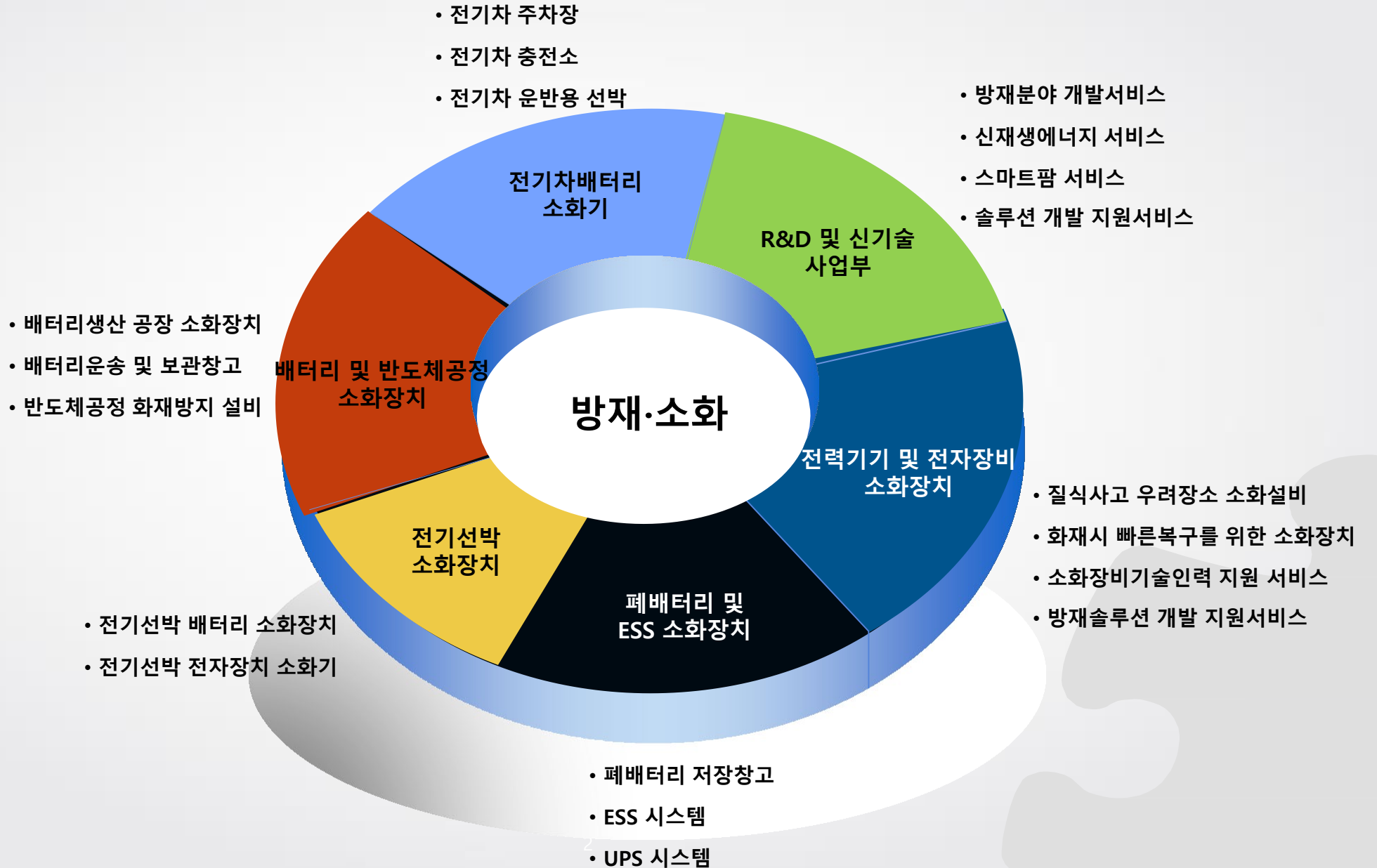


전기적 비전도성 액체(수계)형 소화기

판매처 : (주)씨어스



1 사업분야



2.1 리튬배터리 화재단계 및 전기차화재 현황

□ 화재단계

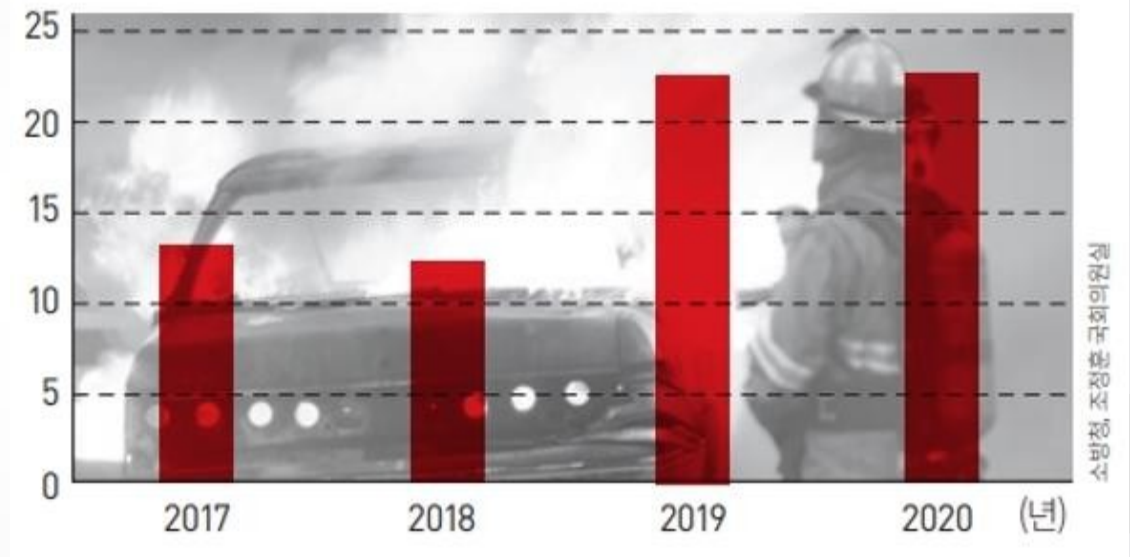
배터리 화재의 단계

- 1 단계 : 배터리 스트레스 단계
열, 전기, 기계적 스트레스 누적
- 2 단계: 가스 발생 (Off-Gas)
발생 가스
- 3 단계: 연기 발생
화재 확대 직전 상태 (화재 임박)
- 4 단계: 발화 (화재)
셀 → 모듈 → 랙 → 배터리룸
셀간 열폭주 전이



□ 화재현황

- 2017년부터 2020년 11월까지 국내에서 총 69건의 전기차 화재발생
- 전기차 등록 증가와 전기차 화재 사고 크게 증가



□ 화재진압현황

- 해외 : 수조탱크를 이용하여 소화(이동과 접근 어려움)
- 국내 : 지하 주차장 또는 선박에 적재된 차량에 화재시 진화 방법 없음

2.2 소화기 설치기준

□ 전기차 화재분류

- 소방청 질의에 따라 전기차는 A급과 C급의 화재로 분류함
- 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준 별표 1 규정
→ A, C급에 적합한 소화기구와 소화약제를 적용

□ 화재분류 질의답변

국립민원센터
국립민원센터

민원 민원상담 국민제안 국민생각함 정책실현 민원빅데이터

민원 > 일반민원 > 민원질의응답·답변원문

민원 질의응답·답변원문

민원질의응답·답변원문 정책 통합조회

검색어 제목 전기차 화재

기간 2021-10-12 ~ 2022-10-11 선택

구분 전체

처리기관 찾기 전체 검색 초기화

상세검색 열기

총 1건 등록 (1/1) 10개씩

번호	제목	처리 기관	등록일	조회수
1	전기차 화재 분류 문의사항	소방청	2022-03-24	28

< 1 >



1. 귀하께서 국민신문고에 신청하신 민원(000-0000-0000000/2AA-2203-0367988)에 대한 검토 결과를 다음과 같이 알려드립니다.
2. 귀하의 민원내용은 "전기차 화재의 화재분류"에 대한 것으로 이해됩니다.
3. 귀하의 질의 사항에 대하여 검토한 의견은 다음과 같습니다.
- 질문: 전기차 화재는 A,B,C급 화재 중 어느 화재로 분류하는지?
 - 답변
- 「소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준」 제9조(정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같습니다.
- "일반화재(A급 화재)"란 나무, 섬유, 종이, 고무, 플라스틱류와 같은 일반 가연물이 타고 나서 재가 남는 화재를 말한다. 일반화재에 대한 소화기의 적용 화재별 표시는 'A'로 표시한다.
- "유류화재(B급 화재)"란 인화성 액체, 가연성 액체, 석유 그리스, 타르, 오일, 유성도료, 솔벤트, 래커, 알코올 및 인화성 가스과 같은 유류가 타고 나서 재가 남지 않는 화재를 말한다. 유류화재에 대한 소화기의 적용 화재별 표시는 'B'로 표시한다.
- "전기화재(C급 화재)"란 전류가 흐르고 있는 전기기기, 배선과 관련된 화재를 말한다. 전기화재에 대한 소화기의 적용 화재별 표시는 'C'로 표시한다.
- "주방화재(K급 화재)"란 주방에서 동식물유를 취급하는 조리기구에서 일어나는 화재를 말한다. 주방화재에 대한 소화기의 적용 화재별 표시는 'K'로 표시한다.

- 화재의 종류는 명확하게 일반·유류·전기화재 등을 구분할 수 있는 경우와 화재의 종류가 혼재된 경우가 있습니다. 전기차 화재는 일반화재(A급 화재)와 전기화재(C급 화재)가 혼재된 경우로 판단할 수 있습니다. 따라서 적용대상에 따라 소화기구의 소화약제별 적용성에 적합하도록 「소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준」 별표1을 규정하고 있습니다. 참고로 현재 국내의 법령 및 기준 상 금속화재(D급 화재)는 별도로 구분하여 규정하고 있지 않습니다.

※ 귀하의 질문에 만족스러운 답변이 되었기를 바라며, 추가 문의사항은 소방청 소방기술민원센터 000(000-000-0000)에게 연락주시면 친절히 안내해 드리도록 하겠습니다. 감사합니다.

2022-03-24

담당부서 소방청 화재예방국 소방분석제도과

관련법령 화재예방·소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 / 제9조(특정소방대상물에 설치하는 소방시설의 유지·관리 등)

3.1 소화약제

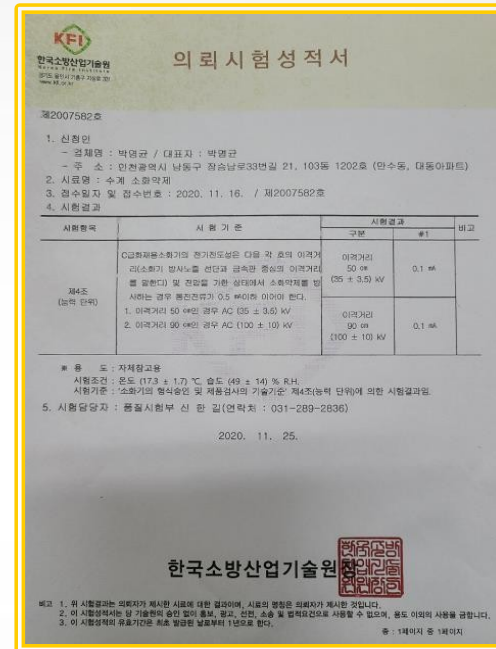
□ 특허 및 인증서



비전도성 액체형 소화약제 특허출원

전기적 비전도성 액체형 소화약제 발명특허

- 비전해질용 재료, 동결방지제, 실리콘 계면 활성제 및 부식방지제를 포함하여 소화약제를 구성
- A, B, C급 화재(전기화재)에도 적응성이 뛰어난 전기적 비전도성 액체(수계)형 소화약제



한국소방산업기술원 시험성적서

소화기의 전기화재 적응성 검증 통과

- KFI(한국소방산업기술원)에 소화기의 전기화재 적응성 검증의뢰
- 한국소방산업기술원의 제4조 능력단위 시험 기준에 따라 테스트
 - ※ C급화재용 소화기는 제1항의 규정 및 별표4의 전기전도성시험에 적합하여야
 - 하며 C급화재에 대한 능력단위는 지정하지 아니한다

C급 화재용 소화기의 소화능력(전기전도성)시험

다음 각 호의 이격거리(소화기 방사노즐 선단과 금속판 중심의 이격거리)와 전압에서 소화약제를 방사한 결과, **통전전류가 0.5mA이하가 되면 C급 화재 적응성 있음**

- 1) 이격거리 50 cm인 경우 AC (35 ± 3.5) kV
- 2) 이격거리 90 cm인 경우 AC (100 ± 10) kV

3.1 소화약제 □ 특허 및 인증서



특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-2219878 호
Patent Number

출원번호 제 10-2021-0000653 호
Application Number

출원일 2021년 01월 05일
Filing Date

등록일 2021년 02월 18일
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention
수계 소화약제

특허권자 Patentee
박명균(680216-*****)
인천광역시 남동구 장승남로33번길 21, 103동 1202호(만수동, 대동아파트)

발명자 Inventor
박명균(680216-*****)
인천광역시 남동구 장승남로33번길 21, 103동 1202호(만수동, 대동아파트)

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.


특허청
 Korean Intellectual Property Office


2021년 02월 18일

특허청장
 COMMISSIONER,
 KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

김용래




QR코드로 현재기준
등록사항을 확인하세요


한국소방산업기술원
KOREAN FIRE INDUSTRY INSTITUTE
경기도 용인시 기흥구 지음로 301
www.kfi.or.kr

의뢰시험성적서

제2007582호


- 신청인
 - 업체명 : 박명균 / 대표자 : 박명균
 - 주 소 : 인천광역시 남동구 장승남로33번길 21, 103동 1202호 (만수동, 대동아파트)
- 시료명 : 수계 소화약제
- 검수일자 및 접수번호 : 2020. 11. 16. / 제2007582호
- 시험결과

시험항목	시험 기준	시험결과		비고
		구분	#1	
제4조 (능력 단위)	C급화재용소화기의 전기전도성은 다음 각 호의 이격거리(소화기 방사노즐 전단과 금속판 중심의 이격거리를 말한다) 및 전압을 가한 상태에서 소화약제를 방사하는 경우 통전전류가 0.5 mA이하 이어야 한다. 1. 이격거리 50 mm인 경우 AC (35 ± 3.6) kV 2. 이격거리 90 mm인 경우 AC (100 ± 10) kV	이격거리 50 mm (35 ± 3.5) kV	0.1 mA	
		이격거리 90 mm (100 ± 10) kV	0.1 mA	

* 용 도 : 자체참고용
 시험조건 : 온도 (17.3 ± 1.7) °C 습도 (49 ± 14) % R.H.
 시험기준 : '소화기의 형식승인 및 제품검사의 기술기준' 제4조(능력 단위)에 의한 시험결과임.

5. 시험담당자 : 품질시험부 신 한 길(연락처 : 031-289-2836)

2020. 11. 25.


한국소방산업기술원

비고 1. 위 시험결과는 의뢰자가 제시한 시료에 대한 결과이며, 시료의 명칭은 의뢰자가 제시한 것입니다.
 2. 이 시험성적서는 당 기술원의 승인 없이 홍보, 광고, 진전, 소송 및 법적요건으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
 3. 이 시험성적서의 유효기간은 최초 발급된 날로부터 1년으로 한다.

중 : 1페이지 중 1페이지

3.2 적응성 소화기

□ 비전도성의 액체(수계)형 A, C급 소화기



A, C급 소화기



소화약제

품목

비전도성 액체(수계)형 소화기

유통 및 판매사

씨텍(주)

모델명

액체(수계)형 4L

특장점

- 전기차 화재 A, C급 적응성 우수
- 전기 및 제어장치의 화재시 뛰어난 절연성능으로 피해 최소화
- 질식으로 인한 인명피해 없음
- 부식방지 성능확보로 접촉부 및 금속장치 피해 없음
- 동결점 -20°C 로 겨울철 성능저하 없음
- 배터리 화재시 전자의 이동을 방해하여 화재확산 방지가능
- 태양광 발전소 화재시 소화활동에 의한 감전위험 없음
- 물류센터 이동형 전기충전기 등의 화재 진압 가능
- 물보다 침투력이 우수하여 빠른 소화효과 기대

3.3 소화기 특징 비교

소화기	동사 액체형 A,C급	A,B,C분말	D급
이미지			
KFI인증	비전도성액체형A,C급 인증	분말A,B,C급 인증	없음
전기차화재적용	가능	가능	불가
침투력	물대비 침투력 우수	없음	없음
냉각성능	우수	없음	없음
용량	4L	2kg	2.7kg
고착현상	없음	있음	있음
질식위험	없음	밀폐장소질식	밀폐장소질식

4.1 전기차 충전소 및 주차장

□ 전기차 충전소



비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기 적용



□ 전기차 주차장



비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기 적용

□ 전기차 주차장 소화특허

공개특허 10-2022-0086725

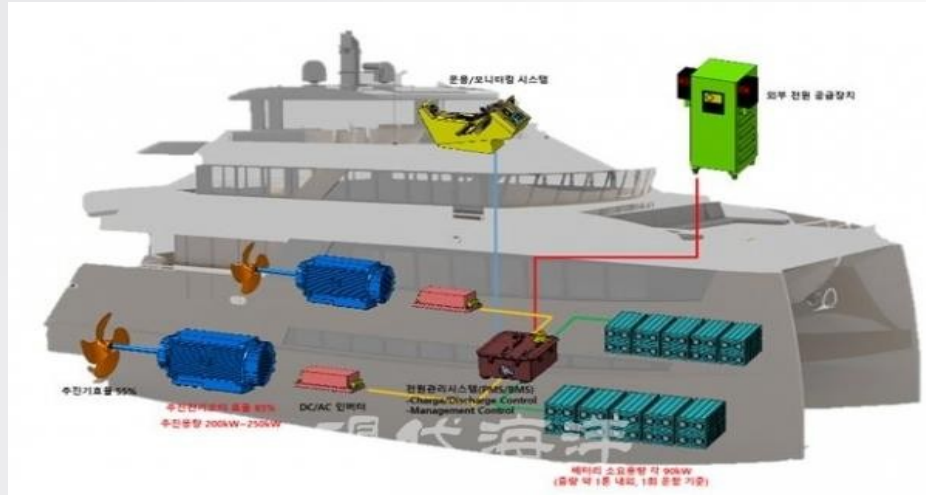
	(19) 대한민국특허청 (KR) (12) 공개특허공보 (A)	(11) 공개번호 10-2022-0086725 (43) 공개일자 2022년06월24일
(51) 국제특허분류 (Int. Cl.) AGC 37/38 (2006.01) AGC 3/16 (2006.01) AGC 35/02 (2006.01) AGC 35/08 (2006.01) B06B 15/50 (2018.01) B06L 3/00 (2019.01) G08B 17/10 (2006.01) G08B 25/00 (2006.01) G08B 7/06 (2006.01)	(71) 출원인 유병철 서울특별시 송파구 동남로 225 (가라동, 레미안과 크레디스) 레미안과크레디스 113동804호	(72) 발명자 유병철 서울특별시 송파구 동남로 225 (가라동, 레미안과 크레디스) 레미안과크레디스 113동804호
(52) CPC특허분류 AGC 37/38 (2013.01) AGC 3/16 (2013.01)	(21) 출원번호 10-2020-0175929 (22) 출원일자 2020년12월16일 심사청구일자 2020년12월16일	
전체 청구항 수 : 총 8 항 (54) 발명의 명칭 전기자동차 주차장용 자동소화시스템		
(57) 요약 본 발명은 전기자동차 주차장을 자동소화장치에 관한 것으로서, 전기자동차 하부에 설치되어 있는 리튬이온 배터리의 이상으로 off-gas 발생에 따른 수소폭발과 함께 급속회색로 이어져 열폭주원인에 따른 화재감지 신호로 자동소화장치제어부의 동작으로 전기자동차 소화약제를 하부에 소화노즐과 상부의 소화노즐이 직접방사하여 초기에 화재를 진화하기 위한 전기자동차 주차장용 자동소화시스템에 관한 것이다.		
대표도 		

기술분야

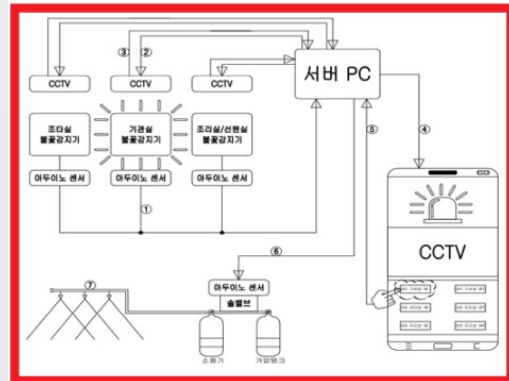
- 주차장 화재시 자동으로 하부에서 소화약제 방출하여 초기 진압

4.2 전기선박 및 전기차 운송 부분

□ 전기선박



작동원리 안내

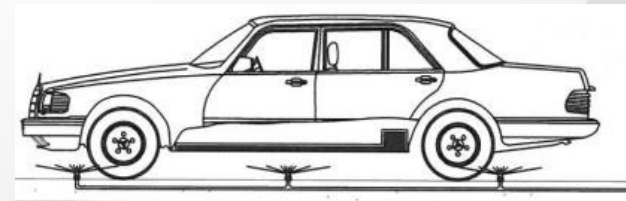


비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기 및 소화시스템 적용

기술분야

- 선박 화재시 자동으로 초기진압이 가능하며 전자장비 및 전기설비의 손상을 막을수 있음
- 염해지역 사용 유리함

□ 전기차 운송



이동식 소화기 연결

비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기 및 소화시스템 적용

4.3 ESS 및 UPS 설치 장소

□ ESS 시스템



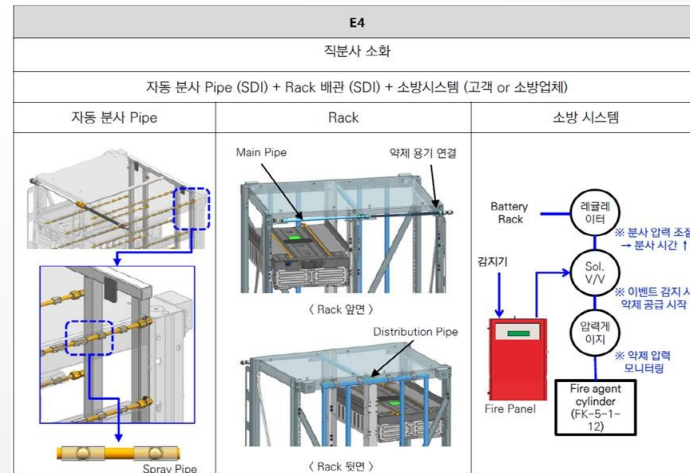
ESS 관련기준

전기저장시설의 화재안전기준(NFSC 607)

- 제5조(소화기) 소화기는 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101) 별표4 제2호에 따라 구획된 실마다 설치 규정
- **바닥면적 50m²마다 적응성 있는 소화기를 실마다 설치**

비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기

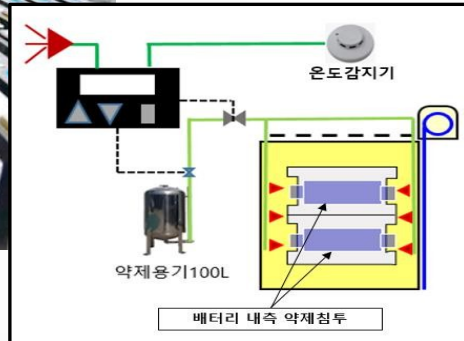
□ UPS 시스템



C급 KFI 비전도성 액체형 소화약제를 이용한 소화시스템

4.4 배터리 및 반도체 공정 소화설비

□ 배터리 생산공장

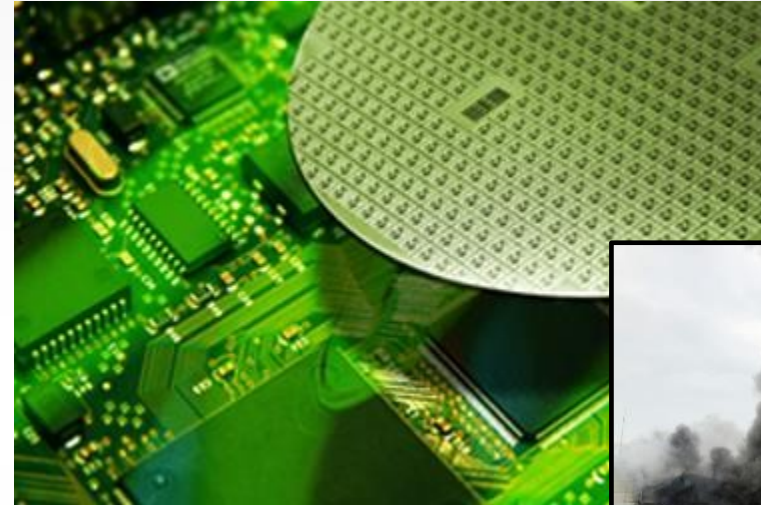


기술분야

- 현재 배터리 생산라인 트레이 및 에이징시 배터리 화재로 장비 및 인체 등의 피해 또는 복구 어려움
- 전기적 비전도성 액체(수계)형 C급 소화기를 통해 배터리 화재 진압과 고가의 제어장비 보호로 빠른 복구와 생산 가능

비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기

□ 반도체 공정설비



기술분야

- 크린룸 내부 가스계 및 분말소화로 질식 사고 위험이 발생하며 이를 해결하고자 비전도성 액체(수계)형 C급 소화기를 통해 냉각과 질식으로 빠른 소화 가능
- 반도체공정의 장비보호를 위해 사용하는 **소화약제의 전도도는 4uS/cm**로 유지되기에 최적화 소화시스템 구축 가능

비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기

4.5 전력기기 및 태양광발전설비

□ 전력기기



기술분야



- 기존 주수 소화시 전력기기 통전에 의한 소방대원 **감전위험**
- 기존의 청정소화 가스계 소화설비시 **질식위험**
- 동사의 비전도성 액체형 A,C급 소화기를 통해 냉각과 질식을 통한 안전한 소화 제시

비전도성의 액체형 A, C급 소화기

□ 태양광발전설비



기술분야



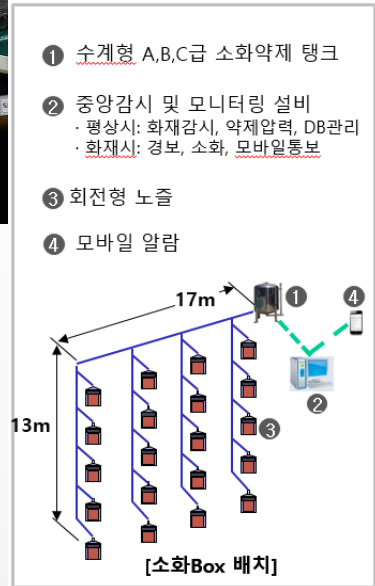
- 기존 주수 소화시 지속적인 발전에 의해 소방대원 **감전위험**
- 동사의 비전도성인 액체형 C급 소화기를 통해 냉각과 질식을 통한 안전한 소화 제시

C급 KFI 액체형 소화약제



4.6 폐배터리 보관장소 및 운반설비

□ 폐배터리 보관장소



기술분야

- 자동 소화시스템에 의해 초기소화
- 비전도성 액체형 C급 소화장치를 통해 냉각과 질식을 통한 안전한 소화 제시

비전도성의 액체형 A, B, C급 소화기

□ 배터리 운반설비



기술분야

- 생산된 배터리 및 재사용 배터리의 안전한 운반 요구 증가
- 비전도성의 액체형 C급 소화기를 적용해 냉각과 질식을 통한 안전한 소화 제시

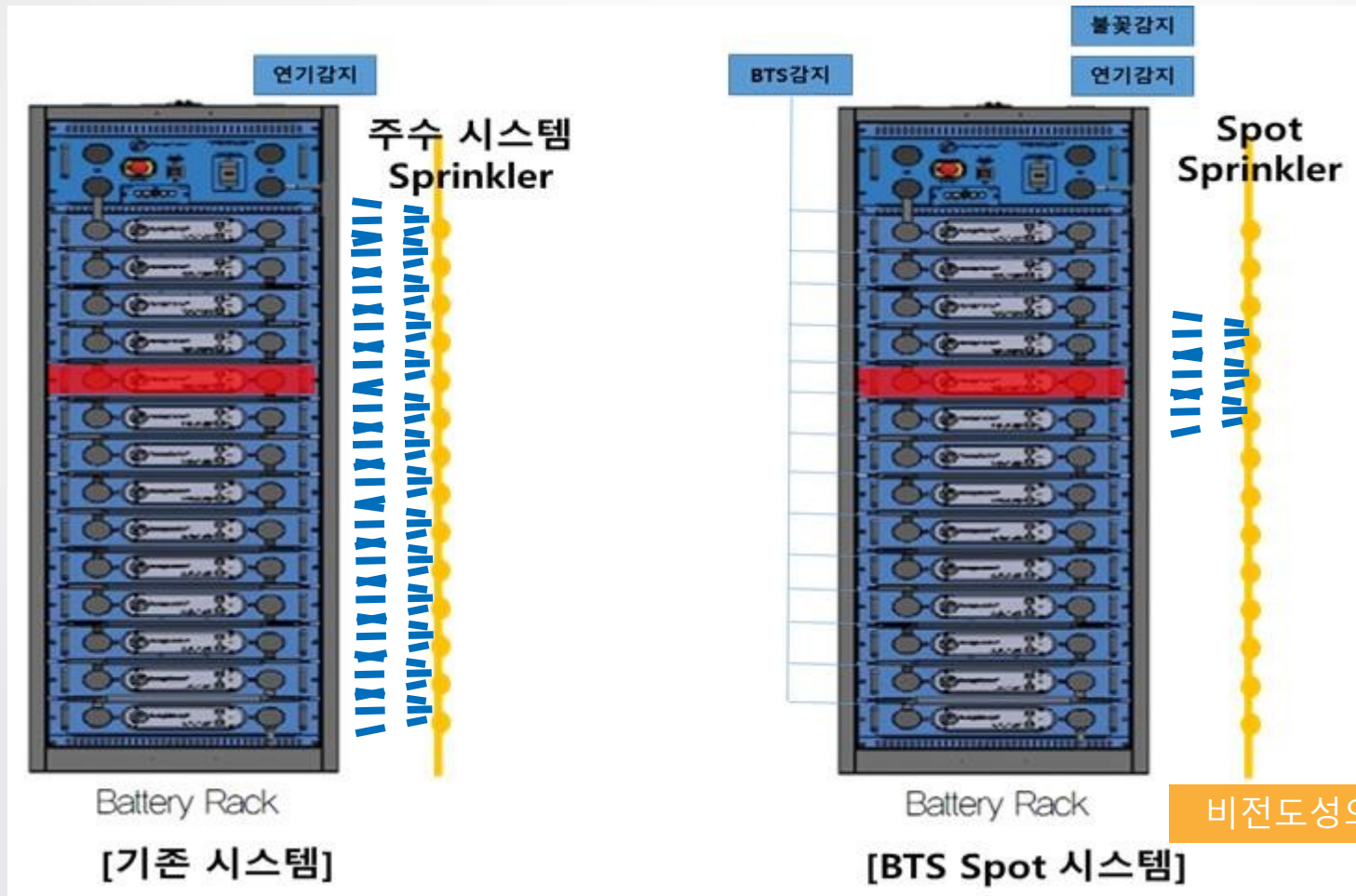
C급 KFI 인증 수계형 소화기

5.1 기존 주수시스템과 차이

정밀한 온도 감시를 통하여, 모듈의 온도에 따른 냉각, 소화 기능을 단계적으로 수행, 시스템 보호

일반 Fire protection

LS Fire Avoidance



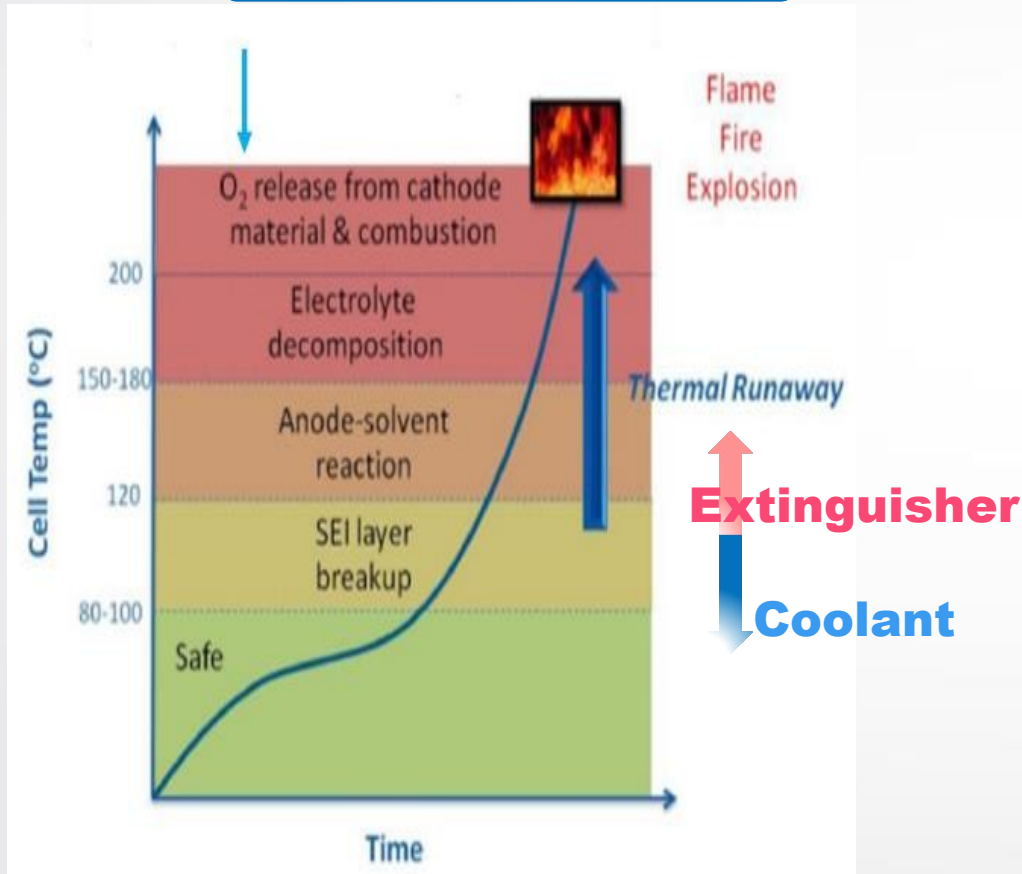
비전도성의 액체형 A, B, C급 소화액 재사용

※ Battery Temperature Sensing

5.2 보호 협조 시스템

ESS 및 UPS 배터리 룸(ROOM) 구성의 문제점을 파악하고, 열섬(Heat island)을 집중 모니터링하여 사고 예방

배터리 온도 관리



화재 예방

화재後 소화 시스템 보다는 **화재前** 사전 대응 주요

* 소화 시스템(**Fire Protection**)

: 화재의 전이, 확대를 막는 시스템

: 산소와 결합을 막거나 온도를 제어하는 방식

* 화재 예방(**Fire Avoidance**)

: 셀/모듈/랙을 각각 모니터링 하여, 화재를 방지

: 온도 감시, Arc detection 등

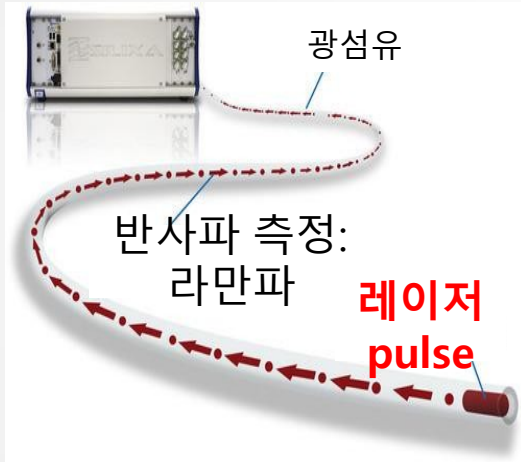
BTS는 온도 기반 화재 예방, 회피(**Fire Avoidance**) 기반 보호 협조 시스템

5.3 BTS 기반 기술

광섬유를 이용한 최첨단 온도 측정 시스템을 개조, 배터리 모듈별 온도 측정

DTS

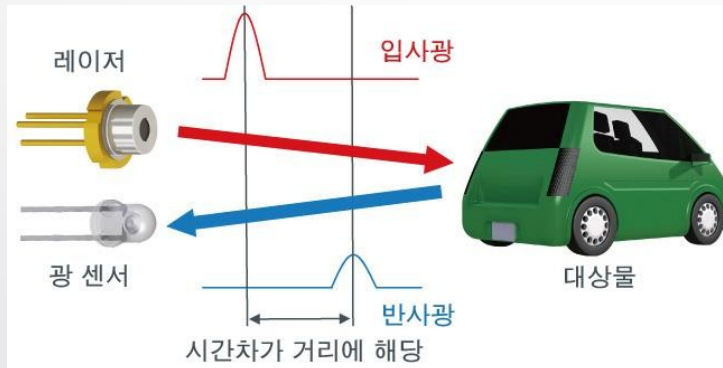
※ DTS: Distributed Temperature Sensing(Sensor)



레이저 특징

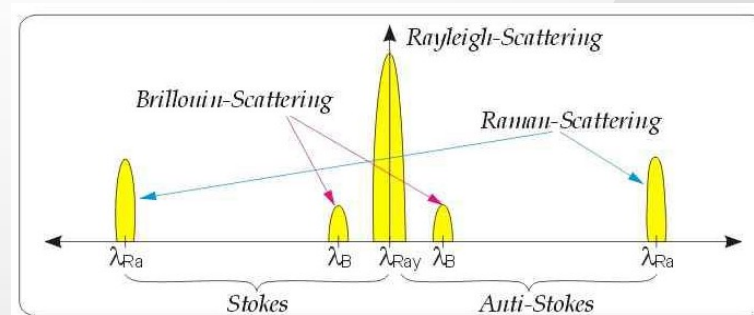
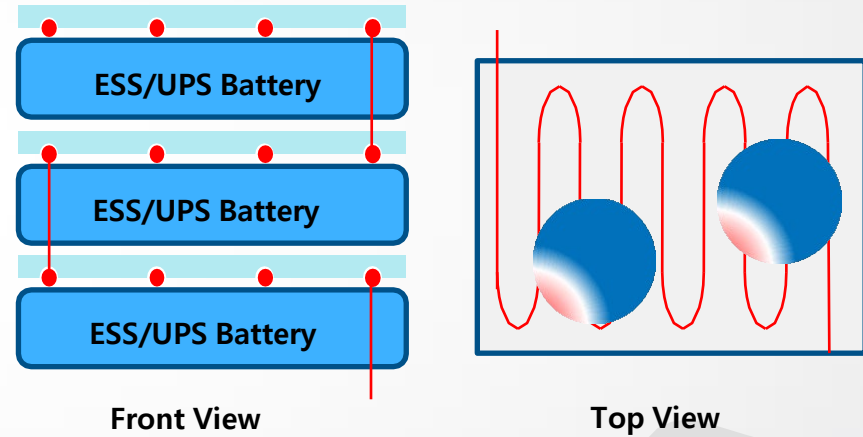
- 반사파 발생
- 시간차(거리, 위치)
- 온도, 진동 감지

LiDAR
(라이다)



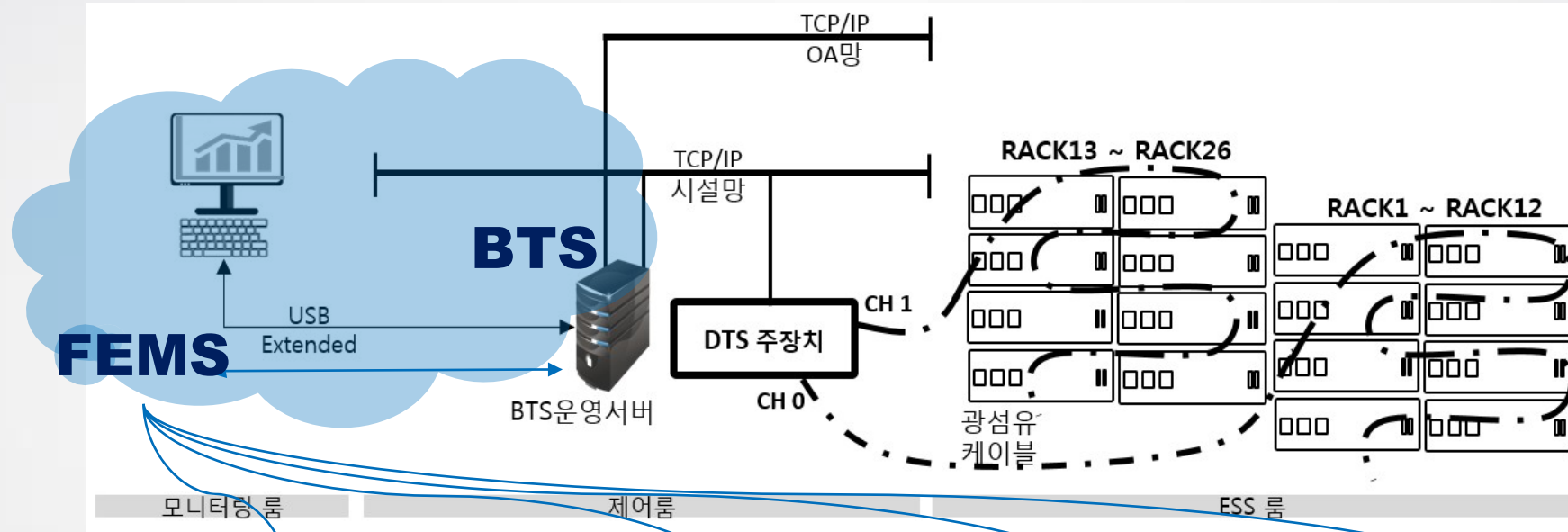
BTS

DTS 선형 온도 측정 방식 → 거리값을 위치값으로 전환

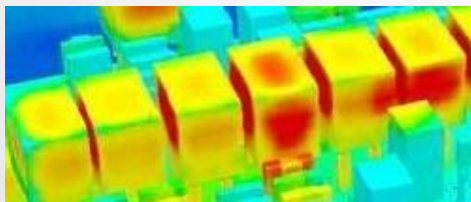


5.4 시스템 구성

EMS/PMS 기준: 온도 변화 모니터링 및 제어 알고리즘 추가 적용하여, 안전한 ESS 시스템 운영

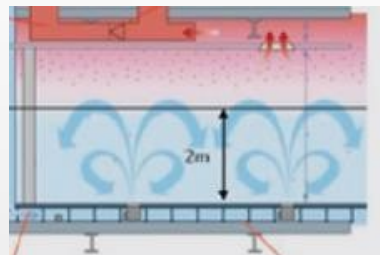


[배터리 룸 구조 조정]



[배터리 랙 온도 분포 시각화 예]

[Cooling system]



[PCS control]



[Sprinkler, SPOT]

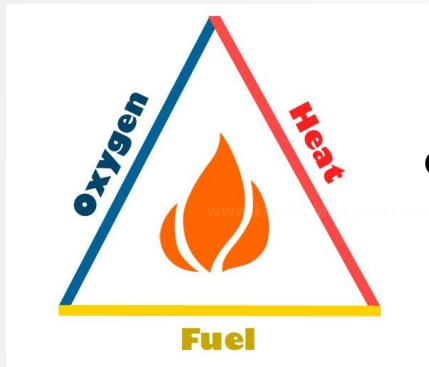


비전도성 액체형
A, B, C급 소화액

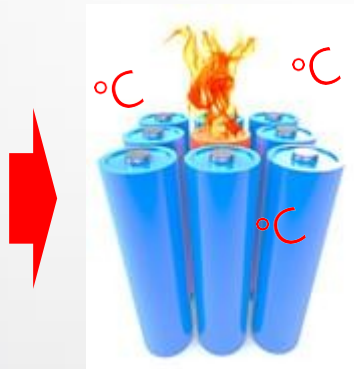
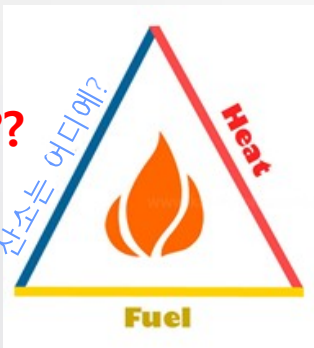
5.5 배터리 화재 결론

배터리 열폭주는 특이한 연소 현상으로, 온도가 유일한 모니터링 요소, 세밀한 개별 감시 필요

배터리 열폭주와 차이



연소의 3요소



Thermal Runway

고속 온도 감시



특이한 연소: 열폭주(Thermal Runway)

: 온도 → 유일한 관리 요소!

셀단위 기준의 문제점 도출

: 셀/모듈/Rack 고속 온도 측정 → BTS

화재시 냉각소화로 진압 및 확산방지

: 셀/모듈/Rack 비전도성 액체형 A,C급 소화약제 방사

배터리 화재로 인한
피해를 최소화 하기
위해 노력하겠습니다

감사합니다

(주) 씨어스