



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월18일  
(11) 등록번호 10-2522913  
(24) 등록일자 2023년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 11/00 (2006.01) C09K 11/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C09K 11/00 (2013.01)  
C09K 11/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-7013064  
(22) 출원일자(국제) 2017년11월14일  
심사청구일자 2020년11월06일  
(85) 번역문제출일자 2019년05월07일  
(65) 공개번호 10-2019-0077386  
(43) 공개일자 2019년07월03일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/061521  
(87) 국제공개번호 WO 2018/097990  
국제공개일자 2018년05월31일  
(30) 우선권주장  
62/425,354 2016년11월22일 미국(US)  
15/810,959 2017년11월13일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100044691 A

(73) 특허권자  
허니웰 인터내셔널 인코포레이티드  
미국 노스캐롤라이나 28202 샬럿 사우스 민트 스트리트 855  
(72) 발명자  
라우, 칼스텐  
미국 07950 뉴저지 모리스 플레인즈 피.오. 박스 377 테이버 로드 115 메일 스태프 4디3 허니웰 인터내셔널 인코포레이티드  
라포폴트, 윌리엄 로스  
미국 07950 뉴저지 모리스 플레인즈 피.오. 박스 377 테이버 로드 115 메일 스태프 4디3 허니웰 인터내셔널 인코포레이티드  
(74) 대리인  
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 3 항

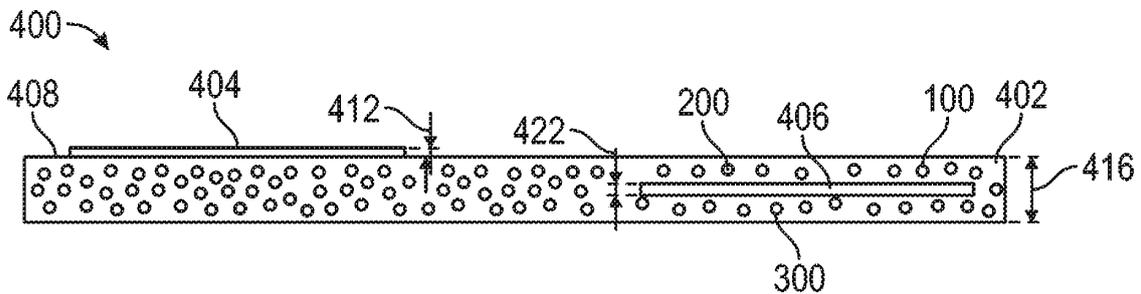
심사관 : 송이화

(54) 발명의 명칭 발광 타간트 조성물, 이를 포함하는 발광 재료 및 이를 포함하는 물품

(57) 요약

발광 타간트 조성물, 발광 타간트를 포함하는 발광 재료, 및 발광 타간트를 포함하는 물품이 본 명세서에서 제공된다. 일 실시 형태에서, 발광 타간트 조성물은 제1 발광 타간트, 제2 발광 타간트, 및 제3 발광 타간트를 포함한다. 제1 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성하는 제1 방출 이온을 포함한다. 제2 발광 타간트는, 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성하며 제1 방출 이온과는 상이한 제2 방출 이온을 포함한다. 제1 발광 타간트에는 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 제2 발광 타간트에는 제1 방출 이온이 실질적으로 부재한다. 제3 발광 타간트는 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온을 포함한다.

대표도 - 도2



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

제1 방출 이온을 포함하는 제1 발광 타간트(luminescent taggant)로서, 상기 제1 발광 타간트는 여기(excitation) 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성하는, 상기 제1 발광 타간트;

상기 제1 방출 이온과는 상이한 제2 방출 이온을 포함하는 제2 발광 타간트로서, 상기 제2 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 상기 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성하는, 상기 제2 발광 타간트; 및

상기 제1 방출 이온 및 상기 제2 방출 이온을 포함하는 제3 발광 타간트

를 포함하며;

상기 제1 발광 타간트에는 상기 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 상기 제2 발광 타간트에는 상기 제1 방출 이온이 실질적으로 부재하고,

상기 제1 방출 이온 및 상기 제2 방출 이온은 네오디뮴, 이테르븀, 에르븀, 툴륨, 또는 홀뮴으로부터 독립적으로 선택되는, 발광 타간트 조성물.

**청구항 2**

매질;

상기 매질 내에 배치되고 제1 방출 이온을 포함하는 제1 발광 타간트로서, 상기 제1 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성하는, 상기 제1 발광 타간트;

상기 매질 내에 배치되고 상기 제1 방출 이온과는 상이한 제2 방출 이온을 포함하는 제2 발광 타간트로서, 상기 제2 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 상기 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성하는, 상기 제2 발광 타간트; 및

상기 매질 내에 배치되고 상기 제1 방출 이온 및 상기 제2 방출 이온을 포함하는 제3 발광 타간트

를 포함하며;

상기 제1 발광 타간트에는 상기 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 상기 제2 발광 타간트에는 상기 제1 방출 이온이 실질적으로 부재하고,

상기 제1 방출 이온 및 상기 제2 방출 이온은 네오디뮴, 이테르븀, 에르븀, 툴륨, 또는 홀뮴으로부터 독립적으로 선택되는, 발광 재료.

**청구항 3**

기재(substrate); 및

상기 기재의 표면 상에 있거나 상기 기재 내에 합체된 인증 특징부(authentication feature)를 포함하고, 상기 인증 특징부는

제1 방출 이온을 포함하는 제1 발광 타간트로서, 상기 제1 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성하는, 상기 제1 발광 타간트;

상기 제1 방출 이온과는 상이한 제2 방출 이온을 포함하는 제2 발광 타간트로서, 상기 제2 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 상기 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성하는, 상기 제2 발광 타간트; 및

상기 제1 방출 이온 및 상기 제2 방출 이온을 포함하는 제3 발광 타간트

를 포함하며;

상기 제1 발광 타간트에는 상기 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 상기 제2 발광 타간트에는 상기 제1 방출 이온이 실질적으로 부재하고,

상기 제1 방출 이온 및 상기 제2 방출 이온은 네오디뮴, 이테르븀, 에르븀, 툴륨, 또는 홀뮴으로부터 독립적으로 선택되는, 물질.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2016년 11월 22일자로 출원된 미국 가출원 제62/425,354호 및 2017년 11월 13일자로 출원된 미국 특허 출원 제15/810,959호의 이득을 주장한다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 기술 분야는 일반적으로, 독특한 스펙트럼 시그니처(unique spectral signature)를 제공하도록 다수의 발광 타간트(luminescent taggant)가 이용되는, 발광 타간트를 포함하는 발광 타간트 조성물, 발광 타간트를 포함하는 발광 재료, 및 발광 타간트를 포함하는 물질에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 발광 타간트 또는 발광 인광체 화합물은 외부 에너지 공급원에 의한 화합물의 여기(excitation) 시에 적외선, 가시광선 및/또는 자외선 스펙트럼에서 검출가능한 양의 방사선을 방출할 수 있는 화합물이다. 전형적인 발광 타간트는 적어도 호스트 결정 격자, 방출 이온(예를 들어, 전자기 방사선을 흡수/방출하거나 다른 이온에 의해 그로 전달된 에너지를 방출할 수 있는 희토류 이온), 그리고 일부 경우에, (예를 들어, 에너지를 흡수하고 방출 희토류 금속 이온으로 전달할 수 있는 상이한 희토류 금속 또는 전이 금속의) "증감"(sensitizing) 이온을 포함한다. 발광 타간트에 의한 방사선의 생성은 방출 이온(들)에 의한 또는 호스트 재료 및 증감 이온(들) 중 어느 하나 또는 둘 모두에 의한 입사 방사선의 흡수, 호스트 재료/증감 이온(들)으로부터 방출 이온(들)으로의 에너지 전달, 및 방출 이온(들)에 의한 전달된 에너지의 방사에 의해 달성된다.

[0006] 발광 타간트의 선택된 구성요소는 화합물이 특정 방출 특성, 그의 여기 에너지에 대한 특정 파장, 및/또는 발광

타간트의 방출 이온에 의해 방출되는 더 높은 스펙트럼 에너지 출력("방출")에 대한 특정 스펙트럼 위치(들)를 갖게 할 수 있다. 그러나, 모든 이온이 모든 호스트 재료에서 방출을 생성하는 것은 아니다. 방출을 위한 전위를 갖는 방사선이 켜지거나(quenched), 또는 증감 이온 또는 호스트 재료로부터 방출 이온으로의 에너지 전달이 불량하여 방사선 효과가 거의 관찰될 수 없는 예가 다수 존재한다. 다른 호스트 재료에서, 방사선 효과는 매우 클 수 있으며 양자 효율이 거의 1에 가깝다.

[0007] 관찰가능한 방출을 생성하는 특정 발광 타간트의 경우, 그의 방출에서 더 높은 스펙트럼 에너지 함량(또는 발광 출력)의 스펙트럼 위치(들)(즉, 그의 "스펙트럼 시그니처")는 다른 화합물들로부터의 발광 타간트를 고유하게 식별하는 데 사용될 수 있다. 주로, 스펙트럼 시그니처는 희토류 이온(들)으로 인한 것이다. 그러나, 전형적으로 결정장 강도 및 갈라짐(crystal field strength and splitting)을 통한 다양한 방출 이온에 대한 호스트 재료의 영향으로 인해 스펙트럼 섭동(perturbation)이 존재할 수 있다. 이는 또한 방출의 시간적 거동에 대해서도 그러하다.

[0008] 일부 발광 타간트는 그의 독특한 스펙트럼 특성으로 인해 특정한 가치 또는 중요성을 갖는 물품(예를 들어, 지폐, 여권, 생물학적 샘플 등)을 인증하거나 식별하는 데 사용하기에 매우 적합하다. 따라서, 알려진 스펙트럼 시그니처를 갖는 발광 타간트가 다양한 유형의 물품의 위조품(forgery) 또는 불법 복제품(counterfeit copy)을 검출하거나 물품을 식별 및 추적하는 능력을 향상시키기 위해 그러한 물품 내에 포함되어 왔다. 예를 들어, 발광 타간트는 물품의 인증 또는 추적 과정에서 분석될 수 있는 첨가제, 코팅, 및 인쇄되거나 달리 적용되는 특정 부의 형태로 다양한 유형의 물품 내에 포함되어 왔다.

[0009] 발광 타간트를 포함하는 물품은 특별히 설계된 인증 장비를 사용하여 인증될 수 있다. 더 구체적으로, 제조자는 알려진 발광 타간트(예를 들어, "인증" 발광 타간트)를 그의 "정품"(authentic) 물품 내에 포함시킬 수 있다. 그러한 물품의 진위 여부를 검출하도록 구성된 인증 장비는 인증 발광 타간트와 관련된 방출의 스펙트럼 특성 및 흡수가능한 여기 에너지의 파장에 대한 지식(예를 들어, 저장된 정보 및/또는 다양한 스펙트럼 필터)을 가질 것이다. 인증을 위한 샘플 물품이 제공되는 경우, 인증 장비는 원하는 방출을 직접적으로 또는 간접적으로 야기하는 발광 타간트의 흡수 특징부의 알려진 파장에 상응하는 파장을 갖는 여기 에너지에 물품을 노출시킨다. 인증 장비는 물품에 의해 생성될 수 있는 임의의 방출에 대한 스펙트럼 파라미터를 감지하고 특성화한다. 검출된 방출의 스펙트럼 신호가 인증 발광 타간트에 상응하는 검출 장치의 인증 파라미터 범위("검출 파라미터 공간"으로 지칭됨) 내에 있을 때, 물품은 정품인 것으로 간주될 수 있다. 반대로, 인증 장비가 검출 파라미터 공간 내에서 예상되는 신호를 감지하지 못할 때, 물품은 비정품인 것으로 간주될 수 있다(예를 들어, 위조품 또는 불법복제품).

[0010] 전술된 기술들은 비교적 정교하지 않은 위조 및 불법복제 활동을 검출 및 저지하는 데 매우 효과적이다. 그러나, 적절한 자원 및 장비를 갖는 개인은 일부 발광 타간트의 구성요소를 결정하기 위해 분광법 기술을 이용할 수 있다. 이어서, 발광 타간트는 재현되어 비정품 물품과 함께 사용될 수 있으며, 따라서 그렇지 않다면 특정 발광 타간트에 의해 제공될 수 있는 인증 효과를 손상시킬 수 있다.

[0011] 따라서, 다수의 발광 타간트가 전술된 방식으로 물품 인증을 용이하게 하도록 개발되었지만, 위조 및 불법복제 활동을 더 어렵게 만들 수 있고/있거나 특정 관심 대상의 물품을 식별하고 추적하는 데 유익한 것으로 입증될 수 있는 추가의 화합물, 그러한 화합물을 물품과 함께 사용하는 독특한 방식, 및 물품 인증을 위한 기술을 개발하는 것이 바람직하다. 더욱이, 첨부 도면 및 이러한 배경 기술과 함께 취해지는 다른 바람직한 특징 및 특성이 후속의 상세한 설명 및 첨부된 청구범위로부터 명백해질 것이다.

**발명의 내용**

[0012] 발광 타간트 조성물, 발광 타간트를 포함하는 발광 재료, 및 발광 타간트를 포함하는 물품이 본 명세서에서 제공된다. 일 실시 형태에서, 발광 타간트 조성물은 제1 발광 타간트, 제2 발광 타간트, 및 제3 발광 타간트를 포함한다. 제1 발광 타간트는 제1 방출 이온을 포함하며, 제1 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성한다. 제2 발광 타간트는 제1 방출 이온과는 상이한 제2 방출 이온을 포함하며, 제2 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성한다. 제1 발광 타간트에는 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 제2 발광 타간트에는 제1 방출 이온이 실질적으로 부재한다. 제3 발광 타간트는 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온을 포함한다.

[0013] 다른 실시 형태에서, 발광 재료는 매질, 제1 발광 타간트, 제2 발광 타간트, 및 제3 발광 타간트를 포함한다. 제1 발광 타간트는 매질 내에 배치되고 제1 방출 이온을 포함한다. 제1 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될

때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성한다. 제2 발광 타간트는 매질 내에 배치되고 제1 방출 이온과는 상이한 제2 방출 이온을 포함한다. 제2 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성한다. 제1 발광 타간트에는 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 제2 발광 타간트에는 제1 방출 이온이 실질적으로 부재한다. 제3 발광 타간트는 매질 내에 배치되고 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온을 포함한다.

[0014] 다른 실시 형태에서, 물품은 기재(substrate), 및 기재의 표면 상에 있거나 기재 내에 탑재된 인증 특징부(authentication feature)를 포함한다. 인증 특징부는 제1 발광 타간트, 제2 발광 타간트, 및 제3 발광 타간트를 포함한다. 제1 발광 타간트는 제1 방출 이온을 포함하며, 제1 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성한다. 제2 발광 타간트는 제1 방출 이온과는 상이한 제2 방출 이온을 포함하며, 제2 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성한다. 제1 발광 타간트에는 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 제2 발광 타간트에는 제1 방출 이온이 실질적으로 부재한다. 제3 발광 타간트는 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온을 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 다양한 실시 형태가 이하에서 하기의 도면과 함께 설명될 것이며, 도면에서 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 지시한다.

도 1은 다양한 예시적인 실시 형태에 따른, 제1 발광 타간트, 제2 발광 타간트, 및 제3 발광 타간트의 잠재적인 구성요소를 도시한다.

도 2는 실시 형태에 따른, 기재 및 인증 특징부를 포함하는 물품의 측면면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 하기의 상세한 설명은 사실상 단지 예시적인 것이며, 청구범위에 기술된 바와 같은 발광 타간트 조성물, 발광 타간트를 포함하는 발광 재료, 및 발광 타간트를 포함하는 물품을 제한하고자 하는 것은 아니다. 또한, 상기의 배경 기술 또는 하기의 상세한 설명에서 제시된 임의의 이론에 의해 구애되고자 하는 의도는 없다.

[0017] 본 명세서에 기재된 바와 같이, 발광 타간트 조성물은 제1 방출 이온을 포함하는 제1 발광 타간트, 제2 방출 이온을 포함하는 제2 발광 타간트, 및 제1 방출 이온과 제2 방출 이온을 포함하는 제3 발광 타간트를 포함한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "방출 이온"은 발광 인광체 입자 내의 이온을 지칭하는데, 이 이온은 에너지를 방출하며 또한 자체적으로 에너지를 흡수하고/하거나 하나 이상의 다른 활성 이온으로 에너지를 전달할 수 있다. 제1 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성하고, 제2 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역과는 상이한, 즉 구별불가능하지 않은 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "방출 대역"은 발광 타간트의 하나 이상의 방출 이온으로부터 집중된, 무시할 수 없는(예를 들어, 검출가능한) 방출이 발생하는 전자기 스펙트럼의 파장 범위를 의미하는 것으로 본 명세서에서 정의된다. 임의의 특정 방출 이온의 경우(디케(Diecke)의 다이어그램에 기술된 바와 같이), "방출 대역"은 하한 파장 - 하한 파장 미만에서는 방출이 해당 이온에 대해 무시할 만함 - 및 상한 파장 - 상한 파장 초과에서는 방출이 동일한 매니폴드(manifold) 또는 에너지 상태에서부터 해당 이온에 대해 무시할 만함 - 에 의해 경계지어진다. 더 구체적으로, "방출 대역"은 상한 에너지 준위 매니폴드로부터 하한 에너지 준위 매니폴드까지 이어지고, 본 명세서에서 언급되는 바와 같이, 그 대역 내의 모든 방출은 "방출 대역"의 일부이며, 실제 방출이 "방출 대역" 내에 갭을 나타내는 경우에도, 별개의 방출 대역들 내의 방출로 간주되어서는 안 된다. 방출 이온은 하나를 초과하는 방출 대역을 포함할 수 있음을 이해하여야 한다. 특히, 제1 발광 타간트에는 제2 방출 이온이 실질적으로 부재하고, 제2 발광 타간트에는 제1 방출 이온이 실질적으로 부재한다. "실질적으로 부재하는"이란, 각각의 발광 타간트(100, 200)가 문제의 방출 이온으로 의도적으로 도핑되지 않음을 의미한다. 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온 둘 모두를 포함하는 제3 발광 타간트의 경우, 제3 발광 타간트는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 혼동 방출(confounded emission) 및 제2 타간트 방출 대역 내의 혼동 방출을 갖는 발광 타간트 조성물을 제공한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "여기 에너지"는 발광 타간트의 이온(방출 이온 또는 증감 이온 중 어느 하나) 또는 호스트 재료의 흡수 대역에 상응하는 파장 범위를 갖는 여기 에너지를 지칭한다. 적절한 여기 에너지가 발광 타간트로 지향될 때, 여기 에너지가 흡수되고, 발광 타간트 내의 방출 이온(즉, 여기 에너지를 흡수하는 이온과 동일하거나 상이할 수 있는 이온)이 검출가능한 방출을 생성할 수 있다. 본 명세서에서 언급되는 바와 같이, "혼동 방출"은, 제1 발광 타간트 또는 제2 발광 타간트 중 어느 하나에 단독으로 존재하는 각각의 방출 이온에 기인하지만 제1 발광

타간트와 제2 발광 타간트의 물리적 혼합물에 의해서는 재현 불가능한, 제1 타간트 방출 대역 및 제2 타간트 방출 대역 내의 발광 타간트 조성물로부터의 방출이다. 발광 타간트 조성물로부터의 혼동 방출은 발광 타간트 조성물 내에 제1 발광 타간트 및 제2 발광 타간트를 포함하는 것과 함께, 제3 발광 타간트 내에 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온을 함께 포함하는 것에 의해 생성된다. 제3 발광 타간트는, 예를 들어, 제3 발광 타간트에 상이한 호스트 재료를 사용함으로써, 또는 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온이 호스트 재료 내에 함께 존재하는 경우 방출 이온들 사이에 에너지 전달이 일어나도록 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온을 선택함으로써, 또는 제1 발광 타간트 및 제2 발광 타간트에 의해 생성된 방출과 비교하여 각각의 방출 이온으로부터의 방출을 조절하는 다른 메커니즘을 통해, 혼동 방출을 달성할 수 있다. 대안적으로, 제3 발광 타간트는, 단순히 제1 방출 대역 및 제2 방출 대역 내의 방출을 제공하여 그 방출이 발광 타간트 조성물 내의 어느 하나의 발광 타간트에 기인하는 것을 불가능하게 함으로써, 혼동 방출을 달성할 수 있다. 각각 제1 발광 타간트 및 제2 발광 타간트에 의해 제1 방출 및 제2 방출을 생성하는 것에 더하여, 제3 발광 타간트에 의해 혼동 방출을 생성함으로써, 발광 타간트 조성물로부터의 방출의 검사에 기초하여 발광 타간트 조성물을 재현하려는 위조 시도 및 비인증 시도는 불가능하지는 않더라도 더 어렵게 된다.

[0018] 상기에 시사된 바와 같이, 발광 타간트 조성물은 제1 발광 타간트, 제2 발광 타간트, 및 제3 발광 타간트를 포함한다. 발광 타간트 조성물은, 본 명세서에서 언급된 바와 같이, 주로 타간트를 포함하지만, 원료에 패키징될 때 발광 타간트와 함께 존재할 수 있는 첨가제, 생성 잔류물 등을 추가로 포함할 수 있다. 발광 타간트 조성물은 발광 재료에 포함될 수 있으며, 발광 재료는 발광 타간트 외에도 하기에 더욱 상세하게 기재되는 바와 같이 매질을 포함한다.

[0019] 도 1은 다양한 예시적인 실시 형태에 따른, 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(200), 및 제3 발광 타간트(300)의 잠재적인 구성요소를 도시한다. 발광 타간트(100, 200, 300)는 각각 호스트 결정 격자 재료와 같은 호스트 재료(110, 210, 310)를 포함한다. 각각의 발광 타간트(100, 200, 300)는 하기에 더욱 상세하게 기재되는 바와 같이 방출 이온(들)(120, 220)을 또한 포함한다. 추가의 실시 형태에서, 발광 타간트(100, 200, 300)는 입사 방사선의 흡수를 위한 증감 이온(130)을 선택적으로 포함할 수 있다. 증감 이온(130)은, 이용될 때, 증감 이온(130) 그 자체에 의해 생성되는 방출이 거의 또는 전혀 없이, 여기 후에 각각 제1 방출 이온(120) 및/또는 제2 방출 이온(220)으로 에너지를 전달한다. 하기에 더욱 상세하게 기재되는 바와 같이, 원하는 혼동 방출 효과를 달성하기 위해 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(200), 및 제3 발광 타간트(300) 사이에서 방출 이온(120, 220) 또는 호스트 재료(110, 210, 310)의 다양한 조합이 이용될 수 있다. 또한, 독립적으로 동일한 증감 이온(130) 또는 상이한 증감 이온(130)이 각각의 발광 타간트(100, 200, 300)에 이용될 수 있거나 증감 이온이 이용되지 않을 수 있다.

[0020] 제1 발광 타간트(100)는 제1 호스트 재료(110), 제1 방출 이온(120), 및 선택적으로, 증감 이온(130)을 포함한다. 제1 발광 타간트(100)는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출을 생성한다. 실시 형태들에서, 제1 타간트 방출 대역은 방출 이온 및/또는 교란 이온(disturbing ion)과 같은 다른 활성 이온의 영향 없이 오직 제1 방출 이온(120)으로부터의 방출에만 상응한다. 본 명세서에서 언급된 바와 같이, "교란" 이온은 교란 이온 부재 시의 시간적 감쇠 특성과 비교하여 발광 타간트의 시간적 감쇠 특성, 예컨대 감쇠 속도 상수(decay rate constant)를 변경하는 재료이다. 그러나, 다른 실시 형태들에서, 제1 방출 이온(120) 이외의 다른 방출 이온이 제1 발광 타간트(100) 내에 존재하지 않는다면, 제1 타간트 방출 대역 내의 제1 방출은 교란 이온 또는 증감 이온과 같은 다른 활성 이온에 의해 영향을 받을 수 있음이 이해되어야 한다. 제1 호스트 재료(110)는 제1 방출 이온(120) 및/또는 증감 이온(130)이 포함되는 (즉, 제1 호스트 재료(110)의 하나 이상의 치환가능한 요소를 치환하는) 재료를 포함한다. 더 구체적으로, 제1 호스트 재료(110)는 결정 격자 내의 다양한 위치에서 상이한 화학 성분들이 치환될 수 있는 결정 격자이다. 적합한 호스트 재료의 예에는 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 또는 이들의 혼합물로부터 선택되는 것들이 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 실시 형태들에서, 제1 호스트 재료(110)는 산화물, 옥시설파이드, 보레이트, 갈레이트, 포스페이트, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 페로브스카이트, 또는 이들의 혼합물로부터 선택된다. 적합한 호스트 재료의 구체적인 예에는 이트륨 옥시설파이드, 이트륨 알루미늄 가넷, 이트륨 갈륨 가넷, 가돌리늄 갈륨 가넷, 가돌리늄 알루미늄 가넷, 또는 가돌리늄 옥시설파이드로부터 독립적으로 선택되는 것들이 포함된다.

[0021] 제1 방출 이온(120)은, 더 구체적으로 여기 후에 제1 호스트 재료(110) 내에 배치될 때 전자기 방사선을 방출할 수 있는 이온이다. 실시 형태들에서, 제1 방출 이온(120)은 네오디뮴, 이테르븀, 에르븀, 툴륨, 또는 홀mium으로

부터 선택된다. 특정 방출 이온 및 호스트 재료에 따라, 예를 들어 방출 켈칭으로 인해 발광 타간트에 효과적인 발광 특성을 부여하기 위해서는 100% 미만의 치환이 종종 필요하다. 그러나, 일부 실시 형태에서 제1 발광 타간트(100)는 화학량론적 타간트일 수 있으며, 이는 제1 방출 이온(120)이 다른 격자 이온(예컨대, 제1 방출 이온(120)의 치환 전에 호스트 재료(110)내에 존재하는 이트륨 또는 다른 치환가능한 이온) 대신에 호스트 재료(110) 내로 100% 치환될 수 있으며, 이때 제1 발광 타간트(100)는 치환 후에 효과적인 발광 특성을 보유함을 의미한다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 화학량론적 타간트는 호스트 재료가 보레이트 또는 포스페이트인 실시 형태들에서 가능할 수 있다. 호스트 재료 내로 치환된 각각의 이온(또는 원자)의 양은 원자%로 본 명세서에 기재되어 있다.

[0022] 상기에 시사된 바와 같이, 실시 형태들에서, 제1 발광 타간트(100)는, 제1 발광 타간트(100)에 요구되는 여기 방식에 따라, 증감 이온(130)을 추가로 포함할 수 있다. 증감 이온(130)은, 예를 들어, 외부 공급원으로부터 여기 에너지를 흡수할 수 있고 이 에너지를 제1 방출 이온(120)으로 전달할 수 있는, 제1 방출 이온(120) 이외의 상이한 희토류 금속 또는 전이 금속일 수 있다. 적합한 증감 이온의 구체적인 예에는 크롬 및/또는 철이 포함된다.

[0023] 제2 발광 타간트(200)는 제2 호스트 재료(210), 제2 방출 이온(220), 및 선택적으로, 증감 이온(130)을 포함한다. 제2 방출 이온(220)은 제1 방출 이온(120)과는 상이하며, 제2 발광 타간트(200)는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역과는 상이한 제2 타간트 방출 대역 내의 제2 방출을 생성한다. "~와는 상이한"은, 제2 타간트 방출 대역이 통상적인 감지 장비에 의해 제1 타간트 방출 대역과 효과적으로 구별될 수 있음을 의미한다. 실시 형태들에서, 제1 타간트 방출 대역과 제2 타간트 방출 대역은 중첩될 수 있지만, 상이한 피크 방출 파장을 갖는다. 다른 실시 형태들에서, 제1 타간트 방출 대역과 제2 타간트 방출 대역은 중첩되지 않을 수 있다.

[0024] 제1 방출 이온(120)과는 상이한 제2 방출 이온(220) 이외에, 제2 발광 타간트(200)의 다른 태양은 적합한 호스트 재료, 방출 이온, 증감 이온 등을 비롯하여 제1 발광 타간트(100)에 대해 전술된 것과 동일할 수 있다. 제1 발광 타간트(100)에는 제2 방출 이온(220)이 실질적으로 부재하고, 제2 발광 타간트(200)에는 제1 방출 이온(120)이 실질적으로 부재하며, 이는 각각의 발광 타간트(100, 200)가 문제의 방출 이온으로 의도적으로 도핑되지 않음을 의미한다. 그러나, 불순물 수준의 양의 의도치 않은 방출 이온이 각각의 발광 타간트(100, 200) 내에 존재할 수 있음이 이해되어야 한다. 실시 형태들에서, 제1 발광 타간트(100) 및 제2 발광 타간트(200) 둘 모두에는 검출가능한 방출을 갖는 추가의 방출 이온이 실질적으로 부재하며, 그에 의해 각각의 타간트로부터의 방출을 각각 제1 방출 이온(120) 및 제2 방출 이온(220)에 기인하는 방출로 구분한다. 다른 실시 형태들에서, 추가의 방출 이온이 제1 및/또는 제2 발광 타간트(100, 200) 내에 존재할 수 있다. 실시 형태들에서, 추가의 방출 이온이 각각의 타간트 내에 존재하는 경우, 각각의 타간트의 방출 이온과 추가의 방출 이온 사이에서 검출 가능한 에너지 전달이 일어나지 않는다.

[0025] 실시 형태들에서, 제1 발광 타간트(100)와 제2 발광 타간트(200) 사이에서 에너지가 실질적으로 전달되지 않는다. 더 구체적으로, 제1 또는 제2 발광 타간트(100, 200) 중 어느 하나 내의 방출 이온(120, 220) 중 하나로부터의 방출은 제1 또는 제2 발광 타간트(100, 200) 중 다른 것의 방출 이온(및/또는, 존재하는 경우, 증감 이온)에 의해 검출가능하게 흡수되지 않아서, 제1 발광 타간트(100)와 제2 발광 타간트(200) 사이에서 검출가능한 에너지 전달이 일어나지 않는다. 이러한 방식으로, 제1 발광 타간트(100)와 제2 발광 타간트(200) 사이의 흡수/방출 역학은, 적어도 그들 사이의 임의의 에너지 전달에 대한 검출 한계에 기초하여, 서로 독립적이다.

[0026] 제3 발광 타간트(300)는 제3 호스트 재료(310), 제1 방출 이온(120), 제2 방출 이온(220), 및 선택적으로, 증감 이온(130)을 포함한다. 제3 발광 타간트(300)는 제1 발광 타간트(100) 및 제2 발광 타간트(200) 둘 모두로부터의 방출 이온(120, 200)을 포함하여 제1 발광 타간트(100) 및 제2 발광 타간트(200)의 각각과 공통 특성을 갖는 방출을 생성하며, 따라서, 발광 타간트 조성물이 혼동 방출을 생성하는 것을 가능하게 하여 재료 식별 및 비인증 재현을 어렵게 만든다. 특히, 제3 발광 타간트(300)는 여기 에너지에 노출될 때 제1 타간트 방출 대역 내의 방출 및 제2 타간트 방출 대역 내의 방출을 생성하여, 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(200), 및 제3 발광 타간트(300)로부터의 방출들이 함께 취해질 때 발광 타간트 조성물로부터의 혼동 방출을 야기한다. 제1 방출 대역 및 제2 방출 대역 내에서 제3 발광 타간트(300)에 의해 제공되는 방출은 제1 발광 타간트 및 제2 발광 타간트의 물리적 혼합물 단독에 의해서 발광 타간트 조성물의 전체 방출 스펙트럼을 재현하는 것을 불가능하게 만든다. 실시 형태들에서, 제1 타간트 방출 대역 및 제2 타간트 방출 대역 내에서의 제3 발광 타간트(300)로부터의 방출은 제1 발광 타간트(100) 및 제2 발광 타간트(200)의 각각의 상응하는 제1 방출 및 제2 방출의 방출 특성과는 구별가능한 하나 이상의 특성을 가져서, 재료 식별 및 비인증 재현을 훨씬 더 어렵게 만든다. 제1 타

간트 방출 대역 및 제2 타간트 방출 대역 내에서의 제3 발광 타간트(300)로부터의 방출의 특정 특성은 방출 강도, 시간적 특성, 분기비(branching ratio), 다른 대역 내의 다른 이온으로의 에너지 전달 및 다른 대역 내의 다른 이온으로부터의 방출, 또는 그러한 방출 특성들의 조합 중 하나 이상에 있어서 제1 방출 및 제2 방출의 상응하는 특성과 구별가능할 수 있다. 다른 실시 형태들에서, 제3 발광 타간트(100)는 단순히 제1 방출 대역 및 제2 방출 대역 내의 방출을 제공하여, 방출이 발광 타간트 조성물 내의 어느 하나의 발광 타간트에 기인하는 것을 불가능하게 함으로써, 발광 타간트 조성물에 의한 혼동 방출을 달성할 수 있다.

[0027] 상기에 시사된 바와 같이, 제1 타간트 방출 대역 내의 발광 타간트 조성물의 혼동 방출 및 제2 타간트 방출 대역 내의 발광 타간트 조성물의 혼동 방출은 각각 제1 발광 타간트(100) 및 제2 발광 타간트(100) 단독에 의해서는 재현 불가능하다. 특히, 제1 및 제2 타간트 방출 대역 내의 혼동 방출은, 방출 이온 로딩 수준 또는 증감 이온 또는 교란 이온과 같은 추가의 비-방출 활성 이온의 포함에 관계없이, 제1 및 제2 발광 타간트(100, 200) 그 자체에 의해서는 재현될 수 없다. 그러한 혼동 방출은, 예를 들어, 제3 발광 타간트 내에 제1 방출 이온 및 제2 방출 이온을 함께 포함함으로써 달성될 수 있으며, 사용되는 특정 방출 이온과의 에너지 전달을 나타내는 상이한 호스트 재료를 사용함으로써 또는 이들 사이의 에너지 전달을 나타내는 방출 이온을 사용함으로써 추가로 달성될 수 있으며, 그의 추가적인 상세 사항이 하기에 제공된다.

[0028] 실시 형태들에서, 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(100), 및 제3 발광 타간트(300)는 공통 여기(common excitation), 즉 동일한 여기 모드 및/또는 여기 과장을 가져서, 여기 방사선의 단일 공급원이 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(100), 및 제3 발광 타간트(300)를 여기시키는 데 이용될 수 있다. 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(100), 및 제3 발광 타간트(300)의 공통 여기는 제1 발광 타간트, 제2 발광 타간트, 및 제3 발광 타간트로부터의 방출들의 조합이 공통 여기에 노출 시에 동시에 생성될 것임을 보장한다.

[0029] 실시 형태들에서, 제3 발광 타간트(300) 내의 제1 방출 이온(120)과 제2 방출 이온(220) 사이에서는 에너지가 실질적으로 전달되지 않는다. 특히, 이러한 실시 형태에서, 제1 또는 제2 방출 이온(120, 220) 중 하나로부터의 방출 또는 에너지는, 이들 방출 이온이 제3 발광 타간트(300) 내에 함께 존재할 때에도, 제1 또는 제2 방출 이온 중 다른 하나에 흡수되지 않거나 달리 전달되지 않는다. 이러한 실시 형태에서, 제3 발광 타간트(300)의 방출은 제1 방출 이온(120)과 제2 방출 이온(220) 사이의 에너지 전달에 의한 것 이외의 효과에 의해 생성된다. 예를 들어, 제1 또는 제2 발광 타간트(100, 200)와는 상이한 제3 발광 타간트(300)를 위한 호스트 재료(310)의 사용은, 예를 들어 호스트 재료(310)와 방출 이온(120, 220)사이의 에너지 전달로 인한 혼동 방출을 생성할 수 있다. 호스트 재료는 발광 타간트의 방출 특성에 상당한 영향을 미칠 수 있는데, 상이한 호스트 재료 내의 동일한 방출 이온으로부터의 방출들 사이에 측정가능한 차이가 있을 수 있다. 일 실시 형태에서, 제3 호스트 재료(310)는 제1 호스트 재료(110) 및 제2 호스트 재료(210) 둘 모두와 상이하다. 제1 호스트 재료(110) 및 제2 호스트 재료(210)가 공통 호스트 재료일 수 있지만, 상이한 제1 및 제2 호스트 재료(110, 210)를 이용하는 것이 또한 가능하다. 실시 형태들에서, 제1 호스트 재료(110) 및 제2 호스트 재료(210)는 각각의 방출 이온(120, 220)과의 검출가능한 에너지 전달을 나타내지 않지만, 제3 호스트 재료(310)는 각각의 방출 이온(120, 220)과의 검출가능한 에너지 전달을 나타낸다. 이러한 실시 형태에 따른 발광 타간트 조성물의 구체적인 예에는 네오디뮴, 이테르븀, 에르븀, 툴륨, 또는 홀뮴으로부터 독립적으로 선택되는 제1 방출 이온(120) 및 제2 방출 이온(220), 및 제1, 제2 및 제3 발광 타간트의 각각에 포함된 상이한 결정 호스트 격자가 포함되며, 여기서 결정 호스트 격자는 독립적으로 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 또는 이들의 혼합물로부터 선택된다. 이러한 실시 형태에 따른 발광 타간트 조성물의 다른 구체적인 예에는 네오디뮴, 이테르븀, 에르븀, 툴륨, 또는 홀뮴으로부터 독립적으로 선택되는 제1 방출 이온(120) 및 제2 방출 이온(220), 제1 및 제2 발광 타간트(100, 200)의 각각에 포함된 동일한 호스트 재료(110, 210), 및 제3 발광 타간트(300)에 포함된 상이한 호스트 재료(310)가 포함되며, 여기서 호스트 재료는 독립적으로 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 또는 이들의 혼합물로부터 선택된다.

[0030] 다른 실시 형태에서, 에너지 전달은 여기 후에 제3 발광 타간트(300) 내의 제1 방출 이온(120)과 제2 방출 이온(220) 사이에서 일어난다. 이러한 실시 형태에서, 제1 발광 타간트(100)와 제2 발광 타간트(200) 사이에서는 에너지가 실질적으로 전달되지 않으며, 즉 방출 이온(120, 220)이 상이한 타간트에 존재하는 경우 이들 사이에서 에너지 전달이 일어나지 않는다. 제1 호스트 재료(110), 제2 호스트 재료(210), 및 제3 호스트 재료(310)는 호스트 재료들 사이의 차이가 혼동 방출의 원인이 되지 않도록 공통의 동일한 호스트 재료를 포함할 수 있다.

실시 형태들에서, 제1 호스트 재료(110), 제2 호스트 재료(210), 및 제3 호스트 재료(310) 내의 각각의 방출 이온(120, 220)들 사이에서 검출가능한 에너지 전달이 일어나지 않는다. 제3 발광 타간트(300) 내의 제1 방출 이온(120)과 제2 방출 이온(220) 사이의 에너지 전달은 하나 이상의 방출 특성(예를 들어, 방출 강도)에 영향을 미칠 것이기 때문에, 심지어 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(200), 및 제3 발광 타간트(300) 사이에서 동일한 호스트 재료가 이용되는 경우에도, 제3 발광 타간트(300)로부터의 방출은 제1 발광 타간트(100)로부터의 제1 방출 및 제2 발광 타간트(200)로부터의 제2 방출과는 상이할 것이다. 이러한 실시 형태에 따른 발광 타간트 조성물의 구체적인 예는 네오디뮴, 이테르븀, 에르븀, 툴륨, 또는 홀뮴으로부터 독립적으로 선택되는 제1 방출 이온(120) 및 제2 방출 이온(220), 및 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(200), 및 제3 발광 타간트(300)의 각각에 이용되는 공통 결정 호스트 격자를 포함한다. 이러한 구체적인 예에 따른 실시 형태에서, 공통 결정 호스트 격자는 하기로부터 선택된다:

- [0031] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0032] - 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0033] - 산화물, 플루오라이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0034] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0035] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0036] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0037] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0038] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0039] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0040] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물;
- [0041] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 페로브스카이트, 및 이들의 혼합물; 및
- [0042] - 산화물, 플루오라이드, 옥시설파이드, 할라이드, 보레이트, 실리케이트, 갈레이트, 포스페이트, 바나데이트, 옥시할라이드, 알루미늄네이트, 몰리브데이트, 텅스테이트, 가넷, 니오베이트, 및 이들의 혼합물.
- [0043] 본 명세서에 기재된 바와 같은 발광 타간트 조성물은 발광 타간트(100, 200, 300)에 더하여 매질을 포함하는 발광 재료에 이용될 수 있다. 매질은 잉크, 잉크 첨가제, 글루(glue), 액체, 겔, 중합체, 슬러리, 플라스틱, 플라스틱 베이스 수지, 유리, 세라믹, 금속, 텍스타일(textile), 목재, 섬유, 종이 펄프, 및 종이의 군으로부터 선택될 수 있다. 예를 들어 그러나 제한 없이, 매질은 물품의 기재를 형성하는 데 이용되는 재료에 상응할 수 있거나, 또는 매질은 물품 기재의 표면에 적용될 수 있는(예를 들어, 물품 기재의 표면 상에 인쇄되거나, 코팅되거나, 분무되거나, 또는 달리 물품 기재의 표면에 접촉되거나 접합될 수 있는) 재료에 상응할 수 있거나, 또

는 매질은 기재 내에 매립된 특징부(예를 들어, 매립된 특징부, 은선(security thread) 등)을 형성하는 데 이용되는 재료에 상응할 수 있다. 전자의 경우에, 발광 타간트는, 예를 들어 발광 타간트 조성물을 매질과 조합하고 이어서 매질을 갖는 기재를 형성함으로써, 및/또는 매질을 발광 타간트의 입자들의 콜로이드성 분산물로 함침시킴으로써 기재 재료 내에 포함될 수 있다. 함침은, 예를 들어, 인쇄, 적하(dripping), 코팅 또는 분무 공정에 의해 수행될 수 있다.

[0044] 도 2는 예시적인 실시 형태에 따른, 제1 발광 타간트(100), 제2 발광 타간트(200), 및 제3 발광 타간트(300)를 포함하는 물품(400)의 단면도를 도시한다. 특히, 물품(400)은 기재(402), 및 기재(402)의 표면(408) 상에 있거나 기재(402) 내에 합체된 인증 특징부(404, 406)를 포함하며, 인증 특징부(404, 406)는 발광 타간트(100, 200, 300)를 포함한다. 예를 들어, 이는 매질 및 발광 타간트(100, 200, 300)를 포함하는 발광 재료를 물품(400) 내에 또는 물품(400) 상에 포함시킴으로써 달성될 수 있다. 대안적으로, 발광 재료는 실제로 기재(402)를 위한 베이스 재료로서 이용될 수 있다. 반대로, 발광 재료가 기재(402)의 표면(408)에 적용가능한 실시 형태에서, 발광 재료는 기재(402)의 하나 이상의 표면(408) 상에 미리 결정된 위치에 인쇄될 수 있다. 반대로, 발광 재료가 매립된 인증 특징부(406)에 상응하는 경우, 매립된 인증 특징부(406)는 기재 재료가 가단성 형태일 때(예를 들어, 재료가 슬러리 형태, 용융된 형태, 또는 비-경화된 형태일 때) 기재 재료와 합체된다. 전술된 방식들 중 어느 하나에서, 본 명세서에 기술된 발광 재료 또는 발광 타간트 조성물은 물품(400) 내에 포함될 수 있다.

[0045] 상기에 시사된 바와 같이, 발광 재료는 물품(400) 내에 또는 물품(400) 상에 포함될 수 있다. 특히, 이러한 실시 형태에서, 물품(400)은 발광 타간트(100, 200, 300)를 포함하는 표면-적용되고/되거나 매립된 인증 특징부(404, 406)를 포함할 수 있고/있거나, 물품(400)은 물품(400)의 하나 이상의 구성요소 내에 (예를 들어, 기재(402) 및/또는 물품(400)의 하나 이상의 층 또는 다른 구성요소 내에) 균일하게 또는 불균일하게 분산된 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들을 포함할 수 있다. 도 2에서 인증 특징부(404, 406), 및 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들의 다양한 상대 치수는 축척에 맞지 않을 수 있다. 물품(400)이 표면-적용되고/되거나 매립된 인증 특징부(404, 406) 및 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들 둘 모두를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 다른 물품은 매립된 인증 특징부(406), 표면-적용된 인증 특징부(404), 및 발광 타간트(100, 200, 300)의 분산된 입자들 중 하나 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 마지막으로, 하나의 표면-적용된 인증 특징부(404) 및 하나의 매립된 인증 특징부(406)만이 도 2에 도시되어 있지만, 물품은 하나를 초과하는 어느 한 유형의 인증 특징부(404, 406)를 포함할 수 있다.

[0046] 다양한 실시 형태에서, 물품(400)은 신분증, 운전면허증, 여권, 신원 증명서(identity paper), 지폐, 수표, 문서, 서류, 주권(stock certificate), 포장재(packaging component), 신용 카드, 은행 카드, 라벨, 시일(seal), 토큰, 우표, 동물, 및 생물학적 샘플을 포함하지만 이로 한정되지 않는 군으로부터 선택되는 임의의 유형의 물품일 수 있다.

[0047] 강성 또는 가요성일 수 있는 기재(402)는, 다양한 실시 형태에서, 하나 이상의 층 또는 구성요소로부터 형성될 수 있다. 다양한 실시 형태의 발광 타간트(100, 200, 300)가 아주 다양한 상이한 유형의 물품들과 함께 사용될 수 있기 때문에, 기재(402)의 다양한 구성은 언급하기에는 너무 많다. 따라서, 단순한 단일 기재(402)가 도 2에 도시되어 있지만, 기재(402)는 임의의 다양한 상이한 구성을 가질 수 있음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 기재(402)는 동일하거나 상이한 재료의 복수의 층 또는 섹션을 포함하는 "복합" 기재일 수 있다. 예를 들어 그러나 제한 없이, 기재(402)는 복합 기재(예를 들어, 종이 층/플라스틱 층/종이 층 또는 플라스틱 층/종이 층/플라스틱 층의 복합 기재)를 형성하도록 라미네이팅되거나 달리 함께 결합된 하나 이상의 종이 층 또는 섹션 및 하나 이상의 플라스틱 층 또는 섹션을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 무생물 고형 물품이 논의되지만, "물품"은 또한 인간, 동물, 생물학적 시편, 액체 샘플, 및 실시 형태의 발광 재료가 그 안에 또는 그 상에 포함될 수 있는 사실상 임의의 다른 물체 또는 재료를 포함할 수 있음이 이해되어야 한다.

[0048] 표면-적용된 인증 특징부(404)는, 예를 들어 그러나 제한 없이, 본 명세서에 기재된 바와 같은 발광 타간트(100, 200, 300)가 그 안에 또는 그 상에 포함된 하나 이상의 강성 또는 가요성 재료를 포함하는 인증 특징부 또는 인쇄된 인증 특징부일 수 있다. 예를 들어 그러나 제한 없이, 표면-적용된 인증 특징부(404)는 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들을 포함하는 잉크, 안료, 코팅, 또는 페인트를 포함할 수 있다. 대안적으로, 표면-적용된 인증 특징부(404)는 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들이 그 안에 또는 그 상에 포함된 하나 이상의 강성 또는 가요성 재료를 포함할 수 있으며, 이 경우 표면-적용된 인증 특징부(404)는 이어서 기재(402)의 표면(408)에 접촉되거나 달리 부착된다. 다양한 실시 형태에 따르면, 표면-적용된 인증 특징부(404)는 약 1 마이크로미터 이상의 두께(412)를 가질 수 있고, 표면-적용된 인증 특징부(404)는 기재(402)의 폭 및 길이와 같거나

그보다 작은 폭 및 길이를 가질 수 있다.

[0049] 매립된 인증 특징부(406)는 본 명세서에 기재된 바와 같은 발광 타간트(100, 200, 300)가 그 안에 또는 그 상에 포함된 하나 이상의 강성 또는 가요성 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어 그러나 제한 없이, 매립된 인증 특징부(406)는 별개의 강성 또는 가요성 기재, 은선, 또는 다른 유형의 구조체의 형태로 구성될 수 있다. 다양한 실시 형태에 따르면, 매립된 인증 특징부(406)는 약 1 마이크로미터 내지 기재(402)의 두께(416)까지의 범위의 두께(422)를 가질 수 있고, 매립된 인증 특징부(406)는 기재(402)의 폭 및 길이와 같거나 그보다 작은 폭 및 길이를 가질 수 있다.

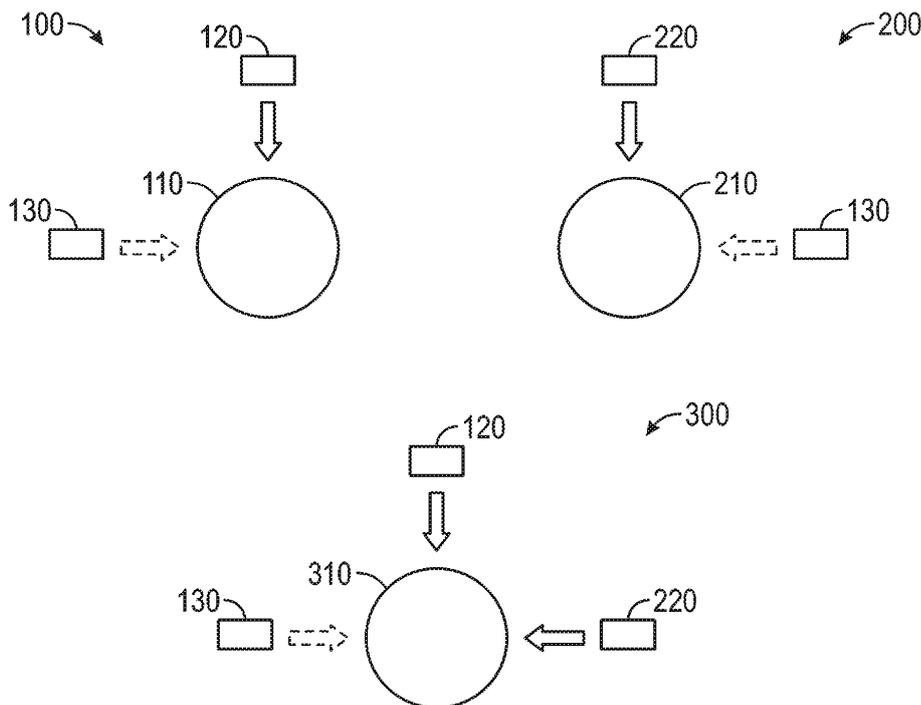
[0050] 전술된 바와 같이, 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들은 도 2에 도시된 바와 같이 기재(402) 내에, 또는 다른 실시 형태에서 물품(400)의 하나 이상의 다른 구성요소 내에(예컨대, 물품(400)의 하나 이상의 층 또는 다른 구성요소 내에) 균일하게 또는 불균일하게 분산될 수 있다. 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들은, 예를 들어 그러나 제한 없이, 앞서 논의된 바와 같이 기재(402) 또는 다른 구성요소를 형성하는 데 이용되는 매질 내에 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들을 혼합함으로써 및/또는 기재(402) 또는 다른 구성요소를 발광 타간트(100, 200, 300)의 입자들의 콜로이드성 분산물로 함침시킴으로써 기재(402) 또는 다른 구성요소 내에 분산될 수 있다.

[0051] 본 명세서에서 논의된 발광 타간트(예를 들어, 도 1의 발광 타간트(100, 200, 300))의 실시 형태들의 흡수 및 방출 특성은 보안 및 인증 특징부와 함께 하는 그의 용도와 일치한다. 예를 들어, 비교적 통상적인 인증 장비를 사용하여, 발광 타간트(100, 200, 300)의 실시 형태들을 용이하게 여기시킬 수 있고, 통상적인 기술을 통해 방출을 검출할 수 있다.

[0052] 적어도 하나의 예시적인 실시 형태가 전술한 상세한 설명에서 제시되었지만, 방대한 수의 변형이 존재함이 이해되어야 한다. 예시적인 실시 형태 또는 예시적인 실시 형태들은 단지 예일 뿐이며, 범주, 적용가능성, 또는 구성을 어떠한 방식으로든 제한하고자 하는 것이 아님이 또한 이해되어야 한다. 오히려, 전술한 상세한 설명은 당업자에게 예시적인 실시 형태를 구현하기 위한 편리한 지침(road map)을 제공할 것이다. 첨부된 청구범위에 기술된 바와 같은 범주로부터 벗어남이 없이 예시적인 실시 형태에 기재된 요소들의 기능 및 배열의 다양한 변경이 이루어질 수 있음이 이해될 것이다.

**도면**

**도면1**



도면2

