



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월23일
(11) 등록번호 10-0847789
(24) 등록일자 2008년07월16일

(51) Int. Cl.

G02B 5/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-7014102
(22) 출원일자 2002년10월21일
심사청구일자 2007년01월12일
번역문제출일자 2002년10월21일
(65) 공개번호 10-2002-0092440
(43) 공개일자 2002년12월11일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2002/001586
국제출원일자 2002년02월14일
(87) 국제공개번호 WO 2002/73250
국제공개일자 2002년09월19일

(30) 우선권주장

01105952.4 2001년03월09일
유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

US 4838648
WO 9967093
EP 0927749

전체 청구항 수 : 총 15 항

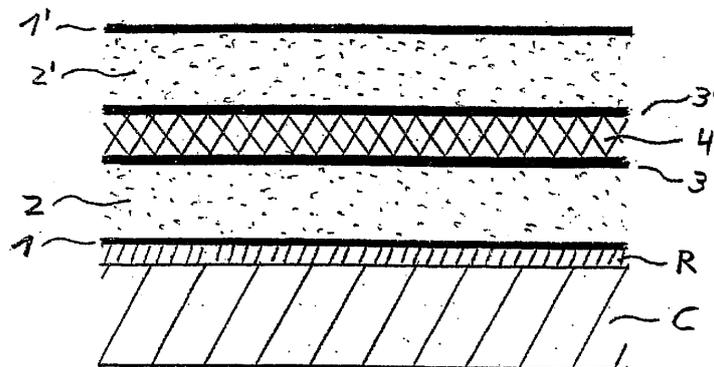
심사관 : 정성용

(54) 자성 박막 간섭 디바이스 또는 안료 및 이의 제조 방법, 인쇄 잉크 또는 코팅 조성물, 보안 문서 및 상기 자성 박막 간섭 디바이스의 용도

(57) 요약

본 발명은 자성 OVP에 대해 개시하는데, 상기 안료는 시야각 의존성 현색을 제공하는 금속-유전체-금속의 기본 구조를 가지며, 상기 시야각 의존성 현색 이외에도, 자성을 갖지 않은 유사한 현색의 OVP로부터 이들을 구별할 수 있게 하는 자성이 부여된 박막 박편으로 이루어진다. 또한, 본 발명은 상기 안료의 제조 방법 및 잉크, 코팅 및 물품에서 상기 안료를 보안 성분으로 사용하는 용도에 대해서도 개시한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

필러 에드가

스위스 체하-1700 프리부르그 뤼 뻬. -아. 드 포신
니 7

데스뿔랑 끌로드-알랭

스위스 체하-1018 로잔 아브뉴 그라마-빠이유 7

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 에쿠아도르, 필리핀, 그라나다, 가나, 크로아티아, 인도, 세르비아 앤 몬테네그로, 감비아, 시에라리온, 인도네시아, 짐바브웨, 콜롬비아, 오만, 튀니지, 잠비아

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아, 잠비아

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

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

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니

특허청구의 범위

청구항 1

1 이상의 광반사성 반사체 층, 1 이상의 투광성 유전체 층, 1 이상의 흡광성 흡수체 층 및 1 이상의 자성 층을 구비한 다층 적층체를 포함하며, 시야각 의존성 현색(color-appearance)을 나타내는 자성 박막 간섭 디바이스로서, 상기 자성 층은 반사체 층에 의해 유전체 층과 분리되어 있는 것인 자성 박막 간섭 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자성 층은 2개의 반사체 층 사이에 배치되는 것인 자성 박막 간섭 디바이스.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 자성 층은 철, 코발트, 니켈, 가돌리늄으로 이루어진 군의 화학 원소를 포함하는 자성 금속 또는 자성 금속 합금인 자성 박막 간섭 디바이스.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 자성 층은 무기 산화물 화합물, 화학식 MFe_2O_4 [식 중, M은 Mg, Mn, Co, Fe, Ni, Cu, Zn의 2가 이온으로 이루어진 군에서 선택된 원소 또는 원소들의 조합임]의 페라이트, 화학식 $A_3B_5O_{12}$ [식 중, A는 Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu 또는 Bi의 3가 이온의 군에서 선택된 원소 또는 원소들의 조합이고, B는 Fe, Al, Ga, Ti, V, Cr, Mn 또는 Co의 3가 이온의 군에서 선택된 원소 또는 원소들의 조합임]의 석류석 및 이들의 조합으로부터 선택되는 자성 박막 간섭 디바이스.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 반사체 층은 알루미늄, 알루미늄 합금, 크롬, 니켈, 은, 금으로 이루어진 군에서 선택되는 것인 자성 박막 간섭 디바이스.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 자성 층은 다층 적층체인 자성 박막 간섭 디바이스.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 다층 적층체는 2종 이상의 상이한 자성 재료 또는 1종 이상의 자성 재료 및 1종 이상의 비자성 재료를 포함하는 것인 자성 박막 간섭 디바이스.

청구항 8

1 이상의 광반사성 반사체 층, 1 이상의 투광성 유전체 층, 1 이상의 흡광성 흡수체 층 및 1 이상의 자성 층을 구비한 다층 적층체를 포함하며, 시야각 의존성 현색을 나타내는 시변색 안료로 조제된 자성 박막 간섭 디바이스를 제조하는 방법으로서,

- (a) 흡수체 층의 한 면 위에 유전체 층을 적층하는 단계,
 - (b) 상기 유전체 층 위에 반사체 층을 적층하는 단계, 및
 - (c) 상기 반사체 층 위에 자성 층을 적층하는 단계
- 를 포함하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

- (d) 상기 자성 층 위에 제2 반사체 층을 적층하는 단계,
- (e) 상기 제2 반사체 층 위에 제2 유전체 층을 적층하는 단계, 및

(f) 상기 제2 유전체 층 위에 제2 흡수체 층을 적층하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 기재된 자성 박막 간섭 디바이스를 분쇄하여 얻은 자성 박막 간섭 안료.

청구항 11

제10항에 기재된 자성 박막 간섭 안료를 함유하는 인쇄 잉크 또는 코팅 조성물.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 기재된 자성 박막 간섭 디바이스를 포함하는 보안 문서로서, 자성 박막 간섭 디바이스는 인쇄 기법 또는 코팅 기법이나, 전사 기법에 의해 기재 위에 적용되는 것인 보안 문서.

청구항 13

강자성 재료를 포함하는 제1 층 및 광반사성을 갖는 재료의 군에서 선택된 재료를 포함하는 제2 층을 포함하는, 호일 및 안료로 이루어지는 군으로부터 선택되는 박막 간섭 디바이스로서, 제1 층의 강자성은 제2 층의 강자성보다 크고, 제2 층의 반사성은 제1 층의 반사성보다 큰 것인 박막 간섭 디바이스.

청구항 14

제1항 또는 제13항에 있어서, 광학적 간섭성 및 자성에 의한 물품의 인증에 사용하기 위한 것인 박막 간섭 디바이스.

청구항 15

제14항에 있어서, 간섭 디바이스가 코팅 조성물 또는 코팅의 일부인 박막 간섭 디바이스.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 시변색(視變色) 안료 분야에 속하는 것이다. 구체적으로, 본 발명은 특허청구의 범위의 정의에 따른 자성 박막 간섭 디바이스, 이러한 자성 박막 간섭 디바이스의 제조 방법, 자성 박막 간섭 안료, 인쇄 잉크 또는 코팅 조성물, 보안 문서 및 상기 자성 박막 간섭 디바이스의 용도에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 다양한 유형의 시변색 디바이스가 지폐 및 보안 문서 상의 효율적인 복사 방지 수단으로서 사용되고 있다. 전세계적으로 인쇄 화폐의 대부분은 이러한 시변색 복사 방지 디바이스를 이용하고 있으며, 그 중에서도 시변색 잉크(OVI™)로 인쇄된 조형체(feature)는 1987년 화폐에 처음 도입된 이래로 확고한 위치를 확보하였다.
- <3> 시변색 안료(OVP)는 컬러 복사기로 재생할 수 없는 시야각 의존성 현색(색채적 외관; color-appearance)을 나타낸다. 오늘날 다양한 유형의 OVP 재료가 시판되고 있다.
- <4> 물리적 증착에 의해 제조된 제1 유형의 OVP를 사용하면 매우 밝은 색이 얻어진다. 이러한 유형의 OVP는 박막 증착된 패브리-페로(Fabry-Perot) 공명기 적층체로서 제작된다. 단순 샌드위치 구조인 금속-유전체-금속뿐 아니라 이중 샌드위치 구조인 금속-유전체-금속-유전체-금속 층 배열은 선행 기술에 공지되어 있다. 빛이 패브리-페로 공명기 적층체의 내부와 외부에서 결합될 수 있도록, 상부 금속층(들)은 부분적으로는 반사성이고/부분적으로는 투명하여야 한다.
- <5> 상기 시변색 박막 재료는 캐리어 호일 상의 연속 시이트 형태로 제조된다. 후에 그 캐리어로부터 박막 재료를 분리하고 분쇄하여, 직경 20~30 μm, 두께 약 1 μm의 박편으로 구성된 안료로 만든다. 이 안료는 잉크 또는 코팅 조성물, 바람직하게는 스크린 인쇄용 또는 음각 인쇄용의 잉크 또는 코팅 조성물로 제형화될 수 있다.
- <6> 상기 안료의 시변색은 간섭 효과에 의한 것이다. 상기 금속-유전체-금속 유형의 OVP 박편에 입사된 입사광의 일

부는 상부 금속 층에서 반사되고 일부는 투과되어 유전체 층을 통과하게 되고 하부 금속 층에서 다시 반사된다. 상부와 하부에서 반사된 입사광 부분들은 둘 다 결국 재결합하여 서로 간섭한다. 유전체 층의 두께와 입사광의 파장에 따라 건설적 또는 파괴적 간섭 효과가 유발된다. 백색 입사광의 경우, 소정의 파장을 갖는 백색 광 성분의 일부는 반사되는 반면, 다른 파장을 갖는 다른 성분들은 반사되지 않는다. 이것이 분광적 선별을 일으켜서 현색을 만든다.

- <7> 빛의 상부 반사 부분과 하부 반사 부분 간의 경로 차이는 입사각에 따라 현저히 달라지며, 형성되는 간섭 색도 입사각에 따라 달라진다.
- <8> 또 다른 제2 유형의 OVP는 코팅된 알루미늄 박편을 주성분으로 한다. 기계적으로 납작하게 만든 알루미늄 입자를 화학적 증착(CVD)에 의해, 또는 습식 화학법에 의해 유전체 층 및 이와 이어지는 금속 또는 제2 유전체 층으로 코팅한다. 간섭 색은 전술한 것과 동일한 효과에 의해 생성된다. 이러한 유형의 OVP는 제1 유형보다 제조 단가가 낮지만, 제1 유형보다 색이 덜 밝고 각 의존적 색 변화가 더 적다.
- <9> 대량의 "시변색" 및 "훈색(暈色)" 안료가 단순한 장식적 목적(자동차 도료, 래커, 완구 등)으로 생산되고 있으며, 따라서 코팅 조성물의 형태로 일반인에 의해 널리 사용되고 있다. 지폐 상의 시변색 잉크 조형체의 보안 능력은, "보안용 OVP"와 "장식용 OVP" 간에 뚜렷한 차이가 확립될 수 없다면 현저히 감소된다. 위조자들은 컬러 복사기로 지폐를 충분히 재생할 수 있으며, 시판되는 장식용 페인트 또는 스프레이를 사용하여 누락된 시변색 조형체를 추가할 수 있을 것이다.
- <10> 이와 같은 이유로 인해, 보안용 OVP는 시판되는 단순한 장식성의 OVP 유형과는 구별될 수 있는 재료로 만들어져야 한다. 이를 위한 가장 효과적인 방법은 보안용 OVP를 은폐성 자성 조형체로 도핑하는 것이다. "자성 OVP"는 해당 마킹된 문서에 상이한 수준의 보안성을 도입할 수 있게 한다: i) 단순한 "자성 존재/부재" 조형체; ii) 조형체의 자성 특징의 확인; iii) 자성 및 비자성 조형체의 인쇄 패턴; 및 iv) 인쇄된 자성 OVP 조형체에 정보의 자기적 저장을 가능하게 하는 자기 데이터 캐리어.
- <11> 이러한 자성 OVP는 미국 특허 제4,838,648호에서 제안되었다. 이 목적을 위해 특정 자성 재료를 OVP 구조에 포함시킨다. 미국 특허 제4,838,648호의 OVP는 금속(반사체)-유전체-금속(흡수체) 다층 패브리-페로 유형이며, 바람직하게는 반사체 층으로서 자성 코발트-니켈 80:20 합금을 포함한다. 또는, 덜 바람직하지만 자성 합금은 흡수체 층으로서 존재할 수도 있다. 미국 특허 제4,838,648호에 개시된 디바이스는 (i) 알루미늄과 비교하였을 때 코발트-니켈 합금의 낮은 반사성으로 인해 감소된 광학적 성능, 특히 낮은 색도를 나타내고, (ii) 자성 재료의 선택 범위가 좁다는 두드러진 단점이 있다. 자성 OVP는 자석의 기능과 우수한 광학적 반사체의 기능을 동시에 충족시켜야 하며, 이러한 두 가지 조건을 모두 충족시키는 재료는 극히 적다.
- <12> 본 발명의 제1 목적은 특수한 자성을 부여함으로써 장식용 OVP와는 상이한 재료로 제조된 보안용 OVP를 제공하는 것이다.
- <13> 본 발명의 제2 목적은 OVP의 색도 및 색 변화 특성을 손상시키지 않고 상기 OVP로 자성을 도입하는 것이다.
- <14> 본 발명의 제3 목적은 자성 재료의 선택 범위를 가능한 한 넓게 하여 자성 OVP를 제공하는 것이다.
- <15> 본 발명의 제4 목적은 생산 단가를 크게 증가시키지 않고 "통상의" 비자성 OVP의 제조에 사용되는 것과 동일한 장치 및 공정을 이용하여 제조될 수 있는 보안용 OVP를 제공하는 것이다.
- <16> **발명의 개요**
- <17> 본 발명은 시야각 의존성 현색을 나타내는 OVP로 제조된 자성 박막 간섭 디바이스에 관한 것이다. 이 OVP는 1 이상의 광반사성 반사체 층, 1 이상의 투광성 유전체 층, 1 이상의 흡광성 흡수체 층 및 1 이상의 자성 층을 포함하는 다층 적층체로 제조된다. 자성 층은 반사체 층에 의해 유전체 층과 분리되어 있다.
- <18> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예에 따르면, 자성 층은 두 개의 반사체 층 사이에(내에) 배치된다. 자성 층은 두 개의 반사체 층 사이에 대칭적으로 한정되어 양쪽의 반사체 층을 따라 동일한 광학적 성질을 갖는 자성 OVP가 만들어진다.
- <19> 자성 OVP의 바람직한 제2 구체예에 따르면, 자성 층은 단지 한 개의 반사체 층에 인접하여, 한 쪽의 반사체 층을 따라서만 광학적 성질을 갖는 비대칭적인 자성 OVP가 만들어진다.
- <20> 본 발명에 따른 자성 OVP는 상기 층 순서를 이용하여 상응하는 비자성 OVP의 색과 각에 따른 색 변화를 정확하게 매치시키는 것이 가능하고, 동시에 다양한 자성을 갖는 OVP를 제공하는 것이 가능하다는 특별한 이점을 지닌

다.

<21> 자성 박막 간섭 디바이스를 분쇄하여 자성 박막 간섭 안료를 얻을 수 있다. 상기 자성 박막 간섭 안료는 인쇄 잉크 또는 코팅 및/또는 보안 문서에 혼입시킬 수 있다.

<22> 본 발명은 도면과 실시예에 의해 추가로 예시한다.

발명의 상세한 설명

<26> 도 1은 5층 구조를 갖는 상기 제1 형의 OVP의 횡단면을 나타낸 것이다. 이러한 안료는 크기 20~30 μm, 두께 약 1 μm의 박편으로 이루어진다. 상기 박편은 양 측면에 동일한 광학적 성질을 제공하기 위해 대칭적인 "흡수체/유전체/반사체/유전체/흡수체" 층 구조를 갖는다. 흡수체 층(1, 1')은 입사광의 빔 스플리터, 반사부 및 투과부로서 작용하는 얇은(예, 3~5 nm) 크롬 또는 유사한 내부식성 금속 층인 것이 바람직하다. 유전체 층(2, 2')은 높은 각 의존성 색 변화를 가능하게 하는 마그네슘 플루오라이드(MgF₂; n=1.38) 또는 이산화규소 등의 유전 상수가 낮은 재료인 것이 바람직하다. 유전체 층(2, 2')의 두께는 OVP의 색을 결정하며, 200~800 nm이다(예, 금색~녹색: 440 nm MgF₂, 녹색~청색: 385 nm MgF₂). 빛의 전반사성인 중앙에 있는 반사체 층(3)은 알루미늄, 또는 다른 고반사성 금속 또는 금속 합금인 것이 바람직하고, 그 두께는 10~100 nm이다.

<27> 도 2는 본 발명에 따른 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 층 배열의 개략도를 나타낸 것이다. 상기 자성 OVP는 두 개의 흡수체 층(1, 1'), 두 개의 유전체 층(2, 2') 및 두 개의 반사체 층(3, 3')을 포함한다. 자성 재료로 된 1개 이상의 자성 층(4)이 상기 반사체 층(3, 3') 사이에 배치되어 대칭적인 "흡수체/유전체/반사체/자성체/반사체/유전체/흡수체"로 된 7층 구조를 형성한다.

<28> 도 3은 본 발명에 따른 자성 OVP의 바람직한 제2 구체예의 층 배열의 개략도를 나타낸 것이다. 상기 자성 OVP는 1개의 흡수체 층(1), 1개의 유전체 층(2) 및 1개의 반사체 층(4)에 인접한 1개 이상의 자성 층(4)을 포함한다. 이 구체예에서는 4층 구조가 요구된다. 바람직하게는 박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에, 크롬으로 된 흡수체 층(1)을 적층(deposit)하고, 이어서 마그네슘 플루오라이드로 된 유전체 층(2) 및 알루미늄으로 된 반사체 층(3)을 적층한다. 자성 재료로 된 자성 층(4)은 마지막으로 적층한다. 이 디바이스는 후에 자성 층이 기재에 면하도록, 예컨대 적절한 아교를 사용하여 기재에 적용한다.

<29> 자성 층(4)은 임의 유형의 자성 재료, 예컨대 철, 코발트, 니켈; 자성 합금, 예컨대 Ni-Co 또는 Nd-Fe-B; 무기 산화물 화합물, 예컨대 Fe₂O₃, Fe₃O₄, 이산화크롬 CrO₂, 페라이트 MFe₂O₄(식 중, M은 Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Mn²⁺, Co²⁺, Fe²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ 등으로 이루어진 군에서 선택된 이온, 또는 이온들의 조합임), 석류석 A₃B₅O₁₂(A는 3가 희토 이온, 또는 3가 희토 이온들의 조합이고, B는 Al³⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Ga³⁺, Bi³⁺ 등으로 이루어진 군에서 선택된 이온, 또는 이온들의 조합임), 헥사페라이트 MFe₁₂O₁₉(식 중, M은 2가 이온 Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺ 등의 군에서 선택된다), 회티탄석 등일 수 있다.

<30> 본 발명에서는, 자성 OVP에 특수한 자성을 부여하기 위해서 반자성이 아닌 어떠한 유형의 재료도 유용하게 사용할 수 있다. 상기 자성은, 예컨대 강력한(초) 상자성; 강자성; 페리자성; 반강자성; 반페리자성 등일 수 있다. 이 재료는 연자성, 저 보자력, 중간 보자력 또는 경자성을 지닌 유형일 수 있거나, 또는 바르크하우젠 효과에 의한 검출을 위해 레이 아웃될 수 있다. 또한, 자성은 0~10,000 에르스텝에 포함되는 잔류 자성을 나타낼 수 있다.

<31> 자성 재료의 적층은 상기 제1 유형의 유전체 층의 적층 또는 비자성 OVP의 금속 층의 적층에 사용된 것과 동일한 방법으로 수행된다. MgF₂, 크롬 또는 알루미늄은 전자 빔 보조 열 증발법에 의해 적층할 수 있다. 자성 합금, 예컨대 코발트-니켈 또는 철-코발트-붕소는 용점 및 증발 특성에 있어서 크롬과 유사하며, 따라서 적층이 재료의 큐리(Curie) 또는 닐(Neel) 온도 이상의 소스 온도에서 수행된다면 유사한 방식으로 적층할 수 있다. 산화물 재료의 적층의 경우, 일반적으로 더 높은 적층 온도가 요구되지만, 이들 재료도 e-빔 기법에 의해 적층할 수 있다. 더 복잡한 화학적 조성물의 적층의 경우, 이온 빔 보조 증발법을 이용할 수 있다.

<32> 자성 층(4)은 우수한 광반사성 재료(예, 알루미늄, 알루미늄 합금, 크롬, 은, 금 등)로 제조된 반사체 층(3, 3')에 의해 커버된다. 이는 자성 OVP가 우수한 광학 성능뿐만 아니라 동시에 주문 제작형 자성에 대해 최적화될 수 있게 한다. 이러한 방식으로, 각종 유형의 보안-OVP가 제조될 수 있으며, 이들 모두는 완전히 동일한 색과

색 변화성을 보유하나, 상이한 자성을 갖고 있다. 당업자에게 공지된 해당 자성 검출 디바이스를 사용하여 이들 서로를 쉽게 구별할 수 있을 뿐 아니라 동일한 현색을 가진 비자성 OVP와 쉽게 구별할 수 있다.

- <33> 또한, 주로 얻어지는 시변색성 및 자성 박막 제조물을 시변색 보안용 호일로서 직접 사용하여 문서 또는 물품에, 바람직하게는 열간 스탬핑(hot stamping) 또는 냉간 스탬핑(cold stamping) 또는 관련 방법을 이용하여 적용하는 것이 가능하다.
- <34> 보안용으로 유용하게 이용될 수 있는 또 다른 성질은 박막 자성 재료의 자화성 또는 이력 곡선의 특징적인 형태이다. 이들의 제한된 3차원 크기로 인해, 이 재료들은 종종 그 이력 곡선에서 매우 높은 직각도를 나타내고, 층 두께 및 자성 층의 적층에 사용되는 파라미터에 따라 달라지는 가변 보자력을 나타낸다. 이러한 재료는 현저한 바르크하우젠 효과를 나타내도록 레이 아웃될 수도 있으며, 이렇게 하면 전자기적 상품 감시(EAS) 용도에 알려진 기법으로 이들을 검출하는 것이 가능하다. 대안으로, 적절한 자성 재료, 예컨대 비결정질 자성 합금 또는 자성 포화도가 낮은 자성 석류석을 사용함으로써 검출에 비선형 자화 효과를 이용할 수 있다. 이로써, 자화 효과 및 자성을 나타내는 OVP 공학의 응용 분야는 광범위해지며, 통상적인 OVP와 통상적인 자성 재료를 혼합하는 단순한 원리를 기초로 하여서는 위조하는 것이 매우 어렵게 된다.
- <35> 상기 7층 자성 OVP와 4층 자성 OVP는, 종래의 5층 비자성 OVP의 제조에 필요한 것과 동일한 유형의 진공-증착 장치를 사용하여 유용하게 제조할 수 있다.
- <36> 자성 OVP에는 1층 이상의 자성 재료가 존재할 수 있다. 다층 자성 재료의 경우, 상기 층은 동일하거나 상이한 자성 재료일 수 있다. 상기 자성 재료 층은 또한 서로 인접하여 있거나 비자성 재료 층에 의해 서로 분리되어 있을 수 있다. 상기 자성 층(4)은 다층 적층체, 바람직하게는 적층된 초격자일 수 있다. 적층된 초격자는 거대 자기저항성, 비선형 고주파 반응, 독특한 핵 자기 공명 신호 등의 독특한 전자기 효과를 나타내는 것으로 알려져 있다.
- <37> 또한, 본 발명에 따른 자성 OVP는, 예컨대 증인(證印), 미세구조, 발광, 라디오파 또는 마이크로파 공명 흡수 등의 추가 현시성 또는 은폐성을 보유할 수 있다.

실시 예

- <38> 도 2에 도시된 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예에서, 자성 층(4)은 OVP 적층체의 두 개의 전반사체 층(3, 3') 내에 포함된다. 광학 기능과 자화 기능 둘 다를 위한 최적 조건을 제공하기 위해, "표준" OVP 층 배열인 크롬/마그네슘/플루오라이드/알루미늄을 사용하여 광학 기능을 발휘한다. 알루미늄 층은 "둘로 분리되어", 그 내부에서 임의의 원하는 자성 성분, 합금 또는 화합물의 추가 층의 형태로 자화 기능을 수행하게 한다.
- <39> 박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에, 크롬으로 된 제1 흡수체 층(1)을 적층하고, 그 다음으로 마그네슘 플루오라이드로 된 제1 유전체 층(2) 및 알루미늄으로 된 제1 반사체 층(3)을 적층한다. 그 후, 자성 재료로 된 자성 층(4)을 적층하고, 이어서 알루미늄으로 된 제2 반사체 층(3')을 적층한다. 그 후 마그네슘 플루오라이드로 된 제2 유전체 층(2') 및 크롬으로 된 제2 흡수체 층(1')을 적층시켜서 자성 OVP 다층 적층체를 완성한다.
- <40> 당업자들은 자성 금속(예, 철, 코발트, 니켈 등); 또는 자성 합금(예, 코발트-니켈, 코발트-크롬, 테르븀-철, 네오디뮴-철-붕소 등); 또는 자성 내화성 화합물(예, 페라이트, 헥사페라이트, 석류석, 휘티탄석 등의 부류의 단순 산화물 또는 복합 산화물)과 같은 비결정질 또는 결정질의 임의 유형의 자성 재료를 두 알루미늄 반사체 층 사이의 중간 자성 층으로서 사용할 수 있음을 알 것이다.

<41> 1. 연자성 녹색~청색 OVP

- <42> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예에서는, 연자성 철을 자성 캐리어로서 사용하였다. 박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에 전자빔 보조 열 증발법에 의해 아래와 같이 7층 배열체를 적층하였다.
- <43> 1. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제1 흡수체 층(1)]
- <44> 2. MgF₂, 두께 385 nm [제1 유전체 층(2)]
- <45> 3. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제1 반사체 층(3)]
- <46> 4. 철 금속, 두께 200 nm [자성 층(4)]
- <47> 5. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제2 반사체 층(3')]

- <48> 6. MgF_2 , 두께 385 nm [제2 유전체 층(2')]
- <49> 7. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제2 흡수체 층(1')]
- <50> 직교 입사각에서의 총 광 경로: 530 nm
- <51> 적층을 완료한 후, 캐리어 호일(C)로부터 박막 제조물을 분리하고 안료로 분쇄하여 잉크 및 코팅 조성물에 사용하였다.
- <52> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 변형예에서는, 자성 층(4)을 니켈 금속으로 제조하여 낮은 보자력의 시변색 안료를 생성하였다.
- <53> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 또 다른 변형예에서는, 자성 층(4)을 코발트 금속으로 제조하여 중간 보자력을 갖는 시변색 안료를 생성하였는데, 이것은 그 자신의 자기장, 즉 214 MHz 영역에서 코발트-59 핵 자기 공명에 의한 검출이 보다 쉬워진다.
- <54> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 또 다른 변형예에서는, 자성 층(4)을 가돌리늄 금속으로 제조하여 가돌리늄 금속의 큐리 온도인 16°C 이하에서 강자성을 나타내는 시변색 안료를 생성한다.
- <55> **2. 보자력이 낮은 금색~녹색 OVP**
- <56> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 또 다른 변형예에서는, 자화 기능 캐리어로서 조성 $Fe_{50}Co_{25}Si_{10}B_{15}$ 의 보자력이 낮은 비결정질의 바르크하우젠 합성 EAS 재료를 사용하였다. 박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에 전자빔 보조 열 증발법에 의해 아래와 같이 7층 배열체를 적층하였다.
- <57> 1. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제1 흡수체 층(1)]
- <58> 2. MgF_2 , 두께 440 nm [제1 유전체 층(2)]
- <59> 3. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제1 반사체 층(3)]
- <60> 4. $Fe_{50}Co_{25}Si_{10}B_{15}$, 두께 500 nm [자성 층(4)]
- <61> 5. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제2 반사체 층(3')]
- <62> 6. MgF_2 , 두께 440 nm [제2 유전체 층(2')]
- <63> 7. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제2 흡수체 층(1')]
- <64> 직교 입사각에서의 총 광 경로: 605 nm
- <65> 복잡한 비결정질 $Fe_{50}Co_{25}Si_{10}B_{15}$ 합금 역시 아르곤 이온 빔 보조 열 증발법에 의해 용이하게 적층할 수 있다.
- <66> 적층을 완료한 후, 캐리어로부터 박막 제조물을 분리하고 안료로 분쇄하여 잉크 및 코팅 조성물에 사용하였다.
- <67> 이 재료는 1 에르스텝 이하의 자기장 범위에서의 자화 변화에 있어서 뚜렷한 바르크하우젠 불연속성을 나타낸다.
- <68> **3. 중간 보자력의 녹색~청색 OVP**
- <69> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 또 다른 변형예에서는, 조성 $CoFe_2O_4$ 의 보자력이 중간 정도인 코발트 페라이트를 자화 기능 캐리어로서 사용하였다. 박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에 전자빔 보조 열 증발법에 의해 아래와 같이 7층 배열체를 적층하였다.
- <70> 1. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제1 흡수체 층(1)]
- <71> 2. MgF_2 , 두께 385 nm [제1 유전체 층(2)]
- <72> 3. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제1 반사체 층(3)]
- <73> 4. $CoFe_2O_4$, 두께 100 nm [자성 층(4)]
- <74> 5. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제2 반사체 층(3')]

- <75> 6. MgF₂, 두께 385 nm [제2 유전체 층(2')]
- <76> 7. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제2 흡수체 층(1')]
- <77> 직교 입사각에서의 총 광 경로: 530 nm
- <78> CoFe₂O₄ 페라이트 재료 역시 아르곤 이온 빔 보조 열 증발법에 의해 용이하게 적층할 수 있다.
- <79> 적층을 완료한 후, 캐리어로부터 박막 제조물을 제거하고 안료로 분쇄하여 잉크 및 코팅 조성물에 사용하였다.
- <80> 이러한 구체예에 따라 제조된 자성 OVP를 포함하는 시변색 패치는 운송장, 지폐, 신용카드 또는 출입카드 내의 은폐형 이중체크 정보와 같은 보안 정보의 자기 기록용 트랙으로서 성공적으로 사용되었다.
- <81> **4. 보자력이 높은 녹색~청색 OVP**
- <82> 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 또 다른 변형예에서는, 조성 BaFe₁₂O₁₉의 보자력이 높은 바륨 페라이트 재료를 자화 기능 캐리어로서 사용하였다. 박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에 전자빔 보조 열 증발법에 의해 아래와 같이 7층 배열체를 적층하였다.
- <83> 1. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제1 흡수체 층(1)]
- <84> 2. MgF₂, 두께 385 nm [제1 유전체 층(2)]
- <85> 3. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제1 반사체 층(3)]
- <86> 4. BaFe₁₂O₁₉, 두께 300 nm [자성 층(4)]
- <87> 5. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [제2 반사체 층(3')]
- <88> 6. MgF₂, 두께 385 nm [제2 유전체 층(2')]
- <89> 7. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [제2 흡수체 층(1')]
- <90> 직교 입사각에서의 총 광 경로: 530 nm
- <91> BaFe₁₂O₁₉ 페라이트 재료 역시 아르곤 이온 빔 보조 열 증발법에 의해 용이하게 적층할 수 있다.
- <92> 적층을 완료한 후, 캐리어로부터 박막 제조물을 분리하고 안료로 분쇄하여 잉크 및 코팅 조성물에 사용하였다.
- <93> 이러한 바람직한 구체예의 변형예에 따라 제조된 자성 OVP를 포함하는 시변색 패치는, 예컨대 신용카드 또는 출입카드 내의 은폐형 인증 정보와 같은 변경할 수 없도록 기록된 자성 보안 정보용 트랙으로서 성공적으로 사용되었다. 일반인이 접근할 수 없는 특수한 용도의 하드웨어는 상기 보안 정보를 기록하기 위해 보자력이 3,000 에르스테인 바륨 페라이트 재료를 자화시킬 필요가 있었다.
- <94> 전술한 구체예에 따른 OVP를 잉크 또는 코팅 조성물에 혼합시켜서 음각 인쇄, 실크 스크린 또는 전사 인쇄 등의 임의의 인쇄 방법 또는 코팅 방법에 의해 물품에 적용할 수 있거나, 또는 이들을 가소성 재료로 성형하거나 적층시킬 수 있다.
- <95> 본 발명은 또한 상기 시변색 안료와 동일한 원리에 따라 제작된 자성을 지닌 시변색 호일에 대해 개시한다. 이러한 호일은 광학부 및 그 상부에 1 이상의 추가 자성 층을 구비하는 4층 이상의 적층체를 포함한다.
- <96> 자성 재료로 된 1 이상의 자성 층(4)을 시변색 호일에 포함시킬 수 있다. 다중 자성 층(4)의 경우, 상기 층들은 서로 인접하여 있거나, 또는 비자성 재료로 된 층에 의해 분리될 수 있다. 또한, 자성 층(4)은 동일하거나 상이한 자성 재료일 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 시변색 호일은 증인, 미세구조, 발광, 라디오파 또는 마이크로파 공명 등과 같은 추가의 현시성 또는 은폐성을 보유할 수 있다.
- <97> 호일의 자성 층 쪽을 적절한 전사 기법, 예컨대 열간 스탬핑 또는 냉간 스탬핑을 이용하고 이와 함께 적절한 아교를 사용하여 기재 위에 적용할 수 있다.
- <98> **5. 중간 보자력의 금색~녹색 OVP 호일**
- <99> 자성 OVP의 바람직한 제2 구체예에서는, 중간 보자력 산화철을 OVP 호일내의 자화 기능 캐리어로서 사용한다.

박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에 전자빔 보조 열 증발법에 의해 아래와 같이 4층 배열체를 적층하였다.

<100> 1. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [흡수체 층(1)]

<101> 2. MgF₂, 두께 440 nm [유전체 층(2)]

<102> 3. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [반사체 층(3)]

<103> 4. Fe₂O₃, 두께 500 nm [자성 층(4)]

<104> 직교 입사각에서의 총 광 경로: 605 nm

<105> Fe₂O₃ 재료 역시 아르곤 이온 빔 보조 열 증발법에 의해 유리하게 적층시킬 수 있다.

<106> 적층을 완료한 후, 호일을 핫-멜트 아교 조성물로 코팅하고, 이를 세로로 긴 형태의 열간 스탬핑 다이를 사용하여 보안 문서에 적용하여 시변색 자성 트랙을 형성하였다. 그 후 상기 보안 트랙에 인증 정보를 자화적으로 기록하였다.

<107> **6. 활성화 및 비활성화될 수 있는 EAS 녹색~청색 OVP 호일**

<108> 자성 OVP의 바람직한 제2 구체예의 변형예에서는, 다층 자성 재료를 자화 기능 캐리어로서 사용하였다. 이 디바이스는 Fe₆₀Co₁₅Si₁₀B₁₅로 된 바르크하우젠-활성 EAS 층과 보자력이 낮은 니켈 층으로 이루어진다. 박리 코팅(R)된 캐리어 호일(C) 상에 전자빔 보조 열 증발법에 의해 아래와 같은 배열체를 적층하였다.

<109> 1. 크롬 금속, 두께 3.5 nm [흡수체 층(1)]

<110> 2. MgF₂, 두께 385 nm [유전체 층(2)]

<111> 3. 알루미늄 금속, 두께 40 nm [반사체 층(3)]

<112> 4. Fe₆₀CO₁₅Si₁₀B₁₅, 두께 200 nm [제1 자성 층(4)]

<113> 5. 니켈 금속, 두께 200 nm [제2 자성 층(4)]

<114> 직교 입사각에서의 총 광 경로: 530 nm

<115> Fe₆₀CO₁₅Si₁₀B₁₅ 재료 역시 아르곤 이온 빔 보조 열 증발법에 의해 유리하게 적층시킬 수 있다.

<116> 적층을 완료한 후, 미리 인쇄한 UV 활성화된 아교 패치 및 냉간 스탬핑 다이를 사용하여 호일을 시변색 자성 보안 시일의 형태로 보안 문서에 적용하였다.

<117> 니켈 층이 자화된 상태라면, Fe₆₀CO₁₅Si₁₀B₁₅ 층은 최대 자기장 강도가 5 에르스텝 이하인 교번 자기장인 바르크하우젠 인터로게이팅 필드(interrogating field)에 반응하지 않는다. 그러나, 탈자화 사이클의 후반부에, 바르크하우젠 활성 재료는 그 특징적인 반응을 통해 검출될 수 있다. 그 후 이것은 니켈 층을 재자화시켜 다시 보호한다.

도면의 간단한 설명

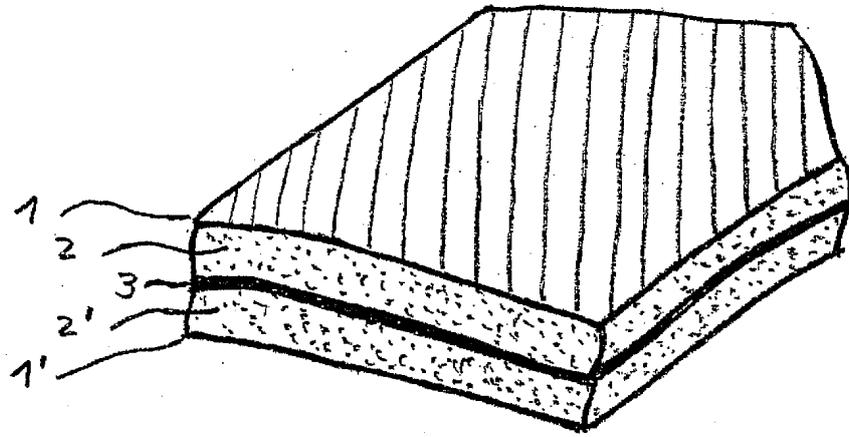
<23> 도 1은 5층 구조를 갖는 종래의 OVP 박편을 도시한 것이다.

<24> 도 2는 자성을 갖는 본 발명에 따른 자성 OVP의 바람직한 제1 구체예의 횡단면을 도시한 것이다. 7층 구조가 이용되었다.

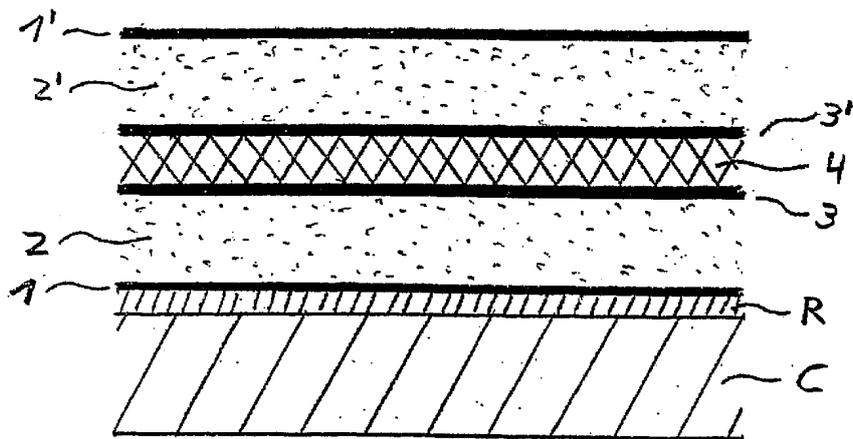
<25> 도 3은 자성을 갖는 본 발명에 따른 자성 OVP의 바람직한 제2 구체예의 횡단면을 도시한 것이다. 4층 구조가 이용되었다.

도면

도면1



도면2



도면3

