

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵

C04B 35/14

C04B 35/10

(45) 공고일자 1993년07월 14일

(11) 공고번호 특1993-0006334

(21) 출원번호	특 1986-0000700	(65) 공개번호	특 1986-0006417
(22) 출원일자	1986년02월03일	(43) 공개일자	1986년09월11일
(30) 우선권주장	697,947 1985년02월04일 미국(US)		
(71) 출원인	미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처어링 컴퍼니	도날드 엠. 셀	
	미합중국, 미네소타, 세인트 폴, 3엠 센타		

(72) 발명자 로저 엘. 랭저

미합중국, 미네소타 55133, 세인트폴, 피. 오. 박스 33427

(74) 대리인 나영환

심사관 : 정상섭 (책자공보 제333호)**(54) 방화용의 흡열성 섬유 시이트 재료****요약**

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

방화용의 흡열성 섬유 시이트 재료

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 방화재료(fire protection materials)에 관한 것이다. 특히, 화재시 전기시스템과 같은 제품을 보호하는데 유용한 방화배리어 재료에 관한 것이다.

설비, 통신 및 송전 와이어 및 케이블이 집중된 지역에서의 화재 방지는 매우 중요하다. 특히 큰 빌딩 및 발전소와 같은 건물에서 이러한 화재 방지는 매우 중요하다. 상기와 같은 와이어 및 케이블은 연소되어 화재가 퍼질수 있는 통로를 제공하는 전기절연 덮개로 덮여있다. 이러한 와이어 및 케이블에 대한 화재방지는 항공기 또는 공장등에서 통제의 유지를 위해 전력 공급이 필요할 때 특히 중요하다.

방화용 팽창 시이트는 미합중국 특허 제4,273,879호에 기술되어 있다. 이러한 시이트는 유기물질(결합제 및 목탄 형성 수지)를 다량 함유하고 있다. 화재 발생시 상기 유기물질은 발열 반응을 일으켜 불의 온도를 증가시킬 수 있다.

흡열 반응에 의해 불 및 열이 퍼지는 것을 방지하기 위한 시이트 형태의 또다른 방화재료가 있다. 예를 들면 미합중국 특허 제4,315,075호는 수화된 알루미늄을 함유한 네오프렌 포말에 대해 기술하고 있다.

알루미늄 트리하이드레이트($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$)는 34.6%의 물과 화학적으로 결합하고 있다. 상기 물은 약 230℃에서 유리되기 시작하여 약 600℃에서 완전히 탈수된다. 알루미늄 트리하이드레이트를 성분의 하나로 함유하고 있는 조성물에서 이러한 흡열성 탈수는 냉각효과를 제공한다. 또한 산출된 수증기는 화재시 존재하는 연소성 가스의 세기를 약하게 하여 연소를 억제시키는데 도움을 준다.

알루미늄 트리하이드레이트(ATH)는 플라스틱 산업 분야에서 공지된 발화 지연 충전제이다.

파이버 블랭킷(fiber blanket)형태의 무기 물질은 전선관 및 케이블 트레이의 보호에 사용되고 있다. 상기의 파이버 블랭킷은 알루미늄-실리케이트 유리 파이버로 부터 제조되며 밥코크 앤드 윌콕스 컴퍼니(The Babcock & Wilcox Company)에 의해 카오울(Kaowool)의 상표명으로 시판되고 있다. 1시간의 화재 방지를 위하여, 알루미늄-실리케이트 파이버 블랭킷으로 일반적으로 2인치 또는 그 이상 인치의 두께로 케이블 트레이를 감는다. 이러한 블랭킷으로의 절연은 열전도도를 낮추며, 따라서 화재의 영향 범위를 줄이고 정상 상태하에서 전기 케이블을 통해 이송된 전류에 의해 발생된 열을 전선관에 잔류시킨다. 전선 저항에 의해 발생된 정상열의 소산과 이에 따른 지연으로 케이블 트레이 또는 전선관을 흐르는 전류의 속도는 감소할 것이다. 즉 이송되는 전류의 양(암페어 캐퍼시티)은 감소할 것이다.

따라서, 전기 케이블의 암페어 캐퍼시티의 최소감소로 케이블 트레이 및 전선관에 대한 우수한 화재 및 발화 방지성을 제공할 수 있는 조성물을 제조하는 것이 바람직하다.

본 발명은 하기 조성의 조성물로 만들어진 흡열성, 비-절연성, 가요성, 섬유 재료에 관한 것이다.

즉, 조성물은 (a) 무기 파이버 ; (b) 유기 중합체의 결합제 ; 및 (c) 약 100-600℃의 흡열 반응이 수반되는 무기성, 흡열 충전제로 구성되며, 유기성분 대 무기성분의 중량비는 약 0.1 이하(바람직하게는 0.08이하)이며, 무기성 흡열 충전제(c)대 무기파이버(a)의 중량비는 5.0-4.00이상이다.

본 발명에 따라, 화재 방지 처리 방법에 필요한 강도 및 물리적 특성을 유지하면서 원료원 유기함량을 최소로 하는 조성물이 제공된다. 본 발명에서 유기 결합제 대 무기물질의 낮은 비는 흡열반응의 이용과 무기물질의 냉각 증기(즉, 무기파이버의 틈사이에서 방출되는 수증기)잔류를 극대화 한다. 또한 상기 낮은비는 불에 대해 원료의 분배를 최소로 하여 연소시 해로운 가스 및 연기의 발생을 최소로 한다. 바람직한 유기물질은 본 발명의 재료에 대해 6중량% 이하가 함유되어 있을 때이다. 신규의 흡열 반응 물질은 매트 또는 시이트 형태로 편리에 따라 만들어진다. 유기 결합제의 함량이 비록 매우 낮다 할지라도, 비교적 높은 시이트 밀도가 유지된다. 즉, 파이버 불랭킷 형 시스템의 경우 밀도는 0.1-0.3g/cc인데 비해 본 발명의 상기 시이트 밀도는 0.70-1.5g/cc이다. 더 조밀한 시이트가 상승된 열전도 및 이에 따라 정상 서어비스 케이블에서 더 좋은 열소산을 제공하므로 유리하다. 더 유기, 본 발명의 시이트는 더 조밀한 래핑(wrapping)을 제공할 수 있으므로 에어프레임(airframe)구조에서와 같이 제한된 공간 영역에서 매우 중요한 케이블, 케이블 트레이 및 전선관등을 보호할 수 있다. 본 발명의 시이트는 전술된 바의 제품에만 그 사용이 제한되지 않으며, 본 발명의 시이트로 물품을 봉함으로써 어떠한 물품이나 화재시 불로부터 보호할 수 있다.

유기물질의 함량이 더 큰 종래기술의 발화배리어 재료에 비해, 본 발명 조성물 중의 무기물질의 안정성에 의해 더욱 우수한 품질 연령을 제공할 수 있다.

신규의 조성물은 무기 결합제(예 : 클레이, 콜로이드성 실리카 또는 세멘트성 물질) 또는 섬유질 매트릭스의 절연효과등에 영향을 받지 않는다. 그러나 신규의 조성물은 파이버의 기계적 얽힘성 및 가공도에 영향을 받으며, 본 발명의 재료는 파이버에 대한 흡열성 분말의 사용 비율이 아주 클 동안 가요성을 갖는다.

무기결합제는 매우 높은 온도에서도 물리적 특성에 어떠한 해로운 변화 없이 견딜 수 있는 물질(예 : 내화성 알루미늄-실리카 파이버)로 부터 선택된다.

본 발명의 시이트는 포드리니어(Fourdriner) 또는 실린더 형 제조 기계로 이루어진 수동 또는 자동 식의 표준 제지 기술에 의해 만들어진다.

본 발명의 방화재료에 사용되는 무기 파이버는 높은 강도 및 우수한 내열성을 갖는 고밀도의 흡열성 충전제의 함량을 비교적 높게 유지시킬 수 있는 유지력도 포함된 내화물질이다. 유용한 무기 충전제의 보기로서 그래파이트, 실리카, 알루미늄-실리카, 칼슘 옥사이드-실리카, 석면 및 유리 파이버등을 들 수 있다. 이중알루미늄-실리케이트 파이버가 바람직하며, 카르보룬덤 컴퍼니(Carborundum Company)에 의해 파이버프락스(Fiberfrax) SK-2600의 상표명으로, 맨빌리 코오포레이션(Manville Corporation)에 의해 세라파이버(Cerafiber)의 상표명으로, 밥코크 앤드 윌콕스(Babcock and Wilcox)에 의해 카오울(Kaowool)의 상표명으로 시판되고 있다. 파이버의 직경은 일반적으로 약 6마이크로미터 이하, 바람직하게는 1마이크로미터 이하이다. 비교적 파이버 직경(0.4-0.9 마이크로미터)이 작은 파이버유리류는 낮은 파이버부피 밀도를 제공하고 ATH 충전제의 함량을 증가시킨다. 파이버의 직경이 클수록 주어진 질량하에서 파이버가 더 낮은 물질이 형성되며, 따라서 낮은 인장 강도의 시이트가 제조되며 제지 기계의 취급을 어렵게 한다. 대표적인 알루미늄-실리케이트의 물성(물리적 특성)은 다음과 같다:

연속 사용 범위 1260℃ ; 용점 1790℃ ; 표준 패킹 밀도 $96-192 \text{ kg/m}^3$; 파이버의 길이 102mm 이하 ; 밀도 2.73 ; 파이버의 강도 $2.76 \times 10^9 \text{ N/m}^2$.

파이버 유리와 세라믹 파이버의 혼합물(즉, 총 조성물중 5% 세라믹 및 3% 파이버유리로 구성됨)은 파이버 유리가 시이트에 사용되는 유일한 파이버인 경우 발생하는 수축을 막을 수 있기 때문에 특히 유리하다.

유리결합제의 함량은 바람직하게는 1-6중량%, 더욱 바람직하게는 약 2중량%이다. 적합한 결합제는 라텍스 형태의 탄성 중합체 및 여러 중합체인데, 그 보기로서 천연고무라텍스, 스티렌-부타디엔 라텍스, 부타디엔 아크릴로니트릴 라텍스, 아크릴레이트 및 메타아크릴레이트 중합체 및 공중합체의 라텍스 (폴리메틸 아크릴레이트, 폴리메틸 아크릴레이트 및 폴리메틸 메타아크릴레이트)를 들 수 있다. 화재 발생동안 유해한 부식성 할로겐 가스의 방출 및 분해를 피하기 위해 할로겐-유리 중합체를 사용하는 것이 바람직하다. 아크릴 중합체가 우수한 내열성, 에이징 특성 및 비부식성 연소 생성물을 산출하므로 바람직하다.

흡열성 무기 충전제 원료는 60마이크로미터 이하, 더욱 바람직하게는 약 12마이크로미터의 평균 입자 크기를 갖는 분말이 바람직하다. 충전제 입자가 상기보다 크면(60 마이크로미터 이상), 처리시 무기 파이버가 분리되는 경향이 있어 인장강도가 낮은 시이트가 형성된다. 입자크기가 감소할수록 제조과정, 특히 두꺼운 매트생성물의 제조시 슬러리의 탈수가 더 어려워진다.

흡열성 충전제 대 무기파이버의 바람직한 중량비는 약 5.0-40이다.

대표적인 충전제는 수화금속 산화물 및 보레이트이다. 충전제는 물속에서 불용성이며 화학적으로 불활성이여야 하지만, 두 성질이 모두 상충작용일 필요는 없다. 알루미늄 트리하이드레이트, 수산화마그네슘(수화 마그네시아) 및 붕소화 아연은 상기 성질을 갖는다. 이중 알루미늄 트리하이드레이트가 바람직하다.

본 발명의 가요성, 섬유성 흡열물질을 제조하기 위해, 각 성분들을 물과 혼합시켜 슬러리를 형성시킨다. 라텍스를 응고시키고, 결과의 플록 현탁액을 헤드박스로 이동시켜 그곳으로 부터 포드리니어 와이어상에 스크린 시킨다. 탈수된 플록은 쉽게 배수되고 결합되어 무기 파이버를 중합체 결합제에 의해 기계적으로 서로 연결시키고 결합시키며, 파이버 사이의 틈새는 흡열성 충전제에 의해 충전된

균일한 물체를 산출한다. 더 두꺼운 시이트의 경우에는, 더 큰 플록이 제조공정에서 필요한 우수한 배수를 제공할 수 있어 바람직하다. 포드리니어로부터의 그린 시이트는 캘린더링에 의해 조밀화되고 가열된 우수 로울을 통과시킴으로써 건조된다.

본 발명의 또다른 구체예는 이면층을 전술된 바의 시이트 물질에 첨가하는 것에 관한 것이다. 적합한 이면층 물질은 약 0.08mm의 두께와 한면이 감압 접착제로 피복된 알루미늄 박이다. 이면층은 접착제에 의해 보호 시이트와 접착된다. 상기의 이면층은 날카로운 코너 또는 작은 직경 주위를 감아 야만 하는 시이트 물질에 첨가되어 강도를 증가시킨다.

본 발명의 또다른 구체예는 강도, 내마모성, 디멘전 안정성 및 내파쇄성을 증가시킬 수 있는 패브릭 스크림(fabric scrim)을 흡열성 매트에 첨가하는 것에 관한 것이다. 스크림은 비편직물 또는 편직물(예: 편직물)이다. 예를들면, 비편직 나일론 폴리아미드 스크림은 다음과 같은 단계에 의해 매트에 첨가된다. 즉, a) 상기 직물의 한면상에는 실리콘이 피복된 이탈 라이너(release liner)를 적층시키고, 다른 면에는 접착제를 접착시키고, b) 접착제가 피복된 면에 흡열성 매트를 접촉시키고, c) 이탈 라이너를 제거하고, d) 직물/매트 결합물을 캘린더링 하는 단계로 구성된다.

본 발명의 섬유성 시이트는 일반적으로 2mm 이상(바람직하게는 적어도 약 4mm)의 두께를 가지며, 내화되어야 할 물품(전선관 및 케이블 트레이)주위를 세라믹 파이버 코드 또는 와이어 클로스(wire cloth)와 같은 고온에 대해 내성이 있는 안전 수단과 함께 래핑함으로써 안전하게 된다. 시이트를 한정하고 물에 노출되었을 때 특히 보호되어야 할 케이블 주위를 단단히 고정된 래핑을 갖는 것이 바람직하다. 적합한 세라믹 파이버 코드는 미합중국 특허 제3,709,705호, 제3,795,524호 및 제 4,047,965호에 기술된 바의 파이버로 제조될 수 있다. 적합한 코오드는 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처어링 컴퍼니에 의해 Nextel 상표명의 세라믹 파이버로서 시판되고 있다.

본 발명은 또한 하기 실시예에 의해 예시되며, 하기 실시예에 의해 본 발명이 구속되지 않는다. 이러한 실시예에서 2개의 ASTM테스트가 발명의 물질을 평가하기 위해 사용되었다. ASTM테스트 D3286-73은 단일-자켓이 구비된 폭발 열량계(bomb calorimeter)에서 원료의 총칼로리를 측정하기 위한 것이다. 이러한 테스트는 실질적으로 화재 방지 물질이 원료로서 불에 얼마나 많이 분배되는 가를 측정한다. ASTM 테스트 E119-78은 빌딩 및 건축 재료에 대한 표준 발화 테스트이다.

[실시예 1]

본 발명의 화재 방지 흡열성 시이트를 제조하기 위하여 26인치(66cm)의 폭이 넓은 포드리니어 제지 기계를 사용한다. 슬러리를 얻기 위해 적어도 3분동안 혼합물을 교반할 수 있는 모던 슬러리; 제작기(Mordon slush maker)에서 알루미늄-실리케이트 및 유리파이버를 1000갤론(3785ℓ)의 물에 첨가한다. 상기 슬러리를 2000갤론(7570ℓ)의 저장 용기에 펌프한후 265 갤론(1000ℓ)의 물로 다시 희석한다. 롬 앤드 하스 컴퍼니로부터 46중량%의 고체를 함유한 Rhoplex HA-8 비-이온성 라텍스로서 산출된 아크릴 라텍스와 여러 함량 및 여러 입자크기의 알루미늄 트리하이드레이트(ATH) 충전제를 파이버 슬러리에 첨가하는데 입자크기의 비율은 하기표 1에 기술되어 있다.

[표 1]

입자크기에 의해 분류된 ATH* (kg)							
샘플	1	2	3	4	5	6	7
12 마이크로미터 (평균 입자크기)		153.2	102.0	204	50.8	158.6	158.6
25 마이크로미터 (평균 입자크기)	195.0	50.8	102.0		153.2	54.4	54.4

*그레이트 레이크 미너럴스 컴퍼니로부터 테크필(techfill) 알루미늄 트리하이드레이트로서 산출됨.

물은 (약 25중량%) 수용성 백반 용액을 라텍스-파이버-ATH 슬러리에 충분히 첨가하여 혼합되는 동안 pH를 4.7 내지 5.1(바람직하게는 약 4.9)로 감소시켜 라텍스를 응집시킨다. 다음, 라텍스-파이버-ATH 슬러리를 혼합 탱크에 조정속도는 펌프하는데, 혼합탱크에서 배수를 용이하게 하고 입자의 유지를 위해 응집물 또는 폴리전해질(polyelectrolyte)이 물은 용액에 1분당 약 50ml의 비율로 첨가된다. 적합한 폴리전해질은 0.2% 용액(50 갤론 또는 189ℓ의 슬러리당 50ml의 폴리전해질 용액)에 유용한 베코만래보러토리 인코오포레이티드에 의해 제조된 Bufloc 170 또는 롬 앤드 하스 컴퍼니에 의해 제조된 Lufax 295 양이온성 폴리전해질 등이다.

슬러리는 혼합탱크로부터 헤드박스 및 포드리니어 와이어상으로 이동되어 66cm 이하의 너비를 갖는 합성 시이트를 형성한다. 포드리니어기상에서 약 50중량%까지 탈수된 후, 시이트는 0.06N의 힘으로 캘린더링되어 다시 탈수된후(물의 함량이 30중량%)조밀화된다. 습윤 시이트를 가열된 건조 로울에 통과시켜 약 3% 이하의 습윤 함량으로 건조시킨다. 다음, 결과의 시이트를 로울상에 감는다. 여러 두께의 시이트 제품은 여러 압력 및 힘(力)의 시이트 캘린더링에 의해 제조된다. 시이트의 물질중량은 기계의 속력(즉, 포드리니어 기계의 속력) 또는 슬러리의 유속을 변화시킴으로써 조정할 수 있다. 샘플(1-7)의 최종 조성은 하기표 2에 기술되어 있다.

[표 2]

흡열성 시이트의 조성 (중량%)							
샘플	1	2	3	4	5	6	7
아크릴 수지	2.0	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
알루미늄 실리케이트							
파이버 *	8.0	7.7	5.0	5.0	5.0	2.0	—
유리파이버 **	4.0	3.9	3.0	3.0	3.0	2.0	4.0
알루미나-트리하이드레이트	86.0	86.5	90.0	90.0	90.0	94.0	94.0
시이트 밀도 (g/cc)	0.73	0.80	0.94	0.93	0.93	1.04	0.93
충진제/파이버 비	7.2	7.5	11.3	11.3	11.3	23.5	23.5

* 카르보룬덤 컴패니로부터 2.5 마이크로미터의 파이버직경을 갖는 Fiberfrax Bulk 6000 알루미늄-실리케이트로서 산출됨.

** 맨빌 코오포레이손에 의해 0.6 마이크로미터 직경을 갖는 Tempstran Code 106/Type 475 유리 파이버로서 산출됨.

본 발명의 샘플에 대한 대조그룹으로서 공지된 여러 방화재료가 사용되어 테스트되었다. 대조 샘플은 하기 표3에 명시된 바와 같다.

[표 3]

샘플번호	대 조 샘플		
	C1	C2	C4
물질의 종류	팽창 절연 시이트	팽창 황성탄-형성 시이트	흡열성 시이트
참조 : 미합중국 특허	3,916,057	4,273,879	4,315,075
조성 (중량%) :			
-아크릴 수지	7.0	—	—
-알루미나-실리카 파이버	34.0	—	—
-비팽창 버미쿨라이트	59.0	—	—
-폴리클로르프렌	—	23.4	13.9
-알루미나 트리하이드레이트	—	—	79.5
-소듐 실리케이트	—	52.5	—
-디옥틸 프탈레이트	—	8.2	5.8
-페놀 수지	—	5.5	—
-무기충진제	—	8.7	—
-가황제	—	1.7	—
밀도 (g/cc) **	0.62	1.5	1.45

**모든 물질은 3중량% 이하의 습기 함량으로 건조되었다.

[실시예 II]

커버링 또는 래핑 공정동안에, 본 발명의 시이트 시스템의 완전한 유지성 및 가요성을 유지하기 위하여, 수개의 얇은 층을 필요한 층 두께만큼 각각 부착한다. 바람직하게 금속 박(0.08mm두께)을 각 층의 한 면에 라미네이트화 하여 래핑 두께의 근접시이트 에이지에서 금속 박 테이프로 편리하게 테이프화 할수 있는 가요성의 거칠은 테이프를 제조한다. 고온 세라믹 파이버 코드(Nextel 4/5 코드와 같은 알루미나 보로실리케이트 파이버) 또는 스테인레스 스틸와이어의 최종 래핑은 약 20cm의 간격을 두고 또는 나선형 방식으로 방화 시이트 주위에 위치하여 완전한 커버를 유지하고 발화 상태에서 방화시이트가 벗겨지는 것을 방지한다.

ASTM E 119-78에 따른 발화 테스트는 전술된 바의 방법에 의해 래핑된 2.5cm의 직경을 갖는 전선과 샘플 상에서 실시된다. 사용된 시이트물질에서 (a)층의 수, (b)층 두께 및 (c)중량을 측정한다. 바람직한 방법은 전선관 또는 케이블 트레이를 덮은 덮개의 미터(m)당 선형거리당 방화시이트 물질의 중량(kg)을 측정하는 것이다. 테스트 샘플을 천연 또는 프로판 가스를 연료로한 용광로의 내부에서 가열하는데, 용광로 내부의 가열속도는 ASTM E 119-78에서와 일치했다. 전선관 테스트를 위한 용광로의 뜨거운 대역의 길이는 61cm이었다. 샘플들을 비교하기 위해 방화 시이트 래핑 조건하에서 전선관의 표면 온도를 315°C로 상승시키는데 필요한 시간을 측정하였다. 상기 315°C의 온도는 전기 캐이블이 파쇄되고 회로가 단락되는 온도이다. 비교 결과가 하기표4에 명시되어 있다.

[표 4]

2.54 cm 전선관에서 ASTM E 119-78 플레임 테스트				
315℃에 도달하는데 걸린 시간(분) 물질 중량 (kg/m)	본 발명의 샘플 번호			
	2	3	6	7
	64	60	64	69
	3.1	3.1	3.2	3.4
	내조 실시예 번호.			
	C1	C1	C2	C4
315℃에 도달하는데 걸린 시간(분)	35	44	9	57
물질 중량 (kg/m)	2.4	3.9	3.0	4.0

이러한 발화 테스트로부터, 본 발명의 시이트 조성물은 공지된 물질에 비해 불꽃 노출시간을 실질적으로 연장시켜 준다는 것을 알 수 있다.

대조샘플 C1 및 C2의 팽창 시이트 물질의 경우에 있어서 래핑 배열을 디자인하기 위해 특별한 주위가 필요하다. 전선관의 주변 또는 케이블 트레이의 코너 주위에서 팽창된 방화재료 가방사형으로 파쇄가 일어나 금속표면이 직접적으로 열에 노출될 수 있다. 완전한 봉쇄용 와이어 메쉬를 다시 입힌 루즈한 눈(eye)모양의, 또는 주름형태의 래핑은 재료의 팽창을 제한하고 중요한 테스트를 얻기 위해 또한 상기 파쇄를 조절하기 위해 사용된다. 전선과 주위에 팽창 방화 시이트를 래핑하는 방법은 미합중국 특허 제4,513,173호에 상세히 설명되어 있다. 본 발명의 시이트는 전선관 또는 케이블 트레이 이상에 단단히 래핑되어 존재한다. 열에 노출되는 동안 부피가 증가하는 팽창 재료와 비교했을 때, 열 노출시 본 발명 시이트의 디멘전에는 물리적 변화가 없다.

본 발명의 재료에 의해 필요한 감속 암페어 캐퍼시티는 카오울 블랭킷 또는 팽창 매트 물질에서 필요한 감속 암페어 캐퍼시티보다 훨씬 작다. 전술된 바와 같이 팽창 매트에 있어서 루즈한 눈-모양 또는 주름형태의 래핑에 의해 필요한 발화 배리어 및 전선관 사이의 공간의 암페어 캐퍼시티 감속에 대해 나쁜 영향을 준다. 따라서 전선관에서 케이블의 전류 이송, 캐퍼시티는, 본 발명의 흡열성 시이트를 사용하여 적절한 화재 방지를 얻는 결과로서 크게 영향 받지 않는다.

본 발명의 명세서 또는 본 발명의 실시로부터 당분야의 업자들은 또 다른 구체예에 대해 충분히 이해할 수 있을 것이다. 또한, 하기 특허청구의 범위에 명시된 본 발명의 범위 및 범주로부터 벗어나지 않은채 당 분야의 업자들은 본 발명 원리에 따른 생략, 수정 및 변화를 가할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(a) 내화 무기 파이버 ; (b) 유기 중합체 결합체 ; 및 (c) 약 100℃ 내지 600℃에서 흡열 반응이 수반되는 흡열성 무기 충전제로 구성된 조성물로 제조되며, 조성물중의 유기성분 대 무기성분의 중량비는 약 0.100이하이며, 흡열성 무기 충전제(c) 대 무기파이버(a)의 중량비는 5.0 내지 40인 흡열성, 가요성의 섬유 시이트 재료.

청구항 2

제1항에 있어서, 유기 성분은 시이트 조성물의 총중량에 대해 6중량% 이하로 포함되어 있는 섬유 시이트 재료.

청구항 3

제1항에 있어서, 흡열성 무기 충전제(c)는 알루미늄 트리하이 드레이트 및 수산화 마그네슘으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 섬유 시이트 재료.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 시이트 조성물의 밀도는 1cm³ 당 1.0-1.5g 이상인 섬유 시이트 재료.

청구항 5

제1항에 있어서, 흡열성의 무기 충전제의 평균 입자 크기는 약 60 마이크로미터 이하인 것을 특징으로 하는 섬유 시이트 재료.

청구항 6

제1항에 있어서, 무기파이버(a)는 실리카, 알루미늄-실리케이트 및 유리파이버로 구성된 그룹으로부터 선택되는 섬유 시이트 재료.

청구항 7

제6항에 있어서, 무기 파이버는 6마이크로미터 이하의 직경을 갖는 섬유 시이트 재료.

청구항 8

제1항에 있어서, 한 면상에 금속박 이면층이 추가로 포함되는 섬유 시이트 재료.

청구항 9

제1항에 있어서, 시이트에 부착된 패브릭 스크림이 추가로 포함되는 섬유 시이트 재료.

청구항 10

제1항에 따른 흡열성의 섬유 시이트로 물품들을 봉하는 단계를 포함하는 화재로부터 물품들을 보호하는 방법.