(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H01F 1/26

(45) 공고일자 2005년03월18일
(11) 등록번호 10-0476510
(24) 등록일자 2005년03월04일

| | | | |
|---|---|---|---|
| (21) 출원번호 | 10-2001-7007714 | (65) 공개번호 | 10-2001-0086127 |
| (22) 출원일자 | 2001년06월18일 | (43) 공개일자 | 2001년09월07일 |
| 번역문 제출일자 | 2001년06월18일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/JP2000/007208 | (87) 국제공개번호 | WO 2001/29850 |
| 국제출원일자 | 2000년10월18일 | 국제공개일자 | 2001년04월26일 |

(81) 지정국

국내특허 : 중국, 대한민국, 미국, 싱가포르,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 1999-295581 1999년10월18일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 도낀 가부시끼가이샤
일본 미야기껭 센다이시 다이하꾸꾸 고리야마 6쪼메 7-1

(72) 발명자 아와꾸라,요시오
일본미야기껭센다이시다이하꾸꾸고리야마6쪼메7-1도낀가부시끼가이샤(내)

(74) 대리인 남상선

심사관 : 인치복

# (54) 복합 자성체 및 이를 이용한 전자기 간섭 억제체

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 고주파 대역의 바람직하지 않는 전자기파로부터의 간섭에 의해 유발되는 전자기적 간섭을 억제하는데 사용되는 복합 자성체, 및 상기 복합 자성체의 사용에 의해 달성되는 전자기 간섭 억제체에 관한 것이며, 더 상세하게는 복합 자성체의 난연화(fireproofing)기술에 관한 것이다.

### 배경기술

셀룰러 폰, 퍼스널 컴퓨터, 및 준마이크로파 대역과 같은 고주파에서 작동되는 다른 형태의 전자장비는 최근 훨씬 더 폭넓게 확산되고 있다. 특히, 소형 경량의 장치들에 대한 필요성이 점점 더 시급하게 요구되고 있으며, 전자기 노이즈/간섭이 심각한 문제가 되고 있다. 이러한 관점에서, 복합 자성체 및 전자기 간섭 억제체가 전술한 고주파 전자기 간섭을 상쇄하는 수단으로서 상업화되고 있다.

그러나, 종래의 복합 자성체 및 전자기 간섭 억제체는 연자성 분말(특히 연자성 합금분말) 및 결합제가 서로 혼합될 때, 연자성 분말의 촉매 작용 및 증가된 열 전도율로 인해 결합제 본연의 수치 보다도 연소성(flammability)이 높아져서 난연성을 갖게 하는 주요인인 자기-소화 성질(self-extinguishing properties)을 달성하는데 매우 어렵다는 단점을 가진다.

이러한 관점에서, 종래의 실시예에서는 연자성 분말을 포함하는 복합 자성체의 난연 특성을 달성하도록, 연자성 분말의 입자크기를 규격화하여 연자성 분말이균일한 입자크기를 갖도록 제어된다.

그러나, 분말의 입자크기는 단지 치수만 나타내는 것으로서, (전술한 촉매작용 및 열전도율을 결정하는)분말의 표면 상태, 즉 공기 및 다른 매체와 접촉하는 분말의 표면적을 명확히 규명하는 데에는 실패했다.

또한, 난연성은 분말이 상이한 입자크기 분포를 가질 때 변화한다.

## 발명의 상세한 설명

전술한 관점에서, 본 발명의 목적은 비표면적이란 용어로 정의된 표면상태를 가짐으로써 난연성의 주요인인 소정의 자기-소화성질을 갖는, 연자성 분말을 포함하는 복합 자성체를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 전술한 복합 자성체를 이용하여 전자기 간섭 억제체를 제공하고자 하는 것이다.

분말 특성과 난연성 사이의 관련성을 조사함으로써 연자성 분말의 비표면적이 난연성에 대한 현저한 효과를 갖는다는 것을 밝혀냈다. 특히, 전술한 목적을 달성하고자 하는 본 발명은 비표면적에 의해 규격화된 연자성 분말을 사용하는 단계 및 상기 복합 자성체와 전자기 간섭 억제체에 난연성을 제공하기 위한 분말의 입자 형상을 고려하면서 난연제를 결합제에 첨가하는 단계를 수반한다.

본 발명의 일면에 따라서, 연자성 분말과 결합제를 포함하는 복합 자성체가 제공된다. 상기 일면에 따른 연자성 분말은 0.1 내지 3 ㎡/g의 비표면적을 가진다.

본 발명의 다른 일면에 따라서, 연자성 분말 및 결합제를 포함하는 복합 자성체의 사용에 의해 바람직하지 않은 전자기 파로부터의 간섭에 의해 유발되는 전자기 간섭을 억제하기 위한 전자기 간섭 억제체가 제공된다. 상기 일면에 따른 연자성 분말은 0.1 내지 3 ㎡/g의 비표면적을 가진다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 자성체의 구조를 도시하는 횡단면도이며,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 복합 자성체의 비표면적의 함수로서 수직 연소시험 UL 94V의 결과를 도시하는 도면이다.

## 실시예

이후, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

도 1을 참조하면, 0.1 내지 3 ㎡/g의 비표면적을 갖는 평탄한 연자성 분말(2)을 서로 결합하기 위한 결합제(3)를 사용하여 복합 자성체(1)가 제조된다. 상기 연자성 분말(2)은 하나의 평면 배향으로 결합제 내에 포함되어 있다.

이러한 복합 자성체는 복합 자성체가 전기장치의 내부 또는 주변부에 사용될 때 바람직하지 않은 전자기파로부터의 간섭에 의해 유발된 전자기 간섭을 억제하기 위한 전자기 간섭 억제체로의 역할을 한다.

따라서, 본 발명의 복합 자성체는 후술하는 방법에 의해 얻어지는 조성물로서 간주되며 이렇게 얻어진 복합 자성체가 전기 장치의 내부 또는 주변부에 사용될 때 전자기 간섭 억제체로서 언급된다.

특히, 복합 자성체 및 전자기 간섭 억제체는 이들이 구성성분 및 제조단계의 측면에서 동일하나 적용 측면에서 상이하므로 상이하게 지칭된다.

다음 설명에 있어서, 이러한 사실은 복합 자성체 또는 전자기 간섭 억제체가 지칭될 때마다 전술한 이유로 상이한 용어를 사용함으로써 강조될 것이다.

### 실시예 1

본 발명에 따른 복합 자성체의 배합 비율이 아래의 표 1에 실시예 1로서 제시되어 있다. 이러한 실시예에 따라 연자성 분말은 평탄한 형상을 갖는 자성 합금분말이었던 Fe-Si-Al 합금을 사용하여 제조된다. Fe-Si-Al-Ni 등에 기초한 조성물도 그러한 자성 합금분말로서 사용될 수 있다.

본 발명의 실시예 1에서는 6 내지 11 중량% Si와 4 내지 7 중량% Al 및 나머지 Fe를 함유하는 조성물을 사용했다. 이러한 연자성 합금분말은 1.5 ㎡/g의 비표면적, 32 ㎛의 평균 입자크기, 및 3 이상의 애스팩트비를 가진다. 385 중량부의 연자성 분말과 4 중량부의 티타네이트계 커플링제가 믹서 등을 이용하여 서로 교반되며 미리 표면처리가 수행되었다.

알루미네이트 또는 실란계 결합제도 커플링제로서 사용될 수 있다.

인-함유 난연제(fire retardant) 및 가소제(plasticizer)로서의 이중 역할을 하는 인산 에스테르 화합물인 이소프로필레이트 트리알릴 인산염은 믹서 등에 의해 결합된 연자성 분말과 함께 20 중량부의 양으로 더 교반되어 분산된다.

이러한 작업은 커플링처리와 동시에 수행될 수 있다. 트리크레실 인산염 또는 크레실 디페닐 인산염과 같은 인산 에스테르 화합물도 인-계 난연제로서 사용될 수 있다.

표 1.

| 배합 조성 | 실시예 1<br>배합량<br>(중량부) | 종래 예<br>배합량<br>(중량부) |
|---|---|---|
| 결합제(할로겐-함유)<br>염소화 폴리에틸렌 | 100 | 100 |
| 연자성 분말<br>Fe-Si-Al 합금<br>비표면적 1.5(㎡/g) | 385 | |
| 비표면적 3.5(㎡/g) | | 385 |
| 티타네이트계 커플링제 | 4 | 4 |
| 난연제<br>인산 에스테르 화합물 | 20 | 20 |
| 난연제<br>수산화 마그네슘 | 20 | 20 |
| 난연제<br>브롬계 폴리머 | 18 | 18 |
| 난연조제<br>삼산화 안티몬 | 18 | 18 |

계속해서, 혼련된 자성재료를 제조하기 위해서, 혼련기(kneader)를 사용하여 염소화 폴리에틸렌(할로겐-함유 결합제) 100 중량부, 커플링제로 표면처리되고 인-계 난연제로 분산-처리된 연자성 분말 총 409 중량부, 수산화 마그네슘(난연제) 20 중량부, 브롬-계 폴리머 난연제 18 중량부, 및 브롬-계 난연제의 난연조제(fire retardant aid)로서의 역할을 하는 삼산화 안티몬 18 중량부를 혼련시킨다. 혼련 목적으로 사용되는 인텐시브 믹서 또는 믹싱 롤도 전술한 혼련기로서 사용될 수 있다.

수산화 마그네슘, 브롬-계 폴리머 난연제, 및 삼산화 안티몬(난연조제)도 혼련된 자기재료의 분산도를 개선하고 배합부재들의 핸들링을 개량하기 위해, 전술한 커플링 처리 중에 표면처리를 수행하도록 혼합 및 사용될 수 있다. 수산화 마그네슘(난연제)도 수산화 알루미늄으로 대체될 수 있으며 수산화 마그네슘과 수산화 알루미늄의 혼합물에 의해서도 실질적으로 동일한 효과를 얻을 수 있다.

혼련된 자성재료의 결과물은 계속해서 평행하게 배열된 롤들 사이에서 압연되어 판재 형태의 복합 자성체로 제조된다. 상기 판형 복합 자성체를 얻기 위해서는 상기 롤 이외에도 압출기가 사용될 수 있다. 프레스 성형 또는 사출 성형도 사용될 수 있다.

전술한 방법에 의해 제조된 복합 자성체는 전기 장치의 내부 및 주변부에 사용됨으로써 바람직하지 않은 전자기파로부터의 간섭에 의해 유발되는 전자기 간섭을 억제하기 위한 전자기 억제체로서의 기능을 하도록 제조될 수 있다.

실시예 1 및 종래예에 대한 연소 시험의 결과가 아래의 표 2에 제시되어 있다. 종래예는 평탄한 형상을 가지며 3.5 ㎡/g의 비표면적과 실시예 1과 동일한 Fe-Si-Al 합금 조성을 갖는 연자성 분말의 사용을 포함한다. 복합 자성체가 종종 전자부품에 사용되므로, 연소 시험에는 장비부품용 플라스틱 재료의 연소성 시험을 위한 UL 안전 표준규격에 따라, 후술하는 수직 연소시험 UL 94V를 실행하는 단계가 포함된다. 샘플은 길이 127mm, 폭 12.7mm, 및 두께 0.5mm를 가진다. 수직 연소실험은 샘플 번호 1 내지 5(총 5 개의 시편)를 사용하여 수행된다. "제 1 잔염(殘炎)(First Lingering Flame)"이란 명칭의 칼럼에 제 1 화염 접촉 이후의 연소시간(단위, 초)이 제시되어 있으며, "제 2 잔염"이란 명칭의 칼럼에 제 2 화염 접촉 이후의 연소시간이 제시되어 있으며, "제 2 잔염 + 불씨(smoldering material)"란 명칭의 칼럼에 제 2 화염 접촉 이후의 연소 시간 및 불씨가 남아 있는 시간의 합계가 제시되어 있다. "불씨 시간"은 화염에 의한 연소가 정지된 이후, 또는 화염 연소가 발생되지 않는 경우의 재료가 화염없이 연소되는 시간을 의미한다.

표 2.

| 실시예 1 | 시편 번호 | 두께 (mm) | 제 1 잔염 | 제 2 잔염 | 제 2 잔염 + 불씨 | 클래스 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 분말의 비표면적 1.5(㎡/g) | 1 | 0.50 | 2 | 1 | 5 | V-O 만족 |
| | 2 | 0.50 | 1 | 2 | 6 | |
| | 3 | 0.51 | 2 | 1 | 4 | |
| | 4 | 0.50 | 2 | 1 | 3 | |
| | 5 | 0.50 | 1 | 2 | 5 | |

| 종래예 | 시편 번호 | 두께 (㎜) | 제 1 잔염 | 제 2 잔염 | 제 2 잔염+ 불씨 | 클래스 |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 분말의 비표면적 3.5(㎡/g) | 1 | 0.50 | 20 | 10 | 16 | 실패 |
| | 2 | 0.51 | 13 | NG | - | |
| | 3 | 0.50 | NG | - | - | |
| | 4 | 0.50 | 11 | NG | - | |
| | 5 | 0.50 | 9 | 30 | 38 | |

종래예는 연소 표준규격 UL 94를 만족시키는데 실패했다. 상기 샘플은 화염과 접촉할 때 연소되었으며, 시험편 전체가 샘플 번호 2, 3 및 4의 경우에 소각되어 버렸다. 이들 결과들은 종래예는 자기-소화 특성이 결여되어 있고 표준규격의 요건을 만족시키는데 실패했음을 나타낸다. 대조적으로, 실시예 1에서는 자기 소화특성이 얻어졌으며 각각의 시편은 제 1 및 제 2 화염접촉 이후에 약 10초 이하 동안 연소되었다. 또한, 모두 10회의 화염접촉 이후에 화염이 꺼지지 않은 상태로 있는 총 시간은 15초였다. 이러한 값들은 V-O 클래스에 의해 정해진 표준규격값 50초 이하를 만족한다. 또한, 2차 화염 접촉 이후의 총 불씨 시간과 연소시간은 각 시편에 대해 약 30초 이하였다. 이러한 결과는 동일한 표준규격인 V-0 클래스 요건을 만족시키며 자기 소화특성을 제공한다는 점에서 종래예와는 다르다.

다음은, 연자성 분말의 비표면적이 서로 다른 복합 자성체를 포함하는 수직 연소시험 UL 94V의 결과이다. 상기 복합 자성체는 실시예 1과 동일한 방법으로 제조된다.

도 2는 연자성 분말의 비표면적에 관한 수직 연소실험 UL 94V의 결과이다. 초 단위인 시간은 5개의 시편번호 1 내지 5 각각에 대한 제 1 화염 접촉 이후의 잔염시간 및 제 2 화염 접촉 이후의 잔염시간의 합계(즉, 모두 10회의 화염접촉 이후의 잔염시간)을 나타낸다. 비표면적이 0.1 ㎡/g 이하 일때, 전 10 회의 화염접촉 이후의 잔염시간은 약 10초였다. 상기 시간은 비표면적이 0.6, 1.4 또는 2.6㎡/g일 때, 각각 17, 20 또는 37초이다. 상기 시간은 비표면적이 3 ㎡/g을 초과할 때(3.2㎡/g일 때) 48초였으며 비표면적이 4.1㎡/g 일 때에는 415초였다. 연자성 분말의 비표면적 및 복합 자성체의 난연특성에 관한 결과는, 연소시험에서의 V-0 클래스 요건을 만족시키기 위해 상기 비표면적들은 3㎡/g 이하(마진 포함)가 되어야 함을 나타낸다. 한편, 0.1㎡/g 이하의 비표면적을 갖는 재료를 사용하더라도 연소시험에서의 V-O 클래스 요건을 만족하고 소정의 자기 소화특성를 나타내지만, 보다 좁은 비표면적은 자기 특성에 악영향을 끼쳐서 적합한 전자기 간섭 억제효과를 얻는 것이 불가능하다.

이것은, 사용된 상기 재료가 본 발명의 실시예 1에서와 동일한 Fe-Si-Al 합금 조성과 0.1 ㎡/g 이하의 비표적을 갖는 경우에도 동일하게 적용된다. 이러한 재료는 필요한 자기-소화특성을 갖지만, 애스팩트비는 분말 평탄도의 감소에 따라서 3 이하로 떨어지며, 자기 특성도 분말의 형상/자기 이방성으로 인해 열화되며, 복합 자성체로서의 적합한 전자기 간섭 억제효과를 제공하지 못한다.

실시예 2

실시예 2에 따른 배합 조성이 표 3에 제시되어 있다. 본 실시예에서, 실시예 1과 동일한 결합제, 연자성 분말, 난연제(인산 에스테르 화합물 및 수산화 마그네슘), 브롬산염 폴리머 난연제, 및 난연조제(삼산화 안티몬)가 복합 자성체를 얻기 위해 서로 혼합되었다.

우선, 전술한 연자성 분말(385 중량부) 및 그 용해도 변수값(solubility parameter value)이 연자성 분말의 SP값 보다 적지만 염소화 폴리에틸렌(결합제)의 SP값 보다 큰 SP값을 갖는 프라이머(primer;4 중량부)가 믹서등에 의해 교반되어서 미리 연자성체 분말에 대한 프라이머 처리를 수행했다. 상기 공정에 있어서, 프라이머는 희석제 등으로 희석되어서 균일한 표면처리를 달성했다. 커플링제 메이커에 의해 추천된 프라이머가 본 발명의 실시예 2에 사용되었지만, 예를들어 폴리 염화비닐 또는 폴리 염화비닐리덴 등의 희석 용액도 사용될 수 있다.

표 3.

| 배합 조성 | 실시예 2<br>배합량<br>(중량부) | 비교예 1<br>배합량<br>(중량부) |
|---|---|---|
| 결합제(할로겐-함유)<br>염소화 폴리에틸렌 | 100 | 100 |
| 연자성 분말<br>Fe-Si-Al합금 | 385 | |
| 비표면적 1.5(㎡/g)<br>비표면적 3.5(㎡/g) | | 385 |
| 염소화 폴리에틸렌의 SP값과 연자성 분말의 SP값<br>사이의 SP값을 갖는 프라이머 | 4 | 4 |
| 난연제<br>인산 에스테르 화합물 | 20 | 20 |
| 난연제<br>수산화 마그네슘 | 20 | 20 |
| 난연제<br>브롬-계 폴리머 | 18 | 18 |
| 난연조제<br>삼산화 안티몬 | 18 | 18 |

비교를 용이하게 하기 위해서, 실시예 1과 동일한 조건하에서 제조되었다. 비교예 1도 본 발명의 실시예 2와 비교하도록 표 3에 제시되어 있다. 비교예 1에 사용된 분말은 실시예 2의 연자성 분말(Fe-Si-Al 합금분말)의 비표면적(1.5㎡/g)보다 2㎡/g 큰 3.5㎡/g의 비표면적을 가졌다. 비교를 용이하게 하기 위해서, 실시예 1과 동일한 조건하에서 제조되었다.

실시예 2 및 비교예 1에 따른 연소 실험의 결과가 아래의 표 4에 제시되어 있다.

표 4.

| 실시예 2 | 번호 | 두께 (mm) | 제 1 잔염 | 제 2 잔염 | 제 2 잔염 + 불씨 | 클래스 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.5(㎡/g)의 비표면적을 갖는 분말 | 1 | 0.50 | 2 | 1 | 3 | V-0 만족 |
| | 2 | 0.50 | 2 | 1 | 5 | |
| | 3 | 0.50 | 1 | 2 | 5 | |
| | 4 | 0.51 | 1 | 2 | 5 | |
| | 5 | 0.50 | 2 | 1 | 6 | |

| 비교예 1 | 번호 | 두께 (mm) | 제 1 잔염 | 제 2 잔염 | 제 2 잔염+ 불씨 | 클래스 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5(㎡/g)의 비표면적을 갖는 분말 | 1 | 0.51 | NG | - | - | 실패 |
| | 2 | 0.51 | 14 | NG | - | |
| | 3 | 0.50 | 18 | 10 | 20 | |
| | 4 | 0.50 | 11 | 29 | 39 | |
| | 5 | 0.50 | 14 | NG | | |

비교예 1이 난연성 표준 규격 UL 94를 만족시키는데 실패했고 자기-소화성이 없음을 표 4에서 알 수 있다. 대조적으로, 본 발명의 실시예 2는 자기-소화특성이 있으며, 제 1 및 제 2 화염 접촉 이후의 연소시간이 각각의 시편에 대해 10초 이하였다. 또한, 전 10회의 화염 접촉 이후의 총 잔염시간은 15초였으며, 이는 50초 이하인 표준요건을 만족시켰다. 제 2 화염 접촉 이후의 연소시간 및 불씨 시간의 합계는 각각의 시편에 대해 30초 이하였다. 이는 클래스 V-0에 대한 50초 이하의 표준요건을 만족시켰으며 종래예 1에서 결여되어 있던 자기-소화특성을 제공했다.

자기-소화특성은 그 비표면적이 0.1 ㎡/g 미만이고 그 Fe-Si-Al 합금조성이 본 발명의 실시예 2와 동일한 조성을 갖는 재료로 얻어졌으나, 이러한 수치는 낮기 때문에 자기 특성은 분말 형상으로 인해 동일한 방법에서 열화되었으며, 복합 자성체와 같은 적절한 전자기 간섭 억제 효과를 제공하지 못했다.

실시예 3

본 발명의 실시예 3에 따른 배합 조성이 표 5에 제시되어 있다. 본 실시예에서, 실시예 1과 같이 동일한 결합제, 커플링제, 난연제(인산 에스테르 화합물 및 수산화 마그네슘), 브롬산 폴리머 난연제, 및 삼산화 안티몬이 복합 자성체를 얻기 위해 서로 교반되었다. 평탄한 형상을 갖는 Ni-Fe 합금(자성 합금분말)이 연자성 분말로서 사용되었다. 자성 합금 분말은 Ni 및 Fe-함유 합금분말이었다. Cu, Mo, Cr, Mn, 등도 기계 가공성을 개선하고 소정의 전자기 간섭 억제효과를 달성하기 위해 추가될 수 있다.

표 5.

| 배합 조성 | 실시예 3 | 비교예 2 |
|---|---|---|
| | 배합량 (중량부) | 배합량 (중량부) |
| 결합제(할로겐-함유) 염소화폴리에틸렌 | 100 | 100 |
| 연자성 분말 Ni-Fe 합금 비표면적1.5(㎡/g) | 385 | |
| 비표면적3.5(㎡/g) | | 385 |
| 티타네이트-계 결합제 | 4 | 4 |
| 난연제 인산 에스테르 화합물 | 20 | 20 |
| 난연제 수산화 마그네슘 | 20 | 20 |
| 난연제 브롬-계 폴리머 | 18 | 18 |
| 난연조제 3산화 안티몬 | 18 | 18 |

비교를 용이하게 하기 위해, 제조방법을 실시예 1과 동일한 조건 하에서 수행했다. 비교예 2에 사용된 분말은 실시예 3의 연자성 분말(Ni-Fe 합금분말)의 비표면적(1.5㎡/g)보다 2㎡/g 큰 3.5㎡/g의 비표면적을 가진다. 비교를 용이하게 하기 위해, 제조방법을 실시예 1과 동일한 조건하에서 수행했다.

실시예 3 및 비교예 2에 따른 연소 시험의 결과가 표 6에 제시되어 있다.

표 6.

| 실시예 3 | 번호 | 두께 (mm) | 제 1 잔염 | 제 2 잔염 | 제 2 잔염 + 불씨 | 클래스 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.5㎡/g의 비표면적을 갖는 분말 | 1 | 0.50 | 1 | 1 | | V-0 만족 |
| | 2 | 0.50 | 1 | 1 | | |
| | 3 | 0.50 | 2 | 1 | | |
| | 4 | 0.51 | 2 | 1 | | |
| | 5 | 0.50 | 1 | 1 | | |

| 비교예 2 | 번호 | 두께 (mm) | 제 1 잔염 | 제 2 잔염 | 제 2 잔염 + 불씨 | 클래스 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.5㎡/g의 비표면적을 갖는 분말 | 1 | 0.50 | 10 | NG | - | 실패 |
| | 2 | 0.50 | NG | - | - | |
| | 3 | 0.50 | 19 | 20 | 33 | |
| | 4 | 0.50 | 20 | 25 | 36 | |
| | 5 | 0.51 | NG | - | - | |

상기 비교예는 난연성 표준규격 UL 94를 만족시키는데 실패했고, 자기 소화-특성이 없음을 표 6에서 알 수 있다. 대조적으로, 실시예 3은 자기-소화특성을 가지며 제 1 및 제 2 화염 접촉이후의 연소시간은 각각의 시편에 대해 10초 이하였다. 또한, 전 10회의 화염접촉 이후의 총 잔염시간은 12초였으며, 이는 50초 이하인 표준 규격을 만족하였다. 제 2 화염 접촉이후의 연소 및 불씨 시간의 합계는 각각의 시편에 대해 30초 이하였다. 이는 클래스 V-0에 대한 표준규격을 만족시키며 비교예 1에는 없는 자기-소화 특성을 제공한다.

자기-소화특성은 그 비표면적이 0.1㎡/g 미만이고 Ni-Fe 합금조성이 실시예 3과 동일한 재료로 달성되었으나, 그 수치는 낮으므로 자기 특성은 분말 형상으로 인해 동일한 방법에서 열화되었으며 이러한 제품은 복합 자성체로서의 적절한 전자기 간섭 억제효과를 제공할 수 없다.

전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 복합 자성체용 연자성 분말로서 0.1-3㎡/g의 비표면적을 갖는 분말을 사용한 복합 자성체와 전자기 간섭 억제체는 난연제의 주 요소인 자기(자체)-소화특성을 가진다.

또한, 본 발명에 기초한 복합 자성 시트는 난연 표준규격 UL 94의 클래스 V-0를 만족시킨다.

## 산업상 이용 가능성

본 발명에 따른 복합 자성체 및 전자기 간섭 억제체는 난연성을 가지므로, 셀룰러 폰, 퍼스널 컴퓨터, 및 고주파에서 작동하는 기타 전자장비에 적합하다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

연자성 분말, 및 결합제를 함유하는 복합 자성체로서, 상기 연자성 분말은 0.1 내지 3㎡/g의 비표면적을 갖는 자성 합금 분말인 복합 자성체.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 평탄 형상(flat shape)을 갖는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 3 이상의 애스팩트비를 갖는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

### 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 결합제는 할로겐을 함유하는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

### 청구항 5.

제 1 항에 있어서, 난연제(fire retardant)를 더 포함하고,

상기 난연제는 할로겐, 인, 수산화 마그네슘 및 수산화 알루미늄 중 적어도 하나를 함유하는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

## 청구항 6.

제 5 항에 있어서, 안티몬-함유 산화물의 난연조제(fire retardant aid)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 티타네이트, 알루미네이트 및 실란으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제로 표면 처리되는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

## 청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 연자성 분말의 용해도 변수(solubility parameter)보다 작으나 상기 결합제보다는 큰 용해도 변수값을 갖는 프라이머(primer)로 표면 처리되는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

## 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 적어도 Fe, Si 및 Al을 함유하는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

## 청구항 10.

제 1 항에 있어서, 연자성 분말과 결합제를 포함하고,

상기 자성 합금 분말은 적어도 Ni 및 Fe를 함유하는 것을 특징으로 하는 복합 자성체.

## 청구항 11.

연자성 분말 및 결합제를 함유하는 복합 자성체를 포함하는 전자기 간섭 억제체로서, 상기 연자성 분말은 0.1 내지 3 ㎡/g의 비표면적을 갖는 자성 합금 분말인 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 평탄 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 13.

제 11 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 3 이상의 애스팩트비를 갖는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 14.

제 11 항에 있어서, 상기 결합제는 할로겐을 함유하는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 15.

제 11 항에 있어서, 상기 복합 자성체는 난연제를 더 포함하고,

상기 난연제는 할로겐, 인, 수산화 마그네슘 및 수산화 알루미늄 중 적어도 하나를 함유하는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 복합 자성체는 안티몬-함유 산화물 난연조제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 17.

제 11 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 티타네이트, 알루미네이트 및 실란으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제로 표면 처리되는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 18.

제 11 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 연자성 분말의 용해도 변수값보다 작으나 상기 결합제 보다는 큰 용해도 변수값을 갖는 프라이머로 표면 처리되는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 19.

제 11 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 적어도 Fe, Si 및 Al을 함유하는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

## 청구항 20.

제 11 항에 있어서, 상기 자성 합금 분말은 적어도 Ni 및 Fe를 함유하는 것을 특징으로 하는 전자기 간섭 억제체.

요약

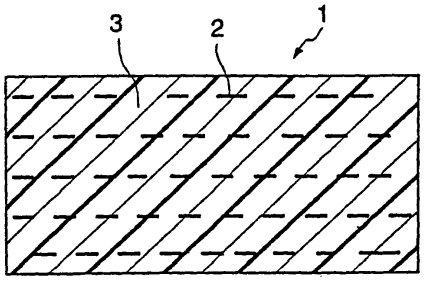
복합 자성체(1)는 연자성 분말(2) 및 결합제(3)를 포함하며, 상기 연자성 분말(2)의 비표면적은 0.1 내지 3㎡/g이다. 상기 복합 자성체 내에 함유된 연자성 분말의 표면 상태는 비표면적 및 자기-소화 특성, 즉 난연특성이란 용어로 정의되며, 본 발명에 따른 복합 자성체는 이러한 특성을 소유한다. 전자기 간섭 억제체는 이러한 복합 자성체를 사용하여 얻어진다.

대표도

도 1

도면

도면1




도면2

