



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0105455
(43) 공개일자 2016년09월06일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>F21V 8/00</i> (2016.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
<i>G02B 6/0036</i> (2013.01)
<i>G02B 6/006</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7020575</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년12월30일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년07월27일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2014/072649</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/103188
국제공개일자 2015년07월09일</p> <p>(30) 우선권주장
61/922,217 2013년12월31일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터</p> <p>(72) 발명자
앤더 데이비드 에이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
하세 마이클 에이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
양영준, 조윤성, 김영</p> |
|--|---|

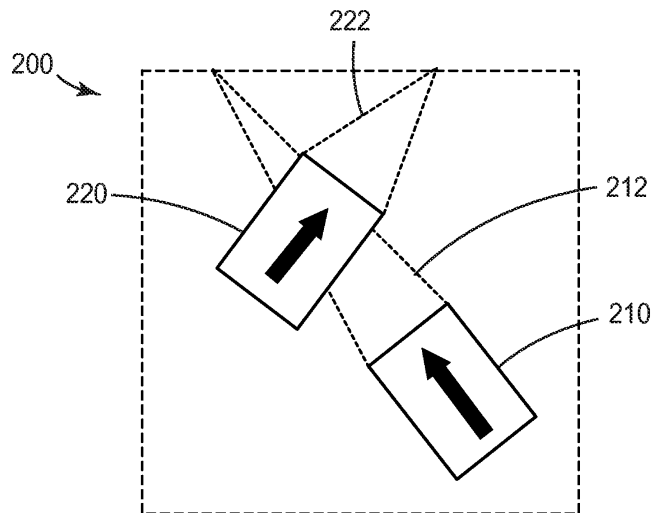
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **방향 의존적 추출 효율을 갖는 추출기를 포함하는 도광체**

(57) 요약

도광체가 개시된다. 특히, 방향 의존적 추출 효율을 갖는 추출기를 포함하는 도광체가 개시된다. 도광체는 일련의 방향 의존적 광 추출기들 또는 방향 의존적 광 추출기들의 어레이를 포함할 수 있다. 표시물 및 예시적인 광 추출기 형상의 디스플레이를 가능하게 하는 소정의 구성이 또한 개시된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02B 6/0068 (2013.01)

(72) 발명자

하오 빙

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

그리핀 마이클 이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

라르센 제레미 케이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

빅 칼 에이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

명세서

청구범위

청구항 1

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고,

제1 및 제2 광 추출기들은 각각의 제1 및 제2 범위들의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로 추출하도록 구성되고, 우선적으로 추출된 광선들은 각각의 최소 제1 및 제2 추출 효율들로 일정 범위의 시야각들을 따라 도광체에서 나오고, 제2 광 추출기는 제1 범위의 광학 경로들 내의 제1 광학 경로 상에 배치되고, 제1 광학 경로를 따라 전파하고 제2 광 추출기에 의해 추출되는 광선은 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 제3 추출 효율로 일정 범위의 시야각들 내에서 도광체에서 나오는, 도광체.

청구항 2

제1항에 있어서, 제3 추출 효율은 최소 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은, 도광체.

청구항 3

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 광 추출기는 제1 범위의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로 추출하도록 구성되고, 우선적으로 추출된 광선들은 최소 제1 추출 효율로 제1 범위의 시야각들을 따라 도광체에서 나오고, 제2 광 추출기는 제1 범위의 광학 경로들 내의 제1 광학 경로 상에 배치되고, 제1 광학 경로를 따라 전파하고 제2 광 추출기에 의해 추출되는 광선은 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 제2 추출 효율로 제1 범위의 시야각들 내에서 도광체에서 나오는, 도광체.

청구항 4

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 광 추출기는 도광체의 제1 에지 위치로부터 제1 에지 위치와 제1 광 추출기 사이에서 연장되는 제1 광학 경로를 따라 제1 광선을 수신하고 추출하도록 구성되고, 추출된 제1 광선은 제1 추출 효율로 제1 시야 방향을 따라 도광체에서 나오고, 제2 광 추출기는 제1 광학 경로 상에 배치되고 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 제2 추출 효율로 제1 광선을 추출하는, 도광체.

청구항 5

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 및 제2 광 추출기들은 도광체의 각각의 이격된 제1 및 제2 에지 위치들로부터 각각의 제1 및 제2 에지 위치들과 각각의 제1 및 제2 광 추출기들 사이에서 연장되는 각각의 제1 및 제2 광학 경로들을 따라 각각의 제1 및 제2 광선들을 수신하고 추출하도록 구성되고, 추출된 제1 및 제2 광선들은 각각의 제1 및 제2 추출 효율들로 도광체에서 나오고, 제2 광 추출기는 제1 광학 경로 상에 배치되고 제1 및 제2 추출 효율들보다 실질적으로 더 작은 제3 추출 효율로 제1 광선을 추출하는, 도광체.

청구항 6

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 및 제2 광 추출기들은 각각의 제1 및 제2 범위들의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로

추출하도록 구성되고, 제1 및 제2 광학 경로들 중 하나의 광학 경로에서의 각각의 광학 경로는 제1 및 제2 광학 경로들 중 다른 하나의 광학 경로에서의 각각의 광학 경로와 교차하는, 도광체.

청구항 7

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 및 제2 광 추출기들은 도광체의 각각의 이격된 제1 및 제2 에지 위치들로부터 각각의 제1 및 제2 에지 위치들과 각각의 제1 및 제2 광 추출기들 사이에서 연장되는 각각의 교차하는 제1 및 제2 광학 경로들을 따라 각각의 제1 및 제2 광선들을 수신하고 추출하도록 구성되고, 추출된 제1 및 제2 광선들은 각각의 제1 및 제2 추출 효율들로 도광체에서 나오고, 제1 광 추출기는 제2 에지 위치로부터 수신되는 광선을 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출하고, 제2 광 추출기는 제1 에지 위치로부터 수신되는 광선을 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출하는, 도광체.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들은 동일한 주 표면 상에 배치되는, 도광체.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 시야각들의 범위는 도광체에 대한 법선의 20도 이내인, 도광체.

청구항 10

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제2 광 추출기들 중 적어도 하나는 썸(wedge)인, 도광체.

청구항 11

제10항에 있어서, 제1 및 제2 광 추출기들 중 적어도 하나는 양의(positive) 또는 음의(negative) 원통형 새그(sag)를 갖는 썸인, 도광체.

청구항 12

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제2 광 추출기들 중 적어도 하나는 비구면 또는 절두형(truncated) 비구면 중 하나인, 도광체.

청구항 13

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 광 추출기들의 복수의 이격된 클러스터(cluster)들을 포함하고, 광 추출기들의 각각의 클러스터는 각각의 제1 및 제2 범위들의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로 추출하도록 구성되는 적어도 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 및 제2 광학 경로들 중 하나의 광학 경로에서의 어떠한 광학 경로도 제1 및 제2 광학 경로들 중 다른 하나의 광학 경로에서의 광학 경로와 교차하지 않는, 도광체.

청구항 14

도광체로서,

관찰을 위한 표시물(indicium)을 형성하기 위해 도광체 내에서 전파하는 광을 추출하도록 구성되는 광 추출기들의 복수의 그룹들을 포함하고, 광 추출기들의 각각의 그룹은 표시물의 상이한 부분을 형성하기 위해 광을 추출하도록 구성되고, 광 추출기들의 각각의 그룹은 도광체의 상이한 대응하는 에지 위치로부터 수신되는 광을 연관된 최소 추출 효율로 우선적으로 추출하도록 구성되어, 광 추출기들의 임의의 그룹에서의 각각의 광 추출기 - 이는 광 추출기들의 다른 그룹에 대응하는 에지 위치로부터 광선을 수신함 - 가 수신된 광을 광 추출기들의 다른 그룹과 연관된 최소 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출하도록 하는, 도광체.

청구항 15

도광체로서,

이미지를 형성하기 위해 도광체의 하나 이상의 에지들을 따라 배치되는 개별 이격된 복수의 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 추출하는 광 추출기들의 복수의 그룹들을 포함하고, 광 추출기들의 복수의 그룹들과 개별 이격된 복수의 광원들 사이에 일대일 대응이 존재하고, 광 추출기들의 각각의 그룹은 대응하는 광원으로부터 수신되는 광을 연관된 최소 추출 효율로 추출하고, 광 추출기들의 각각의 그룹에서의 적어도 하나의 광 추출기는 광 추출기들의 다른 그룹에 대응하는 광원으로부터 광을 수신하고 수신된 광을 광 추출기들의 해당 그룹 및 광 추출기들의 다른 그룹과 연관된 최소 추출 효율들보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출하는, 도광체.

청구항 16

도광체로서,

도광체 내에서 전파하는 광을 추출하도록 구성되는 개별 이격된 복수의 광 추출기들을 포함하고, 추출된 광은 도광체의 발광 표면에 실질적으로 중첩하는 제1 및 제2 이미지들을 형성하고, 각각의 광 추출기는 제1 및 제2 이미지들 중 오직 하나의 이미지의 주된 부분(primary part)이 되는 광을 추출하는, 도광체.

청구항 17

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 복수의 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 복수의 제1 광 추출기들은 도광체의 발광 표면에 제1 이미지를 형성하기 위해 도광체의 하나 이상의 에지들을 따라 배치되는 하나 이상의 제1 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 최소 제1 추출 효율로 추출하고, 복수의 제2 광 추출기들은 도광체의 발광 표면에 제2 이미지를 형성하기 위해 도광체의 하나 이상의 에지들을 따라 배치되는 하나 이상의 제2 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 최소 제2 추출 효율로 추출하고, 하나 이상의 제1 광원들은 하나 이상의 제2 광원들과는 상이하고, 제1 및 제2 이미지들은 중첩하지 않고, 적어도 하나의 제1 광 추출기는 하나 이상의 제2 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출하고, 적어도 하나의 제2 광 추출기는 하나 이상의 제1 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출하는, 도광체.

청구항 18

제17항에 있어서, 적어도 하나의 제1 광 추출기는 하나 이상의 제2 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출하는, 도광체.

청구항 19

제17항에 있어서, 적어도 하나의 제2 광 추출기는 하나 이상의 제1 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출하는, 도광체.

청구항 20

도광체로서,

도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 및 제2 광 추출기들은 도광체 내에서 전파하는 광선들이 제1 및 제2 광 추출기들에 의해 그들의 입력 면들로부터 수신될 때 광을 각각의 최소 제1 및 제2 추출 효율들로 우선적으로 추출하도록 구성되고, 제1 광 추출기에 의해 우선적으로 추출되는 적어도 하나의 광선은 제1 광 추출기에 의해 제1 광 추출기의 입력 면으로부터 수신되기 전에 제2 광 추출기에 의해 제2 광 추출기의 입력 면 이외의 면으로부터 수신되고, 적어도 하나의 광선은 제2 광 추출기에 의해 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출되는, 도광체.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 도광체는 내부 전반사(total internal reflection)를 통해 광을 이송하기 위해 사용된다. 도광체는 광을 도광

체 밖으로 진행시킬 수 있고 어떤 경우에는 관찰자가 바라볼 수 있도록 광을 방향전환시키거나 반사시키는 추출기들을 포함한다. 추출기의 구성은 이러한 도광체를 포함하는 시스템으로부터 보일 수 있는 전체적인 조명의 특성에 영향을 미친다.

발명의 내용

- [0002] 일 태양에서, 본 발명은 도광체에 관한 것이다. 도광체는 도광체의 주 표면 상에 배치되고 각각의 제1 및 제2 범위들의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로 추출하도록 구성되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 우선적으로 추출된 광선들은 각각의 최소 제1 및 제2 추출 효율들로 일정 범위의 시야각들을 따라 도광체에서 나오고, 제2 광 추출기는 제1 범위의 광학 경로들 내의 제1 광학 경로 상에 배치되고, 여기서 제1 광학 경로를 따라 전파하고 제2 광 추출기에 의해 추출되는 광선은 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 제3 추출 효율로 일정 범위의 시야각들 내에서 도광체에서 나온다. 일부 실시 형태에서, 제3 추출 효율은 최소 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작다.
- [0003] 다른 태양에서, 본 발명은 도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이고, 제1 광 추출기는 제1 범위의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로 추출하도록 구성되고, 우선적으로 추출된 광선들은 최소 제1 추출 효율로 제1 범위의 시야각들을 따라 도광체에서 나오고, 제2 광 추출기는 제1 범위의 광학 경로들 내의 제1 광학 경로 상에 배치된다. 제1 광학 경로를 따라 전파하고 제2 광 추출기에 의해 추출되는 광선은 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 제2 추출 효율로 제1 범위의 시야각들 내에서 도광체에서 나온다. 일부 실시 형태에서, 시야각들의 범위는 도광체의 법선으로부터 20도 이내이다.
- [0004] 또 다른 태양에서, 본 발명은 도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이고, 제1 광 추출기는 도광체의 제1 에지 위치로부터 제1 에지 위치와 제1 광 추출기 사이에서 연장되는 제1 광학 경로를 따라 제1 광선을 수신하고 추출하도록 구성되고, 추출된 제1 광선은 제1 추출 효율로 제1 시야 방향을 따라 도광체에서 나온다. 제2 광 추출기는 제1 광학 경로 상에 배치되고 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 제2 추출 효율로 제1 광선을 추출한다.
- [0005] 다른 태양에서, 본 발명은 도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이고, 제1 및 제2 광 추출기들은 도광체의 각각의 이격된 제1 및 제2 에지 위치들로부터 각각의 제1 및 제2 에지 위치들과 각각의 제1 및 제2 광 추출기들 사이에서 연장되는 각각의 제1 및 제2 광학 경로들을 따라 각각의 제1 및 제2 광선들을 수신하고 추출하도록 구성되고, 추출된 제1 및 제2 광선들은 각각의 제1 및 제2 추출 효율들로 도광체에서 나온다. 제2 광 추출기는 제1 광학 경로 상에 배치되고 제1 및 제2 추출 효율들보다 실질적으로 더 작은 제3 추출 효율로 제1 광선을 추출한다.
- [0006] 또 다른 태양에서, 본 발명은 도광체의 주 표면 상에 배치되고 각각의 제1 및 제2 범위들의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로 추출하도록 구성되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이고, 제1 및 제2 광학 경로들 중 하나의 광학 경로에서의 각각의 광학 경로는 제1 및 제2 광학 경로들 중 다른 하나의 광학 경로에서의 각각의 광학 경로와 교차한다.
- [0007] 다른 태양에서, 본 발명은 도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이고, 제1 및 제2 광 추출기들은 도광체의 각각의 이격된 제1 및 제2 에지 위치들로부터 각각의 제1 및 제2 에지 위치들과 각각의 제1 및 제2 광 추출기들 사이에서 연장되는 각각의 교차하는 제1 및 제2 광학 경로들을 따라 각각의 제1 및 제2 광선들을 수신하고 추출하도록 구성된다. 추출된 제1 및 제2 광선들은 각각의 제1 및 제2 추출 효율들로 도광체에서 나오고, 제1 광 추출기는 제2 에지 위치로부터 수신되는 광선을 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출하고, 제2 광 추출기는 제1 에지 위치로부터 수신되는 광선을 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출한다.
- [0008] 일부 실시 형태에서, 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들은 동일한 주 표면 상에 배치된다. 일부 실시 형태에서, 제1 및 제2 광 추출기들 중 적어도 하나는 쐩기(wedge)이다. 일부 실시 형태에서, 제1 및 제2 광 추출기들 중 적어도 하나는 양의(positive) 또는 음의(negative) 원통형 새그(sag)를 갖는 쐩기이다. 일부 실시 형태에서, 제1 및 제2 광 추출기들 중 적어도 하나는 비구면 또는 절두형(truncated) 비구면 중 하나이다.
- [0009] 일 태양에서, 본 발명은 도광체에 관한 것이다. 도광체는 도광체의 주 표면 상에 배치되는 광 추출기들의 복수의 이격된 클러스터(cluster)들을 포함하고, 광 추출기들의 각각의 클러스터는 각각의 제1 및 제2 범위들의 광학 경로들을 따라 도광체 내에서 전파하는 광선들을 수신할 때 광을 우선적으로 추출하도록 구성되는 적어도 제

1 및 제2 광 추출기들을 포함하고, 제1 및 제2 광학 경로들 중 하나의 광학 경로에서의 어떠한 광학 경로도 제1 및 제2 광학 경로들 중 다른 하나의 광학 경로에서의 광학 경로와 교차하지 않는다.

[0010] 다른 태양에서, 본 발명은 관찰을 위한 표시물(indicium)을 형성하기 위해 도광체 내에서 전파하는 광을 추출하도록 구성되는 광 추출기들의 복수의 그룹들을 포함하는 도광체에 관한 것이다. 광 추출기들의 각각의 그룹은 표시물의 상이한 부분을 형성하기 위해 광을 추출하도록 구성되고, 광 추출기들의 각각의 그룹은 도광체의 상이한 대응하는 에지 위치로부터 수신되는 광을 연관된 최소 추출 효율로 우선적으로 추출하도록 구성되어, 광 추출기들의 임의의 그룹에서의 각각의 광 추출기 - 이는 광 추출기들의 다른 그룹에 대응하는 에지 위치로부터 광 선을 수신함 - 가 수신된 광을 광 추출기들의 다른 그룹과 연관된 최소 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출하도록 한다.

[0011] 또 다른 태양에서, 본 발명은 이미지를 형성하기 위해 도광체의 하나 이상의 에지들을 따라 배치되는 개별 이격된 복수의 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 추출하는 광 추출기들의 복수의 그룹들을 포함하는 도광체에 관한 것이다. 광 추출기들의 복수의 그룹들과 개별 이격된 복수의 광원들 사이에 일대일 대응이 존재할 수 있다. 광 추출기들의 각각의 그룹은 대응하는 광원으로부터 수신되는 광을 연관된 최소 추출 효율로 추출하고, 광 추출기들의 각각의 그룹에서의 적어도 하나의 광 추출기는 광 추출기들의 다른 그룹에 대응하는 광원으로부터 광을 수신하고 수신된 광을 광 추출기들의 해당 그룹 및 광 추출기들의 다른 그룹과 연관된 최소 추출 효율들보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출한다.

[0012] 다른 태양에서, 본 발명은 개별 이격된 복수의 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이다. 광 추출기들은 도광체 내에서 전파하는 광을 추출하도록 구성되고, 추출된 광은 도광체의 발광 표면에 실질적으로 중첩하는 제1 및 제2 이미지들을 형성하고, 여기서 각각의 광 추출기는 제1 및 제2 이미지들 중 오직 하나의 이미지의 주된 부분(primarily part)이 되는 광을 추출한다.

[0013] 또 다른 태양에서, 본 발명은 도광체의 주 표면 상에 배치되는 복수의 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이다. 복수의 제1 광 추출기들은 도광체의 발광 표면에 제1 이미지를 형성하기 위해 도광체의 하나 이상의 에지들을 따라 배치되는 하나 이상의 제1 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 최소 제1 추출 효율로 추출하고, 복수의 제2 광 추출기들은 도광체의 발광 표면에 제2 이미지를 형성하기 위해 도광체의 하나 이상의 에지들을 따라 배치되는 하나 이상의 제2 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 최소 제2 추출 효율로 추출한다. 하나 이상의 제1 광원들은 하나 이상의 제2 광원들과는 상이하고, 제1 및 제2 이미지들은 중첩하지 않는다. 적어도 하나의 제1 광 추출기는 하나 이상의 제2 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출하고, 적어도 하나의 제2 광 추출기는 하나 이상의 제1 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출한다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 제1 광 추출기는 하나 이상의 제2 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출한다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 제2 광 추출기는 하나 이상의 제1 광원들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 수신하고 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 광 추출 효율로 추출한다.

[0014] 다른 태양에서, 본 발명은 도광체의 주 표면 상에 배치되는 개별 이격된 제1 및 제2 광 추출기들을 포함하는 도광체에 관한 것이고, 제1 및 제2 광 추출기들은 도광체 내에서 전파하는 광선들이 제1 및 제2 광 추출기들에 의해 그들의 입력 면들로부터 수신될 때 광을 각각의 최소 제1 및 제2 추출 효율들로 우선적으로 추출하도록 구성되고, 제1 광 추출기에 의해 우선적으로 추출되는 적어도 하나의 광선은 제1 광 추출기에 의해 제1 광 추출기의 입력 면으로부터 수신되기 전에 제2 광 추출기에 의해 제2 광 추출기의 입력 면 이외의 면으로부터 수신된다. 적어도 하나의 광선은 제2 광 추출기에 의해 최소 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 방향 의존적 추출 효율을 갖는 썬기 광 추출기의 상부 사시도이다.
 도 2는 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 도광체의 상부 평면도이다.
 도 3은 에지 위치로부터 광을 수신하는 도 2의 도광체의 상부 평면도이다.
 도 4는 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 다른 도광체의 상부 평면도이다.
 도 5는 2개의 에지 위치들로부터 광을 수신하는 도 4의 도광체의 상부 평면도이다.

도 6은 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들의 클러스터들을 포함하는 도광체의 상부 평면도이다.

도 7은 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들의 클러스터들을 포함하는 다른 도광체의 상부 평면도이다.

도 8은 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 도광체의 상부 평면도이다.

도 9는 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 다른 도광체의 상부 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도 1은 방향 의존적 추출 효율을 갖는 광 추출기의 상부 사시도이다. 추출기(100)는 상부 면(110) 및 측부 면(120)을 포함한다. 방향 의존적 추출 효율의 예를 제공하기 위해, 제1 입사 광선(130) 및 제2 입사 광선(140)이 도시되어 있다. 추출기(100)를 통과하는 축이 예시 목적을 위해 제공되어, 추출기(100)의 방위각 배향에 대한 기준을 제공한다.

[0017] 추출기(100)의 형상은 제1 입사 광선(130) 및 제2 입사 광선(140)이 상이하게 거동하도록 할 수 있다. 추출기(100)는, 예를 들어, 추출기(100)의 굴절률 또는 그 내부의 굴절률이 (예컨대, 공기의 경우에) 도광체의 굴절률보다 더 작거나 또는 그보다 실질적으로 더 작도록 도광체 내에 제공되는 경우, 그것은 상부 면(110)에 대해 높은 입사각을 갖는 제1 입사 광선(130)이 상부 면(110)에서 내부 전반사되도록 할 수 있다. 기준 축이 도광체의 두께 치수를 나타내도록 추출기(100)가 배향되거나 정렬된다고 가정하면, 반사된 광선(132)은 도광체 내에서 이송되거나 내부 전반사되는 것으로부터 분리될 수 있고 도광체에서 나올 수 있다. 다시 말하면, 반사된 광선(132)이 추출된다. 추출기(100)의 면들에 대한 입사 광의 상호작용은 추출기와 도광체 간의 상대적인 굴절률들 및 추출기 형상에 의해 모델링될 수 있고 예측될 수 있다. 그에 반하여, 제2 입사 광선(140)은 측부 면(120)에 매우 낮은 입사각으로 입사되는데, 이 예에서는 거의 수직으로 입사된다. 따라서, 제2 입사 광선(140)은 추출기(100)를 통해 투과된다. 도광체 내에서의 방향의 변화가 현저하지 않은 투과된 광선(142)은 도광체 내에서 여전히 그리고 계속해서 이송될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 그럼에도 불구하고 도광체 내에 남아 있는 제2 입사 광선(140)은 반사되어, 어쩌면 다른 추출기들에 입사할 수 있다.

[0018] 개별 추출기에 대한 추출 효율은, 적어도 이러한 응용의 목적을 위해, 추출기에 입사하는 광 대 그 추출기에 의해 추출되는 광의 비로서 기술될 수 있다. 이러한 특징은 (적어도 합리적인 크기 스케일 내에서) 크기에 독립적이고 형상에 크게 의존한다는 것에 유의해야 한다. 개별 추출기에 대한 전체 추출 효율은 임의의 방위각 방향 및 입사각으로부터 추출기에 입사하는 광의 비를 기술한다. 광 추출기 - 특히 방위각으로 비대칭인 광 추출기 - 를 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 것으로 특징짓는 것이 또한 유용할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 추출기는 제1 입사 광선(130)의 방위각 방향을 따라 입사하는 광에 대해 제1 추출 효율을 가질 수 있는 한편, 제2 입사 광선(140)의 방위각 방향을 따라 입사하는 광에 대해 실질적으로 더 작은 제2 추출 효율을 가질 수 있다. 다른 관점에서, 광이 입사되는 추출기의 입력 면에 따라 상이한 효율들로 광이 추출될 수 있다. 제1 입사 광선(130) 및 제2 입사 광선(140)은 실질적으로 직교이고, 추출 효율들의 차이가 현저한 경우들을 나타낸다. 많은 실시 형태에서, 추출 효율들은 대신에 더 낮은 추출 효율에서부터 더 높은 추출 효율까지 방위각 입사 방향의 함수로서 매끄럽게 또는 연속해서 변할 수 있고, 그 반대로도 가능하다. 유사하게, 추출기 효율은 또한 입사 편각의 함수일 수 있다. 어떤 경우에, 유용한 추출된 광을 법선 또는 시야 방향(도 1의 기준 축)으로부터 소정의 각도, 예컨대 20도 내에서의 추출된 광인 것으로 특징짓는 것이 유용할 수 있다.

[0019] 추출기(100)는 도 1에서 썩기로서 도시되어 있지만, 그 대신에 많은 적합한 형상들일 수 있다. 예를 들어, 상부 면(110)과 같은 면들의 형상은 양의 또는 음의 원통형 새그를 갖도록 설계되거나 구성될 수 있다. 광은 일정 범위의 추출 각도들 또는 시야 방향들 내에서 추출될 수 있다. 추출기(100)의 면들, 특히 도 1의 구성에서 상부 면(110)과 같은 우선적 추출 면들의 형상을 변경함으로써, 추출기(100)에 의해 추출되는 광으로부터의 시야각들의 범위를 이동시키거나, 넓히거나, 좁히거나 또는 심지어 분할할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 추출기(100)는 일정 범위의 시야각들, 예컨대 법선으로부터 20도 입체각 내에서의 광을 우선적으로 추출하도록 설계될 수 있다. 추출기(100)는 도 1에 도시된 예시적인 추출기보다 더 짧거나, 더 얇거나, 더 넓거나 또는 더 길 수 있다. 추출기(100)는 다면적인(multifaceted), 만곡된, 오목한, 볼록한, 구면, 비구면, 또는 이들의 임의의 조합인 면을 가질 수 있다. 추출기(100)는 하나 이상의 절두형 특징부들 또는 면들을 가질 수 있다. 절두(truncation)는 수평 평면, 수직 평면, 또는 일부 다른 평면을 따라 발생할 수 있다. 어떤 경우에, 수평 평면을 따른 절두는 전체 추출 효율에 영향을 미칠 수 있는 한편, 수직 평면을 따른 절두는 방위각 또는 방향 의존적 추출 효율에 영향을 미칠 수 있다. 예시적인 형상에는 썩기, 양의 또는 음의 원통형 새그를 갖는 썩기, 오목-오목 썩기(상부 면 및 측부 면 둘 모두가 오목한 표면임), 오목-볼록 썩기(상부 면 및 측부 면 중 하나의 면

이 오목한 표면이고 그 중 다른 하나의 면이 블록한 표면임), 비구면, 절단형(trimmed) 또는 절두형 비구면, 또는 그의 섹션 등이 포함된다.

[0020] 일부 실시 형태에서, 도 1에서와 같이, 추출기(100)는 광이 더 높은 효율로 추출되는 하나의 입력 면을 가질 수 있다. 다른 실시 형태에서, 추출기(100)는 광이 더 높은 효율로 추출되는 복수의 입력 면들을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 용어 "면"은 추출기(100)가 매끄러운 만곡된 형상을 갖기 때문에 부적절할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 이러한 경우에, 추출기(100)의 세그먼트들 또는 부분들은 추출기의 다른 세그먼트들 또는 부분들보다 더 높은 추출 효율들을 가질 수 있다. 일부 추출기들의 경우, 그들을 일정 범위의 광학 경로들을 따라 광을 우선적으로 추출하는 것으로 특징짓는 것이 적절하다. 광학 경로들의 범위는 추출기가 소정의 최소 추출 효율을 갖는 입사 광의 각도들의 범위에 의해 특징지어질 수 있다. 이러한 최소 효율은 응용에 따라 입사 광의 50%, 70%, 80%, 90%, 95% 또는 99%일 수 있다.

[0021] 추출기(100)는 임의의 적합한 크기일 수 있다. 추출기 효율이 추출기의 크기에 독립적이긴 하지만, 추출기의 크기는 그 점에서 추출되는 광의 전체 세기에 영향을 미친다. 게다가, 설계 고려사항들, 예컨대, 사람의 눈에 의한 추출기들의 분해성(resolvability), 스펙클 효과, 및 제조가능성은 추출기들에 대해 바람직하고 적합한 크기 또는 크기들의 범위를 결정하는 데 있어서의 요인들일 수 있다.

[0022] 도 2는 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 도광체의 상부 평면도이다. 도광체(200)는 제1 범위의 광학 경로들(212)을 우선적으로 추출하는 제1 추출기(210) 및 제2 범위의 광학 경로들(222)을 우선적으로 추출하는 제2 추출기(220)를 포함한다. 이러한 응용의 목적을 위해 또는 적어도 이러한 응용 내에서의 도면들의 관점에서, 화살표가 최대 추출 효율의 입사 방향 또는 광학 경로를 가리킴으로써 추출기 배향을 나타내는 관행이 채택된다. 추출기와 연관된 광학 경로들의 범위는 최소 추출 효율 초과와 추출 효율을 갖는 그러한 경로들을 나타낸다. 추출기들의 형상 및 설계의 내역에 따라, 연관된 광학 경로들의 범위는 연속 범위일 필요가 없다. 또한, 광학 경로들의 범위들은 도 2가 평면도이기 때문에 2차원으로만 나타나 있지만, 광학 경로들의 범위는 추출기 형상의 세심한 설계에 의해 또한 제어되는 임의의 3차원 형상을 가질 수 있다.

[0023] 도광체(200)는 도광체의 구체적인 경계들이 임계적이지 않음을 나타내기 위해 점선 예지들로 나타나 있다. 그러나, 도광체(200)는 아크릴, 중합체 재료, 유리 등을 비롯한 임의의 적합한 재료로 제조될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 도광체(200)는 추출기들과 동일한 재료의 피스(piece)로 형성되는데, 추출기들은 도광체의 만입부 또는 돌출부이다.

[0024] 복제 공구가 본 명세서에 설명된 도광체를 제작하기 위해 사용될 수 있다. 금속, 규소 또는 다른 적합한 재료를 포함할 수 있는 복제 공구는 돌출된 또는 오목한 광 추출기를 비롯한 도광체 특징부의 네거티브(negative)를 포함한다. 금속 복제 공구는 니켈과 같은 금속을 마스터(master)에 대해서 전기 도금 또는 전기 주조하고 이어서 마스터를 제거함으로써 마스터로부터 제조될 수 있다. 실리콘 수지를 마스터에 대해서 경화시키고 이어서 마스터를 제거함으로써 실리콘 복제 공구가 제조될 수 있다.

[0025] 마스터는, 예를 들어, 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제7,941,013호(마틸라(Marttila) 등)에 기재되어 있는 다광자(또는 구체적으로 2-광자) 포토리소그래피 공정을 이용하여 형성될 수 있다. 다광자 포토리소그래피 공정은 적어도 2개의 광자의 동시 흡수를 야기하기에 충분한 광에 광반응성 조성물의 적어도 일부를 이미지 방식으로 노광시키는 단계를 수반하고, 그에 의해 조성물이 광에 노광되는 적어도 하나의 산- 또는 라디칼-개시된 화학 반응을 유발하며, 이미지 방식 노광은 적어도 복수의 광 추출 구조물의 표면을 한정하기에 효과적인 패턴으로 수행된다.

[0026] 제1 추출기(210) 및 제2 추출기(220)는 동일한 형상일 수 있거나 또는 그들은 상이한 형상들일 수 있다. 원하는 응용에 따라, 추출기들은 유사하게 크기가 정해질 수 있거나 또는 그들은 상이한 크기들을 가질 수 있다. 제1 추출기(210)는 제1 범위의 광학 경로들(212)을 따라 도광체 내에서 전파하는 광을 우선적으로 추출한다. 이에 대응하여, 제2 추출기(220)는 제2 범위의 광학 경로들(222)을 따라 도광체 내에서 전파하는 광을 우선적으로 추출한다. 도 2에서, 제2 추출기(220)는 제1 범위의 광학 경로들 중 적어도 하나의 광학 경로 상에 배치된다.

[0027] 그러므로, 도광체(200) 내에서 전파하는 광은 제2 추출기(220)에 입사하는 제1 범위의 광학 경로들(212)에서의 광학 경로들 중 하나의 광학 경로를 따라 전파될 수 있다. 그러나, 제2 추출기(220)는 제1 범위의 광학 경로들(212) 내에서 전파하는 광을 우선적으로 추출하도록 배향되지 않기 때문에, 그 광은 제1 추출기(210)에 입사하는 도광체(200) 내에서 전파하는 광보다 실질적으로 더 작은 효율로 추출된다. 다시 말하면, 제1 범위의 광학 경로들(212) 내에서 전파하는 광은 제1 추출기(210)로부터 추출되는 제1 범위의 광학 경로들(212) 내에서 전파

하는 광보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 제2 추출기(220)로부터 추출된다. 일부 실시 형태에서, 제1 범위의 광학 경로들(212) 내의 광학 경로를 따른 실질적으로 어떠한 광도 제2 추출기(220)에 의해 추출되지 않을 수 있는 한편, 제1 범위의 광학 경로들(212) 내의 광학 경로를 따른 실질적으로 모든 광이 제1 추출기(210)에 의해 추출될 수 있다.

[0028] 도 3은 도 2의 도광체로서 에지들 및 광원을 갖는 도광체를 도시한다. 도광체(300)는 제1 범위의 광학 경로들(312)을 우선적으로 추출하는 제1 추출기(310) 및 제2 범위의 광학 경로들(322)을 우선적으로 추출하는 제2 추출기(320)를 포함한다. 광원(330)은 도광체(300)의 에지를 따라 또는 그의 에지 위치에 위치된다. 광원은 제2 추출기(320) 및 제1 추출기(310) 둘 모두에 입사하는 광선(332)을 생성한다. 도 2에서와 같이, 제2 추출기(320)는 제1 추출기(310)와 연관된 제1 범위의 광학 경로들(312) 중 적어도 하나의 광학 경로를 따라 배치된다.

[0029] 광원(330)은 일반적인 조명 위치(또는 가상 이미지들 또는 반사된 광의 경우에 겹보기 조명 위치)임을 의미하고, 도광체(300)의 일반적인 원리의 보다 양호한 설명을 위해 제공된다. 광원(330)은, 원으로 도시되지만, 임의의 치수 크기를 가질 수 있고, LED, CCFL 또는 백열 전구를 비롯한, 임의의 적합한 광원 또는 광원들의 세트일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광원(330)은 주변 광원일 수 있거나 또는 그를 포함할 수 있다. 광원(330)은 임의의 파장 또는 파장들의 범위의 광을 발광하거나 생성할 수 있다.

[0030] 광원(330)에 의해 생성되는 광선(332)은 제1 범위의 광학 경로들(312) 중 하나의 광학 경로를 따라 도광체(300) 내에서 전파한다. 제2 추출기(320)가 그 경로를 따라 배치되고, 광선(332)이 제2 추출기(320)의 비-우선적 추출 면에 입사하고 제2 범위의 광학 경로들(322) 중 하나의 광학 경로를 따라 전파하지 않는다. 따라서, 제2 추출기(320)는, 추출한다 하더라도, 광선(332)을 낮은 추출 효율로 추출한다. 어떤 경우에, 광선(332)은 현저한 편차 없이 제2 추출기(320)를 통해 투과된다. 일부 실시 형태에서, 광선(332)은 90% 투과되고 10% 추출될 수 있고, 특히 비-우선적 추출 면 또는 면들에 대해, 추출기 형상들에 대한 상이한 설계들은 상이한 비율들을 제공할 것이다. 이어서, 광선(332)은 제1 추출기(310)에, 보다 구체적으로 제1 추출기(310)의 우선적 추출 면에 입사하고, 높은 추출 효율로, 또는 적어도 어떤 경우에 광원(330)으로부터의 동일한 광선 또는 광학 경로에 대한 제2 추출기(320)의 추출 효율보다 실질적으로 더 높은 추출 효율로 추출될 수 있다.

[0031] 도 4는 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 다른 도광체의 상부 평면도이다. 도광체(400)는 제1 범위의 광학 경로들(412)과 연관된 제1 추출기(410) 및 제2 범위의 광학 경로들(422)과 연관된 제2 추출기(420)를 포함한다. 도 4의 구성에서, 제1 범위의 광학 경로들(412) 및 제2 범위의 광학 경로들(420)에서의 각각의 광학 경로는 교차한다.

[0032] 도 5는 도 4에 도시된 도광체로서, 도광체의 일반적인 기능 원리의 이해를 용이하게 하기 위해 에지들 및 광원들이 추가된 도광체의 상부 평면도이다. 도광체(500)는 도 4에서와 같이 제1 범위의 광학 경로들(512) 및 제2 범위의 광학 경로들(522)과 각각 연관된 제1 추출기(510) 및 제2 추출기(520)를 포함한다. 제1 광원(530) 및 제2 광원(540)이 도광체(500)의 에지들을 따라 또는 그들에 근접하여 배치된다. 도 3에서와 같이, 광원들의 형상들 및 정밀한 위치는 설명을 용이하게 위해 선택되었고, 단지 예시적인 에지 위치들을 제공하기 위해 이해되어야 한다.

[0033] 제1 에지 위치에서의 제1 광원(530)은 제1 광선(532) 및 제2 광선(534) 둘 모두를 생성한다. 제1 광선(532)은 제1 범위의 광학 경로들(512) 중 하나를 따라 전파하는 한편, 제2 광선(534)은 제1 범위의 광학 경로들(512) 또는 제2 범위의 광학 경로들(522) 중 어느 것을 따라서도 전파하지 않는다. 제1 광선(532)은 제1 추출기(510)에 입사하고, 소정의 제1 추출 효율로 추출된다. 제2 광선(534)은 제2 추출기(520)에 입사하고, 제1 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출된다.

[0034] 유사하게, 제2 에지 위치에서의 제2 광원(540)은 제3 광선(542) 및 제4 광선(544) 둘 모두를 생성한다. 제3 광선은 제2 범위의 광학 경로들(522) 중 하나를 따라 전파하는 한편, 제4 광선(544)은 제1 범위의 광학 경로들(512) 또는 제2 범위의 광학 경로들(522) 중 어느 것을 따라서도 전파하지 않는다. 제3 광선(542)은 제2 광 추출기(520)에 입사하고, 소정의 제2 추출 효율로 추출된다. 제4 광선(544)은 제1 추출기(510)에 입사하고, 제2 추출 효율보다 실질적으로 더 작은 추출 효율로 추출된다.

[0035] 일부 실시 형태에서, 도 5의 구성에 도시된 개념은 도광체(500)의 소정의 부분들을 선택적으로 조명하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 광이 제1 광원(530)에서 나오지만 제2 광원(540)에서는 나오지 않는 경우(예컨대, 제1 광원(530)이 급전되지만 제2 광원(540)이 급전되지 않은 경우), 제1 광원(530)에 대해 제1 추출기(510)의 비교적 더 높은 추출 효율은 그 추출기가 제2 추출기(520)보다 더 많은 광을 추출하는 결과를 가져온다. 이에

대응하여, 광이 제2 광원(540)에서 나오지만 제1 광원(530)에서는 나오지 않는 것은 제2 추출기(520)가 제1 추출기(510)보다 더 많은 광을 추출하는 결과를 가져온다.

[0036] 도 6은 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들의 클러스터들을 포함하는 도광체의 상부 평면도이다. 도광체(600)는 제1 클러스터(620), 제2 클러스터(630), 제1 광원(640), 제2 광원(650), 및 제3 광원(660)을 포함한다. 광원들은 설명을 용이하게 하기 위해 가상적인 에지 위치들을 나타내도록 배치되어 있다. 도 6은 클러스터들 내의 광 추출기들의 우선적인 방향을 나타내기 위해 앞서 도면들의 관행들을 채택하지만; 설명을 용이하게 하기 위해 각각의 추출기와 연관된 광학 경로들의 범위들은 도시되지 않는다.

[0037] 제1 클러스터(620) 및 제2 클러스터(630)는 동일 또는 유사한 개수의 광 추출기들을 가질 수 있거나 또는 그들은 각각 상이한 개수의 광 추출기들을 가졌을 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제1 클러스터(620) 및 제2 클러스터(630) 내의 추출기들의 크기 또는 형상은 도광체(600) 내의 그들의 위치를 보상하기 위해 변할 수 있고; 어떤 경우에, 이러한 변화는 추출된 광의 균일성을 도울 수 있다. 제1 클러스터(620) 및 제2 클러스터(630)는 최소한의 복수의 광 추출기들을 가질 것이지만, 임의의 적합한 개수의 광 추출기들을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광 추출기들의 클러스터 내의 각각의 광 추출기는 상이한 배향을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광 추출기들의 각각의 클러스터 내의 여러 개의 광 추출기들이 동일한 배향을 가질 수 있다.

[0038] 도광체(600)에서의 클러스터들과 예시적인 에지 위치들에 배치된 광원들 간의 복잡한 광학 상호작용 때문에, 이러한 광원들과 각각의 개별 광 추출기 또는 각각의 클러스터 사이의 광학 경로를 예시하기 위한 설명적인 광선들은 제공되지 않는다. 그러나, 일부 실시 형태에서, 클러스터 내의 각각의 추출기에 대한 각각의 연관된 범위들의 광학 경로들에서의 어떠한 광학 경로도 서로 교차하지 않는다. 일부 실시 형태에서, 클러스터 내의 2개의 추출기들 각각에 대한 각각의 연관된 범위들의 광학 경로들에서의 어떠한 광학 경로도 서로 교차하지 않는다. 제1 광원(640), 제2 광원(650) 및 제3 광원(660)은 교차 광학 효과들을 생성하기 위해 선택적으로 구동되거나 급전될 수 있다. 예를 들어, 제1 광원(640)이 구동되거나 급전되어, 도광체(600) 내에 도시된 광 추출기들의 클러스터들에 입사하는 광을 생성하는 경우, 클러스터 내의 3개의 추출기들은 상이한 추출 효율들로 광을 추출할 수 있다. 유사하게, 제1 광원(640) 및 제2 광원(650)이 광을 생성하도록 되는 경우, 이러한 2개의 광원들로부터의 광이 조합된 것처럼 관찰자에게 보일 수 있는데, 여기서 추출기들을 갖는 클러스터들은 제1 광원(640) 및 제2 광원(650) 각각의 에지 위치들로부터 도광체 내에서 전파하는 광을 우선적으로 추출한다. 대안적으로, 제1 광원(640) 및 제2 광원(650) 중 하나의 광원, 다른 하나의 광원, 또는 둘 모두의 광원으로부터의 광이 전혀 보이지 않을 수 있는데, 여기서 클러스터들은 이러한 방향들로부터의 광을 우선적으로 추출하도록 배향되는 광 추출기들 중 하나 또는 둘 모두가 없다.

[0039] 이러한 구성 - 일부 실시 형태에서, 제3 광원(660)(또는 더 많은 광원) 및 도광체(600)에 대한 세심한 추출기 설계 및 배열과 조합됨 - 은 디스플레이하는 정보의 엄청난 설계 유연성을 가져올 수 있다. 예를 들어, 광 추출기의 각각의 배향이 도광체 내에 상이하게 분포된 상태에서, 광원들은 선택적으로 또는 순차적으로 구동될 수 있다. 상이한 전체적인 추출 패턴이 광원의 각각의 에지 위치에 대해 상이하다. 예를 들어, 특히 모든 광원들이 동일 또는 유사한 색상의 광을 발광하는 경우에, 광원들 각각의 선택적인 조명이 상이한 효과들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 추출기 클러스터들은 클러스터들 전체에 걸친 추출기 배향들의 분포 및 광원의 에지 위치에 따라, 많은 광, 더 적은 광, 또는 매우 적은 광을 추출할 수 있다. 사실상, 광원들의 선택적인 구동은 달리 디밍 불가능한(undimmable) 광원들에 대한 디머(dimmer)로서 작용할 수 있다. 2개 이상의 광원들이 또한 동시에 구동되어, 다양한 밝기 레벨들에 대한 훨씬 더 많은 제어를 제공할 수 있다. 광원들이 상이한 색상들이거나 또는 상이한 파장 범위들을 갖는 경우, 클러스터들에서 광원들로부터의 광의 제어된 예측가능한 조합으로부터 야기되는 상이한 색상들의 출현을 제공하기 위해 광원들은 개별적으로 구동될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 클러스터들 전체에 걸친 추출기 배향의 분포는 광원의 급전이 이미지, 표시물, 로고, 또는 보안, 검증 또는 인증 특징부를 나타내게 할 수 있는데, 이는 달리 다른 에지 위치들로부터의 조명 하에서 보이지 않거나 또는 실질적으로 보이지 않을 것이다. 추출기의 각각의 배향은 광원들이 순환됨에 따라 애니메이션을 형성하도록 클러스터들을 통해 분포될 수 있다. 광원들의 조명을 제어하기 위해 타이머들, 마이크로프로세서들, 또는 다른 입력 디바이스들이 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광원들의 조명들 및 이에 따른 특히 이미지 방식의 추출기 패턴의 출현은 사용자 입력을 통해 프로그램가능, 전환가능, 또는 달리 제어가 가능할 수 있다.

[0040] 도 7은 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들의 클러스터들을 포함하는 다른 도광체의 평면도이다. 도 6에서의 도광체(600)와 유사한 도광체(700)는, 유사하게 배향된 광 추출기들의 클러스터들을 제1 표시물(710) 및 제2 표시물(720)로서 갖는다. 제1 광원(740) 및 제2 광원(750)이 에지 위치에 또한 위치된다. 제1 광원(740)

은 제1 광선(742) 및 제2 광선(744)을 생성한다. 제2 광원(750)은 제3 광선(752)을 생성한다.

[0041] 도광체(700)에서의 파선들은, 도광체(700)의 구체적인 치수들을 덜 강조하기 위해 도광체에 대한 파선들 이외에, 표시물의 대략적인 경계들을 나타내는데, 이는 설명을 용이하게 하기 위해 단순화되어 있다. 임의의 적합한 로고, 형상, 단어 또는 다른 표시물과 같이, 유사하게 배향된 광 추출기들의 배열에 대해 임의의 형상 또는 크기가 가능하다. 도광체(700)의 동작은 도 6의 도광체(600)와 유사하고, 여기서 광은 방향 의존적 광 추출기들의 배향 및 광원의 에지 위치에 기초하여 상이하게 추출된다. 예를 들어, 제1 표시물(710)은 제2 광선(744)으로서 제1 광원(740)으로부터의 광을 수신하고 제3 광선(752)으로서 제2 광원(750)으로부터의 광을 수신한다. 그러나, 제1 표시물(710)의 추출기들은 제1 광원(740)으로부터의 광학 경로들을 따른 광을 우선적으로 추출하도록 배향되는 한편, 제2 광원(750)으로부터의 광학 경로들을 따른 광을 실질적으로 더 낮은 효율로 추출한다. 따라서, 예를 들어, 제1 광원(740)이 청색 광을 발광하며 제2 광원(750)이 적색 광을 발광하고 두 광원들이 동시에 광을 발광하고 있는 경우, 제1 표시물(710)은 적색 광보다 훨씬 더 높은 효율로 청색 광을 추출했을 것이다. 따라서, 제1 표시물(710)에 대응하는 도광체(700)의 그 부분은 청색으로 보일 것이다.

[0042] 유사하게, 제2 표시물(720)은 제1 광선(742)으로서 제1 광원(740)으로부터의 광 및 제3 광선(752)(적어도, 제1 표시물(710)의 추출기들에 의해 방향전환 또는 추출되지 않는 제3 광선(752)의 그 부분)으로서 제2 광원(750)으로부터의 광을 둘 모두 수신한다. 그러나, 제2 표시물(720)의 추출기들은 제1 광원(740)으로부터의 광학 경로들을 따른 광보다 훨씬 더 높은 효율로 제2 광원(750)으로부터의 광학 경로들을 따른 광을 추출하도록 구성된다. 그러므로, 제1 표시물(710)에 대해 기술된 가설이 제2 표시물(720)에 적용될 때 - 즉, 제1 광원(740)이 청색 광을 발광하며 제2 광원(750)이 적색 광을 발광함 -, 제2 표시물(720)은 적색으로 보일 것이다. 일부 실시 형태에서, 도광체(700)의 추출기들의 방향 의존적 추출 특성 때문에, 광원들이 동시에 구동된 경우, 아주 적은 크로스토크 또는 색상 혼합을 갖는 상태로 제1 표시물(710)은 청색으로 보일 수 있는 한편 제2 표시물(720)은 적색으로 보일 수 있음에 유의해야 한다. 유사하게, 하나 또는 다른 표시물은 다른 특징부가 실질적으로 보이지 않게 남아 있는 상태로 조명될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 도광체 상의 전체적인 표시물은 비중첩 세그먼트들, 예컨대 제1 표시물(710) 및 제2 표시물(720)로 구성된다. 도 7에 실질적으로 도시된 바와 같이, 비중첩 세그먼트들과 추출기들의 클러스터들 사이에 일대일 대응이 있을 수 있다.

[0043] 도 8은 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 도광체의 상부 평면도이다. 도광체(800)는 이 도면에서 개별적으로 라벨링되거나 식별되지 않은 다양한 광 추출기들을 포함한다. 또한, 제1 광원(810), 제2 광원(820), 및 제3 광원(830)이 상이한 에지 위치들에 배치된다. 도 6 및 도 7의 경우와 같이, 각각의 광원 에지 위치로부터의 광은 도광체(800)에서의 광 추출기들의 상이한 서브세트를 조명할 수 있다. 이러한 방식으로, 도광체(800)는 광원들로부터의 광이 유래하는 에지 위치에 따라 상이한 이미지들, 로고들, 또는 추출기 패턴들이 보이도록 구성될 수 있다. 추출 효율이 반드시 이원화(모든 광이 추출되거나 또는 모든 광이 도광체 내에서 투과 또는 반사됨)되지는 않기 때문에, 추출기는 2개 이상의 에지 위치들로부터 중간 효율로 광을 추출하도록 배향될 수 있다.

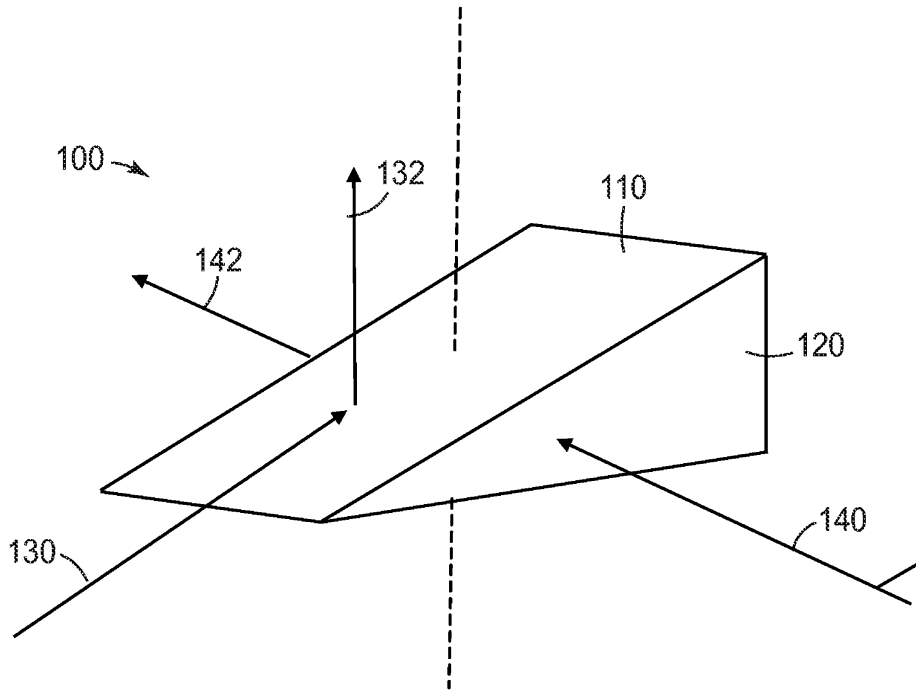
[0044] 도 9는 방향 의존적 추출 효율들을 갖는 추출기들을 포함하는 다른 도광체의 상부 평면도이다. 도광체(900)는 개별적으로 라벨링되거나 식별되지 않은 복수의 추출기들을 포함한다. 제1 광원(910) 및 제2 광원(920)이 상이한 에지 위치들에 배치된다. 도 6 내지 도 8과 유사하게, 각각의 광원 에지 위치로부터의 광은 도광체(900)에서의 광 추출기들의 상이한 서브세트를 조명할 수 있다. 도 9는 겹침 패턴을 도시한다. 예를 들어, 제1 광원(910)으로부터의 광은 도광체(900)의 도시된 부분 위에 실질적으로 균일한 조명을 제공할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 제2 광원(920)으로부터의 광은 그의 광 추출기들이 제2 광원(920)의 에지 위치로부터의 광을 우선적으로 추출하도록 배향되는 상태로 도시된 서브세트에서만 조명을 제공할 수 있다. 어떤 의미에서, 제1 광원(910)으로부터의 광은 도광체(900)의 발광 표면에 제1 이미지를 형성하는 한편 제2 광원(920)으로부터의 광은 도광체의 발광 표면에 제2 이미지를 형성한다. 이러한 구성에 대한 응용에는, 예를 들어, 자동차 미등의 경우에, 주행등 상에 겹쳐지는 방향 지시등이 포함되는데, 이는 동시에 또는 개별적으로 그리고 상이한 세기들 및 패턴들로 구동될 수 있다. 다른 응용 - 예를 들어, 신호계, 램프 및 조명등을 비롯한 전체 조명 또는 장식 조명, 투명 조명장치, 예컨대 선루프, 윈도우, 및 채광창(skylight)(선택적으로 조명될 수 있음) - 이 고려되고, 본 명세서에 기술된 도광체들 및 구성들을 포함할 수 있다. 또한, 이러한 응용은 대안적으로 또는 추가적으로 다른 도면과 연계하여 기술된 요소, 예를 들어 도 6 내지 도 8에 기술된 것을 포함할 수 있다.

[0045] 도면에서의 요소에 대한 설명은, 달리 표시되지 않는다면, 다른 도면에서의 대응하는 요소에 동일하게 적용하도록 이해되어야 한다. 본 발명은 전술한 특정 실시 형태들로 제한되는 것으로 간주되어서는 안 되는데, 그 이유는, 본 발명의 다양한 태양들의 설명을 용이하게 하기 위하여 그러한 실시 형태들이 상세히 기술되어 있기 때문

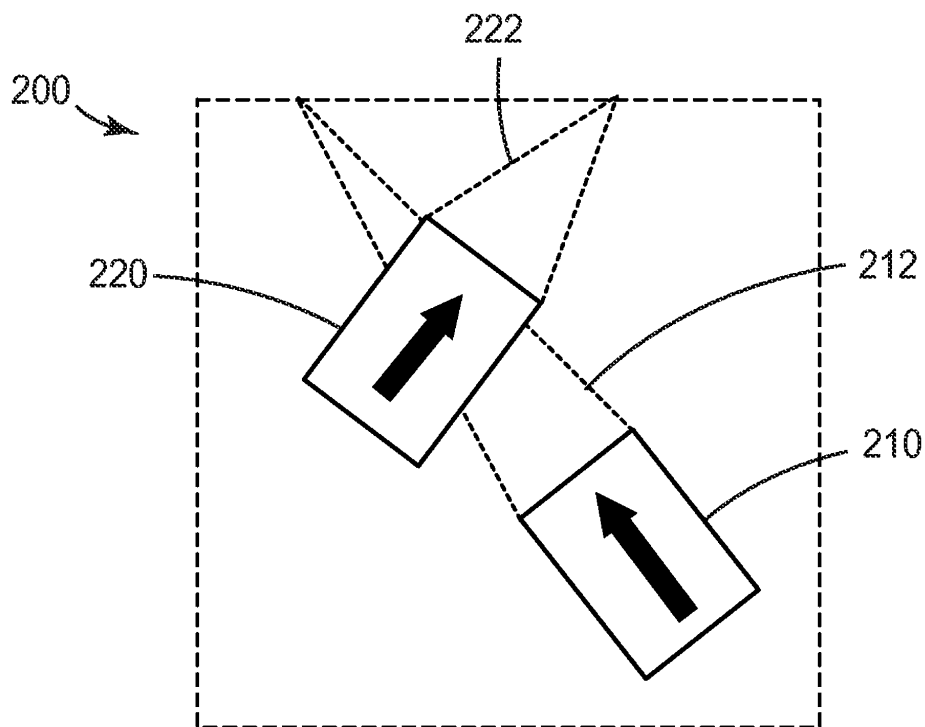
이다. 오히려, 본 발명은 첨부된 청구범위 및 그 등가물들에 의해 한정되는 본 발명의 범주 내에 속하는 다양한 변형들, 등가의 공정들, 및 대안적인 디바이스들을 포함한 본 발명의 모든 태양들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면

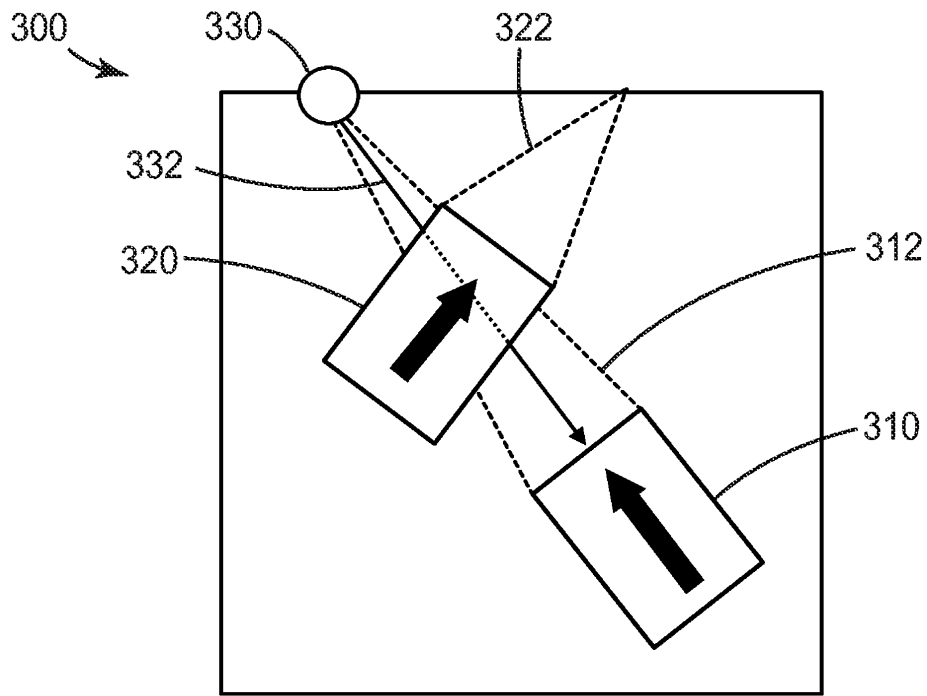
도면1



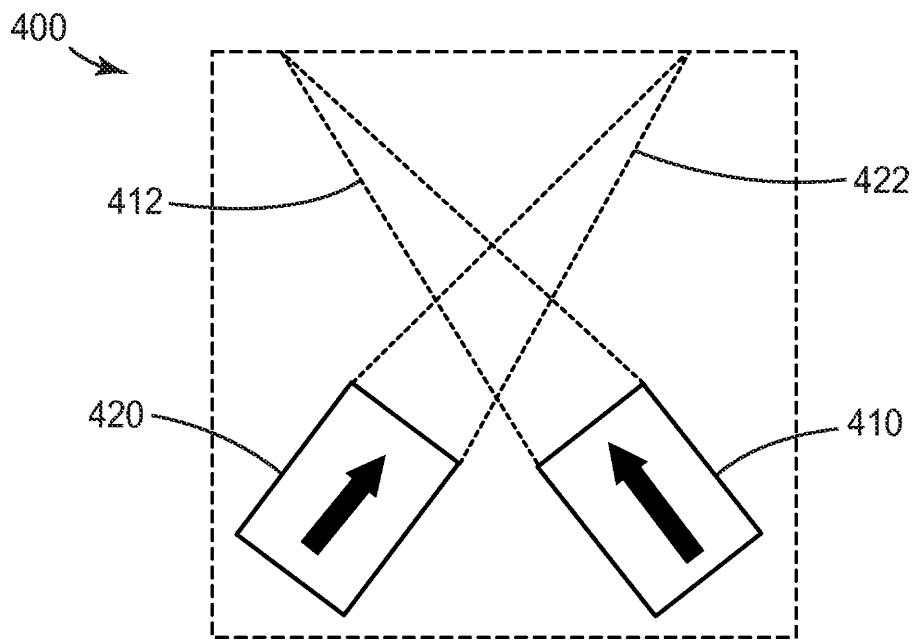
도면2



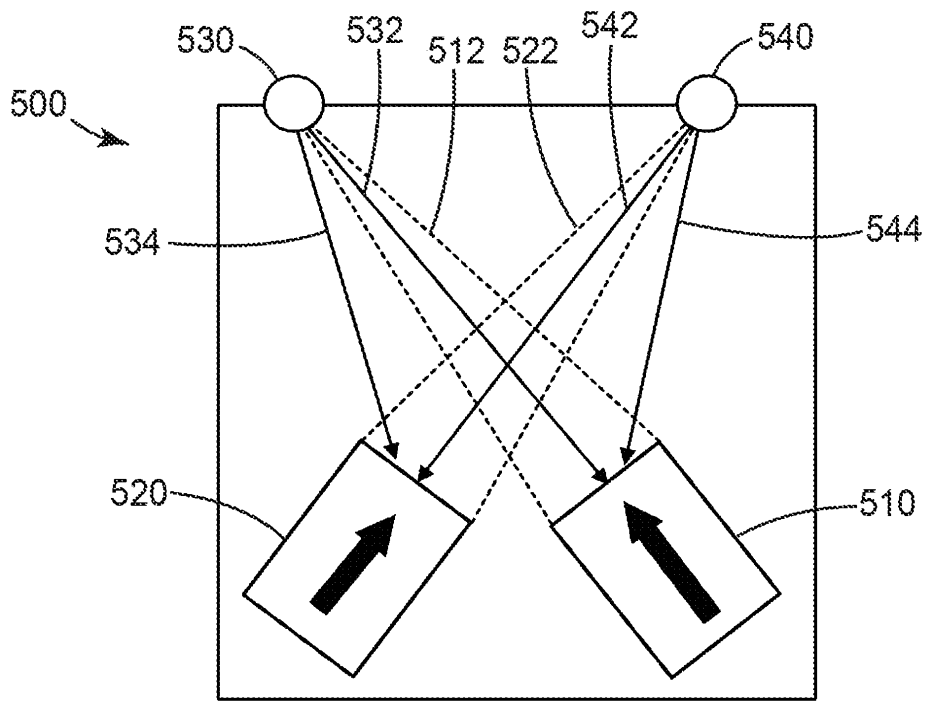
도면3



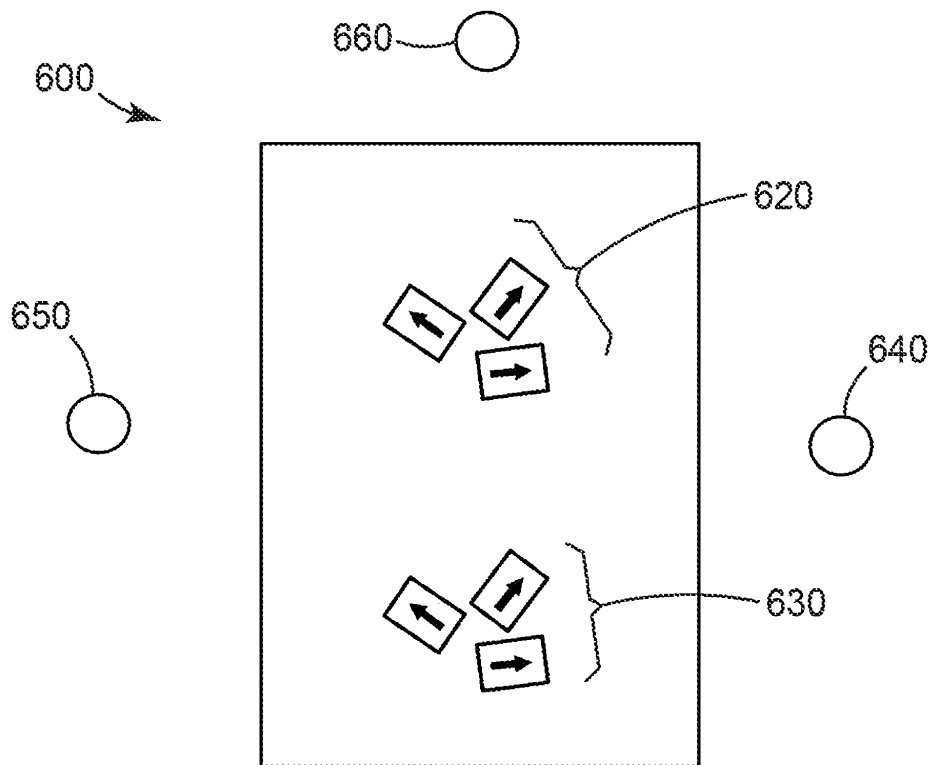
도면4



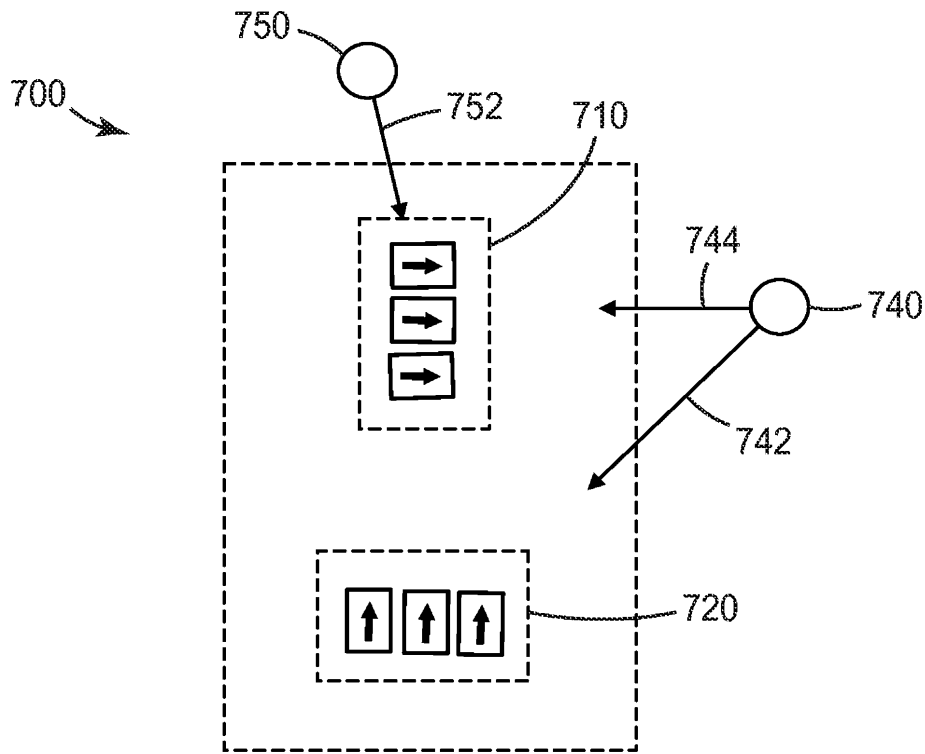
도면5



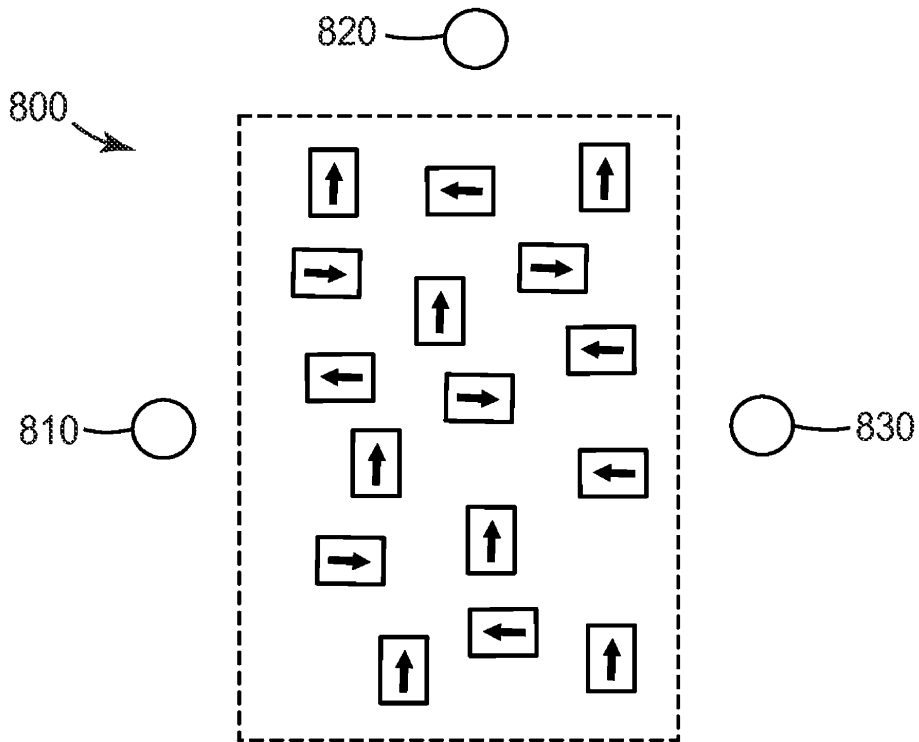
도면6



도면7



도면8



도면9

