



등록특허 10-2189117



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월14일
(11) 등록번호 10-2189117
(24) 등록일자 2020년12월03일

- (51) 국제특허분류 (Int. Cl.)
B05D 3/00 (2006.01) *B41M 3/14* (2006.01)
B42D 25/20 (2014.01) *B42D 25/23* (2014.01)
B42D 25/29 (2014.01) *B42D 25/369* (2014.01)
- (52) CPC특허분류
B05D 3/20 (2013.01)
B05D 3/207 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7015971
- (22) 출원일자(국제) 2014년01월07일
심사청구일자 2018년11월16일
- (85) 번역문제출일자 2015년06월16일
- (65) 공개번호 10-2015-0103670
- (43) 공개일자 2015년09월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/050161
- (87) 국제공개번호 WO 2014/108404
국제공개일자 2014년07월17일
- (30) 우선권주장
13150694.1 2013년01월09일
유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문현

EP00556449 A1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 오군규

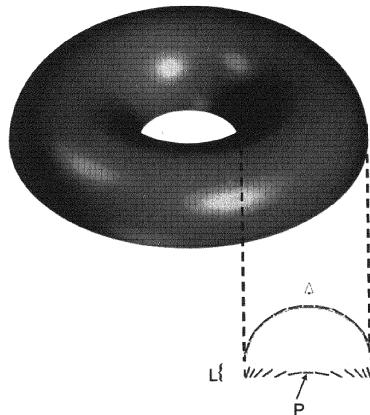
(54) 발명의 명칭 시야각에 따른 광학 효과를 나타내는 광학 효과층, 그의 제조를 위한 방법 및 자기장 발생 장치, 자기장 발생 장치를 포함하는 프린팅 어셈블리, 및 그의 용도

(57) 요 약

본 발명은 위조 및 불법 복제로부터의 보안 문서, 예컨대 지폐 및 신분증의 보호 분야에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 시야각에 따른 광학 효과를 나타내는 광학 효과층(OEL), 상기 광학 효과층의 제조를 위한 장치 및 방법, 상기 광학 효과층을 지니는 물품뿐 아니라, 문서에 위조 방지 수단으로서의 상기 광학 효과층의 용도에 관한 것

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1b



이다. 광학 효과층은 결합체 물질을 포함하는 코팅 조성물 중에 분산된 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하며, 광학 효과층의 적어도 루프 형상의 영역에서, 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부는 그의 최장축이 광학 효과층의 평면에 실질적으로 평행하도록 배향되며, 광학 효과층에 대하여 수직이며 그리고 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 루프 형상의 바디의 인각을 형성하는 루프 형상의 영역에 존재하는 배향된 입자들의 최장축이 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 점선을 따른다.

(52) CPC특허분류

B41M 3/148 (2013.01)
B42D 25/20 (2015.01)
B42D 25/23 (2015.01)
B42D 25/29 (2015.01)
B42D 25/369 (2015.01)
B42D 2033/16 (2013.01)
B42D 2033/20 (2013.01)
B42D 2035/20 (2013.01)

(72) 발명자

데스플란트 클라우데 알렌

스위스 체하-1008 프렐리 체민 데 라 쿠르 8
 드고 퍼에르
 스위스 체하-1023 크리씨에 슈멩 데 팔레즈 15

(56) 선행기술조사문헌

JP2009517486 A*
 JP2011111622 A*
 US20070172261 A1*
 EP1845537 A2
 KR1020050021376 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

결합체 물질을 포함하는 코팅 조성물에서 분산된 복수의 비구형(non-spherical) 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 광학 효과층(OEL)으로서,

상기 광학 효과층의 루프 형상의 영역(1) 중 적어도 일부에서, 상기 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)의 적어도 일부는 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하도록 배향되며,

상기 광학 효과층에 대하여 수직이며 중심 영역(2)의 중심(4)으로부터 연장된 단면(3)에서, 상기 루프 형상의 영역(1)이 중심 영역(2)을 둘러싸는 루프 형상의 바디의 광학 인각(optical impression)을 형성하도록, 상기 루프 형상의 영역(1)에 존재하는 배향된 입자들의 최장축이 가상의 타원 또는 원(6)의 음으로 만곡된(negatively curved) 또는 양으로 만곡된(positively curved) 부분의 접선을 따르며;

상기 루프 형상의 영역(1)에 의하여 둘러싸인 중심 영역(2)이 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)을 포함하며, 상기 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)의 배향이 가상의 타원 또는 원(6)의 양으로 만곡된 또는 음으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록, 상기 중심 영역 내의 상기 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 일부는 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하도록 배향되어 루프 형상의 영역(1)의 중심 영역 내의 돌출부의 광학 효과를 형성하고, 상기 타원 또는 원(6)은 상기 단면에 수직인 선을 따르는 중심을 가지고 상기 루프 형상의 영역(1)에 의해 둘러싸인 상기 중심 영역(2)의 중심(4)을 통해 연장되도록 위치되는, 광학 효과층(OEL).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광학 효과층이 폐쇄된 루프 형상의 영역(1)의 외부에 외부 영역을 포함하며, 상기 루프 형상의 영역(1)을 둘러싸는 외부 영역은 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)을 포함하며, 상기 외부 영역내의 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 일부는 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 수직이 되도록 배향되거나 또는 무작위로 배향되는, 광학 효과층(OEL).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)의 적어도 일부가 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료를 포함하여 이루어지는, 광학 효과층(OEL).

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료는 자성 박막 간접 안료, 자성 콜레스테릭 액정 안료(magnetic cholesteric liquid crystal pigments) 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 광학 효과층(OEL).

청구항 5

제1항 또는 제2항에 따른 광학 효과층(OEL)을 형성하기 위한 자기장 발생 장치로서, 상기 장치는 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5) 및 결합체 물질을 포함하는, 지지 표면 또는 기판 상의 코팅 조성물을 수용하도록 구성되며, 상기 장치는 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하게 배치된 상기 지지 표면 아래의 1개 초과의 자석을 포함하며,

상기 장치는 루프 형상의 영역(1) 중 적어도 일부에서 상기 광학 효과층의 평면에 평행한 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부를 배향시키도록 구성되며, 상기 광학 효과층에 대하여 수직이며 중심 영역(2)의 중심(4)으로부터 연장된 단면에서, 상기 루프 형상의 영역(1)에 존재하는 배향된 입자들(5)의 최장축이 가상의 타원 또는 원(6)의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르고, 중심 영역 내의 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)의 일부를 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하게 배향시키도록 구성되어 루프 형상의 바디의 중심 영역 내의 돌출부의 광학 효과를 형성하는, 자기장 발생

장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

- a) 코팅 조성물을 수용하며,
 - a1) 상기 코팅 조성물이 직접 도포될 수 있는 판, 또는
 - a2) 상기 코팅 조성물이 도포될 수 있는 기판을 수용하기 위한 판

에 의하여 형성되는 지지 표면을 포함하거나, 또는

- b) 상기 광학 효과층이 제공되며 상기 지지 표면을 대체하는 기판을 수용하도록 구성되는, 자기장 발생 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 장치가 상기 지지 표면을 포함하거나 또는 상기 지지 표면을 대체하는 기판을 수용하도록 구성되며, 회전축 주위로 자석이 회전시, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 시간 의존성 자기장 선이 루프 형상을 구획하는 영역 및 상기 루프 형상에 의하여 둘러싸이고 상기 루프 형상으로부터 이격된 중심 영역 내에서 생성되며, 상기 장치는:

- a) 상기 지지 표면 아래에 있으며, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능한 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석으로서, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 N-S 축, 및 회전축에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 자성 N-S 축 및

동일한 자성 N-S 방향을 가지며,

한쌍 이상이 회전축에 대하여 실질적으로 대칭으로 위치하는 2개의 막대 쌍극자 자석에 의하여 각각 형성되는 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석;

- b) 상기 지지 표면의 아래에 있으며, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능한 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석으로서, i) 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 그의 N-S 축, ii) 회전축에 대하여 실질적으로 평행한 그의 자성 N-S 축, 및 iii) 반대의 자성 N-S 방향을 가지며, 한쌍 이상이 각각 회전축에 대하여 대칭으로 배치된 2개의 막대 쌍극자 자석의 어셈블리로 이루어진 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석; 또는

- c) 상기 지지 표면의 아래에 있으며, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하게 제공된 3개의 막대 쌍극자 자석으로서, 3개의 막대 쌍극자 자석 중 2개가 반대 편에 그리고 회전축 주위에 위치하며, 제3의 막대 쌍극자 자석은 회전축에 위치하며, i) 각각의 자석이 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 N-S 축을 가지며, ii) 회전축으로부터 이격된 2개의 자석이 회전축에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 N-S 축을 가지며, iii) 회전축으로부터 이격된 2개의 막대 쌍극자 자석이 회전축에 대하여 비대칭인 동일한 N-S 방향을 가지며, 그리고 iv) 회전축 위의 제3의 막대 쌍극자 자석이 2개의 이격된 막대 쌍극자 자석의 N-S 방향에 대하여 반대인 N-S 방향을 갖는 3개의 막대 쌍극자 자석

을 포함하는 자기장 발생 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 루프 형상의 영역이 링의 형태를 취하는 루프 형상의 바디의 광학 인각(impression)을 제공하며, 상기 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역이 중실 원 또는 반구체의 광학 인각을 제공하는 자기장 발생 장치.

청구항 9

제5항의 자기장 발생 장치를 포함하는 프린팅 어셈블리.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 따른 광학 효과층(OEL)의 제조 방법으로서,

- a) 자기장 발생 장치의 기판 표면 위에 또는 지지 표면 위에 결합제 및 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)을 포함하는 코팅 조성물을 제1의 상태로 도포하는 단계,
- b) 상기 광학 효과층에 대하여 수직이며 중심 영역(2)의 중심(4)으로부터 연장된 단면(3)에서, 루프 형상의 영역 내에 존재하는 입자들의 최장축이 가상의 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록, 제1의 상태의 코팅 조성물을 자기장 발생 장치의 자기장에 노출시키는 단계로서, 이로써 하나의 중심 영역(2)을 둘러싸는 루프 형상의 영역(1) 중 적어도 일부에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부를 배향시키고, 중심 영역(2) 내의 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들(5)의 일부를 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하도록 배향시켜, 루프 형상의 바디의 중심 영역 내의 돌출부의 광학 효과를 형성하는, 단계, 및
- c) 자성 또는 자화성 비구형 입자들을 그의 채택된 위치 및 배향으로 고정시키도록, 코팅 조성물을 제2의 상태로 경화시키는 단계

를 포함하는, 광학 효과층(OEL)의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 경화 단계 c)가 UV-가시광 조사 경화에 의하여 실시되는 것을 특징으로 하는 광학 효과층(OEL)의 제조 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 중요 문서 및 중요 상품을 위조 및 불법 복제로부터 보호하는 분야에 관한 것이다. 구체적으로, 본

발명은 시야각에 따른 광학 효과를 나타내는 광학 효과층(optical effect layers, OEL), 상기 OEL의 제조를 위한 장치 및 방법 및 상기 OEL을 지니는 품목뿐 아니라, 문서에서 위조 방지 수단으로서 상기 광학 효과층의 용도에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

예를 들면 보안 문서의 분야와 같은 보안 부재의 제조를 위한 분야에서, 배향된 자성 또는 자화성 입자들 또는 안료, 특히 광학적으로 가변하는 자성의 안료를 함유하는 잉크, 조성물 또는 층을 사용하는 것은 당해 분야에 공지되어 있다. 배향된 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 또는 층은 예를 들면 US 2,570,856; US 3,676,273; US 3,791,864; US 5,630,877 및 US 5,364,689에 개시되어 있다. 보안 문서의 보호에 유용한, 특히 흥미로운 광학 효과를 생성하는 배향된 자성 색상-이동 안료 입자들을 포함하는 코팅 또는 층은 WO 2002/090002 A2 및 WO 2005/002866 A1에 개시되어 있다.

[0003]

예를 들면 보안 문서를 위한 보안 특징은 한편으로는 "비밀" 보안 특징으로, 다른 한편으로는 "공개" 보안 특징으로 일반적으로 분류될 수 있다. 비밀 보안 특징에 의하여 제공된 보호는 그러한 특징을 검출하기 곤란하며, 통상적으로 검출을 위한 특수화된 기기 및 지식을 요구하는 개념에 의존하는 반면, "공개" 보안 특징은 사람의 육감으로 쉽게 검출 가능한 개념에 의존하며, 예를 들면 그러한 특징은 생성 및/또는 복사가 여전히 곤란하면서 촉각에 의하여 보일 수 있거나 및/또는 검출 가능할 수 있다. 그러나, 공개 보안 특징의 유효성은 보안 특징으로서 얼마나 인식이 쉬운지 정도에 의존하는데, 이는 대부분의 사용자, 그리고 특히 이로써 보장된 문서 또는 품목의 보안 특징의 사전 지식을 갖지 않는 사용자가 그것들의 존재 및 성질에 대한 실제의 지식을 갖고 있을 경우 단지 상기 보안 특징에 기초한 보안 체크를 실제로 실시하면 족하기 때문이다.

[0004]

보안 특징이 시야각 등의 시야 조건에서의 변화에 관하여 그의 시야 외관을 변경시킬 경우 특히 두드러진 광학 효과가 달성될 수 있다. 그러한 효과는 EP-A 1 710 756에 개시된 바와 같이 경화된 코팅층에서 배향된 안료 입자들에 의존하는 동적 외관-변화 광학 장치(dynamic appearance-changing optical devices, DACOD), 예컨대 오목, 각각 볼록 프레넬(Fresnel) 타입 반사 면에 의하여 얻을 수 있다. 이문서에는 자기장내에서 안료를 정렬시켜 자성 성질을 갖는 안료 또는 플레이크를 함유하는 프린팅된 이미지를 얻는 방법이 기재되어 있다. 자기장내에서 그 안료 또는 플레이크가 정렬되면, 프레넬 반사기와 같은 프레넬 구조 배치가 나타난다. 이미지를 기울여 반사 방향을 관찰자를 향해 변경시킴으로써, 관찰자에게 최대 반사를 나타내는 영역은 플레이크 또는 안료의 정렬에 따라 이동된다. 상기 구조의 일례로는 이른바 "롤링 바아(Rolling Bar)" 효과가 있다. 이러한 효과는 요즘에는 지폐에서의 다수의 보안 부재, 예컨대 남아프리카 공화국의 50 란드 지폐의 "50"에 사용된다. 그러나, 보안 문서가 특정한 방향으로, 즉 관찰자의 관점으로부터 위 및 아래로 또는 옆으로 기울어져야 그러한 롤링 바아(Rolling Bar) 효과가 일반적으로 관찰 가능하다.

[0005]

프레넬 타입 반사 면은 평편한 반면, 이들은 오목 또는 볼록 반사 반구의 외관을 제공한다. 상기 프레넬 타입 반사 면은 비-등방성 반사 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 젖은 코팅층을 단일 쌍극자 자석의 자기장에 노출시켜 생성될 수 있으며, 여기서 후자는 위에 노출되고, 각각 코팅층의 평면의 아래에 구비되고, 상기 평면에 평행한 그의 N-S 축을 가지며, 이는 EP-A 1 710 756의 도 37A - 37D에 도시된 바와 같이 상기 평면에 수직인 축 주위에서 회전한다. 그리하여 배향된 입자들은 코팅층을 경화시켜 그의 위치 및 배향으로 고정시킨다.

[0006]

시야각이 변경됨에 따라 걸보기 이동 링(apparently moving ring)을 나타내는 이동-링 이미지들("롤링-링(rolling ring)" 효과)은 비-등방성 반사 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 젖은 코팅층을 쌍극자 자석의 자기장에 노출시켜 생성된다. WO 2011/092502에는 코팅층에서 입자들을 배향시키기 위한 장치를 사용하여 얻거나 또는 생성될 수 있는 이동-링 이미지들이 개시되어 있다. 개시된 장치는 상기 연성 자화성 시트의 아래에 배치되며 그리고 코팅층의 평면에 수직인 그의 N-S 축을 갖는 구체 자석 및 연성 자화성 시트의 조합에 의하여 생성된 자기장의 도움으로 자성 또는 자화성 입자들의 배향이 가능하게 한다. 종래 기술의 이동 링 이미지들은 일반적으로 단 하나의 회전 또는 정적 자석의 자기장에 따라 자성 또는 자화성 입자들의 정렬에 의하여 생성된다. 단 하나의 자석의 자기장 선이 일반적으로 비교적 부드럽게 굴곡되는, 즉 낮은 곡률을 갖기 때문에, 또한 자성 또는 자화성 입자들의 배향에서의 변화는 광학 효과층의 표면 위에서 비교적 부드럽다. 추가로, 단일의 자석만이 사용될 때 자석으로부터의 거리가 증가됨에 따라 자기장의 강도가 신속하게 감소된다. 이는 자성 또는 자화성 입자들의 배향을 통하여 매우 동적이며 그리고 잘 정의된 특징을 얻는 것이 어렵게 되어 흐릿한 링 옛지를 나타내는 "롤링 링" 효과를 초래할 수 있다. 단일의 정적 또는 회전하는 자석만을 사용할 때 "롤링 링" 이미지의 크기 (직경)가 증가됨에 따라 이러한 문제가 증가된다.

[0007]

그러므로, 보안 문서의 배향과는 상관 없이 쉽게 입증될 수 있으며, 위조자가 이용 가능한 장치를 사용하여 대

량으로 생산하기가 곤란하며, 다수의 가능한 형상 및 형태를 제공할 수 있는, 문서에서의 연장된 영역에 걸친 눈길을 끄는 동적 루프 형상의 효과를 우수한 품질로 나타내는 보안 특징에 대한 요구가 존재한다.

발명의 내용

- [0008] 따라서, 본 발명의 목적은 상기 논의된 바와 같은 종래 기술의 단점을 극복하고자 한다. 이는 광학 효과층의 공급에 의해 달성되고, 이는 예를 들어 문서 또는 기타 품목에서, 연장된 길이에 걸친 이미지 특징들의 결보기 이동에 의존하는 시야각을 타나내고, 우수한 선명도 및/또는 콘트라스트를 가지며, 용이하게 검출될 수 있다. 본 발명은 예컨대 문서 보안 분야에서, 검출 용이함이 개선된 공개 보안 특징으로서, 또는 추가로 또는 대안으로 비밀 보안 특징으로서 상기 광학 효과층을 제공한다.
- [0009] 본원에는 보안 부재를 포함하는 광학 효과층(OEL) 및 상기 광학 효과층을 포함하는 보안 문서가 개시 및 청구되어 있다. 구체적으로, 결합제 물질을 포함하는 코팅 조성물 중에 분산된 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 광학 효과층(OEL)이 제공되며, 광학 효과층의 적어도 루프 형상의 영역에서, 그의 최장축이 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하도록 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부가 배향되며, 상기 루프 형상의 영역은 중심 영역을 둘러싸는 루프 형상의 바디의 광학 인각(optical impression)을 형성하며, 광학 효과층에 대하여 수직이며 그리고 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 루프 형상의 영역에 존재하는 배향된 입자들의 최장축은 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된(negatively curved) 또는 양으로 만곡된(positively curved) 부분의 접선을 따른다. 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 이러한 방식으로 배향시키는 것은 루프 형상의 바디의 광학 효과가 관찰자에게 생성된다.
- [0010] 또한, 본원에 기재된 광학 효과층을 생성하는데 사용될 수 있는 자기장 발생 장치가 본원에 기재 및 청구되어 있다. 구체적으로, 광학 효과층을 형성하기 위한 자기장 발생 장치가 제공되며, 상기 장치는 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 결합제 물질을 포함하는 코팅 조성물을 수용하도록 구성되며, 적어도 그의 루프 형상의 영역에서 광학 효과층의 평면에 평행한 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부를 배향시키도록 구성되는 하나 이상의 자석을 포함하며, 상기 루프 형상의 영역은 중심 영역을 둘러싸는 폐쇄된 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하며, 광학 효과층에 대하여 수직이며 그리고 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 루프 형상의 영역에 존재하는 배향된 입자들의 최장축은 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따른다. 코팅 조성물은 장치의 일부이며 그리고 고체 부재(예컨대 판)에 대하여 형성된 지지 표면 또는, 상기 지지 표면 위에 제공된 기판에 직접 도포될 수 있거나 또는 대안으로 기판은 코팅 조성물을 위한 지지 표면의 역할을 할 수 있다.
- [0011] 또한, 본원에는 보안 부재의 제조 방법, 그를 포함하는 광학 효과층, 및 보안 문서의 위조-방지 또는 그래픽 아트에서의 장식 적용을 위한 광학 효과층의 용도가 기재 및 청구되어 있다. 구체적으로, 본 발명은
- [0012] a) 결합제 및 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하며, 제1의 (유체) 상태인 코팅 조성물을 기판 표면 또는 자기장 발생 장치의 지지 표면 위에 도포하는 단계;
- [0013] b) 제1의 상태의 코팅 조성물을 자기장 발생 장치, 바람직하게는 특허청구범위에 정의된 것의 자기장에 노출시켜, 광학 효과층에 대하여 수직하며 그리고 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 루프 형상의 영역에 존재하는 입자들의 최장축이 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록, 하나의 중심 영역을 둘러싸는 적어도 루프 형상의 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부를 배향시키는 단계; 및
- [0014] c) 자성 또는 자화성 비구형 입자들을 그의 채택된 위치 및 배향으로 고정시키도록 코팅 조성물을 제2의 상태로 경화시키는 단계를 포함하는, 광학 효과층(OEL)의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0015] 본 발명의 추가로 바람직한 실시양태 및 측면은 종속 청구항 및 하기의 기재에 비추어 명백할 것이다.
- [0016] 본 발명의 수개의 측면은 하기와 같이 요약될 수 있다:
- [0017] 1. 본 발명의 일 실시에 따르면, 광학 효과층(OEL)은 결합제 물질을 포함하는 코팅 조성물에서 분산된 복수의 비구형(non-spherical) 자성 또는 자화성 입자들을 포함하고, 상기 광학 효과층의 루프 형상의 영역 중 적어도 일부에서, 상기 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부는 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하도록 배향되며, 상기 광학 효과층에 대하여 수직이며 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 상기 루프 형상의 영역이 중심 영역을 둘러싸는 루프 형상의 바디의 광학 인각(optical impression)을 형성하도록, 상기 루프 형상의 영역에 존재하는 배향된 입자들의 최장축이 가상의 타원 또는 원

의 음으로 만곡된(negatively curved) 또는 양으로 만곡된(positively curved) 부분의 접선을 따르며; 상기 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역이 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하며, 상기 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향이 가상의 타원 또는 원의 양으로 만곡된 또는 음으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록, 상기 중심 영역 내의 상기 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 일부는 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하도록 배향되어 루프 형상의 영역의 중심 영역 내의 돌출부의 광학 효과를 형성하고, 상기 타원 또는 원은 상기 단면에 수직인 선을 따르는 중심을 가지고 상기 루프 형상의 영역에 의해 둘러싸인 상기 중심 영역의 중심을 통해 연장되도록 위치된다.

[0018] 2. 본 발명의 일 실시에 따르면, 상기 광학 효과층이 폐쇄된 루프 형상의 영역의 외부에 외부 영역을 포함하며, 상기 루프 형상의 영역을 둘러싸는 외부 영역은 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하며, 상기 외부 영역내의 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 일부는 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 수직이 되도록 배향되거나 또는 무작위로 배향된다.

[0019] 3. 본 발명의 일 실시에 따르면, 상기 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부가 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료를 포함하여 이루어진다.

[0020] 4. 본 발명의 일 실시에 따르면, 상기 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료는 자성 박막 간섭 안료, 자성 콜레스테릭 액정 안료(magnetic cholesteric liquid crystal pigments) 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0021] 5. 본 발명의 일 실시에 따르면, 광학 효과층(OEL)을 형성하기 위한 자기장 발생 장치는 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 결합제 물질을 포함하는, 지지 표면 또는 기판 상의 코팅 조성물을 수용하도록 구성되며, 상기 장치는 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하게 배치된 상기 지지 표면 아래의 1개 초파의 자석을 포함하며, 상기 장치는 루프 형상의 영역 중 적어도 일부에서 상기 광학 효과층의 평면에 평행한 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부를 배향시키도록 구성되며, 상기 광학 효과층에 대하여 수직이며 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 상기 루프 형상의 영역에 존재하는 배향된 입자들의 최장축이 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르고, 중심 영역 내의 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 일부를 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하게 배향시키도록 구성되어 루프 형상의 바디의 중심 영역 내의 돌출부의 광학 효과를 형성한다.

[0022] 삭제

[0023] 삭제

[0024] 6. 본 발명의 일 실시에 따르면, 상기 자기장 발생 장치는,

- a) 코팅 조성물을 수용하며,
 - a1) 상기 코팅 조성물이 직접 도포될 수 있는 판, 또는
 - a2) 상기 코팅 조성물이 도포될 수 있는 기판을 수용하기 위한 판

에 의하여 형성되는 지지 표면을 포함하거나, 또는

- b) 상기 광학 효과층이 제공되며 상기 지지 표면을 대체하는 기판을 수용하도록 구성된다.

7. 본 발명의 일 실시에 따르면, 상기 자기장 발생 장치는 상기 지지 표면을 포함하거나 또는 상기 지지 표면을 대체하는 기판을 수용하도록 구성되며, 회전축 주위로 자석이 회전시, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 시간 의존성 자기장 선이 루프 형상을 구획하는 영역 및 상기 루프 형상에 의하여 둘러싸이고 상기 루프 형상으로부터 이격된 중심 영역 내에서 생성되며, 상기 장치는:

a) 상기 지지 표면 아래에 있으며, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능한 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석으로서, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 N-S 축, 및 회전축에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 자성 N-S 축 및

동일한 자성 N-S 방향을 가지며,

한쌍 이상이 회전축에 대하여 실질적으로 대칭으로 위치하는 2개의 막대 쌍극자 자석에 의하여 각각 형성되는 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석;

b) 상기 지지 표면의 아래에 있으며, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능한 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석으로서, i) 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 그의 N-S 축, ii) 회전축에 대하여 실질적으로 평행한 그의 자성 N-S 축, 및 iii) 반대의 자성 N-S 방향을 가지며, 한쌍 이상이 각각 회전축에 대하여 대칭으로 배치된 2개의 막대 쌍극자 자석의 어셈블리로 이루어진 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석; 또는

c) 상기 지지 표면의 아래에 있으며, 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하게 제공된 3개의 막대 쌍극자 자석으로서, 3개의 막대 쌍극자 자석 중 2개가 반대 편에 그리고 회전축 주위에 위치하며, 제3의 막대 쌍극자 자석은 회전축에 위치하며, i) 각각의 자석이 상기 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 N-S 축을 가지며, ii) 회전축으로부터 이격된 2개의 자석이 회전축에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 N-S 축을 가지며, iii) 회전축으로부터 이격된 2개의 막대 쌍극자 자석이 회전축에 대하여 비대칭인 동일한 N-S 방향을 가지며, 그리고 iv) 회전축 위의 제3의 막대 쌍극자 자석이 2개의 이격된 막대 쌍극자 자석의 N-S 방향에 대하여 반대인 N-S 방향을 갖는 3개의 막대 쌍극자 자석을 포함한다.

[0025] 8. 본 발명의 일 실시에 따르면, 상기 루프 형상의 영역이 링의 형태를 취하는 루프 형상의 바디의 광학 인각 (impression)을 제공하며, 상기 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역이 중심 원 또는 반구체의 광학 인각을 제공한다.

[0026] 9. 본 발명의 일 실시에 따르면, 프린팅 어셈블리는 상기 자기장 발생 장치를 포함한다.

[0027] 삭제

[0028] 10. 본 발명의 일 실시에 따르면, 광학 효과층(OEL)의 제조 방법으로서, 상기 제조 방법은 a) 자기장 발생 장치의 기판 표면 위에 또는 지지 표면 위에 결합체 및 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물을 제1의 상태로 도포하는 단계, b) 상기 광학 효과층에 대하여 수직이며 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 루프 형상의 영역 내에 존재하는 입자들의 최장축이 가상의 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록, 제1의 상태의 코팅 조성물을 자기장 발생 장치의 자기장에 노출시키는 단계로서, 이로써 하나의 중심 영역을 둘러싸는 루프 형상의 영역 중 적어도 일부에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부를 배향시키고, 중심 영역 내의 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 일부를 그의 최장축이 상기 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하도록 배향시켜, 루프 형상의 바디의 중심 영역 내의 돌출부의 광학 효과를 형성하는, 단계, 및 c) 자성 또는 자화성 비구형 입자들을 그의 채택된 위치 및 배향으로 고정시키도록, 코팅 조성물을 제2의 상태로 경화시키는 단계를 포함한다.

[0029] 11. 본 발명의 일 실시에 따르면, 상기 경화 단계 c)가 UV-가시광 조사 경화에 의하여 실시되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 삭제

[0031] 삭제

[0032] 삭제

[0033] 삭제

[0034] 삭제

[0035] 삭제

[0036] 삭제

[0037] 삭제

[0038] 삭제

[0039] 삭제

[0040] 삭제

[0041] 삭제

[0042] 삭제

[0043] 삭제

[0044] 삭제

[0045] 삭제

[0046] 삭제

[0047] 12. 루프 형상의 바디가 링의 형태를 취하며, 루프 형상의 바디에 의하여 둘러싸인 중심 영역이 중실 원 또는 반구체의 형태를 취하는 항목 12에 의한 자기장 발생 장치.

[0048] 13. 항목 8 내지 항목 12 중 어느 하나에 의한 자기장 발생 장치를 포함하는 프린팅 어셈블리.

[0049] 14. 항목 1 내지 항목 7 중 어느 하나에 의한 광학 효과층을 생성하기 위한 항목 8 내지 항목 12 중 어느 하나에 의한 자기장 발생 장치의 용도.

[0050] 15. a) 자기장 발생 장치의 기판 표면 위에 또는 지지 표면 위에 결합제 및 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물을 제1의 상태로 도포하는 단계;

[0051] b) 제1의 상태의 코팅 조성물을 자기장 발생 장치, 바람직하게는 항목 8 내지 항목 12 중 어느 것의 자기장에 노출시켜, 광학 효과층에 대하여 수직이며 그리고 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서, 루프 형상의 영역내에 존재하는 입자들의 최장축이 가상의 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록, 하나의 중심 영역을 둘러싸는 적어도 루프 형상의 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부를 배향시키는 단계; 및

[0052] c) 자성 또는 자화성 비구형 입자들을 그의 채택된 위치 및 배향으로 고정되도록 코팅 조성물을 제2의 상태로 경화시키는 단계를 포함하는, 광학 효과층(OEL)의 제조 방법.

- [0053] 16. 경화 단계 c)가 UV-가시광 조사 경화에 의하여 실시되는 항목 15에 의한 방법.
- [0054] 17. 항목 15 또는 항목 16의 방법에 의하여 얻을 수 있는 항목 1 내지 항목 7 중 어느 하나에 의한 광학 효과층.
- [0055] 18. 항목 1 내지 항목 7 및 항목 17 중 어느 하나에 의한 하나 이상의 광학 효과층을 기판 위에 포함하는 광학 효과 코팅 기판(OEC).
- [0056] 19. 항목 1 내지 항목 7 및 항목 17 중 어느 하나에 의한 광학 효과층을 포함하는 보안 문서, 바람직하게는 지폐 또는 신분증.
- [0057] 20. 위조 또는 사기로부터 보안 문서의 보호 또는 장식 적용을 위한 항목 1 내지 항목 7 및 항목 18 중 어느 하나에 의한 광학 효과층 또는 항목 18의 광학 효과 코팅 기판의 용도.

도면의 간단한 설명

본 발명에 의한 광학 효과층(OEL) 및 그의 제조는 도면 및 특정한 실시양태를 참조하여 보다 상세하게 기재한다:

도 1은 도넛형 바디를 개략적으로 도시하며 (도 1A), 광학 효과층 (L)이 제공된 기판 표면 (도시하지 않음, 도면에서 층 L의 아래임)에 대하여 루프 형상의 바디의 광학 효과를 형성하는 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역의 중심으로부터 연장된 단면에서 가상의 타원의 음의 곡선 (도 1B) 또는 양의 곡선 (도 1C)의 접선을 따르는 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향의 변형을 도시한다. 도 1B 및 1C에서, 입자들의 최장축의 배향은 단면에서 가상의 타원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따른다. 그래서, 도 1B 및 1C는 광학 효과층의 평면에 대하여 수직이며 그리고 내부 (중심 영역의 편)로부터 외부로 루프 형상의 바디의 광학 효과를 제공하는 루프 형상의 영역의 일부의 중심 영역의 중심으로부터 연장된 입자들의 배향을 도시한다.

도 2의 도 2A는 본 발명의 한 실시양태에 의하여 제공된 바와 같은 루프 형상의 바디의 동적 광학 효과를 제공하는 광학 효과층의 사진을 도시한다. 도 2B는 본 발명의 한 실시양태에 의한 돌출부를 갖는 광학 효과층의 사진을 도시한다.

도 3은 제1의 예시의 실시양태에 의한 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 4는 제2의 예시의 실시양태에 의한 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 5는 제3의 예시의 실시양태에 의한 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 6은 제5의 예시의 실시양태에 의한 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 7은 제6의 예시의 실시양태에 의한 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 8은 제7의 예시의 실시양태에 의한 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 9는 제1의 예시의 실시양태에 의한 돌출부를 추가로 포함하는 광학 효과층을 생성하기 위한 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 10은 제2의 예시의 실시양태에 의한 돌출부를 추가로 포함하는 광학 효과층을 생성하기 위한 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 11은 제3의 예시의 실시양태에 의한 돌출부를 추가로 포함하는 광학 효과층을 생성하기 위한 장치의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 12는 기판 위에 배치된 2개의 별도의 광학 효과층(OEL) 성분 (A & B)을 포함하는 광학 효과 코팅 기판 (optical effect coated substrate, OEC)을 개략적으로 도시한다.

도 13은 하나의 중심 영역을 둘러싸는 루프 형상의 예를 도시한다.

도 14A는 본 발명의 루프 형상의 보안 부재에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향을 개략적으로 도시한다.

도 14B는 루프 형상에 의하여 둘러싸인 중심 영역이 돌출부로 채워진 본 발명의 루프 형상의 보안 부재에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0059] 정의

하기 정의는 상세한 설명에서 논의되고, 특히 청구범위에서 언급된 용어의 의미를 해석하는데 사용하고자 한다.

본원에 사용된 바와 같이, 부정 관사 "하나의(a)"는 하나뿐 아니라, 1 초과를 나타내며, 그의 지시대상인 명사를 단수형으로 반드시 한정하지는 않는다.

본원에 사용된 바와 같이, 용어 "약"은 해당 양 또는 값이 지정된 특정 값 또는 그의 이웃하는 일부 기타 값일 수 있다는 것을 의미한다. 일반적으로, 특정 값을 나타내는 용어 "약"은 그 값의 $\pm 5\%$ 이내의 범위를 나타내고자 한다. 일례로서, 어구 "약 100"은 100 ± 5 의 범위, 즉 95 내지 105의 범위를 나타낸다. 일반적으로, 용어 "약"을 사용할 경우, 본 발명에 의한 유사한 결과 또는 효과가 제시된 값의 $\pm 5\%$ 의 범위내에서 얻을 수 있다는 것을 예상할 수 있다.

본원에 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 상기 군의 요소의 전부 또는 단 하나가 존재할 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들면, "A 및/또는 B"는 "A 단독 또는 B 단독 또는 A와 B 둘다"를 의미하여야 한다. "A 단독"의 경우에서, 용어는 또한 B가 없을 가능성을 포함하며, 즉, "B가 아닌 A 단독"을 포함한다.

용어 "실질적으로 평행한"은 평행한 정렬로부터 20° 미만으로 벗어나는 것을 지칭하며, 용어 "실질적으로 수직인"은 수직 정렬로부터 20° 미만으로 벗어나는 것을 지칭한다. 바람직하게는, 용어 "실질적으로 평행한"은 평행한 정렬로부터 10° 초과로 벗어나지 않는다는 것을 지칭하며, 용어 "실질적으로 수직인"은 수직인 정렬로부터 10° 초과로 벗어나지 않는다는 것을 지칭한다.

용어 "적어도 부분적으로"는 하기 성질이 약간의 정도로 또는 완전하게 수행된다는 것을 나타내고자 한다. 바람직하게는, 그러한 용어는 하기 성질을 적어도 50% 이상, 보다 바람직하게는 적어도 75%, 더욱 보다 바람직하게는 적어도 90%로 수행된다는 것을 나타낸다. 그러한 용어는 "완전하게"를 나타내는 것이 바람직할 수 있다.

용어 "실질적으로" 및 "본질적으로"는 하기 특징, 성질 또는 파라미터가 완전하게 (전적으로) 또는 의도하는 결과에 불리하게 영향을 미치는 주요한 정도로 실시 또는 충족된다는 것을 나타내는데 사용된다. 그래서, 그러한 상황에 따라 용어 "실질적으로" 또는 "본질적으로"는 바람직하게는 예를 들면 적어도 80%, 적어도 90%, 적어도 95% 또는 100%를 의미한다.

본원에서 사용된 바와 같은 용어 "포함하는"은 비-배타적인 그리고 오픈-엔드를 의도한다. 그래서, 예를 들면, 화합물 A를 포함하는 코팅 조성물은 A를 제외한 기타 화합물을 포함할 수 있다. 그러나, 용어 "포함하는"은 또한 "~로 본질적으로 이루어진" 및 "~로 이루어진"의 보다 제한적인 의미를 포함하여 예를 들면 "화합물 A를 포함하는 코팅 조성물"도 또한 화합물 A로 (본질적으로) 이루어질 수 있다.

용어 "코팅 조성물"은 고체 기판 위에 본 발명의 광학 효과층(OEL)을 형성할 수 있으며, 프린팅 방법에 의하여 독점적으로가 아닌 선택적으로 도포될 수 있는 임의의 조성물을 지칭한다. 코팅 조성물은 적어도 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 결합제를 포함한다. 그의 비구형 형상으로 인하여, 입자들은 비-등방성 반사율을 갖는다.

본원에서 사용된 바와 같은 용어 "광학 효과층(OEL)"은 적어도 복수의 배향된 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 결합제를 포함하는 층을 나타내며, 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향은 결합제내에 고정된다.

본원에 사용된 바와 같이, 용어 "광학 효과 코팅 기판(OEC)"은 기판 위에 광학 효과층의 제공으로 인한 생성물을 나타내는데 사용된다. 광학 효과 코팅 기판은 기판 및 광학 효과층로 이루어질 수 있으나, 또한 광학 효과층을 제외한 기타의 물질 및/또는 층을 포함할 수 있다. 그래서, 용어 광학 효과 코팅 기판은 보안 문서, 예컨대 지폐를 포함한다.

용어 "루프 형상의 영역"은 그 자체와 재-조합되며 그리고 루프 형상의 바디의 광학 효과 또는 광학 인각을 제

공하는 광학 효과층내의 영역을 나타낸다. 영역은 하나의 중심 영역을 둘러싸는 폐쇄된 루프의 형태를 취한다. "루프-형상"은 원형, 계란형, 타원형, 정사각형, 삼각형, 직사각형 또는 임의의 다각형 형상을 가질 수 있다. 루프 형상의 예로는 원형, 직사각형 또는 정사각형 (바람직하게는 등근 모서리를 가짐), 삼각형, 오각형, 육각형, 칠각형, 팔각형 등을 들 수 있다. 바람직하게는, 루프를 형성하는 영역은 그 자체가 교차되지 않는다. 용어 "루프 형상의 바디"는 관찰자에게 3차원 바디의 인각이 제공되도록 루프 형상의 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시켜 얻은 광학 효과를 나타내는데 사용된다.

[0072] 용어 "보안 부재"는 인증 목적을 위하여 사용될 수 있는 이미지 또는 그래픽 부재를 나타내는데 사용된다. 보안 부재는 공개 및/또는 비밀 보안 부재일 수 있다.

[0073] 용어 "자성 축" 또는 "N-S 축"은 자석의 N극 및 S극을 통하여 연결 및 연장된 이론적 라인을 나타낸다. 그러한 라인은 일정한 방향을 갖지 않는다. 반대로, 용어 "N-S 방향"은 N-S 축 또는 자성 축을 따라 N극으로부터 S극으로의 방향을 나타낸다.

발명의 상세한 설명

[0075] 한 구체예에서, 본 발명은 통상적으로 기판 위에 제공되어 광학 효과 코팅 기판을 형성하는 광학 효과층에 관한 것이다. 광학 효과층은 비구형 형상으로 인하여 비-등방성 반사율을 갖는 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함한다. 입자들은 결합제 물질 중에 분산되며, 광학 효과를 제공하기 위한 특정한 배향을 갖는다. 배향은 하기에서 보다 구체적으로 설명되는 바와 같이, 외부 자기장에 의하여 입자들을 배향시켜 달성된다.

[0076] OEL에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향을 고정시키는 경화된 결합제 물질을 포함하는 코팅 조성을 중에 분산된다. 경화된 결합제 물질은 200 nm 내지 2,500 nm 범위내의 하나 이상의 파장의 전자기 방사선에 대하여 적어도 부분적으로 투과된다. 경화된 결합제 물질은 바람직하게는 200-800 nm 범위내, 보다 바람직하게는 400 - 700 nm 범위내의 하나 이상의 파장의 전자기 방사선에 적어도 부분적으로 투과된다. 본원에서, 용어 "하나 이상의 파장"은 결합제 물질이 주어진 파장 범위내의 하나의 파장에 대하여서만 투과될 수 있거나 또는 주어진 범위에서 여러개의 파장에 대하여 투과될 수 있다는 것을 나타낸다. 결합제 물질은 주어진 범위내에서의 바람직하게는 1개 초파의 파장, 보다 바람직하게는 주어진 범위내에서의 모든 파장에 대하여 투과된다. 그래서, 보다 바람직한 실시양태에서, 경화된 결합제 물질은 약 200 - 약 2,500 nm (또는 200 - 800 nm, 또는 400 - 700 nm) 범위내의 모든 파장에 대하여 적어도 부분적으로 투과되며, 더욱 보다 바람직하게는 경화된 결합제 물질은 이들 범위내의 모든 파장에 완전 투과된다.

[0077] 본원에서, 용어 "투과되는(transparent)"은 (비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하지는 않지만, 광학 효과층의 모든 기타 임의의 성분을 포함하는(그러한 성분이 존재하는 경우)) 광학 효과층 중에 존재하므로 경화된 결합제 물질의 20 μ m의 충을 통하여 전자기 방사선의 투과가 80% 이상, 보다 바람직하게는 90% 이상, 더욱 보다 바람직하게는 95% 이상이라는 것을 나타낸다. 이는 예를 들면 주지된 테스트 방법, 예컨대 DIN 5036-3 (1979-11)에 의하여 (비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하지 않는) 경화된 결합제 물질의 시험편의 투과율을 측정하여 결정될 수 있다.

[0078] 본원에 기재된 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 그의 비구형 형상으로 인하여 경화된 결합제 물질이 적어도 부분적으로 투과되는 입사 전자기 방사선에 대한 비-등방성 반사율을 갖는다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "비-등방성 반사율"은 특정한 (시야) 방향 (제2의 각도)으로의 입자에 의하여 반사된 제1의 각도로부터의 입사 방사선의 비율이 입자들의 배향과 함수 관계에 있으며, 즉 제1의 각도에 대한 입자의 배향의 변화는 시야 방향으로의 상이한 규모의 반사를 초래할 수 있다는 것을 나타낸다.

[0079] 바람직하게는, 본원에 기재된 각각의 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 약 200 내지 약 2,500 nm, 보다 바람직하게는 약 400 내지 약 700 nm의 완전 파장 범위내에서 또는 일부 부분에서 입사 전자기 방사선에 대한 비-등방성 반사율을 지녀서, 입자의 배향 변화는 특정 방향에 있는 해당 입자에 의해 반사의 변화를 초래한다.

[0080] 본 발명의 광학 효과층에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 동적 루프 형상의 보안 부재를 형성하도록 하는 방식으로 제공된다.

[0081] 본원에서, 용어 "동적"은 보안 부재의 외관 및 광 반사가 시야각에 따라 변경된다는 것을 나타낸다. 달리 말하자면, 상이한 각도로부터 보았을 때 보안 부재의 외관이 달라지며, 즉 보안 부재는 (예를 들면 모두 광학 효과층의 평면에 대하여 약 90°의 시야각에 비하여 약 22.5°의 시야각으로부터 보았을 때) 상이한 외관을 나타낸다. 이러한 양상은 비-등방성 반사율을 갖는 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향 및/또는 시야각 의존성 외관 (예컨대 하기 기재된 광학 가변 안료)같은 것을 갖는 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 성질에 의하여 야기

된다.

[0082] 용어 "루프 형상의 바디"는 광학 효과층이 관찰자에게 그 자체 스스로 다시 만나거나, 하나의 중심 영역을 둘러싸는 폐쇄된 루프 형상의 바디를 형성하는 폐쇄된 바디(closed body)의 시각적 인각을 부여하도록 비구형 자성 또는 자화성 입자들이 제공된다는 것을 나타낸다. "루프 형상의 바디"는 원형, 계란형, 타원형, 정사각형, 삼각형, 직사각형 또는 임의의 다각형 형상을 가질 수 있다. 루프 형상의 예로는 원형, 직사각형 또는 정사각형(바람직하게는 모서리가 둑근), 삼각형, (정 또는 비정) 오각형, (정 또는 비정) 육각형, (정 또는 비정) 칠각형, (정 또는 비정) 팔각형, 임의의 다각형 형상 등을 들 수 있다. 바람직하게는, 루프 형상의 바디는 (예를 들어 오륜과 같이 복수의 링이 서로 중첩되어 있는 형상으로 또는 2중 루프에서와 같이) 그 자체가 교차되지 않는다. 루프 형상의 예는 또한 도 13에 도시되어 있다.

[0083] 본 발명에서, 루프 형상의 바디의 광학 인각은 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향에 의하여 형성된다. 즉, 루프 형상의 바디의 루프 형상은 결합체 물질 및 루프 형상의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물을 기판 위에 프린팅과 같은 도포를 통해 달성되지 않고, 광학 효과층의 루프 형상의 영역에서 자기장에 의하여 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 정렬시켜 달성된다. 그래서, 루프 형상의 영역은 루프 형상의 영역을 제외하고, 또한 비구형 자성 또는 자화성 입자들이 전혀 정렬되지 않거나(즉, 랜덤 배향을 가짐) 또는 루프 형상의 바디의 인각에 기여하지 않도록 정렬된 부분을 포함하는 광학 효과층의 전체 영역의 부분을 나타낸다. 상기 루프 형상의 바디의 인각에 기여하지 않는 부분에서, 통상적으로 입자들의 적어도 일부는 최장축이 광학 효과층의 평면에 수직으로 수직이 되도록 배향된다.

[0084] 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 장형 또는 편평 타원형-형상, 소판형-형상 또는 침상-형상 입자들 또는 그의 혼합인 것이 바람직하다. 그래서, 단위 표면적당(예를 들면 μm^2 당) 고유 반사율이 상기 입자의 전체 표면에 걸쳐 균일할지라도, 그의 비구형 형상으로 인하여, 입자의 가시 영역은 그것이 보여지는 방향에 의존하므로 입자의 반사율은 비-등방성이 된다. 한 실시양태에서, 비구형 형상으로 인해 비-등방성 반사율을 갖는 비구형 자성 또는 자화성 입자는 추가로 고유 비-등방성 반사율을 가질 수 있고, 이는 예를 들어 상이한 반사율 및 굴절율 층들의 존재로 인한 광학 가변 자성 안료와 같은 것이다. 이러한 실시양태에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 고유 비-등방성 반사율을 갖는 비구형 자성 또는 자화성 입자들, 예컨대 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료를 포함한다.

[0085] 본원에 기재된 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적절한 예로는 강자성 또는 폐리자성 금속, 예컨대 코발트, 철 또는 니켈을 포함하는 입자들; 철, 망간, 코발트, 철 또는 니켈의 강자성 또는 폐리자성 합금; 크롬, 망간, 코발트, 철, 니켈 또는 그의 혼합물의 강자성 또는 폐리자성 산화물; 뿐 아니라, 그의 혼합물을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 크롬, 망간, 코발트, 철, 니켈 또는 그의 혼합물의 강자성 또는 폐리자성 산화물은 순수하거나 또는 혼합된 산화물일 수 있다. 자성 산화물의 예로는 철 산화물, 예컨대 적철석(Fe_2O_3), 자철석(Fe_3O_4), 이산화크롬(Cr_2O_3), 자성 페라이트(MFe_2O_4), 자성 스피넬(MR_2O_4), 자성 헥사페라이트($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$), 자성 오르토페라이트(RFe_3O_3), 자성 석류석($\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$)을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 여기서 M은 2가를 나타내며, R은 3가를 나타내며, A는 4가 금속 이온을 나타내며, "자성"은 강자성 또는 폐리자성 성질을 나타낸다.

[0086] 광학 가변 부재는 보안 프린팅 분야에서 공지되어 있다. 광학 가변 부재(또한 관련 기술분야에서 색상이동(colorshifting) 또는 고니오크로마틱(goniochromatic) 부재로 지칭함)는 시야각 또는 입사각 의존성 색상을 나타내며, 통상적으로 입수 가능한 컬러 스캐닝, 프린팅 및 복사 사무용 기기에 의한 위조 및/또는 불법 복제로부터 지폐 및 기타 보안 문서를 보호하는데 사용된다.

[0087] 본원에 기재된 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부는 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료에 의하여 구성되는 것이 바람직하다. 그러한 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료는 장형 또는 편평 타원형-형상, 소판형-형상 또는 침상-형상 입자들 또는 그의 혼합인 것이 바람직하다.

[0088] 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 광학 가변 성질을 갖지 않는 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료 및/또는 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함할 수 있다.

[0089] 하기에서 설명할 바와 같이, 루프 형상의 바디의 광학 인각은 자기장의 자기장 선에 따른 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향(정렬)시켜 형성되며, 그리하여 루프 형상의 바디의 동적 시야각 의존성이 큰 인각의 외관을 초래한다. 본원에 기재된 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부가 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료로 이루어진 경우, 추가의 효과를 얻는데, 이는 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료

의 색상이 안료의 평면에 대한 시야각 또는 입사각에 따라 시야각 의존성 동적 루프 형상의 효과와의 조합된 효과를 초래하기 때문이다. 도 2A 및 도 2B에 도시한 바와 같이, 본 발명에 의한 동적 루프 형상의 바디의 인각을 형성하는 광학 효과층의 영역에서 자성 배향된 비구형 광학 가변 안료의 사용은 밝은 구역의 시각적 콘트라스트를 향상시키며, 문서 보안 및 장식 적용에서 루프 형상의 바디의 시각적 영향을 개선시킨다. 자성 배향된 비구형 색상-이동 광학 가변 안료를 사용하여 얻은 광학 가변 안료에 대하여 관찰된 색상 변화와 동적 루프 형상의 조합은 육안에 의하여 쉽게 확인되는 루프 형상의 바디에서의 상이한 색상의 차이를 초래한다. 그래서, 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 루프 형상의 바디에서의 광학 인각은 적어도 부분적으로 자성 배향된 비구형 광학 가변 안료에 의하여 형성된다.

[0090] 사람의 감각의 도움을 받지 않고 위조품으로부터 온 본 발명에 의한 광학 효과층을 갖는 광학 효과 코팅 기판 (예컨대 보안 문서)를 쉽게 검출, 인식 및/또는 식별하게 하는 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료의 색상 이동 성질에 의하여 제공되는 공개 보안 이외에, 예를 들면 상기 특징은 생성 및/또는 복제가 여전히 곤란하면서 가시 및/또는 검출 가능할 수 있기 때문에, 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료의 색상이동 성질은 광학 효과층의 인지를 위한 기계 판독 가능한 도구로서 사용될 수 있다. 그래서, 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료의 광학 가변 성질은 입자들의 광학 (예를 들면 스펙트럼) 성질을 분석하는 인증 과정에서 비밀 또는 준-비밀 보안 특징으로서 동시에 사용될 수 있다.

[0091] 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료의 사용은 보안 문서 적용에서 보안 특징으로서 광학 효과층의 중요성을 향상시키는데, 이는 그러한 물질 (즉, 광학 가변 자성 또는 자화성 안료)이 보안 문서 프린팅 산업으로 유보되어 대중에게의 상업적 입수가 불가하기 때문이다.

[0092] 상기 언급한 바와 같이, 바람직하게는 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 적어도 일부는 비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료에 의하여 이루어진다. 이들은 자성 박막 간섭 안료, 자성 콜레스테릭 액정 안료 및 그의 혼합으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있는 것이 보다 바람직하다.

[0093] 자성 박막 간섭 안료는 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 공지되어 있으며, 예를 들면 US 4,838,648; WO 2002/073250 A2; EP-A 686 675; WO 2003/000801 A2; US 6,838,166; WO 2007/131833 A1 및 이에 관련된 문서에 개시되어 있다. 그의 자성 특징으로 인하여, 이들은 기계 판독 가능하여 자성 박막 간섭 안료를 포함하는 코팅 조성물을 예를 들면 특정한 자성 검출기를 사용하여 검출될 수 있다. 그러므로, 자성 박막 간섭 안료를 포함하는 코팅 조성물을 보안 문서용 비밀 또는 준-비밀 보안 부재 (인증 도구)로서 사용될 수 있다.

[0094] 자성 박막 간섭 안료는 5층 패브리-페로(Fabry-Perot) 다층 구조를 갖는 안료 및/또는 6층 패브리-페로 다층 구조를 갖는 안료 및/또는 7층 패브리-페로 다층 구조를 갖는 안료를 포함하는 것이 바람직하다. 바람직한 5층 패브리-페로 다층 구조는 흡수체/유전체/반사기/유전체/흡수체 다층 구조로 이루어지며, 반사기 및/또는 흡수체는 또한 자성층이 된다. 바람직한 6층 패브리-페로 다층 구조는 흡수체/유전체/반사기/자성/유전체/흡수체 다층 구조로 이루어진다. 바람직한 7층 패브리-페로 다층 구조는 흡수체/유전체/반사기/자성/반사기/유전체/흡수체 다층 구조, 예컨대 US 4,838,648에 개시된 것으로 이루어지며; 보다 바람직하게는 7층 패브리-페로 흡수체/유전체/반사기/자성/반사기/유전체/흡수체 다층 구조로 이루어진다. 바람직하게는, 본원에 기재된 반사기 층은 금속, 금속 합금 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되며, 바람직하게는 반사성 금속, 반사성 금속 합금 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되며, 보다 바람직하게는 알루미늄 (Al), 크롬 (Cr), 니켈 (Ni) 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되며, 보다 바람직하게는 알루미늄 (Al)이다. 바람직하게는, 유전체 층은 불소화마그네슘 (MgF_2), 이산화규소 (SiO_2) 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되며, 보다 바람직하게는 불소화마그네슘 (MgF_2)이다. 바람직하게는, 흡수체 층은 크롬 (Cr), 니켈 (Ni), 그의 금속 합금 및 혼합물로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택된다. 바람직하게는, 자성층은 니켈 (Ni), 철 (Fe) 및 코발트 (Co), 및 니켈 (Ni), 철 (Fe) 및 코발트 (Co)를 포함하는 합금 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 독립적으로 선택되는 것이 바람직하다. 자성 박막 간섭 안료는 $Cr/MgF_2/Al/Ni/Al/MgF_2/Cr$ 다층 구조로 이루어진 7층 패브리-페로 흡수체/유전체/반사기/자성/반사기/유전체/흡수체 다층 구조를 포함하는 것이 특히 바람직하다.

[0095] 본원에 기재된 자성 박막 간섭 안료는 통상적으로 웹 위에 상이한 필수층의 전공 증착에 의하여 제조된다. 예를 들면 PVD에 의한 원하는 수의 층의 증착후, 적절한 용매 중의 이형층을 용해시키거나 또는 웹으로부터 물질을 스트리핑시켜 층의 적층을 웹으로부터 제거한다. 그리하여 얻은 물질을 분쇄, 제분 또는 임의의 적절한 방법에 의하여 추가로 가공되어야만 하는 플레이크로 분쇄시킨다. 생성된 생성물은 부서진 옛지, 불규칙한 형상 및 상이한 종횡비를 갖는 평편한 플레이크로 이루어진다. 적절한 자성 박막 간섭 안료의 제조에 대한 추가의 정보는

예를 들면 EP-A 1 710 756에서 찾아볼 수 있으며, 이는 본원에 참고로 포함된다.

[0096] 광학 가변 특징을 나타내는 적절한 자성 콜레스테릭 액정 안료로는 단층 콜레스테릭 액정 안료 및 다층 콜레스테릭 액정 안료를 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 그러한 안료는 예를 들면 WO 2006/063926 A1, US 6,582,781 및 US 6,531,221에 개시되어 있다. WO 2006/063926 A1에는 추가의 특정한 성질, 예컨대 자화성과 함께 고휘도 및 색상이동 성질을 갖는 이로부터 얻은 안료 및 단층이 개시되어 있다. 상기 단층을 분쇄하여 이로부터 얻은 개시된 단층 및 안료는 3차원 가교된 콜레스테릭 액정 혼합물 및 자성 나노입자들을 포함한다. US 6,582,781 및 US 6,410,130에는 시퀀스 $A^1/B/A^2$ 를 포함하는 소판형-형상 콜레스테릭 다층 안료가 개시되어 있으며, 여기서 A^1 및 A^2 는 동일하거나 또는 상이할 수 있으며, 각각은 적어도 하나의 콜레스테릭 층을 포함하며, B는 층 A^1 및 A^2 에 의하여 전달되는 광의 전부 또는 일부를 흡수하고, 자성 성질을 중간층에 부여하는 중간층이다. US 6,531,221에는 시퀀스 A/B 및 필요할 경우 C를 포함하며, A 및 C는 자성 성질을 부여하는 안료를 포함하는 흡수층이며, B는 콜레스테릭 층인 소판형-형상 콜레스테릭 다층 안료가 개시되어 있다.

[0097] 비구형 자성 또는 자화성 입자들 (비구형 광학 가변 자성 또는 자화성 안료를 포함하거나 또는 이루어질 수 있거나 또는 그렇지 않을 수 있음) 이외에, 비-자성 또는 비-자화성 입자들은 루프 형상의 보안 부재 및/또는, 루프 형상의 보안 부재의 외부 및/또는 내부의 광학 효과층에 함유될 수 있다. 이들 입자들은 당업계에 공지되고, 광학 가변 성질을 갖거나 또는 갖지 않는 색상 안료일 수 있다. 추가로, 입자들은 구체 또는 비구형일 수 있으며, 등방성 또는 비-등방성 광학 반사율을 가질 수 있다.

[0098] OEL에서, 본원에 기재된 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 결합제 물질 중에 분산된다. 바람직하게는, 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 약 5 내지 약 40 중량%, 보다 바람직하게는 약 10 내지 약 30 중량%의 양으로 존재하며, 중량%는 광학 효과층의 결합제 물질, 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 기타 임의의 성분을 포함하는, 광학 효과층의 총 건조 중량을 기준으로 한다.

[0099] 상기 기재한 바와 같이, 경화된 결합제 물질은 200 - 2,500 nm 범위내, 보다 바람직하게는 200 - 800 nm 범위내, 더욱 보다 바람직하게는 400 - 700 nm 범위내의 하나 이상의 파장의 전자기 방사선에 적어도 부분적으로 투과된다. 그래서, 결합제 물질은 적어도 그의 경화된 또는 고체인 상태이며 (또한 하기에서 제2의 상태로 지칭함), 약 200 nm 내지 약 2,500 nm 범위내의, 즉 통상적으로 "광학 스펙트럼"으로 지칭되며, 입자들이 결합제 물질 중에 경화된 또는 고체 상태로 함유되도록 전자기 스펙트럼의 적외선, 가시광선 및 UV 부분을 포함하는 파장 범위내의 하나 이상의 파장의 전자기 방사선에 적어도 부분적으로 투과되며, 그의 배향-의존성 반사율은 결합제 물질을 통하여 인지될 수 있다.

[0100] 보다 바람직하게는, 결합제 물질은 약 400 nm 내지 약 700 nm의 가시 스펙트럼 범위내에서 적어도 부분적으로 투과된다. 그의 표면을 통하여 광학 효과층에 투입되는(entering) 입사 전자기 방사선, 예를 들면 가시광은 광학 효과층내에 분산된 입자들에 도달하여 이에 반사될 수 있으며, 반사된 광은 원하는 광학 효과를 생성하기 위하여 다시 광학 효과층에서 배출될 수 있다. 입사 방사선의 파장이 가시 범위의 밖에서, 예를 들면 근UV-범위내에서 선택될 경우, 광학 효과층은 또한 비밀 보안 특징으로서 작용할 수 있는데, 이는 통상적으로 기술적 수단이 선택된 비-가시 파장을 포함하는 각각의 조명 조건하에서 광학 효과층에 의하여 생성된 (완전) 광학 효과를 검출하여야만 하기 때문이다. 이러한 경우에서, 광학 효과층 및/또는 이에 포함된 루프 형상의 영역은 입사 방사선에 포함된 가시 스펙트럼 밖의 선택된 파장에 반응하는 발광성을 나타내는 발광성 안료를 포함하는 것이 바람직하다. 전자기 스펙트럼의 적외선, 가시광선 및 UV 부분은 대략 각각 700-2,500 nm, 400-700 nm 및 200-400 nm 범위내의 파장에 해당된다.

[0101] OEL을 기판 위에 제공하고자 할 경우, 적어도 결합제 물질 및 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물을 예를 들면 프린팅, 특히 동판 인타글리오(intaglio) 프린팅, 스크린 프린팅, 그라비아 프린팅, 플렉소그래피 프린팅 또는 르러 코팅에 의하여 코팅 조성물의 가공을 허용하여 코팅 조성물을 기판, 예컨대 종이 기판 또는 하기에 기재된 것에 도포하는 형태로 존재하는 것이 필요하다. 추가로, 코팅 조성물을 기판 위에 도포한 후, 자기장을 인가하고, 입자들을 자기장 선을 따라 정렬시켜 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시킨다. 본원에서, 기판의 평면에 대한 법선 방향으로부터 기판을 보는 관찰자에게 루프 형상의 바디의 광학 인각이 형성되도록 기판 위에 코팅 조성물의 루프 형상의 영역내에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시킨다. 자기장의 인가에 의하여 입자들을 배향/정렬시키는 단계 이후에 또는 동시에, 입자들의 배향을 고정시킨다. 그리하여 코팅 조성물은 코팅 조성물 내에 분산된 비구형 자성 또는 자화성 입자들이 자기장에 노출시 자유 이동, 회전 및/또는 배향 가능하도록, 코팅 조성물이 충분히 젖거나 또는 부드러운 액체 또는 페이스트 상태인 제1의

상태, 및 비구형 입자들이 그의 각각의 위치 및 배향으로 고정 또는 동결되는 제2의 경화된 (예를 들면 고체) 상태를 지녀야만 한다.

[0102] 상기 제1의 및 제2의 상태는 특정한 타입의 코팅 조성물을 사용하여 제공되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 제외한 코팅 조성물의 성분은 예를 들면 지폐 프린팅의 경우 잉크 또는 코팅 조성물, 예컨대 보안 적용에 사용되는 것의 형태를 취할 수 있다.

[0103] 전술한 제1의 및 제2의 상태는 자극, 예를 들면 온도 변화 또는 전자기 방사선으로의 노출에 대한 반응에서의 점도의 상당한 증가를 나타내는 물질을 사용하여 제공될 수 있다. 즉, 유체 결합체 물질이 경화 또는 고화될 경우, 상기 결합체 물질은 제2의 상태, 즉 경화 또는 고체 상태로 전환되며, 여기서 입자들은 그의 현재의 위치 및 배향으로 고정되며, 결합체 물질내에서 더 이상 이동 또는 회전하지 않을 수 있다.

[0104] 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 공지된 바와 같이, 표면, 예컨대 기판에 도포될 잉크 또는 코팅 조성물 중에 포함된 성분 및 상기 잉크 또는 코팅 조성물의 물리적 성질은 잉크 또는 코팅 조성물을 표면에 전달하는데 사용된 공정의 성질에 의하여 결정된다. 따라서, 본원에 기재된 잉크 또는 코팅 조성물 중에 포함된 결합체 물질은 통상적으로 관련 기술분야에 공지된 것 중에서 선택되며, 잉크 또는 코팅 조성물을 도포하는데 사용되는 코팅 및 프린팅 공정, 및 선택된 경화 공정에 의존한다.

[0105] 한 실시양태에서, 중합체 열가소성 결합체 물질 또는 열경화체를 사용할 수 있다. 열경화체와 달리, 열가소성 수지는 성질에서 임의의 중요한 변화를 초래하지 않으면서 가열 및 냉각에 의하여 반복적으로 용융 및 고화될 수 있다. 열가소성 수지 또는 중합체의 통상의 예로는 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리아세탈, 폴리올레핀, 스티렌 중합체, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리이미드, 폴리에테르 에테르 케톤 (PEEK), 폴리에테르케톤케톤 (PEKK), 폴리페닐렌계 수지 (예를 들면 폴리페닐렌에테르, 폴리페닐렌 옥시드, 폴리페닐렌 술피드), 폴리술폰 및 이들의 혼합물을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0106] 기판 위 코팅 조성물의 도포 및 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향후, 코팅 조성물은 경화되어 (즉, 고체 또는 고체 유사 상태로 전환되어) 입자들의 배향을 고정시킨다.

[0107] 코팅 조성물이 중합체 결합체 물질 및 용매를 포함하고 고온에서 적용되는 경우와 같은 예에서 상기 경화는 순수한 물리적 성질을 가질 수 있다. 그 후, 자기장의 인가에 의하여 입자들은 고온에서 배향되고, 용매는 증발되고, 코팅 조성물은 냉각된다. 그 후, 코팅 조성물은 경화되고, 입자들의 배향은 고정된다.

[0108] 대안으로 그리고 바람직하게는, 코팅 조성물의 "경화"는 보안 문서의 통상의 사용 중에 발생할 수 있는 단순 온도 증가 (예를 들면 80°C 이하)에 의하여 역전되지 않는, 예를 들면 경화에 의한 화학적 반응을 포함한다. 용어 "경화" 또는 "경화성"은 출발 물질보다 분자량이 큰 중합체 물질로 전환되는 방식으로 적용된 코팅 조성물 중의 하나 이상의 성분의 화학적 반응, 가교 또는 중합을 비롯한 공정을 지칭한다. 경화는 3차원 중합체 망상구조의 형성을 야기하는 것이 바람직하다.

[0109] 그러한 경화는 일반적으로 (i) 자기장 발생 장치의 기판 표면 또는 지지 표면 위에 코팅 조성물이 도포된 후, 그리고 (ii) 자성 또는 자화성 입자들의 배향 이후에 또는 동시에 코팅 조성물에 외부 자극을 가하여 유도된다. 그러므로, 바람직하게는 코팅 조성물은 방사선 경화성 조성물, 열 건조 조성물, 산화 건조 조성물 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 잉크 또는 코팅 조성물이다. 코팅 조성물은 방사선 경화성 조성물로 이루어진 군으로부터 선택된 잉크 또는 코팅 조성물인 것이 특히 바람직하다.

[0110] 바람직한 방사선 경화성 조성물로는 UV-가시광 방사선 (이하, UV-Vis-경화성으로 지칭함) 또는 E-비임(beam) 방사선 (이하, EB로서 지칭함)에 의하여 경화될 수 있는 조성물을 들 수 있다. 방사선 경화성 조성물은 관련 기술분야에 공지되어 있으며, 표준 교과서, 예컨대 시리즈 [*Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints*, published in 7 volumes in 1997-1998 by John Wiley & Sons in association with SITA Technology Limited.]에서 찾아볼 수 있다.

[0111] 본 발명의 하나의 특히 바람직한 실시양태에 의하면, 본원에 기재된 잉크 또는 코팅 조성물은 UV-Vis-경화성 조성물이다. UV-Vis 경화는 매우 신속한 경화 공정을 허용하여 본 발명에 의한 광학 효과층, 및 상기 광학 효과층을 포함하는 물품 및 문서의 제조 시간을 크게 단축시켜 이롭다. 바람직하게는, UV-Vis-경화성 조성물은 라디칼 경화성 화합물, 양이온 경화성 화합물 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 화합물 하나 이상을 포함한다. 양이온 경화성 화합물은 단량체 및/또는 올리고머를 반응 및/또는 가교시키도록 경화를 개시하여 코팅 조성물을 경화시키는 양이온 종, 예컨대 산을 방출시키는 하나 이상의 광개시제의 방사선에 의한 활성화를 통상적으로 포함하는 양이온 메카니즘에 의하여 경화된다. 라디칼 경화성 화합물은 통상적으로 하나 이상의 광개시제

(photoinitiators)의 방사에 의한 활성화를 비롯한 자유 라디칼(radical) 메카니즘에 의하여 경화되어 라디칼을 생성하여 코팅 조성물이 경화되도록 중합을 개시한다.

[0112] 코팅 조성물은 자성 물질, 발광성 물질, 도전성 물질, 적외선 흡수 물질 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 기계 판독 가능한 물질 1종 이상을 추가로 포함할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "기계 판독 가능한 물질"은 육안에 의하여서는 감지할 수 없는 1종 이상의 뚜렷한 특징을 나타내며, 인증을 위한 특정한 장치의 사용에 의하여 상기 층 또는 상기 층을 포함하는 물품을 인증하는 방식을 부여하도록 층에 포함될 수 있는 물질을 지칭한다.

[0113] 코팅 조성물은 유기 및 무기 안료 및 유기 염료 및/또는 하나 이상의 첨가제로 이루어진 군으로부터 선택된 착색 성분 1종 이상을 추가로 포함할 수 있다. 후자는 코팅 조성물의 물리적, 유동학 및 화학적 파라미터, 예컨대 점도 (예를 들면 용매, 농조화제 및 계면활성제), 조밀도 (예를 들면 침전방지제, 충전제 및 가소제), 발포 성질 (예를 들면 소포제), 윤활 성질 (왁스, 오일), UV 안정성 (감광제 및 광안정화제), 접착 성질, 대전방지 성질, 보관 안정성 (중합 억제제) 등을 조절하는데 사용되는 화합물 및 물질을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 본원에 기재된 첨가제는 첨가제의 치수 중 하나 이상이 1 내지 1,000 nm 범위내인 이른바 나노-물질의 형태를 비롯한 관련 기술분야에서 공지된 양 및 형태로 코팅 조성물 중에 존재할 수 있다.

[0114] 자기장 발생 장치의 지지 표면 또는 기판 표면 위의 코팅 조성물의 도포 이후에 또는 도포와 동시에, 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 원하는 배향 패턴에 따라 배향시키기 위한 외부 자기장의 사용에 의하여 배향된다. 이에 의하여, 그의 자성 축이 입자의 위치에서 외부 자기장 선의 방향을 따라 정렬되도록 영구 자성 입자가 배향된다. 고유 영구 자기장이 없는 자화성 입자는 그의 최장 치수의 방향이 입자의 위치에서 외부 자기장 선과 함께 정렬되도록 외부 자기장에 의하여 배향된다. 상기는 입자들이 자성 또는 자화성 성질을 갖는 층을 포함하는 층 구조를 가져야만 하는 경우 유사하게 적용된다. 이러한 경우에서, 자성 층의 최장축 또는 자화성 층의 최장축은 자기장의 방향을 따라 정렬된다.

[0115] 자기장의 인가시, 광학 효과층의 하나 이상의 표면으로부터 보이는, 동적 루프 형상의 바디의 시각적 외관 또는 광학 인각이 생성되도록 비구형 자성 또는 자화성 입자들이 코팅 조성물의 층내에서 배향을 채택한다 (예를 들면 도 1 및 2 참조). 따라서, 동적 루프 형상의 바디는 광학 효과층의 회전 또는 기울임 시 동적 시각적 이동 효과를 나타내는 반사 구역으로서 관찰자가 볼 수 있으며, 상기 루프 형상의 바디는 광학 효과층의 나머지보다 상이한 평면에서 이동되는 것으로 보인다. 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향 이후에 또는 이와 동시에, UV-Vis-경화성 코팅 조성물의 경우 코팅 조성물은 예를 들면 UV-Vis 광을 사용한 조사에 의하여 경화되어 배향을 고정시킨다.

[0116] 입사 광의 주어진 방향, 예를 들면 수직 하에서, 즉 고정된 배향을 갖는 입자들을 포함하는 광학 효과층 (L)의 비구형 자성 또는 자화성 입자들에서 경계 반사의 최고 반사율의 구역은 시야 (경사) 각도의 함수로서 위치를 변경하며: 좌측으로부터 광학 효과층 (L)을 보았을 때 루프 형상의 밝은 구역은 위치 1에서 보이며, 상부로부터 광학 효과층을 보았을 때 루프 형상의 밝은 구역이 위치 2에서 보이며, 우측으로부터 층을 보았을 때 루프 형상의 밝은 구역은 위치 3에서 보인다. 좌측으로부터 우측으로 시야 방향을 변경시, 루프 형상의 밝은 구역은 마찬가지로 좌측으로부터 우측으로 이동되는 것으로 보인다. 또한, 대향 효과(opposite effect)를 얻기 위하여, 좌측으로부터 우측으로 시야 방향의 변경시 루프 형상의 밝은 구역은 우측으로부터 좌측으로 이동되는 것으로 보인다. 루프 형상의 바디내에 존재하는 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 곡률의 음 (도 1B 참조) 또는 양 (도 1C 참조)일 수 있는 부호에 따라, 동적 루프 형상의 부재는 광학 효과층에 대하여 관찰자가 실시한 이동에 관하여 관찰자를 향하여 이동시 (양의 곡선의 경우, 도 1C) 또는 관찰자가 실시한 이동에 관하여 관찰자로부터 멀어지게 이동시 (음의 곡선, 도 1B) 관찰 가능하다. 특히, 관찰자의 위치는 도 1에서 광학 효과층의 위에 있다. 그러한 동적 광학 효과 또는 광학 인각은 광학 효과층이 경사질 경우 관찰되며, 루프 형상으로 인하여, 효과는 광학 효과층이 제공되는 예를 들면 지폐의 경사 방향과는 무관하게 관찰될 수 있다. 예를 들면, 광학 효과층을 지니는 지폐가 좌측으로부터 우측으로 그리고 또한 위 및 아래로 경사질 때 효과가 관찰될 수 있다.

[0117] 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 광학 효과층의 영역 (즉, 광학 효과층의 루프 형상의 영역)은 배향된 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하여 하나의 중심 영역을 둘러싸는 적어도 루프 형상의 바디 (폐쇄된 루프)의 광학 효과를 형성한다. 이러한 영역에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 최장축의 배향은, 중심 영역의 중심으로부터 루프 형상의 영역 밖의 공간으로 연장된 방향에서의 단면에서 중심 영역을 갖는 루프 형상의 영역의 경계로부터 루프 형상의 영역 밖의 영역을 갖는 루프 형상의 영역의 경계로 보았을 때, 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따른다. 이러한 루프 형상의 영역의 단면에서, 입자

들의 배향은 루프 형상의 영역의 중심 부근에서 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하며 그리고, 그러한 단면도에서 루프 형상의 영역의 경계를 향하여 덜 평행한 - 통상적으로 실질적으로 수직인 - 배향을 향하여 점진적으로 변경된다. 이는 도 1에 예시되어 있으며, 추가로 도 14A 및 14B에 예시되어 있다. 특히, 실질적으로 평행한 배향으로부터 보다 수직인 배향으로의 배향의 변경율은 일정하거나 (비구형 입자들의 배향은 원의 음으로 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르며) 또는 루프 형상의 영역의 폭을 따라 변경될 수 있다 (비구형 입자들의 배향은 타원의 음으로 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따른다).

[0118] 도 14A에서, 지지부 (S) 위에 제공된 루프 형상의 영역을 포함하는 광학 효과층의 실시양태 및 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향이 예시되어 있다. 상부에는, 루프 형상의 바디의 광학 인각이 광학 효과층의 평면에 나타난다. 하부에는, 중심 영역의 중심으로부터 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 루프 형상의 영역 밖의 공간으로 연장된 방향에서의 단면이 도시된다. 상세하게는, 루프 형상의 바디 (1)의 광학 효과를 형성하는 루프 형상의 영역은 중심 영역 (2)을 둘러싼다. 도면의 바닥에 도시된, 중심 영역 (2)의 중심 (4)으로부터 루프 형상의 영역 밖의 공간으로 연장된 단면 (3)에서 보았을 때, 중심 영역을 갖는 루프 형상의 영역의 경계로부터 루프 형상의 바디 밖의 영역을 갖는 루프 형상의 영역 (입자들 (5)이 존재하는 회색의 박스에 의하여 나타남)의 경계까지의 영역에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들 (5)은, 그의 최장축이 가상의 타원 또는 원 (도 14A에서 원 (6))의 음으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록 배향된다. 물론, 또한 가상의 타원 또는 원의 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르는 배향이 가능하다.

[0119] 도 14A에는 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들만을 도시하였다. 그러나, 하기에서 그러한 입자들은 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 루프 형상의 영역의 밖에 그리고 중심 영역 (2)내에 존재할 수 있음을 자명할 것이다.

[0120] 바람직하게는, 그러한 단면에서, 가상의 타원 또는 원 (6)의 중심은 광학 효과층에 수직하며 (즉, 도 14A의 바닥 부분에서의 수직선) 그리고 대략 루프 형상의 바디를 구획하는 영역, 즉 중심 영역을 갖는 루프 형상의 영역의 경계로부터 루프 형상의 바디 밖의 영역을 갖는 루프 형상의 영역의 경계 (도 14a에서 입자들 (5)이 제시된 회색 박스에 의하여 나타남, 또한 루프 형상의 영역의 "폭"으로서 언급됨)까지의 영역으로부터 연장되는 라인을 따라 위치한다. 추가로 바람직한 실시양태에서, 추가의 또는 대안으로 가상의 원의 직경 또는 가상의 타원의 최장축 또는 최단축은 루프 형상의 영역의 폭과 대략 동일하여 중심 영역을 갖는 루프 형상의 영역의 경계에서 그리고 루프 형상의 바디 밖의 영역을 갖는 루프 형상의 영역의 경계에서, 광학 효과층의 평면에 실질적으로 수직인 비구형 입자들의 배향이 실시되며, 이는 루프 형상의 영역의 폭의 중심 (즉, 도 14A에서 회색 박스의 중앙)을 향한 평행한 배향으로 점진적으로 변경된다. 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역은 자성 또는 자화성 입자들이 없을 수 있으며, 이러한 경우에서 중심 영역은 광학 효과층의 일부가 아닐 수 있다. 이는 프린팅 단계에서 중심 영역에 코팅 조성물을 제공하지 않음으로써 달성될 수 있다.

[0121] 그러나, 대안으로 그리고 바람직하게는, 중심 영역은 광학 효과층의 일부가 되며, 코팅 조성물을 기판에 제공할 때 생략되지 않는다. 코팅 조성물은 기판 표면의 더 많은 부분에 도포될 수 있으므로, 이는 광학 효과층의 제조를 더 용이하게 한다. 그러한 경우에서, 또한 중심 영역에는 비구형 자성 또는 자화성 입자들이 존재한다. 이는 랜덤 배향을 가질 수 있어서 특정한 효과를 제공하지는 않지만, 작은 광 반사율을 제공한다. 그러나, 바람직하게는 중심 영역 중에 존재하는 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 광학 효과층(OEL)의 평면에 실질적으로 수직이어서, 광학 효과층의 동일 편으로부터 조사시 광학 효과층의 평면에 수직인 방향으로 광 반사를 본질적으로 전혀 제공하지 않는다.

[0122] 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 루프 형상의 영역 밖의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향은 광학 효과층의 평면에 실질적으로 수직일 수 있거나 또는 무작위일 수 있다. 한 실시양태에서, 중심 영역 내의 그리고 루프 형상의 영역 밖의 입자들 모두 (즉, 루프 형상의 영역의 내부 및 외부의 입자들)는 예컨대 광학 효과층의 평면에 실질적으로 수직으로 배향된다.

[0123] 도 1B는 중심 영역의 중심으로부터 루프 형상의 영역의 외부 경계 (즉, 루프 형상의 영역의 폭)까지 연장되는 방향으로 루프 형상의 영역의 한 부분의 단면을 도시한다. 본원에서, 광학 효과층 (L)에서의 비구형 자성 또는 자화성 입자들 (P)은 결합제 물질 중에 고정되며, 상기 입자들은 가상의 원의 표면의 음으로 만곡된 부분의 접선을 따른다. 도 1C는 광학 효과층에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들이 가상의 타원 (도 1 및 14에서의 원)의 표면의 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르는 유사한 단면을 도시한다.

[0124] 도 1, 14A 및 14B에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들 (P)은 광학 효과층의 전체 부피에 걸쳐 분산되는 것이 바람직하며, 지지 표면, 바람직하게는 기판의 표면에 대하여 광학 효과층내에서의 그의 배향을 논의할

목적으로, 입자들이 광학 효과층의 동일한 평면 단면내에서 모두 위치하는 것으로 가정한다. 이들 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 각각 그의 최장축을 나타내는 짧은 선에 의하여 그래프로 도시한다. 실제로 그리고 도 14A에 도시한 바와 같이, 물론 일부 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 광학 효과층 위에서 보았을 때 서로 부분적으로 또는 완전 중첩될 수 있다.

[0125] OEL에서의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 총 개수는 소정의 적용에 대하여 적절하게 선택될 수 있으나; 가시 효과를 생성하는 표면을 덮는 패턴을 생성하기 위하여, 수천개의 입자들, 예컨대 약 1,000 - 10,000개의 입자들이 일반적으로 광학 효과층 표면의 1 제곱 밀리미터에 해당하는 부피에서 요구된다.

[0126] 본 발명의 보안 부재의 광학 효과를 함께 생성하는 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 광학 효과층에서 입자들의 전부 또는 총수의 부분집합에 해당할 수 있다. 예를 들면, 루프 형상의 바디의 광학 효과를 생성하는 입자들은 통상의 또는 특수 색상의 안료 입자들일 수 있는 결합체 물질에 함유된 기타 입자들과 조합될 수 있다.

[0127] 도 2B에 도시한 바와 같이, 본 발명의 특히 바람직한 실시양태에 의하면, 본원에 기재된 광학 효과층(OEL)은 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역에서 반사 구역에 의하여 야기되는 이른바 "돌출부"의 광학 효과를 추가로 제공할 수 있다. 이러한 "돌출부"는 중심 영역을 부분적으로 채우며, 바람직하게는 루프 형상의 바디의 내부 경계 및 돌출부의 외부 경계 사이의 간극의 광학 인각이 존재한다. 그러한 간극의 광학 인각은 루프 형상의 영역의 내부 경계 및 광학 효과층의 평면에 실질적으로 수직인 돌출부의 외부 경계 사이의 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시켜 달성될 수 있다.

[0128] 돌출부는 루프 형상에 의하여 둘러싸인 중심 영역 내에 존재하는, 3차원 물체, 예컨대 반구체의 인각을 제공한다. 3차원 물체는 (입자들이 음의 곡선 또는 양의 곡선을 따르는지의 여부에 따라, 직립 또는 역전된 보울에서 보았을 때와 유사한 방식으로) 겉보기에는 광학 효과층 표면으로부터 관찰자에게 연장될 수 있거나, 또는 겉보기에는 관찰자로부터 멀어져서 광학 효과층 표면으로부터 연장될 수 있다. 이러한 경우에서, 광학 효과층은 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하게 배향된 중심 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하여 반사 구역을 제공한다.

[0129] 그러한 배향의 실시양태는 도 14B에 예시한다. 도 14B의 상부에 도시한 바와 같이, 중심 영역 (2)은 돌출부로 채워진다. 루프 형상의 바디 (1)의 광학 효과를 제공하는 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역 (2)의 중심 (4)으로부터 연장된 라인 (3)을 따른 단면에서, 루프 형상의 영역에서의 배향은 도 14A에 대하여 상기 기재된 바와 동일하다. 중심 영역에서의 돌출부를 형성하는 영역에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들 (5)의 배향은 가상의 타원 또는 원의 양으로 만곡된 또는 음으로 만곡된 부분의 접선을 따르며, 타원 또는 원은 바람직하게는 단면에서 수직이며 (즉, 도 14B에서 수직이며), 예컨대 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역의 대략 중심 (4)을 통하여 연장되도록 위치하는 라인을 따라 그의 중심을 갖는다 (중심으로부터 루프 형상의 영역 밖의 영역까지의 돌출부의 일부만을 도시함). 추가로, 가상의 타원의 최장축 또는 최단축 또는 가상의 원의 직경은 바람직하게는 돌출부의 직경과 대략 동일하여 돌출부의 중심에서의 비구형 입자들의 최장축의 배향이 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하며, 돌출부의 경계에서 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 수직이다. 다시, 배향에서의 변경율은 그러한 단면에서 일정할 수 있거나 (입자들의 배향이 원에 대한 접선을 따름) 또는 변경될 수 있다 (입자들의 배향이 타원을 따름).

[0130] 그래서, 동적 루프 형상의 바디는, 예를 들면 루프 형상의 바디가 원을 형성하는 경우, 반구체의 중심-원일 수 있거나, 또는 삼각형 루프의 경우에는 삼각형 기준을 가질 수 있는 중심 효과 이미지 부재 (즉, "돌출부")로 채워진다. 그러한 실시양태에서, 돌출부의 외주 형상은 바람직하게는 루프 형상의 형태를 따른다 (예를 들면 루프 형상의 바디가 링인 경우 돌출부는 중심 원 또는 반구체이며, 루프 형상의 바디가 중공 삼각형인 경우 돌출부는 중심 삼각형 또는 삼각형 피라미드이다). 본 발명의 한 실시양태에 의하면, 돌출부의 외주 형상의 적어도 일부는 루프 형상의 바디의 형상과 유사하며, 바람직하게는 루프 형상의 바디는 링의 형태를 가지며, 돌출부는 중심 원 또는 반구체의 형상을 갖는다. 추가로, 돌출부는 루프 형상의 바디의 내부 경계에 의하여 구획된 영역의 바람직하게는 약 20% 이상, 보다 바람직하게는 약 30% 이상, 가장 바람직하게는 약 50% 이상을 차지한다.

[0131] 바람직하게는, 돌출부에서 그리고 루프 형상의 영역에서의 비구형 입자들의 배향은 동일하다. 즉, 상기 설명되고 도 14B의 하부 부분에 도시된 바와 같은 단면에서, 돌출부 및 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 영역 모두에서, 도 14B에 도시한 바와 같이, 입자들은 두 영역에서 각각의 영역의 대략 중심 (중심 영역의 중심 및 루프 형상의 영역의 폭의 중심)으로부터 연장된 수직선에서 그의 각각의 중심을 갖는 가상의 원 또는 타원의 음으로 만곡된 부분의 접선을 따르거나 또는 두 영역에서 양으로 만곡된 부분을 따른다.

- [0132] 본원에 기재된 본 발명의 또 다른 특징은 본원에 기재된 바와 같이 광학 효과층(OEL)을 생성하기 위한 자기장 발생 장치에 관한 것이며, 상기 장치는 하나 이상의 자석을 포함하며, 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 결합제 물질을 포함하는 코팅 조성물을 수용하거나 또는, 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 결합제 물질을 포함하는 코팅 조성물이 제공되는 기판을 수용하도록 구성되며, 그래서 광학 효과층(OEL)의 형성을 위한 자성 또는 자화성 입자들의 상기 배향을 실시하도록 한다. 유체 상태로 존재하는 코팅 조성물의 경화 이전에 회전 가능/배향 가능한 비구형 자성 또는 자화성 입자들은 본원에서 상기 기재된 바와 같이 자기장 선을 따라 그 자신이 정렬되기 때문에, 입자들의 달성된 각각의 배향(즉, 자성 입자들의 경우 그의 자성축 또는 자화성 입자들의 경우 그의 최대 치수)은 적어도 평균으로는 입자들의 위치에서 자기장 선의 국소 방향과 일치한다. 대안으로, 본원에 기재된 자기장 발생 장치는 부분 광학 효과층, 즉 예컨대 1/2 원, 1/4 원 등과 같은 루프 형상의 부분 또는 부분들을 나타내는 보안 특징을 제공하는데 사용될 수 있다.
- [0133] 예를 들면 도 5에 도시된 바와 같이, 통상적으로 그 위에 (경화 이전에) 유체 상태로 그리고 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들 (P)을 포함하는 코팅 조성물의 층(L)이 제공되는 지지 표면 (S)이 자석(들) (M)의 극으로부터 주어진 거리 (d)에 위치하며 그리고 장치의 평균 자기장에 노출된다.
- [0134] 상기 자기장 발생 장치의 지지 표면은 자기장 발생 장치의 일부인 자석의 일부가 될 수 있다. 그러한 실시양태에서, 코팅 조성물은 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향이 실시되는 지지 표면 (자석)에 직접 도포될 수 있다. 배향후 또는 동시에, 결합제 물질은 (예를 들면 방사선 경화성 조성물의 경우 조사에 의하여) 제2의 상태로 전환되며, 자기장 발생 장치의 지지 표면을 박리시킬 수 있는 경화된 필름을 형성한다. 이에 의하여, 배향된/정렬된 비구형 입자들이 결합제 물질 (이러한 경우 통상적으로 투명한 중합체 물질) 중에 고정되는 막 또는 시트 형태의 광학 효과층이 생성될 수 있다.
- [0135] 대안으로, 본 발명의 자기장 발생 장치의 지지 표면은 예컨대 비-자성 물질, 예컨대 중합체 물질로 생성된 얇은 (통상적으로 0.5 μm 미만의 두께, 예컨대 0.1 μm 의 두께) 판 또는 비자성 물질, 예컨대 알루미늄으로 생성된 금 속판에 의하여 형성된다. 그러한 지지 표면을 형성하는 판은 도 5에 도시된 바와 같이 자기장 발생 장치의 하나 이상의 자석의 위에 제공된다. 그후, 상기 기재된 바와 동일한 방식으로 코팅 조성물은 판 (지지 표면)에 도포된 후, 코팅 조성물의 배향 및 경화가 실시되어 광학 효과층을 형성할 수 있다.
- [0136] 물론, 상기 실시양태 (지지 표면이 자석의 일부가 되거나 또는 자석의 위에서 판에 의하여 형성됨) 둘다에서, 또한 코팅 조성물이 도포된 기판 (예를 들면 종이로 생성되거나 또는 하기 기재된 임의의 기타 기판으로 생성됨)을 지지 표면 위에 제공한 후, 배향 및 경화될 수 있다. 특히, 도포된 코팅 조성물을 갖는 기판이 지지 표면의 위에 배치되기 이전에 기판 위에 코팅 조성물이 제공될 수 있거나, 또는 기판이 이미 지지 표면의 위에 배치된 시점에서 기판에 코팅 조성물이 도포될 수 있다. 이들 경우에서, 층(즉, 광학 효과층)은 도 5에 도시되지 않은 기판 위에 제공될 수 있다.
- [0137] OEL을 기판 위에 제공하고자 할 경우, 기판은 또한 판을 대신하여 지지 표면의 역할을 할 수 있다. 특히, 기판이 치수 안정성을 갖는 경우, 기판을 수용하기 위한 판 같은 것을 제공할 필요는 없을 수 있으나, 기판은 이들 사이에 삽입된 지지판 없이 자석에 또는 자석 위에 제공될 수 있다. 하기 기재에서, 특히 이와 관련하여 자석의 배향에 관하여 용어 "지지 표면"은 상기 실시양태에서 제공되는 중간 판이 없는 기판 표면이 차지하는 판 또는 위치에 관한 것이다.
- [0138] 코팅 조성물이 지지 표면 위에 또는 기판 위에 제공된 후 (별개의 지지 표면 (판 또는 자석) 위에 제공되거나 또는 지지 표면의 역할을 함), 입자들 (P)은 자기장 발생 장치의 자기장 선 (F)와 함께 정렬된다.
- [0139] 지지 표면이 자기장 발생 장치의 자석 위에 제공된 판에 의하여 형성되는 경우, 광학 효과층이 입자들의 배향에 의하여 형성되는 편에서 지지 표면 (또는 기판이 지지 표면을 대신하고자 할 경우 기판)의 표면 및 자석의 극의 단부 사이의 거리 (d)는 통상적으로 0 (즉, 지지 표면이 자석의 표면이며, 기판이 사용되지 않음) 내지 약 5 μm , 바람직하게는 약 0.1 내지 약 5 μm 범위 내이며, 설계 요구에 따라 적절한 동적 루프 형상의 부재를 생성하도록 선택된다. 지지 표면은 자기장 발생 장치의 기계적 중심 어셈블리를 허용하는 거리 (d)와 동일한 두께를 갖는 것이 바람직한 지지 판이 될 수 있다.
- [0140] 달리 보면, 동적 루프 형상의 바디는 상기 거리 (d)에 따라 동일한 자기장 발생 장치를 사용하여 생성될 수 있다. 물론, 코팅 조성물이 지지 표면 위의 입자들의 배향 이전에 기판에 도포되며 그리고 지지 표면에 대하여 기판의 반대 편에 광학 효과층을 형성하고자 하는 경우, 특히 기판이 지지 표면의 역할을 하는 경우 또한 기판의 두께는 자석 및 코팅 조성물 사이의 거리에 기여한다. 하지만, 통상적으로 기판은 매우 얇아서 (예컨대 지폐의

종이 기판의 경우 약 0.1 mm), 이러한 기여는 실제로는 무시될 수 있다. 그러나, 기판의 기여가 무시될 수 없을 경우, 예를 들면 기판 두께가 0.2 mm보다 클 경우, 기판의 두께는 거리 d에 기여하는 것으로 간주될 수 있다.

[0141] 본 발명의 한 실시양태에 의하여 그리고 도 3에 도시된 바와 같이, 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 판에 의하여 형성되는 지지 표면 또는 지지 표면의 역할을 하는 기판 아래에 제공되며 그리고 지지 표면에 대하여 수직인 그의 N-S 축을 갖는 막대 쌍극자 자석 M을 포함한다. 장치는 막대 쌍극자 자석 아래에 배치되며 그리고 자석의 극 중 하나와 접촉되는 자극편 Y를 추가로 포함한다. 자극편은 높은 투자율, 바람직하게는 약 2 내지 약 1,000,000 N · A⁻² (제곱 암페어당 뉴톤), 보다 바람직하게는 약 5 내지 약 50,000 N · A⁻², 더욱 보다 바람직하게는 약 10 내지 약 10,000 N · A⁻²의 투자율을 갖는 물질로 이루어진 구조를 나타낸다. 자극편은 또한 도 5로부터 추론될 수 있는 바와 같이 자석에 의하여 생성된 자기장을 지시하는 작용을 한다. 바람직하게는, 본원에 기재된 자극편은 철 요크 (Y)를 포함하거나 또는 이로써 이루어진다.

[0142] 본 발명의 또 다른 실시양태에 의하여 그리고 도 4에 도시된 바와 같이, 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 축 방향으로 자화되며 (즉, 판의 형태의 지지 표면이 사용되지 않을 경우 지지 표면 또는 기판 표면에 대하여 수직인 그의 N-S 축을 가지며) 그리고 지지 표면의 아래에 배치된 막대 쌍극자 자석 (M), 및 막대 쌍극자 자석으로부터 이격되어 이를 측면으로 둘러싸는 자극편 (Y), 바람직하게는 철 요크를 포함한다. 특히, 자극편은 이러한 실시양태에서 단지 측면에 제공되며, 즉 자석의 위에 또는 아래에 존재하지 않는다.

[0143] 대안으로 그리고 도 5에 도시한 바와 같이, 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 축 방향으로 자화되며 (즉, 판의 형태로 지지 표면이 사용되지 않을 경우 지지 표면 또는 기판 표면에 대하여 수직인 그의 N-S 축을 가지며) 그리고 지지 표면 아래에 제공되는 막대 쌍극자 자석, 및 막대 쌍극자 자석의 아래에 배치되며 또한 막대 쌍극자 자석을 측면으로 둘러싸는 자극편을 포함한다. 이러한 실시양태에서, 자극편은 또한 자석의 아래에 존재하며 그리고 자극편과 접촉된다. 그래서, 도 5의 장치는 도 3 및 4의 자극편을 조합한 것이다.

[0144] 도 5는 축 방향으로 자화되며 (즉, 지지 표면에 대하여 수직인 그의 N-S 축을 가지며) 그리고 지지 표면 아래에 존재하는 막대 쌍극자 자석 (M), 및 원형 U자형 철 요크로 이루어진 자극편 (Y)를 포함하는 상기 자기장 발생 장치의 단면을 도시한다. 자기장 선 (F)은 막대 쌍극자 자석 (M)의 N-S 축의 각 편에서 하향으로 만곡되어 아크-형상 자기장 선 구획을 형성한다. 장치 및 공간에서 자석 (M)의 3차원 장은 중심 수직축 (z)에 대하여 회전-대칭이다. 자기장 선으로부터 추론될 수 있는 바와 같이, 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물이 지지 표면 위에 (또는 얇은 기판 위에) 직접 배치되고 그리고 거리 d가 도 5에서와 같이 선택될 경우, 도 5에 도시된 장치는 자석의 옛지 및 자극편 사이의 공간에 해당하는 광학 효과층의 영역에서 광학 효과층의 표면 (즉, 장치의 지지 표면)에 대하여 자성 또는 자화성 비구형 입자들의 실질적으로 평행한 배향을 초래할 것이다. 자석의 바로 위에 그리고 자극편의 바로 위의 공간에 해당하는 광학 효과층의 영역에서, 자성 또는 자화성 비구형 입자들은 광학 효과층의 표면에 대하여 실질적으로 수직인 배향을 채택할 수 있다. 그래서, 도 5의 장치는 "돌출부"로 채워지지 않으며 그리고 약간의 반사율만이 또는 반사율이 전혀 관찰되지 않는 중심 영역을 둘러싸는 루프 형상의 바디 (링)를 형성하게 될 것이다.

[0145] 본 발명의 또 다른 실시양태에 의한, 예를 들면 도 6에 예시된 바와 같이, 본원에 기재된 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 지지 표면 아래의 쌍극자 자석을 포함하며, 상기 쌍극자 자석은 루프 형상의 바디의 형태 (도 6A에서 링, 도 6B에서 삼각형, 도 6C에서 n-각형 및 도 6D에서 오각형)이며, 상부 (지지 표면의 편)로부터 보았을 때 루프 형상의 바디의 중심 영역으로부터 둘레로 이어지는 그의 N-S 축을 갖는다. 도 6은 루프 형상의 바디의 중심으로부터 둘레로 이어지는 그의 자성 N-S 축을 갖는 루프 형상의 바디 (중공 바디)인 쌍극자 자석, 또는 환연하면 루프 형상의 바디 (중공 바디)이며 그리고 방사상 방향으로 자화되는 쌍극자 자석의 상면도를 도시한다.

[0146] 본 발명의 또 다른 실시양태에 의하면, 본원에 기재된 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 지지 표면 (또는 판의 형태의 지지 표면이 사용되지 않을 경우 기판 표면) 아래에 배치된 3개 이상의 막대 쌍극자 자석을 포함하며, 3개 이상의 자석 모두는 대칭의 중심에 대하여 정적 방식으로 위치하며, 3개 이상의 막대 쌍극자 자석 각각은 i) 기판 또는 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 자성 N-S 축, ii) 예컨대 대칭의 중심으로부터 실질적으로 방사상으로 연장되도록 정렬되는 그의 자성 N-S 축, 및 iii) 모두 대칭의 중심을 향하여 또는 모두 대칭의 중심으로부터 멀어져서 포인팅하는 상기 3개 이상의 자석의 N-S 방향을 갖는다. 도 7은 자석의 어셈블리의 중심점 (대칭의 중심) (즉, 자석의 어셈블리의 중심점에서 본질적으로 합쳐지는 그의 연장된 N-S 축을 가짐)으로부터 방사상 방향으로 정렬된 그의 자성축을 갖는 평면에 n개의 자석 (도 7에서 n=8)이 배치된 실시양태에 의한 관련 자성 배향 장치의 상면도를 도시한다. 본 발명에 의한 장치에 사용될 경우, 자성 축은 지

지 표면에 대하여 평행하다. 이러한 방식으로 배치된 n개의 자석이 n-각형 (예를 들면 도 7에서 정팔각형)의 형태로 루프 형상을 생성하는데 사용될 수 있다.

[0147] 도 3 내지 7에서 예시의 방식으로 기재한 바와 같이 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치에서, 광학 효과층의 루프 형상의 영역에서 (정적) 루프 형상의 자기장 발생 장치의 자기장에 따라 자화성 또는 자성 입자들을 배향시켜 루프 형상의 바디를 형성한다. 확인하면, 보안 부재에서 루프 형상의 바디의 광학 효과는, 영구 (정적) 자기장을 갖는 자기장 발생 장치의 자기장 선을 따라, 기판을 사용할 경우 지지 표면 또는 기판 표면에 대하여 본질적으로 평행하게 그리고, 최종 광학 효과층의 평면에 평행하게 입자들을 배향시켜 야기되며, 여기서 자기장 선은 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하고자 하는 위치에서 지지 표면에 대하여 평행하게 진행된다. 광학 효과층에 대하여 수직으로 그리고 중심 영역의 중심으로부터 연장되는 단면에서, 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향은 루프 형상의 영역의 "폭"의 중심 부분에서 광학 효과층의 평면에 대하여 실질적으로 평행하며 그리고, 입자들의 덜 평행인 (그리고 통상적으로 실질적으로 수직인) 배향이 상기 단면에서 루프 형상의 영역의 폭의 경계에서 형성되도록, 루프 형상의 바디의 광학 인각을 형성하는 루프 형상의 영역에 존재하는 배향된 입자들의 좌장축이 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따른다. 그래서, 단면에서, 배향은 중심 영역의 중심으로부터 루프 형상의 영역 밖의 영역으로 연장된 라인을 따라 점진적으로 변경된다. 배향에서의 변경율은 이러한 단면에서 루프 형상의 바디의 광학 효과를 형성하는 루프 형상의 영역의 폭에서 일정할 필요는 없으나 (비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향이 가상의 원의 음으로 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따를 경우에서와 같이), 루프 형상의 바디의 광학 효과를 형성하는 영역의 폭에 대하여서는 변경될 수 있다. 입자들의 배향의 변경율이 일정하지 않은 경우, 입자들의 배향은 가상의 타원의 음으로 만곡된 부분 또는 양으로 만곡된 부분을 따른다.

[0148] 그래서, 도 7에 예시한 바와 같은 장치에서, 루프 형상의 영역의 루프 형상은 통상적으로 자기장 발생 장치에서 하나 이상의 자석의 형태 또는 배치에서 루프 형상에 해당한다. 예를 들면, 도 6에서, 자석의 N극 및 S극을 연결하는 자기장 선은 루프 형상의 자석의 위 그리고 아래의 영역에서 링의 형태로 평행하게 진행된다. 그래서, 상기의 경우에서, 루프 형상의 바디의 광학 효과를 형성하는 루프 형상의 영역에서의 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 배향은 이들 경우에서 자기장 발생 장치의 자석(들)의 자성축에 대하여 평행한, 그의 위에 제공된 지지 표면 또는 기판 위에서 직접 제1의 상태의 코팅 조성물을 단순히 제공하여 달성될 수 있으며, 자기장 발생 장치의 자석에 대한 코팅 조성물의 상대적 이동은 입자들의 원하는 배향에 대하여 필요하지는 않다.

[0149] 그러나, 광학 효과층의 루프 형상의 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 요구되는 배향은 상기 정적 자장을 갖는 자기장 발생 장치에 의하여서만 달성될 수 없다. 그 대신, 제1의 상태의 코팅 조성물이 (직접 또는 기판 위에) 제공되는 지지 표면 또는 기판 표면 (예를 들면 판의 형태의 지지 표면을 사용하지 않을 경우)에 대하여 자기장 발생 장치의 하나 이상의 자석(들)의 루프 형상의 이동을 사용할 수 있다. 추가로, 상기 기재된 "정적" 장치와 달리, 상기 자기장 발생 장치는 또한 "돌출부"의 인각을 생성하는 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역 내부에서 입자들의 배향이 달성되도록 구조될 수 있다. 돌출부를 둘러싸거나 또는 둘러싸지 않는 루프 형상의 바디의 형성을 위한 상기 장치는 하기에 기재할 것이다.

[0150] 본 발명의 한 실시양태에 의하면, 본원에 기재된 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 지지 표면 (또는 판 형태의 지지 표면을 사용하지 않는 경우 기판 표면) 아래에 1개 이상의 막대 쌍극자 자석을 포함한다. 하나의 자석 또는 자석들은 예컨대 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하도록 제공되며, 1개 이상의 막대 쌍극자 자석은 지지 표면/기판 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 N-S 축을 가지며 그리고 회전축에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 N-S 축을 갖는다. 자기장 발생 장치가 2개 이상의 자석을 포함하는 경우에서, 그의 N-S 방향은 회전 축에 대하여 동일한 배향을 가질 수 있거나 (즉, 모든 자석의 N-S 방향은 도 8에서와 같이 회전축을 향하여 포인팅하거나 또는 회전축으로부터 멀어져서 포인팅함) 또는, 도 9에서와 같이 회전축에 대하여 상이한 배향을 가질 수 있다. 여기서, 회전축에 대하여 "동일한" 배향 또는 방향은 자석의 N-S 방향의 배향이 회전축에 대하여 대칭이라는 것을 의미한다.

[0151] 임의로, 기계적 균형의 이유로, 회전 관성의 유사한 모멘트를 나타내는 2개 이상의 막대 쌍극자 자석은 회전축에 대하여 대칭 (예를 들면 대향)으로 제공될 수 있다. 예를 들면, 도 8에 도시된 바와 같이, 유사하거나 또는 동일한 크기의 자석은 회전축 (z)에 대하여 대칭으로 사용될 수 있다. 제2의 자석의 N-S 방향이 제1의 막대 쌍극자 자석의 N-S 방향과 회전축에 대하여 동일한 배향을 가질 때 (즉, 회전축으로부터 멀어져서 포인팅하거나 또는 회전축을 향하여 포인팅함), 동일한 자화 패턴이 광학 효과층 (L)에서 그의 회전축의 주위에서 회전시 자석에 의하여 지지 표면 위에서 생성된다.

- [0152] 자기장 발생 장치가 1개 초과의 자석을 포함할 경우, 자석은 대략 동일한 크기를 갖고, 회전축으로부터 대략 동일한 거리에 제공되는 것이 특히 바람직하다. 이러한 경우에서, 자석이 회전축 주위에서 회전될 때 지지 표면 아래의 자석의 경로는 대략 동일하므로, 광학 효과층의 루프 형상의 영역에서 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 원하는 배향은 제1의 상태의 코팅 조성물을 자기장 발생 장치의 지지 표면 위에 제공하고 그리고 회전축 주위에서 자석을 회전시켜 달성될 수 있다.
- [0153] 도 8은 기계적 축 (z) 주위의 평면에서 회전 가능한 2개의 막대 쌍극자 자석 (M)을 포함하는 자기장 발생 장치의 일례를 도시한다. 막대 쌍극자 자석은 통상적으로 ii) 자기장 발생 장치의 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 i) 상기 평면에서 그의 N-S 축을 갖는다. 도 8에서, 자석은 iii) 회전축 (z)에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 자성축을 가지며, iv) N-S 방향은 회전축에 대하여 동일한 방향으로 포인팅한다 (즉, N-S 방향은 모두 회전축을 향하여 내부를 향하여 포인팅하는, 회전축에 대하여 대칭이다). 추가로, v) 자석은 대략 동일한 크기를 가지며, 회전축으로부터 대략 동일한 거리로 실질적으로 대칭으로 제공된다. 막대 쌍극자 자석에 의하여 생성된 평균 자기장은 상기 축 (z)에 대하여 회전 대칭이다. 도 8에서 자기장 선으로부터 알 수 있는 바와 같이, 회전축 주위로 자석이 회전시, 이러한 장치는 시간에 종속하여 적절한 자기장을 형성함으로써 돌출부를 포함하지 않는 링의 형태로 루프 형상의 부재를 형성하게 된다.
- [0154] 특히, 루프 형상의 영역에서 입자들의 동일한 배향은 도 8에서 2개의 자석 각각의 N-S 방향이 역전된 (그리하여 각각의 자석의 N-S 방향이 회전축으로부터 멀어져서 포인팅하는) 경우 얻게 된다. 그러므로, 이는 본 발명의 자기장 발생 장치의 대안의 실시양태가 된다.
- [0155] 회전축으로부터 하나 이상의 자석의 거리가 (예를 들면 자석 및 회전축을 형성하는 샤프트 사이에서 단순한 바아(bar)를 제공하여) 고정되도록 자기장 발생 장치가 구조되며, 게다가 2개 이상의 자석의 경우 자석이 대략 동일한 크기를 갖고 그리고 회전축으로부터 대략 동일한 거리에서 제공되면, 루프 형상의 바디는 링의 형상을 반드시 취한다 (자기장 발생 장치의 지지 표면 아래의 자석의 경로는 원을 따르며, 그리하여 루프 형상의 영역의 형상은 원이 되기 때문이다). 그러나, 링을 제외한, 예컨대 계란형, 둥근 모서리를 갖는 직사각형, 뼈와 같은 형상 또는 유사한 루프 형상의 바디를 형성하는 것이 요구될 경우, 이는 지지 표면 아래의 자석의 경로가 해당 루프 형상의 영역의 원하는 형상과 유사하도록 장치를 구조하여 달성될 수 있다. 이러한 경우에서, 예를 들면 회전이 발생하는 주위의 캠축형 구조를 제공하여 회전축 주위에서 회전시 회전축으로부터 자석의 거리가 변경되도록 장치를 구조하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0156] 회전축 주위에서 회전 가능하도록 제공된 자석을 갖는 상기 기재된 자기장 발생 장치는 예컨대 광학 효과층의 루프 형상의 영역에서 자성 또는 자화성 입자들을 배향시켜 루프 형상의 바디의 광학 효과를 제공하도록 설계되며, 입자들의 적어도 일부는 광학 효과층의 평면에 대하여 본질적으로 평행하게 배향되어 이러한 방향으로부터 조사시 (또는 산란광 하에서) 광학 효과층의 평면에 수직인 방향으로 반사를 제공하며, 그렇지 않을 경우 상기 설명한 바와 같이 가상의 원 또는 타원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따른다. 이러한 장치에 의하여 제공된 루프 형상의 영역은 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 함유할 수 있거나 또는 함유할 수 없는 하나의 중심 영역을 둘러싼다. 입자들이 상기 중심 영역 내에 함유될 경우, 이들은 통상적으로 예컨대 상기 기재된 바와 같이 (이러한 방향으로부터 조사시 광학 효과층의 평면에 수직인 방향으로 광 반사가 전혀 발생하지 않거나 또는 매우 조금만 반사가 발생되도록) 광학 효과층의 평면에 대하여 수직으로 배향되어 "돌출부"를 형성하지 않는다.
- [0157] 그러나, 바람직한 특징에서, 본 발명은 또한 루프 형상의 영역에 의하여 둘러싸인 중심 영역 내에서 "돌출부"를 추가로 포함하는 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치에 관한 것이다. 그러한 장치는 비구형 자성 또는 자화성 입자들 및 결합제 물질을 포함하는 코팅 조성물을 (직접 또는 기관 위에) 제1의 상태로 수용하기 위한 지지 표면을 포함하며, 그 결과 상기 광학 효과층이 생성된다. 본원에 기재된 돌출부를 추가로 포함하는 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 1개 초과의 자석 (예를 들면 2, 3, 4개 이상의 자석)을 지지 표면 아래에 포함한다. 이는 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하다.
- [0158] 본 발명의 상기의 한 실시양태에 의하면, 돌출부를 추가로 포함하는 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석을 포함한다. 한쌍 이상의 자석을 형성하는 자석은 지지 표면의 아래에 제공되며, 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하게 제공된다. 각각의 한쌍 이상의 자석은 회전축에서 멀어져서 위치하는 2개의 막대 쌍극자 자석의 어셈블리로 이루어진다. 주어진 쌍의 막대 쌍극자 자석은 회전축에 대하여 방사상인 그의 N-S 축을 가지며, 추가로 회전축에 대하여 비대칭이며 그리고 회전 축에 대하여 상이한 방향으로 포인팅한다 (하나는 회전축을 향하여 포인팅하며, 다른 하나는 회전축으로부터 멀

어져서 포인팅한다). 바람직하게는, 한쌍의 자석을 형성하는 자석은 회전축으로부터 대략 동일한 거리로 제공된다. 도 9에 도시된 바와 같이, 자기장 발생 장치의 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석 (M)은 i) (도 9에서 판에 의하여 형성된) 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 자성 축, ii) 회전축 (z)에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 자성 축 및 iii) (도 9의 우측 자석에서 회전축을 향하여 그리고 도 9의 좌측 자석에서 회전축으로부터 멀어져서) 회전축에 대하여 그의 N-S 방향의 상이한 방향을 갖는다.

[0159] 본 발명의 또 다른 실시양태에 의하면, 돌출부를 추가로 포함하는 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 판에 의하여 형성된 지지 표면 또는 지지 표면의 역할을 하는 기판 (즉, 지지 표면을 대체함) 아래에 제공되며, 지지 표면에 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능한 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석을 포함한다. 각각의 한쌍 이상은 회전축으로부터 멀어져, 바람직하게는 회전축으로부터 대략 동일한 거리로 위치하는 2개의 막대 쌍극자 자석의 어셈블리로 이루어진다. 쌍극자 자석은 중심으로서 회전축과 서로 직접 대향하게 제공되는 것이 바람직하다. 추가로, 도 10에 예시된 바와 같이, 돌출부를 포함하지 않는 루프 형상의 바디의 광학 효과를 형성하기 위한 상기 기재된 실시양태에서와는 달리, 돌출부를 둘러싸는 루프 형상의 바디를 형성하기 위한 장치의 실시양태에서, 막대 쌍극자 자석의 자성 축은 지지 표면 또는 기판에 대하여 실질적으로 평행하게 정렬되지 않지만, 지지 표면 또는 기판에 대하여서는 실질적으로 수직으로 정렬된다.

[0160] 상기 장치의 하나의 바람직한 실시양태는 도 10에 도시되어 있다. 도 10에 도시한 바와 같이, 자기장 발생 장치의 한쌍 이상의 막대 쌍극자 자석 (M)은 i) 지지 표면 또는 기판에 실질적으로 수직인 그의 N-S 축, ii) 회전축 (z)에 대하여 실질적으로 평행한 그의 N-S 축, 및 iii) 반대의 자성 N-S 방향 (도 10에서는 하나는 위로, 다른 하나는 아래로)을 갖는다.

[0161] 도 11에 예시된 본 발명의 돌출부를 추가로 포함하는 광학 효과층을 형성하기 위한 자기장 발생 장치의 또 다른 실시양태에 의하면, 장치는 판 또는 그의 역할을 하는 기판에 의하여 형성된 지지 표면 아래에 제공된 3개의 막대 쌍극자 자석의 어셈블리를 포함하며, 자석은 지지 표면에 대하여 실질적으로 수직인 회전축 주위에서 회전 가능하다. 3개의 자석 각각의 자성 축은 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행하다. 3개의 막대 쌍극자 자석 중 2개는 대향 편에서 그리고 회전축 부근에, 바람직하게는 회전축으로부터 대략 동일한 거리로, 회전축에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 N-S 축을 가지며, 동일한 N-S 방향을 갖는다 (즉, 회전축에 대하여 반대 또는 비대칭이며, 하나는 회전축을 향하여 포인팅하며, 다른 하나는 회전축으로부터 멀어져서 포인팅한다). 제3의 막대 쌍극자 자석은 회전축으로부터 소정 거리에 제공된 2개의 다른 자석 사이에 제공되며, 바람직하게는 제3의 자석은 회전축 위에 제공된다 (즉, 회전축은 제3의 자석을 통하여, 바람직하게는 그의 중심을 통하여 연장된다). 3개의 자석 각각은 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 N-S 축을 가지며, ii) 회전축으로부터 이격된 2개의 자석은 회전축에 대하여 실질적으로 방사상인 그의 N-S 축을 가지며, iii) 회전축으로부터 이격된 2개의 막대 쌍극자 자석은 비대칭 N-S 방향을 가지며 (즉, 회전축에 대하여 반대임), iv) 회전축 위의 제3의 막대 쌍극자 자석은 이격된 2개의 막대 쌍극자 자석의 N-S 방향에 대하여 반대인 N-S 방향을 갖는다 (도 11 참조).

[0162] 도 11에 도시한 바와 같이, 3개의 막대 쌍극자 자석은 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 자성축을 가지며, 3개의 막대 쌍극자 자석은 회전축에 대하여 실질적으로 방사상이며 그리고 지지 표면에 대하여 실질적으로 평행한 그의 자성축을 가지며, 회전축으로부터 멀어져서 제공된 2개의 막대 쌍극자 자석은 회전축에 대하여 반대인 자성 N-S 방향 (즉, 비대칭 N-S 방향)을 가지며, 제3의 막대 쌍극자 자석은 회전축 위에 제공되며, N-S 방향이 회전축을 향하여 포인팅하는 막대 쌍극자 자석의 N-S 방향에 대하여 반대 방향으로 포인팅하는 그의 N-S 방향을 갖는다.

[0163] 본원에 기재된 정적 자기장 발생 장치와 유사하게, 본원에 기재된 회전 가능한 자기장 발생 장치는 하나 이상의 추가의 자극편을 추가로 포함할 수 있다.

[0164] 당업자에게 공지되어 있는 바와 같이, 본원에 기재된 회전 가능한 자기장 발생 장치에 사용된 속도 및 분당 회전수는 본원에 기재된 바와 같이 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시키도록, 즉 가상의 원의 음으로 만곡된 또는 양으로 만곡된 부분의 접선을 따르도록 조절된다.

[0165] 본원에 기재된 자기장 발생 장치의 자석은 임의의 영구-자성 (경-자성) 물질, 예를 들면 알니코(Alnico) 합금, 바륨- 또는 스트론튬-헥사페라이트, 코발트 합금 또는 희토류-철 합금, 예컨대 네오디뮴-철-붕소 합금을 포함하거나 또는 이로써 이루어질 수 있다. 그러나, 플라스틱- 또는 고무-타입 매트릭스 중에서 영구-자성 충전체, 예컨대 스트론튬-헥사페라이트 ($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$) 또는 네오디뮴-철-붕소 ($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$) 분말을 포함하는 작업성이 용이한 영구-자성 복합 물질이 특히 바람직하다.

- [0166] 또한, 본원에 기재된 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치를 포함하는 회전 프린팅 어셈블리가 본원에 기재되어 있으며, 상기 자기장 발생 장치는 회전 프린팅기의 일부로서 프린팅 실린더 위에 끼우거나 및/또는 삽입된다. 그러한 경우에서, 자기장 발생 장치는 이에 상응하게 각인(imprint)시키고자 하는 표면과의 평활한 접촉을 보장하기 위하여 회전 유닛의 원통형 표면으로 설계 및 변형된다.
- [0167] 또한, 본원에 기재된 광학 효과층의 제조 방법이 본원에 기재되어 있으며, 그러한 방법은
- [0168] a) 지지 표면 또는 바람직하게는 지지 표면 위에 제공되거나 또는 지지 표면의 역할을 하는 기판 위에 본원에 기재된 결합체 물질 및 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 제1의 (유체) 상태의 코팅 조성물을 도포하는 단계,
- [0169] b) 제1의 상태의 코팅 조성물을 자기장 발생 장치의 자기장에 노출시켜 코팅 조성물내의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시키는 단계; 및
- [0170] c) 자성 또는 자화성 비구형 입자들을 그의 채택된 위치 및 배향으로 고정시키도록 코팅 조성물을 제2의 상태로 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0171] 도포 단계 a)는 동판 인타글리오 프린팅, 스크린 프린팅, 그라비아 프린팅, 플렉소그래피 프린팅 및 롤러 코팅으로 이루어진 군으로부터, 보다 바람직하게는 스크린 프린팅, 그라비아 프린팅 및 플렉소그래피 프린팅으로 이루어진 군으로부터 선택된 프린팅 방법이 바람직하다. 이러한 방법은 당업자에게 공지되어 있으며, 예를 들면 문헌[*Printing Technology*, J. M. Adams and P. A. Dolin, Delmar Thomson Learning, 5th Edition]에 기재되어 있다.
- [0172] 본원에 기재된 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물은 그 내부의 비구형 자성 또는 자화성 입자들이 이동 및 회전될 수 있도록 충분히 젖어 있거나 또는 부드러우면서 (즉, 코팅 조성물이 제1의 상태에 있으면서), 자기장으로서 실시되어 입자들의 배향을 달성한다. 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 자성 배향시키는 단계는 도포된 코팅 조성물을 "젖어 있는" 상태로 (즉, 여전히 액체 상태이며, 점성이 크지 않으며, 즉 제1의 상태로) 본원에 기재된 자기장 발생 장치의 지지 표면에서 또는 그 위에 생성된 소정의 자기장에 노출시켜 자기장의 자기장 선을 따라 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시켜 예컨대 루프 형상으로 배향 패턴을 형성하는 단계를 포함한다. 이러한 단계에서, 코팅 조성물을 자기장 발생 장치의 지지 표면에 충분히 근접하게 또는 이와 접촉시키도록 한다.
- [0173] 코팅 조성물을 자기장 발생 장치의 지지 표면 및 광학 효과층에 근접하게 하는 것을 기판의 한쪽에 형성하고자 할 경우, 코팅 조성물을 갖는 기판의 편은 하나 이상의 자석이 제공된 장치의 편과 대면할 수 있거나 또는 코팅 조성물을 갖지 않는 기판의 편이 자석이 제공된 편에 대면할 수 있다. 코팅 조성물이 기판의 한쪽에만 도포되거나 또는 양면에 도포되고, 코팅 조성물이 도포된 편을 배향시켜 예컨대 자석이 제공된 편을 대면하도록 구성되는 경우, 지지 표면이 자석의 일부가 되거나 또는 판에 의하여 형성되는 경우 지지 표면과 직접 접촉하지 않는 것이 바람직하다 (기판은 단지 장치의 지지 표면을 형성하는 판 또는 자석에 충분하게 근접하거나 또는 이와 접촉하지 않는다). 기판이 지지 표면의 역할을 할 경우, 기판과 자석 사이의 거리 d 에 해당하는 간극이 유지되는 것이 바람직하다.
- [0174] 특히, 코팅 조성물은 실제로 자기장 발생 장치의 지지 표면과 접촉되도록 할 수 있다. 대안으로, 작은 에어 간극 또는 중간 분리층이 제공될 수 있다. 추가의 바람직한 대체예에서, 그러한 방법은 코팅 조성물을 갖지 않는 기판 표면이 하나 이상의 자석과 직접 접촉할 수 있도록 실시될 수 있다 (즉, 자석(들)은 지지 표면을 형성한다).
- [0175] 필요할 경우, 프라이머 층은 단계 a) 이전에 기판에 적용될 수 있다. 이는 자성 전달된 입자 배향 이미지의 화질을 향상시킬 수 있거나 또는 접착력을 촉진할 수 있다. 상기 프라이머 층의 예는 WO 2010/058026 A2에서 찾아 볼 수 있다.
- [0176] 결합체 물질 및 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물을 자기장에 노출시키는 단계 (단계 b))는 단계 a)와 동시에 또는 단계 a) 이후에 실시될 수 있다. 즉, 단계 a) 및 b)는 동시에 또는 차후에 실시될 수 있다.
- [0177] 본원에 기재된 광학 효과층의 제조 방법은 단계 (b)에 부수적으로 또는 단계 (b) 이후에 자성 또는 자화성 비구형 입자들을 그의 채택된 위치 및 배향으로 고정시키도록 코팅 조성물을 경화시켜 코팅 조성물을 제2의 상태로 변환시키는 단계 (단계 c))를 포함한다. 이러한 고정에 의하여, 중실 코팅 또는 층이 형성된다. 용어 "경화"는

기판 표면에 강하게 접착되는 본질적으로 고체 물질이 형성되는 방식으로 임의로 존재하는 가교제, 임의로 존재하는 중합 개시제 및 임의로 존재하는 추가의 첨가제를 포함한, 도포된 코팅 조성물 중의 결합제 성분을 건조 또는 고화, 반응, 경화, 가교 또는 중합시키는 것을 비롯한 공정을 지칭한다. 상기 언급된 바와 같이, 경화 단계 (단계 c))는 또한 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 코팅 조성물 중에 포함되는 결합제 물질에 따라 상이한 수단 또는 방법을 사용하여 실시될 수 있다.

[0178] 경화 단계는 일반적으로 지지 표면에 접착되는 실질적으로 고체 물질이 형성되도록 코팅 조성물의 점도를 증가시키는 임의의 단계일 수 있다. 경화 단계는 휘발성 성분, 예컨대 용매의 증발 및/또는 수분 증발 (즉, 물리적 건조)에 기초한 물리적 과정을 포함한다. 본원에서, 열풍, 적외선 또는 열풍과 적외선의 조합을 사용할 수 있다. 대안으로, 경화 공정은 코팅 조성물 중에 포함되는 결합제 및 임의의 개시제 화합물 및/또는 임의의 가교화합물의 화학적 반응, 예컨대 경화, 중합 또는 가교를 포함할 수 있다. 그러한 화학적 반응은 물리적 경화 공정을 위하여 상기에서 상술된 바와 같은 열 또는 IR 조사에 의하여 개시될 수 있으나, 자외선-가시광 조사 경화 (이하, UV-Vis 경화로 지칭함) 및 전자 비임 방사선 경화 (E-비임 경화); 옥시중합 (통상적으로 산소 및 하나 이상의 촉매, 예컨대 코발트-함유 및 망간-함유 촉매의 공동 작용에 의하여 유발되는 산화성 망상조직화); 가교 반응 또는 그의 임의의 조합을 비롯한 (이에 한정되지 않음) 방사선 메카니즘에 의한 화학적 반응의 개시를 포함할 수 있는 것이 바람직하다.

[0179] 방사선 경화가 특히 바람직하며, UV-Vis 광 조사 경화가 더욱 바람직한데, 이들 기법은 매우 신속한 경화 공정을 초래하여 본원에 기재된 광학 효과층을 포함하는 임의의 물품의 제조 시간을 크게 단축시키기 때문이다. 게다가, 방사선 경화는 경화 방사선에 노출후 코팅 조성물의 점도의 순간 증가를 생성하여 입자들의 임의의 추가의 이동을 최소화하는 잇점을 갖는다. 그 결과, 자성 배향 단계후 임의의 정보 손실은 본질적으로 회피될 수 있다. 전자기 스펙트럼의 UV 또는 청색 부분 (통상적으로 300 nm 내지 550 nm; 보다 바람직하게는 380 nm 내지 420 nm; "UV-가시광-경화")에서의 파장 성분을 갖는 화학 광선의 영향하에서 광중합에 의한 방사선-경화가 특히 바람직하다. UV-가시광-경화를 위한 기기는 화학 방사선의 공급원으로서 고-출력 발광 다이오드 (LED) 램프 또는 아크 방전 램프, 예컨대 중간 압력 수은 아크 (MPMA) 또는 금속-증기 아크 램프를 포함한다. 경화 단계 (단계 c))는 단계 b)와 동시에 또는 단계 b) 이후에 실시될 수 있다. 그러나, 단계 b)의 종반으로부터 단계 c)의 개시까지의 시간은 임의의 탈-배향 및 정보 손실을 방지하기 위하여 비교적 단시간인 것이 바람직하다. 통상적으로, 단계 b)의 종반 및 단계 c)의 개시 사이의 시간은 1 분 미만, 바람직하게는 20 초 미만, 추가로 바람직하게는 5 초 미만, 더욱 보다 바람직하게는 1 초 미만이다. 본질적으로 배향 단계 b)의 종반 및 경화 단계 c)의 개시 사이의 시간차는 본질적으로 존재하지 않으며, 즉 단계 c)는 단계 b) 직후에 실시되거나 또는 단계 b)가 여전히 진행 중이면서 이미 개시되는 것이 특히 바람직하다.

[0180] 상기 상술한 바와 같이, 단계 a) (지지 표면 또는 바람직하게는 지지 표면 위에 제공된 기판 표면 또는 지지 표면의 역할을 하는 기판 표면에서의 도포)는 단계 b) (자기장에 의한 입자들의 배향)와 동시에 또는 그 이전에 실시될 수 있으며, 또한 단계 c) (경화)는 단계 b) (자기장에 의한 입자들의 배향)와 동시에 또는 그 이후에 실시될 수 있다. 이는 또한 기기의 특정한 유형에 대하여서는 가능할 수 있는 한편, 통상적으로는 3가지 단계 a), b) 및 c)가 모두 동시에 실시되지는 않는다. 또한, 단계 a)와 b), 및 단계 b)와 c)는 이들이 부분적으로 동시에 실시되도록 실시될 수 있다 (즉, 각각의 단계를 실시하는 시간은 부분적으로 중첩되어 예를 들면 배향 단계 b)의 종료시 경화 단계 c)를 개시할 수 있다).

[0181] 오염(soiling) 또는 화학적 내성 및 청결성에 의한 내구성 및 보안 문서의 순환 수명의 증가를 목적으로 또는, 그의 미적 외관 (예를 들면 광학 광택도)의 변경을 목적으로, 하나 이상의 보호 층을 광학 효과층의 상부에 적용할 수 있다. 존재할 경우, 하나 이상의 보호층은 통상적으로 보호 바니쉬로 생성된다. 이는 투명하거나 또는 약한 착색 또는 또는 색조를 떨 수 있으며, 거의 광택을 떨 수 있다. 보호 바니쉬는 방사선 경화성 조성물, 열건조 조성물 또는 그의 임의의 조합일 수 있다. 바람직하게는, 하나 이상의 보호층은 방사선 경화성 조성물이며, 보다 바람직하게는 UV-Vis 경화성 조성물이다. 보호층은 단계 c)에서 광학 효과층의 형성후 적용될 수 있다.

[0182] 상기 방법은 하나의 중심 영역을 둘러싸는 폐쇄된 루프 형상의 바디의 광학 효과를 제공하는 광학 효과층을 갖는 기판을 얻게 하며, 폐쇄된 형상의 바디를 형성하는 루프 형상의 영역내에 존재하는 비구형 자성 또는 자화성 입자들은, 자기장 발생 장치의 자기장이 하부로부터 또는 상부로부터 비구형 자성 또는 자화성 입자를 포함하는 코팅 조성물의 층으로 적용되는지의 여부에 따라, 가상의 타원 또는 원의 음으로 만곡된 부분 (도 1B 참조) 또는 양으로 만곡된 부분 (도 1C 참조)의 접선을 따른다. 또한 도 1에 예시된 바와 같이, 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 최장축의 배향이 광학 효과층의 평면에 존재하는 가상의 반-도넛형 바디의 표면을 따르도록 상기

배향을 나타낼 수 있다. 추가로, 사용된 기기의 유형에 따라, 루프 형상의 바디에 의하여 둘러싸인 중심 영역은 이른바 "돌출부", 즉 기판 표면에 대하여 실질적으로 평행인 배향으로 자성 또는 자화성 입자들을 포함하는 영역을 포함할 수 있다. 그러한 실시양태에서, 배향은 둘러싸인 루프 형상의 바디를 향하여 변경되어 중심 영역의 중심으로부터 루프 형상의 바디의 외부 영역으로 연장되는 단면으로부터 보았을 때 음 또는 양의 곡선을 따른다. 루프 형상의 바디 및 "돌출부" 사이에는 입자들이 기판 표면에 실질적으로 수직으로 배향되는 영역이 존재하여 광 반사를 나타내지 않거나 또는 약간만 나타낸다.

[0183] 잉크, 예를 들면 보안 잉크 또는 일부 기타 코팅 물질로부터 광학 효과층이 형성되며, 예를 들면 상기 기재된 바와 같은 프린팅에 의하여 보안 문서와 같은 기판에 영구 배치되는 적용에서 특히 유용하다.

[0184] 상기 기재된 방법에서 그리고 광학 효과층을 기판 위에 제공하고자 할 때, 상기 광학 효과층은 영구 잔류되어야만 하는 기판 (예컨대 지폐 적용의 경우) 위에 직접 제공될 수 있다. 그러나, 본 발명의 대안의 실시양태에서, 또한 제조 목적을 위하여 일시적 기판 위에 광학 효과층을 제공할 수 있으며, 이로부터 광학 효과층을 차후에 제거한다. 이는 예를 들면 특히 결합제 물질이 여전히 그의 유체 상태로 있을 동안 광학 효과층의 제조를 도울 수 있다. 그후, 광학 효과층의 제조를 위한 코팅 조성물의 경화후, 일시적 기판을 광학 효과층로부터 제거할 수 있다. 물론, 그러한 경우에서, 코팅 조성물은 예를 들면 플라스틱 유사 또는 시트 유사 물질이 경화에 의하여 형성되는 경우 경화 단계 후 물리적으로 일체형인 형태로 존재하여야만 한다. 이에 의하여, 그와 같은 광학 효과층으로 이루어진 필름 유사 투명한 및/또는 반투명 물질 (즉, 비-등방성 반사율을 갖는 배향된 자성 또는 자화성 입자들, 입자들을 그의 배향으로 고정시키고 그리고 필름 유사 물질, 예컨대 플라스틱 필름을 형성하기 위한 경화된 결합제 성분 및 추가로 임의의 성분으로 이루어짐)을 제공할 수 있다.

[0185] 대안으로, 또 다른 실시양태에서, 기판은 광학 효과층이 제공되는 편에 대향하는 편에 접착제 층을 포함할 수 있거나, 또는 바람직하게는 경화 단계가 완료된 후 광학 효과층과 동일한 면에 그리고 광학 효과층의 상부에 접착제 층이 제공될 수 있다. 그러한 경우에서, 접착제 층 및 광학 효과층을 포함하는 접착 라벨이 형성된다. 상기 라벨은 기계 및 다소 높은 노력을 포함한 프린팅 또는 기타 공정 없이 모든 유형의 문서 또는 기타 물품 또는 품목에 부착될 수 있다.

[0186] 한 실시양태에 의하면, 광학 효과 코팅 기판은 별도의 전사 단계에서 문서 또는 물품에 적용될 수 있는 전사 호일의 형태로 제조된다. 이러한 목적을 위하여, 광학 효과층이 본원에 기재된 바와 같이 생성된 이형 코팅을 기판에 제공한다. 하나 이상의 접착층을 생성된 광학 효과층 위에 적용할 수 있다.

[0187] 본원에 기재된 기판은 종이 또는 기타 섬유 물질, 예컨대 셀룰로스, 종이-합유 물질, 유리, 세라믹, 플라스틱 및 중합체, 유리, 복합 물질 및 그의 혼합 또는 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 통상의 종이, 종이 유사 또는 기타 섬유상 물질은 마닐라삼, 면, 린넨, 목재 펠프 및 그의 블렌드를 비롯한 (이에 한정되지 않음) 각종 섬유로부터 생성된다. 당업자에게 공지되어 있는 바와 같이, 면 및 면/린넨 혼방물이 지폐에 바람직하며, 목재 펠프는 비-지폐 보안 문서에 통상적으로 사용된다. 플라스틱 및 중합체의 통상의 예로는 폴리올레핀, 예컨대 폴리에틸렌 (PE) 및 폴리프로필렌 (PP), 폴리아미드, 폴리에스테르, 예컨대 폴리(에틸렌 테레프탈레이트) (PET), 폴리(1,4-부틸렌 테레프탈레이트) (PBT), 폴리(에틸렌 2,6-나프토에이트) (PEN) 및 폴리비닐클로라이드 (PVC)를 들 수 있다. 스펜본드 올레핀 섬유, 예컨대 상표명 타이벡(Tyvek)[®] 하에 시판되는 것도 또한 기판으로서 사용될 수 있다. 복합 물질의 통상의 예로는 종이 및 하나 이상의 플라스틱 또는 중합체 물질의 다층 구조물 또는 적층물, 예컨대 상기 기재된 것뿐 아니라, 종이 유사 또는 섬유 물질에 혼입된 플라스틱 및/또는 중합체 섬유, 예컨대 상기 기재된 것을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 물론, 기판은 당업자에게 공지된 추가의 첨가제, 예컨대 사이징제, 표백제, 가공 조제, 보강 또는 습윤 강화제 등을 포함할 수 있다.

[0188] 본 발명의 한 실시양태에 의하면, 광학 효과 코팅 기판(OEC)은 본원에 기재된 기판 위의 1개 초과의 광학 효과층을 포함하며, 예를 들면 2개, 3개 등의 광학 효과층을 포함할 수 있다. 본원에서, 1개, 2개 이상의 광학 효과층은 하나의 자기장 발생 장치, 수개의 동일한 자기장 발생 장치를 사용하여 형성될 수 있거나 또는 수개의 상이한 자기장 발생 장치를 사용하여 형성될 수 있다. 도 12는 기판 위에 제공된, 그 내부에 분산된 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들 (P)을 갖는 예시의 광학 효과 코팅 기판의 단면을 예시한다. 단면에서, 본원에 기재된 광학 효과 코팅 기판은 기판에 배치된 2개의 (A 및 B) 광학 효과층을 포함한다. 광학 효과층 A 및 B는 도 12에 도시된 단면에 대하여 수직인 제3의 치수로 서로 연결될 수 있거나 또는 연결되지 않을 수 있다.

[0189] OEC는 제1의 광학 효과층 및 제2의 광학 효과층을 포함할 수 있으며, 이들 모두는 기판의 동일 편에 존재하거나 또는 하나는 기판의 한쪽에 존재하며, 다른 하나는 기판의 다른 쪽에 존재한다. 기판의 동일 편에 제공될 경우, 제1의 및 제2의 광학 효과층은 서로 이웃하거나 또는 이웃하지 않을 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 광학 효과

총 중 하나는 다른 광학 효과층과 부분적으로 또는 완전하게 중첩될 수 있다.

[0190] 1개 초파의 자기장 발생 장치가 복수의 광학 효과층을 생성하는데 사용될 경우, 하나의 광학 효과층을 생성하기 위한 복수의 비구형 자성 또는 자화성 입자들을 배향시키기 위한 자기장 발생 장치, 및 또 다른 광학 효과층을 생성하기 위한 자기장 발생 장치는 i) 음으로 만곡된 부분 (도 1b 참조) 또는 양으로 만곡된 부분 (도 1c 참조) 중 어느 하나를 나타내는 2개의 광학 효과층을 생성하도록 기판의 동일면에 배치되거나 또는 ii) 음으로 만곡된 부분을 나타내는 하나의 광학 효과층 및 양으로 만곡된 부분을 나타내는 다른 하나의 광학 효과층을 갖도록 기판의 대향 편에 배치될 수 있다. 제1의 광학 효과층을 생성하기 위한 비구형 자성 또는 자화성 입자들, 및 제2의 광학 효과층을 생성하기 위한 비구형 자성 또는 자화성 입자들의 자성 배향은 동시에 또는 차후에, 결합체 물질의 중간 경화 또는 부분 경화의 존재 또는 부재하에 실시될 수 있다.

[0191] 보안 문서의 위조 및 불법 복제로부터 보안 수준 및 저항을 추가로 증가시키는 목적으로, 기판은 프린팅, 코팅 또는 레이저-마킹 또는 레이저 천공된 인디시아, 워터마크, 은선, 섬유, 플랑제트, 발광성 화합물, 윈도우, 호일, 테칼 및 그의 조합을 포함할 수 있다. 보안 문서의 위조 및 불법 복제로부터 보안 수준 및 저항을 추가로 증가시키는 동일한 목적으로, 기판은 하나 이상의 마커 물질 또는 타간트 및/또는 기계 판독 가능한 물질 (예를 들면 발광성 물질, UV/가시광/IR 흡수 물질, 자성 물질 및 그의 조합)을 포함할 수 있다.

[0192] 본원에 기재된 광학 효과층은 장식용 목적으로 아니라, 보안 문서의 보호 및 인증에 사용될 수 있다.

[0193] 또한, 본 발명은 본원에 기재된 광학 효과층을 포함하는 물품 및 장식용 물체를 포함한다. 물품 및 장식용 물체는 본원에 기재된 1개 초파의 광학 효과층을 포함할 수 있다. 물품 및 장식용 물체의 통상의 예로는 사치품, 화장품 포장재, 자동차 부품, 전자/전기 가전용품, 가구 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0194] 본 발명의 중요한 측면은 본원에 기재된 광학 효과층을 포함하는 보안 문서에 관한 것이다. 보안 문서는 본원에 기재된 1개 초파의 광학 효과층을 포함할 수 있다. 보안 문서로는 중요 문서 및 중요 상품을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 중요 문서의 통상의 예로는 지폐, 증서, 티켓, 수표, 바우처, 수입 인지 및 세금 라벨, 합의서 등, 신분증, 예컨대 여권, 신분증, 비자, 운전면허증, 은행 카드, 신용 카드, 거래 카드, 접근 문서 또는 카드, 입장권, 대중 교통 티켓 또는 소유권 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 용어 "중요 상품"은 특히 예를 들면 정품 약물 등의 포장의 내용물을 보장하기 위하여 위조 및/또는 불법 복제로부터 보호되어야 하는 계약, 화장품, 전자 또는 식품 산업을 위한 포장재를 지칭한다. 이들 포장재의 예로는 라벨, 예컨대 인증 상표 라벨, 탬퍼 에비던스(Tamper Evidence) 라벨 및 시일을 들 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0195] 본원에 기재된 보안 문서는 지폐, 신분증, 권리 부여 문서, 운전 면허증, 신용 카드, 접근 카드, 교통 타이틀, 은행 수표 및 안심 제품 라벨로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 대안으로, 광학 효과층은 보조 기판, 예컨대 은선, 보안 스트라이프, 호일, 테칼, 윈도우 또는 라벨 위에 생성한 후, 별개의 단계로 보안 문서에 전사될 수 있다.

[0196] 당업자는 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 상기 기재된 특정한 실시양태에 대한 수개의 변형을 고려할 수 있다. 그러한 변형에는 본 발명에 포함된다.

[0197] 추가로, 본 명세서에서 지칭된 모든 문헌은 본원에 전체로서 명시하는 바와 같이 그 전문을 참고로 포함시키고자 한다.

[0198] 본 발명은 하기 실시예에 의하여 추가로 기재될 것이지만, 이러한 실시예는 어떠한 방식으로도 본 발명의 범주를 한정하고자 하는 것은 아니다.

[0199] 실시예

[0200] 실시예 1

[0201] 도 5에 의한 자기장 발생 장치는 기판으로서 검은 종이 위에 UV-경화성 스크린 프린팅 잉크의 프린팅된 층에서 비구형 광학 가변 자성 안료를 배향시키는데 사용하였다.

[0202]

잉크는 하기 조성을 가졌다:

에폭시아크릴레이트 올리고머	40%
트리메틸올프로판 트리아크릴레이트 단량체	10%
트리프로필렌글리콜 디아크릴레이트 단량체	10%
게노라드(Genorad) 16 (란(Rahn))	1%
에어로실(Aerosil) 200 (에보닉(Evonik))	1%
이르가큐어(Irgacure) 500 (巴斯夫(BASF))	6%
게노큐어(Genocure) EPD (란)	2%
비-구체 광학 가변 자성 안료 (7층) (*)	20%
도와놀(Dowanol) PMA	10%

(*) 미국 캘리포니아주 산타 로사에 소재하는 제이디에스-유니페이스(JDS-Uniphase)로부터 입수한
직경 $d50$ 약 $15 \mu\text{m}$ 및 두께 약 $1 \mu\text{m}$ 의 녹색 내지 청색 광학 가변 자성 안료 플레이크

[0203]

[0204]

자기장 발생 장치는 자성 S극이 연성-자성 접지판 위에 있는, 5 mm 직경 및 8 mm 두께의 축방향 자화된 NdFeB 영구 자성 실린더가 배치된 연성-자성 철의 접지판을 포함하였다. 16 mm 외경, 12 mm 내경 및 8 mm 깊이의 회전 대칭의 U자형 연성-자성 철 요크를, 축방향 자화된 NdFeB 영구 자성 실린더의 자성 N극 위에 배치하였다.

[0205]

UV-경화성 스크린 프린팅 잉크의 도포된 층을 지니는 종이 기판을, 철 요크 및 환상 영구 자석의 자성 극으로부터 1 mm 의 거리로 배치하였다. 그리하여 얻은 광학 가변 자성 안료의 자성 배향 패턴을 도포 단계후 입자들을 포함하는 프린팅된 층을 UV-경화시켜 고정시켰다.

[0206]

생성된 자성 배향 이미지는 도 2A에 제시한다.

[0207]

실시예 2

[0208]

도 9에 의한 자기장 발생 장치는 기판으로서 검은 종이 위에 실시예 1의 조성에 의한 UV-경화성 스크린 프린팅 잉크의 프린팅된 층에서 광학 가변 자성 안료를 배향시키는데 사용하였다.

[0209]

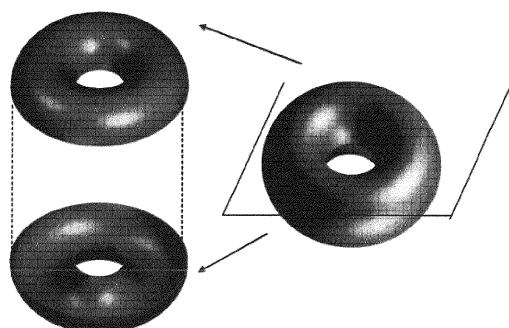
자기장 발생 장치는 서로 15 mm 이격되어 있으며, 10 mm 의 폭을 따라 그의 자화 방향을 갖는 10 mm 크기, 10 mm 폭 및 10 mm 높이의 2개의 NdFeB 자석을 포함하였다. 그의 자화 방향이 동일 선상에 있도록 자석을 회전축 주위에서 방사상으로 정렬시켰다. 300 rpm (분당 회전수)의 속도로 회전하는 판 위에 자석을 장착하였다. UV-경화성 스크린 프린팅 잉크의 프린팅된 층을 갖는 종이 기판을 자석의 표면으로부터 0.5 mm 의 거리에 배치하였다. 그리하여 얻은 광학 가변 자성 입자들의 자성 배향 패턴은 도포 단계후 입자들을 포함하는 프린팅 층을 UV-경화시킴으로써 고정되었다.

[0210]

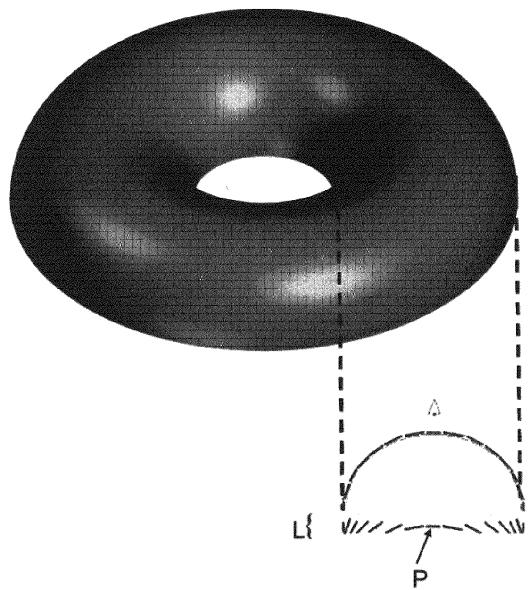
생성된 자성 배향 이미지는 도 2B에서 3가지 상이한 시야 하에서 제시되어 상기 이미지의 시야각 의존성 변화를 나타낸다.

도면

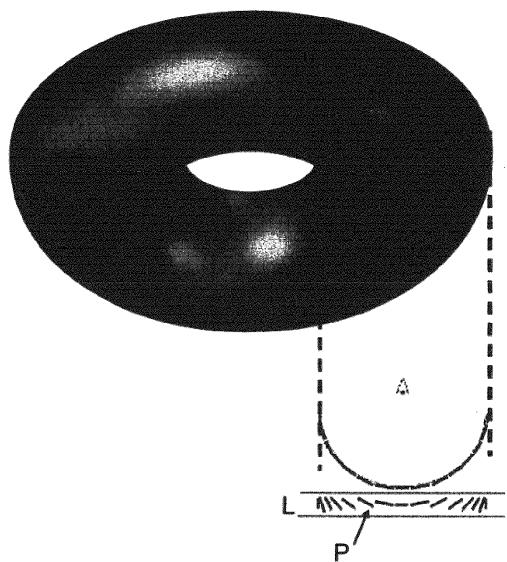
도면 1a



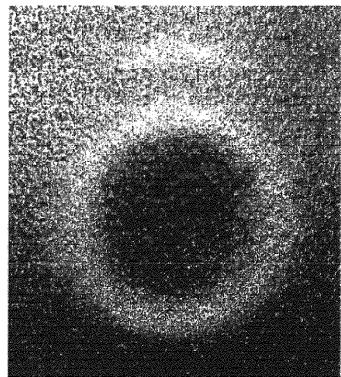
도면 1b



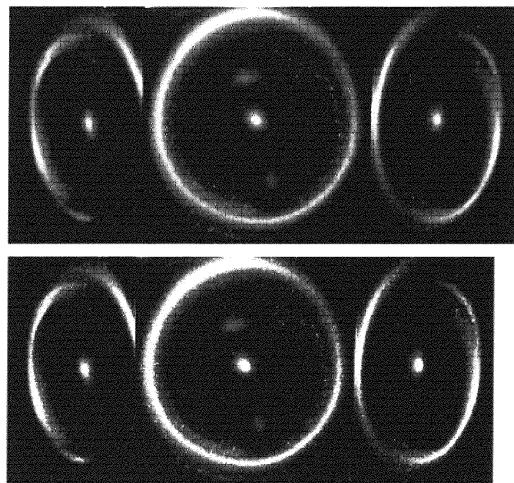
도면 1c



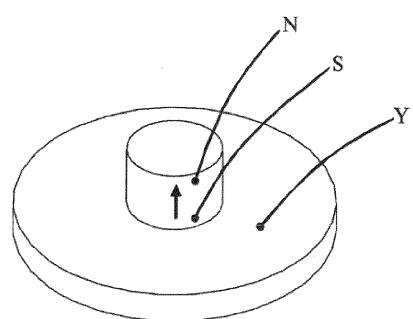
도면2a



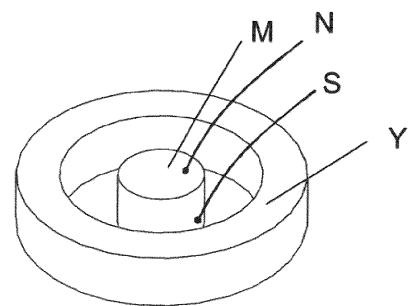
도면2b



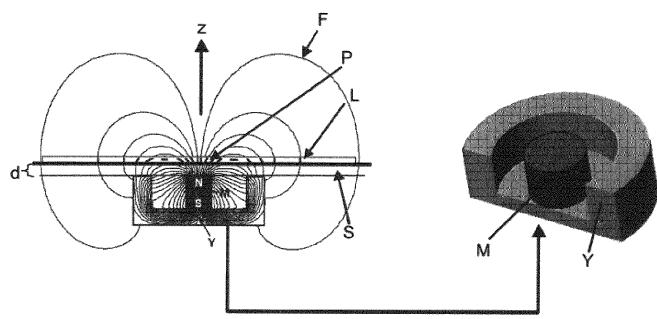
도면3



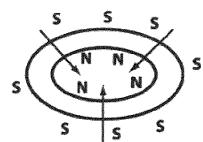
도면4



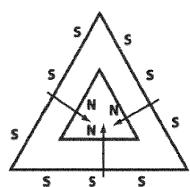
도면5



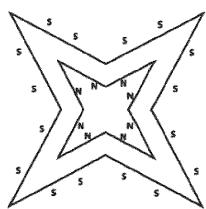
도면6a



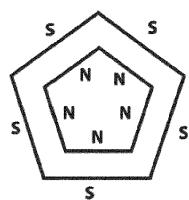
도면6b



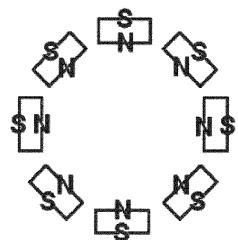
도면6c



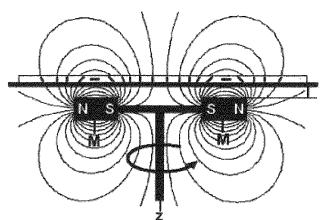
도면6d



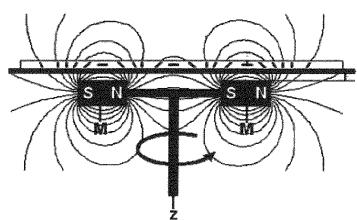
도면7



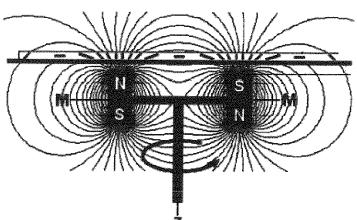
도면8



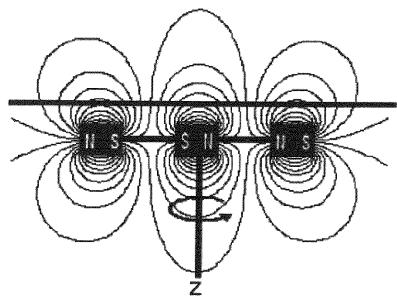
도면9



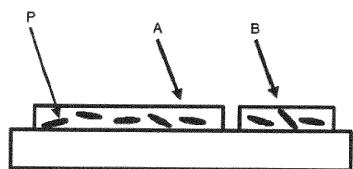
도면10



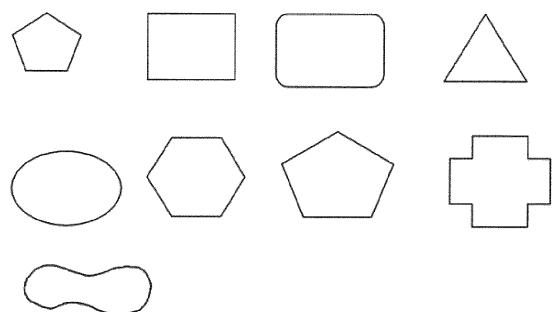
도면11



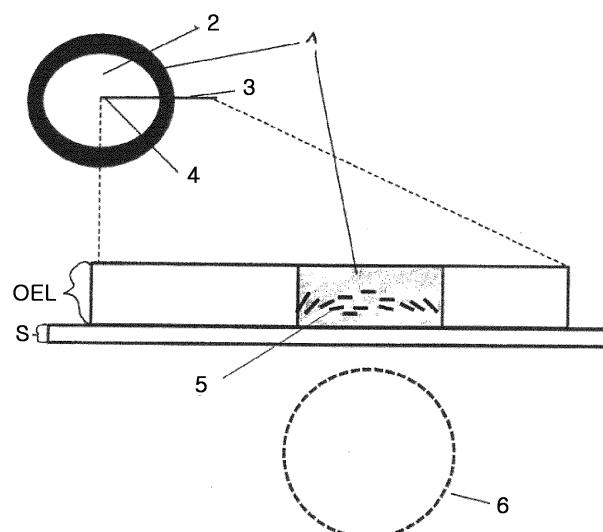
도면12



도면13



도면14a



도면 14b

