



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0008316
(43) 공개일자 2009년01월21일

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) Int. Cl.⁹
<i>H01L 33/00</i> (2008.05)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7026860</p> <p>(22) 출원일자 2008년10월31일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2008년10월31일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2007/010467
국제출원일자 2007년04월27일</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2007/130357
국제공개일자 2007년11월15일</p> <p>(30) 우선권주장
60/797,118 2006년05월02일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
슈퍼블브스, 인크.
미국 94065 캘리포니아주 레드우드 시티 사브린 웨이 824</p> <p>(72) 발명자
렌크, 로날드 제이
미국 94065 캘리포니아주 레드우드 시티 사브린 웨이 824
렌크, 캐롤
미국 94065 캘리포니아주 레드우드 시티 사브린 웨이 824</p> <p>(74) 대리인
양영준, 정은진, 백만기</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

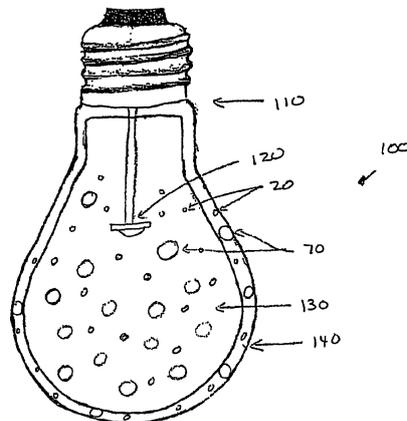
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) LED 및 그것으로 제조된 전구를 위한 광 분산 및 특정 파장의 우선적 스캐터링 방법

(57) 요약

LED 또는 LED 전구에서, 광의 특정 파장의 우선적 스캐터링 및/또는 광을 분산시키기 위한 방법이 개시된다. 이 방법은, 적어도 하나의 LED 다이로부터 광을 방출하는 단계, 및 LED 외부 쉘 내 또는 LED 전구내, 또는 LED 전구의 적어도 하나의 쉘 내의 적어도 하나의 LED 다이로부터의 광의 적어도 하나의 우세한 파장의 프랙션(fraction)의 크기를 갖는 복수의 파티클을 분산시켜 적어도 하나의 LED 다이로부터의 광을 스캐터링하는 단계를 포함한다. 대안적으로, 방법은, 적어도 하나의 LED 다이로부터의 광을 방출하는 단계, 및 외부 쉘내의 LED, 또는 LED 전구의 바디로부터의 광의 우세한 파장보다 1내지 몇배 더 큰 크기를 갖는 복수의 파티클을 분배시켜 적어도 하나의 LED 다이로부터의 광을 분산시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

LED에서 광의 특정 파장의 우선적 스캐터링을 하기 위한 방법으로서,

LED 다이로부터 광을 방출하는 단계; 및

상기 LED의 적어도 하나의 외부 셀 또는 바디내의 LED 다이로부터 광의 적어도 하나의 우세한 파장의 프랙션(fraction) 크기를 갖는 복수의 파티클을 분산시켜 상기 LED 다이로부터의 광을 스캐터링(scattering)하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스캐터링은 레일리(Rayleigh) 스캐터링인 방법.

청구항 3

LED 전구에서 광의 특정 파장의 우선적 스캐터링을 하기 위한 방법으로서,

적어도 하나의 LED로부터 광을 방출하는 단계; 및

상기 LED 전구의 적어도 하나의 외부 셀 내의 적어도 하나의 LED 로부터 광의 적어도 하나의 우세한 파장의 프랙션 크기를 갖는 복수의 파티클을 분산시켜 상기 LED로부터의 광을 스캐터링(scattering)하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 스캐터링은 레일리(Rayleigh) 스캐터링인 방법.

청구항 5

LED 전구에서 광의 특정 파장의 우선적 스캐터링을 하기 위한 방법으로서,

적어도 하나의 LED로부터 광을 방출하는 단계; 및

LED 전구내의 적어도 하나의 LED로부터 광의 적어도 하나의 우세한 파장의 프랙션 크기를 갖는 복수의 파티클을 분산시켜 상기 LED로부터의 광을 스캐터링하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 스캐터링은 레일리(Rayleigh) 스캐터링인 방법.

청구항 7

LED 전구내에서 광을 분산시키기 위한 방법으로서,

적어도 하나의 LED로부터 광을 방출하는 단계; 및

LED 전구내의 적어도 하나의 LED로부터 광의 우세한 파장보다 1 내지 수배 큰 크기를 갖는 복수의 파티클을 분배하여 적어도 하나의 LED로부터의 광을 스캐터링하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 스캐터링은 미(Mie) 스캐터링인 방법.

청구항 9

LED 전구에서 광을 분산시키기 위한 방법으로서,

적어도 하나의 LED로부터 광을 방출하는 단계; 및

LED 전구의 적어도 하나의 셀내의 적어도 하나의 LED로부터 광의 우세한 파장보다 1 내지 수배 큰 크기를 갖는 복수의 파티클을 분배하여 적어도 하나의 LED로부터의 광을 스캐터링하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 스캐터링은 미(Mie) 스캐터링인 방법.

청구항 11

LED 다이(die); 및

상기 다이를 밀봉(encapsulating) 또는 부분적으로 밀봉하고 그 내부에 분산된 복수의 파티클을 갖는 적어도 하나의 셸(shell)을 포함하고,

상기 복수의 파티클은, 상기 LED로부터 방출된 광의 특정 파장을 분산 및/또는 우선적으로 스캐터링하도록 하기 위한 크기인 LED.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 복수의 파티클은 레일리 스캐터링에 의해 상기 LED로부터 방출된 적색광을 우선적으로 스캐터링하도록 하기 위한 크기의 파티클을 포함하는 LED.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 복수의 파티클은 미(Mie) 스캐터링에 의해 상기 LED로부터 방출된 광을 분산시키도록 하기 위한 크기의 파티클을 포함하는 LED.

청구항 14

그 내부에서 분산된 복수의 파티클을 갖는 적어도 하나의 셀을 구비한 전구; 및

상기 전구 내부의 또는 상기 전구에 광학적으로 연결된 적어도 하나의 LED를 포함하고,

상기 복수의 파티클은 상기 적어도 하나의 LED로부터 방출된 광의 특정 파장을 분산, 및/또는 우선적으로 스캐터링 하도록 하기 위한 크기인 LED 전구.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 복수의 파티클은 레일리 스캐터링에 의해 상기 적어도 하나의 LED로부터 방출된 광의 특정 파장을 우선적으로 스캐터링하도록 하기 위한 크기의 파티클을 포함하는 LED 전구.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 복수의 파티클은 미(Mie) 스캐터링에 의해 상기 적어도 하나의 LED로부터 방출된 광을 분산시키도록 하기 위한 크기의 파티클을 포함하는 LED 전구.

명세서

기술분야

- <1> <관련 출원에 대한 상호참조>
- <2> 본 출원은 여기에 참조된, 2006년 5월 2일 출원된 미국특허 가출원 제60/797,118호의 우선권을 주장한다.
- <3> 본 발명은 LED(light emitting diode)에 관한 것이며, LED 전구에 의한 조명에 이용되는 전구의 교체에 관한 것이다. 특히, LED가 백열 전구의 색과 더 밀접하게 매칭되도록 하기 위해 LED에 의해 생성되는 광의 분산 및 광의 특정 파장의 우선적 스캐터링에 관한 것이며, 또는 교체되는 전구의 광의 색과 광의 공간 패턴에 매칭하도록 교체에 이용되는 LED의 광의 분산 및 광의 특정 파장의 우선적 스캐터링에 관한 것이다.

배경기술

- <4> LED는 접합을 통해 흐르는 전류로 인해 광을 방출하는 반도체 접합으로 구성된다. 일견하여, LED는 종래의 텅스텐 필라멘트 백열 전구에 대한 훌륭한 교체를 해야 할 것으로 보인다. LED는 동일 전력시에는 백열 전구보다 더 많은 광출력을 주거나, 혹은 동일하게, 동일 광을 위해 훨씬 적은 전력을 사용하고, 그들의 동작 수명은 10 배보다 큰 범위, 대략 즉 만-십만 시간 대 천-이천 시간이다.
- <5> 그러나 LED, 및 이들로부터 제조된 전구는, 색과 관련된 문제를 겪게 된다. 전구에서 전형적으로 이용되는, "백색" LED는 오늘날 2개의 프로세스 중 하나로 제조된다. 더 통상적인 프로세스에서, 청색-발광 LED는, 다른 여러 가능한 광학 특성과 함께, 청색 광을 흡수하고 다른 파장에서의 광을 재 방출하는 형광체로 코팅되어 있는 플라스틱 캡으로 덮혀 있다. LED 제조자의 측면에서 주요한 연구 노력은 더 양호한 형광체의 설계인데, 그 이유는 현재 공지된 형광체는 다소 부족한 색 표현(color rendition)을 제공하기 때문이다. 부가적으로, 이러한 형광체는 너무 많은 광으로 과-구동(over-driven)되면 포화되고, 청색이 나타나고, 과-구동 백색 LED의 청색 특성을 보여준다.
- <6> 형광체 프로세스와 관련된 부가적인 문제는, 흡수 및 재 방출의 양자 효율이 단일체보다 더 적다는 것이고, 이에 따라 LED의 광 출력의 몇몇은 열로 손실되고, LED의 발광 효율을 감소시키고, 열적 손실 문제를 증가시킨다는 것이다.
- <7> 오늘날 "백색 LED"를 제조하기 위한 다른 프로세스는 3개(또는 그 이상) LED, 전형적으로 적색, 청색, 녹색(RGB)를 이용하는 것이고, 이들은 어느 하나의 원하는 색의 단일 소스에 근접하도록 서로간에 충분히 밀접하게 인접하여 배치된다. 이러한 프로세스와 관련된 문제는 LED의 상이한 색이 상이한 레이트로 에이징(age) 한다는 것이며, 이에 따라 제조되는 실제 색은 연한에 따라 변한다는 것이다. "백색 LED"를 얻기 위한 한가지 추가 방법은 JKL Lamps™에서 제조된 LED와 같은 청색 또는 다른 색상의 LED를 사용하는 것이다. 그러나 이것은 상당한 광 손실과 관련있다.
- <8> LED 전구는 LED를 이용할 때와 동일한 문제를 갖고 있으며, LED가 점 광원이라는 사실에 따른 문제를 더 겪게 된다. 전구에 의한 색 조정을 하기 위한 시도는 또 다른 광 강도 손실을 낳는다.
- <9> 게다가, LED 전구는 발산되는 광 출력을 갖고, 이에 따라 백열 전구에서와 같이, 근사적인 몇몇 레벨로 그 표면을 지나 대략 균일하게 나오는 광을 갖는다. 과거에는, LED는 LED로부터의 광을 확산시키기 위한 셸 또는 바다에 부가되는 디퓨저(diffuser)를 가졌었다. 다른 방법은 LED 패키지의 표면을 울퉁불퉁하게 하는 것이었다. 이러한 방법 어느 것도 LED 전구에 대한 균일한 광 분배를 이루지 못하고, 발광 효율을 낮출 뿐이다. 대략적 각 균일성(approximate angular uniformity)을 달성하는 방법은 부분적으로 흡수성 프로세스를 포함할 수 있고, 발광 효율을 더 낮출 수 있다. 부가적으로, RGB(적, 녹, 청) 시스템은 모든 각도에서 적절하게 그 광을 서로 혼합하는 문제를 갖는다.
- <10> 본 발명은 광 강도를 거의 또는 전혀 손실함이 없이, 현재 이용가능한 것 보다 백열 전구의 색에 더 근접한 LED 또는 LED 전구로부터 광을 생성하기 위한 수단을 개발하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

- <11> 본 발명의 일 실시예에서, LED 다이로부터의 청색광을, LED 광의 우세한 파장의 프랙션(fraction) 크기의 파티클을 포함하는 "백색"광으로 변환하는 형광체를 유지하는데 통상적으로 이용되는 적어도 하나의 셸이 제공되고, 파티클은 광을 레일리(Rayleigh) 스캐터링하고, 적색에 대해 우선적 스캐터링이 되도록 한다. 본 발명의 다른

실시예에서, 적어도 하나의 셸은 형광체 및 레일리 스캐터를 포함한다.

- <12> 본 발명의 다른 목적은, 광 강도를 거의 또는 전혀 손실함이 없이, 현재 이용가능한 방법을 이용하는 것 보다 백열 전구의 색에 더 근접한 LED 전구로부터 광을 생성하기 위한 수단을 개발하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에서, 전구는 LED광의 우세한 파장의 프랙션 크기의 파티클(particle of a size a fraction)을 포함하고, 파티클은 광을 레일리 스캐터링(Rayleigh scatter)하고, 적색에 대해 우선적 스캐터링이 되도록 한다. 본 발명의 다른 실시예에서, 전구의 단지 적어도 하나의 셸만이 레일리 스캐터를 가진다.
- <13> 본 발명의 다른 목적은, 광 강도를 거의 또는 전혀 손실함이 없이, LED 전구의 표면을 지나 대략 평평하게 광을 분산시키기 위한 수단을 개발하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에서, 전구는, LED 광의 우세한 파장 또는 색-혼합 시스템내의 복수의 LED의 파장보다 1 내지 수배 더 큰 크기를 갖는 파티클을 포함하고, 이러한 파티클은 광을 미(Mie) 스캐터링하고, 전구의 표면을 지나 대략 평평하게 광이 분산되도록 한다. 본 발명의 다른 실시예에서, 단지 적어도 하나의 전구 셸만이 미 스캐터(Mie scatterer)를 갖는다.
- <14> 다른 실시예에 따르면, 방법은 적어도 하나의 LED로부터 광을 방출하는 단계, 적어도 하나의 LED로부터의 광의 우세한 파장 또는 LED 전구의 적어도 하나의 셸내의 색-혼합 시스템내에서의 복수의 LED의 파장보다 1 내지 수배 더 큰 크기를 갖는 복수의 파티클을 분배하여 적어도 하나의 LED로부터의 광을 분산시키는 단계를 포함한다.
- <15> 다른 실시예에 따르면, 현재의 이용가능한 방법을 이용하여 이용가능한 것보다 백열 전구 색에 더 근접한 LED 전구에서 광을 생성하기 위한 방법은, 적어도 하나의 LED로부터 광을 방출하는 단계, 적어도 하나의 LED로부터의 광의 우세한 파장 또는 LED 전구의 외부 셸내의 색-혼합 시스템내에서의 복수의 LED의 파장의 프랙션 크기를 갖는 복수의 파티클을 분산시켜 적어도 하나의 LED로부터의 적색광의 우선적 스캐터링을 하는 단계를 포함한다.
- <16> 다른 실시예에 따르면, LED 전구에서의 광을 분산시키기 위한 방법은, 적어도 하나의 LED로부터 광을 방출하는 단계, 적어도 하나의 LED로부터의 광의 우세한 파장 또는 LED 전구의 색-혼합 시스템내에서의 복수의 LED의 파장보다 1 내지 수배 더 큰 크기를 갖는 복수의 파티클을 분배하여 적어도 하나의 LED로부터의 광을 스캐터링하는 단계를 포함한다.
- <17> 또 다른 실시예에 따르면, LED 전구에서의 광을 우선적으로 스캐터링하기 위한 방법은, 적어도 하나의 LED로부터의 광을 방출하는 단계, 적어도 하나의 LED로부터의 광의 우세한 파장 또는 LED 전구의 색-혼합 시스템내에서의 복수의 LED의 파장보다 1 내지 수배 더 큰 크기를 갖는 복수의 파티클을 분배하여 적어도 하나의 LED로부터의 광을 스캐터링하는 단계를 포함한다.
- <18> 다른 실시예에 따르면, LED는, LED 다이, 다이를 밀봉(encapsulating) 또는 부분적으로 밀봉하고 그 내부에 분산된 복수의 파티클을 갖는 셸(shell)을 포함하고, 복수의 파티클은, LED로부터 방출된 광의 파장을 분산 및/또는 우선적으로 스캐터링하도록 하기 위한 크기이다.
- <19> 다른 실시예에 따르면, LED 전구는 그 내부에 또는 전구내에 분산된 복수의 파티클을 갖는 적어도 하나의 셸을 구비한 전구, 상기 전구 내부의 또는 상기 전구에 광학적으로 연결된 적어도 하나의 LED를 포함하고, 상기 복수의 파티클은 적어도 하나의 LED로부터 방출된 광의 파장을 분산 및/또는 우선적으로 스캐터링하도록 하기 위한 크기이다.

실시예

- <24> 첨부 도면은 본 발명을 보다 더 이해할 수 있도록 포함되며, 본 명세서에 병합되어 일부분을 구성한다. 도면은 본 발명의 실시예를 도시하며, 명세서와 함께, 본 발명의 원리를 설명한다.
- <25> 이제 본 발명의 바람직한 실시예, 첨부 도면에 도시된 예를 상세히 참조할 것이다. 동일한 참조번호는 가능한 모든 곳에서, 동일 또는 유사 부분을 참조하기 위해 도면 및 기술에 사용된다. 설계 특성에 따라서, 각 바람직한 실시예의 상세한 설명이 아래에 주어진다.
- <26> 도 1은 제1 실시예에 따른 서브-파장 파티클(20)로부터 레일리 스캐터링되어 LED로부터 방출되는 광의 단면도를 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 전형적으로 유입 광(10)은, LED내에서 이용되는 발광 재료(도시되지 않음)에 기초하는 파장(50)을 포함하는 복수의 파장 구성요소를 포함한다. 예컨대, 전형적인 LED 방출 스펙트럼에서, 청색에 대응하는 LED로부터 방출된 파장(50)은 대략 430nm이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 유입 광(10)은 유효 직경(60)을 갖는 분산 세트 또는 복수의 파티클(20)과 충돌한다. 유효 직경(60)은 양호하게는 우세한 파장(50)의 프랙션이고, 이것은 유입 광(10)의 레일리 스캐터링을 위한 조건을 생성한다. 예컨대, 파티클

의 분산 세트(20)는 80nm의 알루미나(alumina) 파티클이 될 수 있다. 발광원 또는 LED의 파장(50)의 프랙션이며 레일리 스캐터링을 생성하는, 유효 직경(60)을 갖는 다른 적절한 파티클도 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 파티클은 구면(spherical) 또는 심지어 대략 구면일 필요는 없으며, 디스크 또는 로드-형상(rod-shaped) 파티클과 같은 다른 형상도 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 단 파장 구성요소(30)는 파티클(20)에 의해 스캐터링되고, 장 파장 구성요소를 갖는 송신 광(40)은 실질적으로 영향을 주지 않는다. 송신 광(40)은 이에 따라 광 강도에 상당한 영향을 주지 않고, 유입 광(10)에 비해 적색에서 증대된다.

<27> 도 2는 다른 실시예에 따른 복수의 수프라-파장 파티클(70)로부터의 미 스캐터링 및 파장(80)의 각각의 동일한 스캐터링을 갖는 LED로부터 방출된 광의 단면도를 도시한다. 전형적으로 유입 광(10)은, LED내에서 이용되는 발광 재료(도시되지 않음)에 기초하는 파장(50)을 포함하는 복수의 파장 구성요소를 포함한다. 예컨대, 전형적인 LED 방출 스펙트럼에서, 청색에 대응하는 LED로부터 방출된 파장(50)은 대략 430nm이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 유입 광(10)은 유효 직경(90)을 갖는 분산 세트 또는 복수의 파티클(70)과 충돌하고, 여기서 유효 직경(90)은 LED로부터 방출된 광의 우세한 파장(50)보다 크다. 분산 파티클(70)의 유효 직경(90)은 양호하게는 발광원의 우세한 파장(50)보다 1내지 수배 큰 크기이다. 예컨대, 청색광을 생성하는 LED에 있어서, 파티클의 분산 세트(70)는 대략 1.1 마이크로미터(micron)의 직경을 갖는 알루미나 트리하이드레이트(alumina trihydrate)가 될 수 있다. 발광원 또는 LED의 우세한 파장(50)보다 크며 미 스캐터링을 생성하는, 유효 직경(90)을 갖는 어느 하나의 적절한 파티클도 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 파티클은 구면(spherical) 또는 심지어 대략 구면일 필요는 없으며, 디스크 또는 로드-형상(rod-shaped) 파티클과 같은 다른 형상도 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 이것은 유입 광(10)의 미 스캐터링을 위한 조건을 생성하고, 여기서 유입 파장(50)의 각각은 유출(outgoing) 파장(80)으로 스캐터링된다. 송신 광 또는 유출 파장(80)은 이에 따라 광 강도에 상당한 영향을 주지 않고, 유입 광(10)에 대한 방향으로 분산된다.

<28> 도 3은 일 실시예에 따른 전구(110)내에 임베디드된 LED(120)를 갖는 LED 전구(110)을 구비한 레일리 및 미 스캐터링 시스템(100)의 단면도를 도시한다. 전구(100)는 전구(110)의 내부(130)에 임베디드되고 외부 표면 또는 셸(140)을 갖는 LED(120)를 포함한다. LED 전구(100)는 그 내부에 광을 방출하는 적어도 하나의 LED(120)를 포함한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 전구(110)의 내부(130) 및 셸(140)은 파티클의 분산 세트(20, 70)를 포함하여, 레일리 및 미 스캐터링 양자에 따라 LED(120)로부터 생성된 광의 스캐터링을 생성한다. LED(120)로부터 방출된 광은 몇몇 파장을 포함할 수 있지만, 현재의 LED 기술의 한계에 따라 청색이 바람직하지 않게 증대된다. LED(120)로부터 방출된 광을 우선적으로 스캐터링하기 위해, 전구(110)의 전구 셸(140) 및 바디 또는 내부(130)는, 레일리 스캐터링(20) 및 미 스캐터링(70) 양자에 대응하는 파장을 갖는 파티클의 분산 세트(20, 70) 양자 모두를 포함한다. 청색광을 생성하는 LED(120)의 경우에, 파티클의 분산 세트(20, 70)는 LED(120)로부터 방출되는 광 보다 더 백열 전구에 가까운 광(즉, 청색으로 보이지 않음)을 생성하고, 또한, 그렇지 않은 경우 허용하게 되는 LED(120)로부터의 광 방출 각보다 더 분산된다. 전구(110)는 하나 이상의 셸(140)을 가질 수 있고, 하나 이상의 셸(140) 또는 내부(130)는 레일리 및/또는 미 스캐터링을 생성하는 분산 파티클(20, 70)을 포함할 수 있다.

<29> 도 4는 다른 실시예에 따른 플라스틱 재료(230)에 임베디드된 LED 다이(220)를 나타내는 LED(200)의 단면도를 도시한다. LED 다이(220)는 플라스틱 재료(230) 또는 내부(232)에 임베디드되고, 셸(240)을 포함한다. 플라스틱 재료(230) 및 셸(240)은 각각 그 내부에 복수의 분산 파티클(20, 70)을 포함한다. 복수의 분산 파티클(20, 70) 각각은, LED(200)에 의해 생성되는 광의 레일리 및 미 스캐터링을 생성하기 위한 유효 직경을 갖는다. 도 4에 도시된 바와 같이, LED(200)는 그 내부에 한정된 세트의 파장을 갖는 광원을 방출하는 적어도 하나의 LED 다이(220)를 포함한다. 전형적으로, LED 다이(200) 및 대응하는 광원은 복수의 파장을 포함하지만, 현재의 기술 제약으로 인해 청색 및 자외선이 바람직하지 않게 증대된다. LED 셸(240)은 전형적으로, 광의 몇몇을 더 낮은 주파수로 변환하는 형광체로 코팅되고, 광의 색을 백열 전구에 더 근접하게 하지만, 여전히 청색이 바람직하지 않게 증대된다. LED(200)에서, 셸(240) 및 LED의 바디(230)는 분산 파티클(20, 70) 양자를 포함하고, 이들 각각은 유효 직경(60, 90)을 갖고, 광원의 레일리 및 미 스캐터링을 생성한다. 이에 따라, LED(200)로부터 방출된 광은 LED 다이(220)로부터 방출된 광 보다 덜 청색이고 더 백열전구에 가까우며, 그렇지 않으면 허용하였을 LED 다이(220)로부터의 광 방출 각 보다 더 분산되는 결과가 나타난다. 분산 파티클(20, 70)의 부가는 LED(200)에 통상적으로 부가될 수 있는 형광체 및 광학체에 부가하여 될 수 있다.

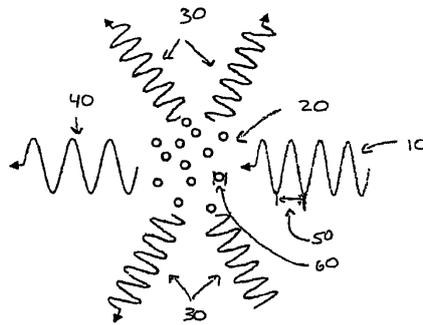
<30> 당업자는 다양한 수정 및 변경이 본 발명의 범주 및 사상을 벗어남이 없이 본 발명의 구성에 대해 구현될 수 있다는 것을 명확하게 알 수 있다. 전술한 측면에서, 본 발명은 특허청구범위 및 그 균등물의 범주내에 속하는 본 발명의 수정 및 변경을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

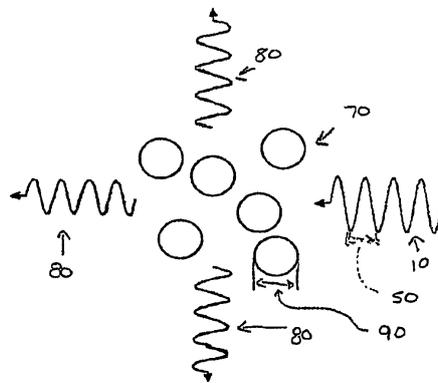
- <20> 도 1은 서브-과장 파티클로부터 레일리 스퀀터링을 갖는 LED로부터 방출된 광의 단면도.
- <21> 도 2는 수프라(supra)-과장 파티클로부터 미 스퀀터링을 갖는 LED로부터 방출된 광의 단면도.
- <22> 도 3은 전구내에 임베디드된 LED, 및 레일리 및 미 스퀀터 양자를 포함하는 전구 및 그 쉘을 도시하는 LED 전구의 단면도.
- <23> 도 4는 플라스틱내에 임베디드된 LED 다이, 및 레일리 및 미 스퀀터 양자를 포함하는 플라스틱 및 그 쉘을 도시하는 LED의 단면도.

도면

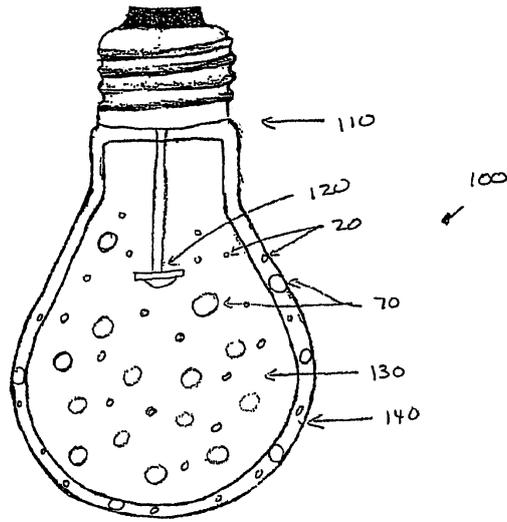
도면1



도면2



도면3



도면4

