 내지 제N센서장치(1081~108N)를 통해 상기 배터리 케이스(200)내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱하고, 그에 따른 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하고, 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 액상질소 발생장치(110)를 구동하여 화재발생이 검출된 하나 이상의 배터리 팩에 액상질소를 주입함과 아울러 내부가스를 배출할 수 있게 한다.

[0024] 또한 상기 제어장치(100)는 상기 제1 내지 제N센서장치(1081~108N)를 통해 상기 배터리 케이스(200)내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱한 센싱정보를 토대로 화재발생을 검출하고, 상기 화재발생이 검출되면, 상기 화재발생이 검출되지 않은 나머지 배터리 팩들이 수용된 배터리 팩 수용구들에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후

에, 상기 냉각팬장치(112)를 구동하여 화재발생이 검출되지 않은 나머지 배터리 팩들에 냉각용 공기를 주입함과 아울러 내부가스를 배출한다.

[0025] 또한 상기 제어장치(100)는 상기 제1 내지 제N센서장치(1081~108N)를 통해 상기 배터리 케이스(110)내의 배터리 팩 수용구들에 구비된 배터리 팩들 각각에 대해 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃유무 중 하나 이상을 센싱한 센싱 정보를 토대로 화재발생을 검출하고, 상기 화재발생이 검출되지 않으면, 상기 온도 또는 상기 압력이 미리 정해진 고온 또는 고압범위에 속하는지를 검출하고, 상기 고온 또는 고압범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 배터리 팩이 하나 이상 있으면, 상기 고온 또는 고압범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 하나 이상의 배터리 팩이 수용된 하나 이상의 배터리 팩 수용구에 대한 인입노즐과 인출노즐을 개방하도록 인입밸브와 인출밸브를 구동한 후에, 상기 냉각팬장치를 구동하여 고온 또는 고압범위에 속하는 온도 또는 압력을 가진 하나 이상의 배터리 팩에 냉각용 공기를 주입함과 아울러 내부가스를 배출한다.

[0026] 또한 상기 제어장치(100)는, 상기 화재발생이 검출된 배터리 팩에 대한 소화정보를 상기 메모리부(102)에 저장하고, 상기 소화정보를 상기 출력장치(104)를 통해 출력하여 배터리 팩의 화재발생 및 소화정보를 사용자가 확인할 수 있게 한다.

[0027] 또한 상기 제어장치(100)는, 상기 화재발생 검출 및 액상질소의 주입상태를 상기 출력장치(104)를 통해 출력하여, 사용자가 화재발생에 따라 대피 또는 조치를 신속하게 이행할 수 있게 한다.

[0028] 상기 메모리부(102)는 상기 제어장치(100)의 제어 프로그램을 포함하는 다양한 정보를 저장하며, 특히 소화정보 등을 저장한다.

[0029] 상기 조작패널(104)은 사용자로부터의 각종 정보 및 명령을 입력받아 상기 제어장치(100)에 제공한다.

[0030] 상기 출력장치(106)는 상기 제어장치(100)의 제어에 따라 각종 정보를 표시하거나 경보음 등의 오디오를 출력한다.

[0031] 상기 제1 내지 제N센서장치(1081~108N)는 배터리 케이스(200)에 형성된 다수개의 배터리 팩 수용구 각각에 설치되어, 각 배터리 팩 수용구 내의 온도, 압력, 연기유무 및 불꽃 유무 중 하나 이상을 센싱하고, 그에 따른 센싱 정보를 생성하여 상기 제어장치(100)에 제공한다.

[0032] 상기 액상질소 발생장치(110)는 상기 제어장치(100)의 제어에 따라 액상질소를 발생하여 상기 배터리 케이스(200)에 형성된 다수개의 배터리 팩 수용구 각각에 형성된 인입노즐(WN1)들 중 밸브(WV1)가 개방된 인입노즐들로 주입한다. 이러한 액상질소는 배터리 팩 수용구에 수용된 배터리 팩에 화재가 센싱된 경우에 급격한 냉각을 위해 주입된다. 이러한 급속한 냉각을 위해 액상질소가 주입되는 경우에, 해당되는 배터리 팩 수용구에 형성된 인출노즐(WN2)의 밸브(WV2)도 동시에 개방되며, 이는 해당 배터리 팩 수용구내로 주입된 액상질소가 기화하여 형성된 질소에 의해 해당 배터리 팩 수용구의 내부압력이 과도가 증대되지 않게 하기 위함이다.

[0033] 상기 냉각팬장치(112)는 상기 제어장치(100)의 제어에 따라 구동하여 냉각을 위한 공기를 상기 배터리 케이스(300)에 형성된 다수개의 배터리 팩 수용구 각각에 형성된 노즐들(WN1)들 중 밸브(WV1)가 개방된 노즐들로 주입한다. 이러한 냉각을 위한 공기는 배터리 팩 수용구에 수용된 배터리 팩과 인접한 배터리 팩에 화재가 발생한 경우, 열이 배터리 팩으로 전도되지 않도록 제한하기 위한 것이다. 이러한 냉각을 위해 공기가 주입되는 경우, 해당되는 배터리 팩 수용구에 형성된 인출노즐(WN2)의 밸브(WV2)도 개방되며, 이는 공기의 원활한 이동을 통해 열이 공기에 의해 차단되도록 함과 아울러 해당 배터리 팩 수용구의 내부압력이 과도가 증대되지 않게 하기 위함이다.

[0034] 상기의 차량용 배터리는 배터리 케이스(200)와 제1 내지 제N배터리 팩(2021~202N)으로 구성되며, 상기 배터리 케이스(200)의 내부는 하나 또는 그 이상의 배터리 팩을 수용하기 위한 배터리 팩 수용구들이 형성되며, 상기 배터리 팩 수용구들의 형성을 위해 격벽(W)이 형성되어 상기 배터리 팩 수용구들을 독립적으로 밀폐될 수 있다. 상기 배터리 팩 수용구들 각각에는 인입 및 인출을 위한 노즐들(WN, WN2)들이 형성되며, 상기 인입 및 인출을 위한 노즐들(WN1, WN2) 각각에는 노즐을 개폐하기 위한 밸브들(WV1, WV2)이 구비된다.

[0035] <차량용 배터리 소화장치의 제어방법>

[0036] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차량용 배터리 소화장치의 제어방법의 절차도이다. 상기 도 2를 참조하면, 상기 제어장치(100)는 차량용 배터리의 배터리 케이스(200) 내에 형성된 배터리 팩 수용구에 수용된 제1 내지 제N배터리 팩(2021~202N) 각각에 대해 온도/압력/연기유무/불꽃유무를 센싱한다(300단계).

- [0037] 상기 제어장치(100)는 제1 내지 제N배터리 팩(2021~202N) 각각에 대해 상기 온도/압력/연기유무/불꽃유무를 센싱한 센싱정보를 토대로 어느 하나 이상의 배터리 팩에 대해 화재가 발생하였는지를 검출한다(302단계).
- [0038] 어느 하나 이상의 배터리 팩에 대해 화재가 발생된 것으로 판단되면, 상기 제어장치(100)는 화재발생으로 판단되는 배터리 팩들이 수용된 배터리 팩 수용구들에 형성된 인입/인출노즐들에 대한 인입/인출밸브들을 개방하고(304단계), 액상질소 발생장치(110)를 구동하여 상기 인입/인출밸브가 개방된 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들로 액상질소를 주입함과 아울러 인출노즐들을 통해 해당 배터리 팩 수용구들의 내부가스를 배출한다(306단계).
- [0039] 또한 상기 제어장치(100)는 화재발생으로 판단되지 않은 나머지 배터리 팩들이 수용된 배터리 팩 수용구들에 형성된 인입/인출노즐들에 대한 인입/인출밸브들을 개방하고(308단계), 냉각팬장치(112)를 구동하여 상기 인입/인출밸브가 개방된 나머지 배터리 팩 수용구들의 인입노즐들로 냉각용 공기를 주입함과 아울러 상기 인출밸브를 통해 나머지 배터리 수용구들의 내부가스를 배출한다(304,306단계).
- [0040] 또한 상기 제어장치(100)는 상기 액상질소로 급격하게 냉각한 배터리 팩에 대한 식별정보를 포함하는 소화정보를 메모리부(102)에 저장하여 불량 또는 문제발생된 배터리 팩에 대한 정보가 사용자에게 손쉽게 전달받을 수 있게 한다(312단계). 즉 상기 제어장치(100)는 조작패널(104)을 통한 사용자의 요청에 따라 상기 소화정보를 메모리부(102)로부터 독출하여 출력장치(106)를 통해 출력하여 사용자에게 안내할 수 있다. 또한 상기 제어장치(100)는 상기 화재감지 및 소화진행상태, 소화정보 등에 대한 정보를 출력장치(106)를 통해 출력하여 사용자에게 안내할 수도 있고, 화재발생시에는 경보정보를 출력할 수 있다.
- [0041] 또한 상기 제어장치(100)는 제1 내지 제N배터리 팩(2021~202N) 각각에 대해 상기 온도/압력/연기유무/불꽃유무를 센싱한 센싱정보를 토대로 고온/고압 상태가 발생하여 냉각이 요구되는지는 체크한다(314단계).
- [0042] 어느 하나 이상의 배터리 팩에 대해 냉각이 요구되는 것으로 판단되면, 상기 제어장치(100)는 냉각이 요구되는 배터리 팩들이 수용된 배터리 팩 수용구들에 형성된 인입/인출노즐들에 대한 인입/인출밸브들을 개방하고(316단계), 냉각팬장치(112)를 구동하여 상기 인입/인출밸브가 개방된 배터리 팩 수용구들의 인입/인출노즐들로 냉각용 공기를 주입함과 아울러 해당 배터리 팩 수용구들의 내부가스를 배출한다(318단계).
- [0043] 상기한 바와 같이 본 발명은 차량용 배터리를 구성하는 다수의 배터리 팩 각각에 대해 초기화재를 감지하고, 상기 초기화재가 감지된 배터리 팩에 대해 선택적으로 초기소화함과 아울러 정상온도의 배터리 팩에 대해서는 과도하게 냉각되지 않게 하여, 화재가 발생된 배터리 팩에 대해서는 초기소화하면서 정상 배터리 팩에 대해서는 보호할 수 있게 한다.
- [0044] 특히 본 발명은 화재가 감지된 배터리 팩의 주변에 위치하는 정상 배터리 팩에 대해서는 냉각용 공기가 인입/인출되게 함으로써, 화재가 감지된 배터리 팩에 의한 열이 전도되지 않게 제한하여 정상 배터리 팩에 대해서는 보호할 수 있게 한다.
- [0045] 또한 본 발명은 화재가 감지되지 않았더라도 고온/고압 상태가 감지되면 냉각이 요구되는 것으로 판단하여, 해당 배터리 팩에 대해서는 냉각용 공기가 인입/인출되는 방식으로 냉각하여, 화재 발생을 미연에 방지할 수 있게 한다.
- [0046] 위에서 설명된 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경 및 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 본 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

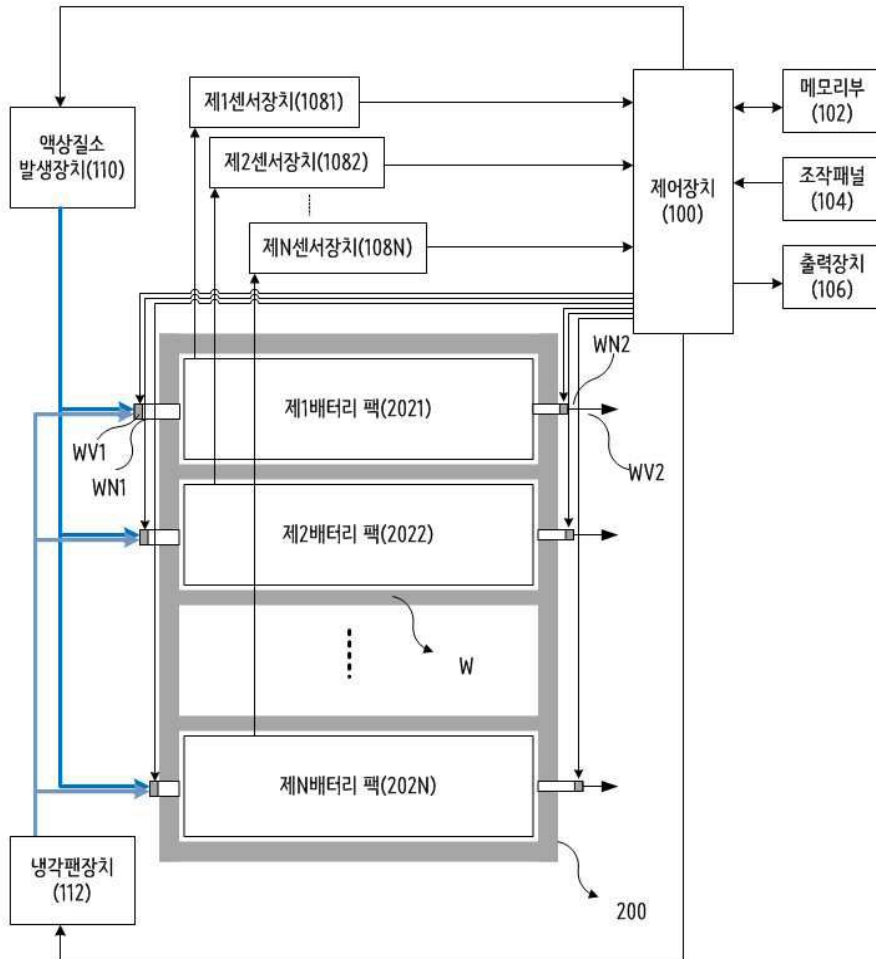
- [0047] 100 : 제어장치
102 : 메모리부
104 : 조작패널
106 : 출력장치
1081~108N : 제1 내지 제N센서장치
110 : 액상질소 발생장치
112 : 냉각팬장치

200 : 배터리 케이스

201~ 202N : 제1 내지 제N배터리 팩

도면

도면1



도면2

