



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2021-0078534  
(43) 공개일자 2021년06월28일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>A47L 9/28 (2017.01) A47L 11/40 (2006.01)<br/>G01C 21/00 (2006.01) G05D 1/02 (2020.01)<br/>H02J 7/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>A47L 9/2873 (2013.01)<br/>A47L 11/4011 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-7015235</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2019년10월22일<br/>심사청구일자 2021년05월20일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2021년05월20일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2019/057349</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2020/086526<br/>국제공개일자 2020년04월30일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>62/748,807 2018년10월22일 미국(US)<br/>62/782,651 2018년12월20일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/>샤크닌자 오퍼레이팅 엘엘씨<br/>미국 매사추세츠 (우편번호 02494) 니덤 89 에이 스트리트 스위트 100</p> <p>(72) 발명자<br/>호프만, 트레버<br/>미국, 매사추세츠 주 02494, 니덤, 스위트 100, 에이 스트리트 89<br/>브라운, 안드레 디.<br/>미국, 매사추세츠 주 01760, 내틱, 글렌 스트리트 200<br/>허프만, 안드로메다<br/>미국, 매사추세츠 주 01880, 웨이크필드, 빌딩. 3엠, 오듀본 로드 107</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인이지</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

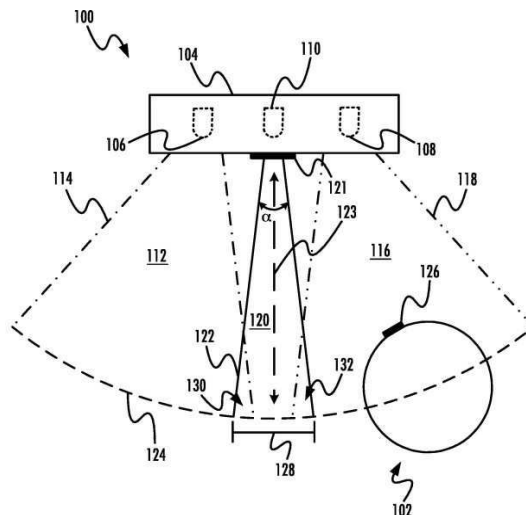
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **로봇 청소기용 도킹 스테이션**

**(57) 요약**

로봇 청소기용 도킹 스테이션은 하우징, 하우징에 결합된 적어도 하나의 충전 접촉부, 및 하우징 내에 배치된 적어도 세 개의 광학 이미터를 포함할 수 있다. 적어도 세 개의 광학 이미터는 제1 방출 필드 내에서 제1 광학 신호를 생성하도록 구성된 제1 광학 이미터, 제2 방출 필드 내에서 제2 광학 신호를 생성하도록 구성된 제2 광학 이미터, 및 제3 방출 필드 내에서 제3 광학 신호를 생성하도록 구성된 제3 광학 이미지를 포함할 수 있다. 제3 광학 이미터는 제1 및 제2 광학 이미터 사이에 배치될 수 있다. 제1, 제2 및 제3 광학 신호는 서로 상이할 수 있다. 제3 광학 신호는 하우징의 방향으로 로봇 청소기를 안내하도록 구성될 수 있다.

**대표도** - 도1b



(52) CPC특허분류

*A47L 9/2894* (2013.01)

*G01C 21/00* (2020.08)

*G05D 1/0231* (2013.01)

*H02J 7/0045* (2013.01)

*A47L 2201/022* (2013.01)

*A47L 2201/04* (2013.01)

*G05D 2201/0215* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

로봇 청소기용 도킹 스테이션으로서,

하우징;

상기 하우징에 결합된 적어도 하나의 충전 접촉부; 및

상기 하우징 내에 배치된 적어도 세 개의 광학 이미터를 포함하되, 상기 적어도 세 개의 광학 이미터는,

제1 방출 필드 내에서 제1 광학 신호를 생성하도록 구성된 제1 광학 이미터;

제2 방출 필드 내에서 제2 광학 신호를 생성하도록 구성된 제2 광학 이미터; 및

상기 제1 및 제2 광학 이미터 사이에 배치되며 제3 방출 필드 내에서 제3 광학 신호를 생성하도록 구성된 제3 광학 이미터를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3 광학 신호는 서로 상이하되 상기 제3 광학 신호는 상기 하우징의 방향으로 로봇 청소기를 안내하도록 구성되는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 방출 필드는 감지 구역 내에서 실질적으로 중첩하지 않는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제3 방출 필드의 적어도 일부는 상기 제1 및 제2 방출 필드 사이의 영역에서 연장되고, 상기 영역은 상기 로봇 청소기가 상기 제1 및 제2 광학 신호의 부재 하에 상기 제3 광학 신호를 감지하는 위치에 대응하는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 방출 필드의 적어도 일부는 감지 구역의 적어도 일부에 대해 서로 중첩하는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 하우징 내에 배치된 적어도 세 개의 새도우 박스를 추가로 포함하며, 새도우 박스 각각은 제1, 제2 및 제3 광학 이미터 각각에 대응하는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 광학 이미터는 상기 제3 광학 이미터에 대해 각도를 이루는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 광학 이미터는 공통 수평 평면을 따라 정렬되는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제3 광학 이미터는 상기 제2 및 제3 광학 이미터에 대해 수직으로 오프셋되는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 및 제2 광학 이미터는 공통 수평 평면을 따라 정렬되는, 도킹 스테이션.

#### 청구항 10

로봇 청소 시스템으로서,

적어도 하나의 광학 수신기를 갖는 로봇 청소기; 및

적어도 하나의 충전 접촉부 및 적어도 세 개의 광학 이미터를 갖는 도킹 스테이션을 포함하되, 상기 적어도 세 개의 광학 이미터는,

제1 방출 필드 내에서 제1 광학 신호를 생성하도록 구성된 제1 광학 이미터;

제2 방출 필드 내에서 제2 광학 신호를 생성하도록 구성된 제2 광학 이미터; 및

상기 제1 및 제2 광학 이미터 사이에 배치되며 제3 방출 필드 내에서 제3 광학 신호를 생성하도록 구성된 제3 광학 이미터를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3 광학 신호는 서로 상이하되 상기 제3 광학 신호는 상기 도킹 스테이션의 방향으로 상기 로봇 청소기를 안내하도록 구성되는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 및 제2 방출 광학 필드는 감지 구역 내에서 실질적으로 중첩하지 않는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제3 방출 필드의 적어도 일부는 상기 제1 및 제2 방출 필드 사이의 영역에서 연장되고, 상기 영역은 상기 로봇 청소기가 상기 제1 및 제2 광학 신호의 부재 하에 상기 제3 광학 신호를 감지하는 위치에 대응하는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 방출 필드는 감지 구역의 적어도 일부에 대해 서로 중첩하는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 14

제10항에 있어서, 상기 도킹 스테이션 내에 배치된 적어도 세 개의 새도우 박스를 추가로 포함하며, 새도우 박스 각각은 제1, 제2 및 제3 광학 이미터 각각에 대응하는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 15

제10항에 있어서, 상기 제1 및 제2 광학 이미터는 상기 제3 광학 이미터에 대해 각도를 이루는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 16

제10항에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 광학 이미터는 공통 수평 평면을 따라 정렬되는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 17

제10항에 있어서, 상기 제3 광학 이미터는 상기 제2 및 제3 광학 이미터에 대해 수직으로 오프셋되는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 상기 제1 및 제2 광학 이미터는 공통 수평 평면을 따라 정렬되는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 19

제10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 광학 수신기가 상기 제1 또는 제2 광학 신호 중 하나를 감지하는 경우에, 상기 로봇 청소기를 상기 제3 광학 신호를 향해 이동시키는, 로봇 청소 시스템.

#### 청구항 20

제19항에 있어서, 상기 적어도 하나의 광학 수신기가 상기 제3 광학 신호를 감지하는 경우에, 상기 로봇 청소기

로 하여금 상기 제3 광학 신호를 따르게 해서 상기 로봇 청소기가 상기 도킹 스테이션과 체결하여, 상기 로봇 청소기가 상기 적어도 하나의 충전 접촉부에 전기적으로 결합되도록 하는, 로봇 청소 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2018년 10월 22일에 Docking Station for Robotic Cleaner라는 명칭으로 출원된 미국 특허 가출원 일련번호 제62/748,807호, 및 2018년 12월 20일에 Docking Station for Robotic Cleaner라는 명칭으로 출원된 미국 특허 가출원 일련번호 제62/782,651호의 이익을 주장하며, 상기 문헌 각각은 그 전체가 참조로서 본원에 통합된다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 본 개시는 일반적으로 로봇 청소기용 도킹 스테이션에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 로봇 청소기를 도킹 스테이션에 안내하기 위한 신호를 생성하도록 구성된 로봇 청소기용 도킹 스테이션에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0005] 로봇 청소기는, 청소될 표면을 가로질러 로봇 청소기를 이동시키기 위해 이에 결합된 하나 이상의 구동 휠을 갖는, 새시를 포함할 수 있다. 하나 이상의 구동 휠은, 전기적으로 결합된 하나 이상의 배터리에 의해 전력이 공급될 수 있다. 하나 이상의 배터리에 의해 저장된 전력이 임계량 미만으로 떨어질 수 있는 시간을 지나면, 로봇 청소기가 하나 이상의 배터리를 재충전하기 위한 위치로 이동해야 함을 나타낸다. 예를 들어, 로봇 청소기는 하나 이상의 배터리를 재충전시키도록 구성된 도킹 스테이션으로 이동할 수 있다.
- [0006] 도킹 스테이션은, 로봇 청소기가 감지할 수 있는 하나 이상의 신호(예, 광학 신호)를 방출하도록 구성될 수 있다. 로봇 청소기는 방출된 신호를 사용하여 도킹 스테이션으로 찾아갈 수 있다. 예를 들어, 도킹 스테이션은 중첩하도록 구성된 제1 및 제2 내비게이션 신호를 방출할 수 있고, 로봇 청소기는 제1, 제2, 또는 제1 및 제2 신호가 감지되는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 이러한 결정에 기초하여, 로봇 청소기는 로봇 청소기가 도킹 스테이션과 함께 도킹할 수 있도록 이동 방향을 조절할 수 있다. 그러나, 로봇 청소기는, 두 개의 신호의 중첩의 감지에 기초하여 도킹하는 경우에 도킹 스테이션과의 적절한 정렬을 일관되게 획득하지 못할 수 있다. 이와 같이, 로봇 청소기는 적절한 정렬을 얻기 위해(예를 들어, 하나 이상의 배터리가 재충전될 수 있도록 도킹 스테이션에 충분히 정렬되도록) (예를 들어, 이동에 의해) 조절될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0007] 이러한 특징과 장점 및 다른 특징과 장점은, 다음의 상세한 설명을 도면과 함께 읽음으로써 더 잘 이해될 것이며, 도면 중,
  - 도 1a는, 본 개시의 구현예에 따른 로봇 청소기와 도킹 스테이션의 예시의 간략도이다.
  - 도 1b는, 본 개시의 구현예에 따른 로봇 청소기와 도킹 스테이션의 다른 예시의 간략도이다.
  - 도 1c는, 본 개시의 구현예에 따른 로봇 청소기와 도킹 스테이션의 다른 예시의 간략도이다.
  - 도 2는, 본 개시의 구현예에 따른 도 1b의 도킹 스테이션 예시일 수 있는, 도킹 스테이션의 사시도이다.
  - 도 3은, 본 개시의 구현예에 따른 도 2의 도킹 스테이션으로 사용될 수 있는, 송신기 새도우 박스 하우징의 사시도이다.
  - 도 4는, 제1 및 제2 변조 신호를 조합하여 제3 변조 신호를 생성하도록 구성된 회로의 회로도로서, 본 개시의 구현예에 따른 도 2의 도킹 스테이션으로 사용될 수 있다.
  - 도 5는, 예를 들어 본 개시의 구현예에 따른 도 1b의 도킹 스테이션으로 사용될 수 있는, 송신기 새도우 박스 하우징의 사시도이다.
  - 도 6은, 예를 들어 본 개시의 구현예에 따른 도 1b의 도킹 스테이션으로 사용될 수 있는, 송신기 새도우 박스의 개략도이다.

- 도 7은, 본 개시의 구현예에 따른 도 6의 송신기 새도우 박스 하우징의 방출 필드 예시를 나타낸다.
- 도 8은, 예를 들어 본 개시의 구현예에 따른 도 1b의 도킹 스테이션으로 사용될 수 있는 원통형 송신기 새도우 박스의 사시도를 나타낸다.
- 도 9는, 본 개시의 구현예에 따라 라인 IX-IX를 따라 취한 도 8의 원통형 송신기 새도우 박스의 단면도를 나타낸다.
- 도 10은, 본 개시의 구현예에 따른 도 8의 송신기 새도우 박스의 방출 필드 예시를 나타낸다.
- 도 11은, 본 개시의 구현예에 따른 도 8의 개별 송신기 새도우 박스 내에 각각 배치된 세 개의 이미터에 대한 방출 필드 예시를 나타낸다.
- 도 12는 본 개시의 구현예에 따른 도 11의 이미터 배향을 나타낸다.
- 도 13은, 본 개시의 구현예에 따른 도 8의 개별 송신기 새도우 박스 내에 각각 배치된 세 개의 이미터에 대한 방출 필드의 다른 예시를 나타낸다.
- 도 14는 본 개시의 구현예에 따른 도 13의 이미터 배향을 나타낸다.
- 도 15는, 예를 들어 본 개시의 구현예에 따른 도 1b의 도킹 스테이션으로 사용될 수 있는 원통형 송신기 새도우 박스의 단면도를 나타낸다.
- 도 16은, 본 개시의 구현예에 따른 도 15의 송신기 새도우 박스의 방출 필드 예시를 나타낸다.
- 도 17은, 본 개시의 구현예에 따른 도 15의 개별 송신기 새도우 박스 내에 각각 배치된 세 개의 이미터에 대한 방출 필드 예시를 나타낸다.
- 도 18은 본 개시의 구현예에 따른 도 17의 이미터 배향을 나타낸다.
- 도 19는, 본 개시의 구현예에 따른 도 15의 개별 송신기 새도우 박스 내에 각각 배치된 세 개의 이미터에 대한 방출 필드 예시를 나타낸다.
- 도 20은 본 개시의 구현예에 따른 도 19의 이미터 배향을 나타낸다.
- 도 21은, 예를 들어 본 개시의 구현예에 따른 도 1c의 도킹 스테이션으로 사용될 수 있는, 송신기 새도우 박스 하우징의 개략적인 예시를 나타낸다.
- 도 22는, 도 21의 송신기 새도우 박스 하우징의 개략도 및 본 개시의 구현예에 따라, 예를 들어 로봇 청소기에 결합되도록 구성된 수신기 새도우 박스 하우징의 개략도를 나타낸다.
- 도 23은, 도 21의 송신기 새도우 박스 하우징의 개략적인 예시 및 본 개시의 구현예에 따라, 오정렬 상태에서 도 22의 수신기 박스의 개략적인 예시를 나타낸다.
- 도 24는, 본 개시의 구현예에 따라, 단일 도킹 신호를 방출하도록 구성된 도킹 스테이션의 개략적인 예시를 나타낸다.
- 도 25는, 본 개시의 구현예에 따라, 제1, 제2 및 제3 송신기 새도우 박스를 갖는 송신기 새도우 박스 하우징의 사시도를 나타낸다.
- 도 26은, 본 개시의 구현예에 따라, 도 25의 제1, 제2 및 제3 송신기 새도우 박스의 예시적인 배열의 상부도를 나타낸다.
- 도 27은, 본 개시의 구현예에 따른 도 26의 새도우 박스 하우징의 방출 필드 예시를 나타낸다.
- 도 28은, 본 개시의 구현예에 따라, 도 25의 제1, 제2 및/또는 제3 송신기 새도우 박스의 예시일 수 있는 송신기 새도우 박스의 단면 사시도를 나타낸다.
- 도 29는 본 개시의 구현예에 따른 도 28의 송신기 새도우 박스의 일부의 단면 측부도를 나타낸다.
- 도 30은 본 개시의 구현예에 따른 송신기 새도우 박스 하우징의 사시도이다.
- 도 31은 본 개시의 구현예에 따른 도 30의 송신기 새도우 박스 하우징의 예시일 수 있는 송신기 새도우 박스 하우징의 사시도이다.

도 32는 본 개시의 구현예에 따른 XXXII-XXXII 라인을 따라 취한 도 31의 송신기 새도우 박스 하우징의 단면 사시도이다.

도 33은 본 개시의 구현예에 따른 XXXIII-XXXIII 라인을 따라 취한 도 31의 송신기 새도우 박스 하우징의 단면 도이다.

도 34는 본 개시의 구현예에 따라, 도 31의 송신기 새도우 박스 하우징에 대응하는 방출 패턴의 예시이다.

도 35는 본 개시의 구현예에 따른 도 34의 방출 패턴의 일부분에 대한 확대도이다.

도 36은 본 개시의 구현예에 따른 도 30의 송신기 새도우 박스 하우징의 예시일 수 있는 송신기 새도우 박스 하우징의 사시도이다.

도 37은 본 개시의 구현예에 따른 XXXVII-XXXVII 라인을 따라 취한 도 36의 송신기 새도우 박스 하우징의 단면 사시도이다.

도 38은 본 개시의 구현예에 따라, 도 36의 송신기 새도우 박스 하우징에 대응하는 방출 패턴의 예시이다.

도 39는 본 개시의 구현예에 따른 도 38의 방출 패턴의 확대도이다.

도 40은, 본 개시의 구현예에 따른 로봇 청소기와 도킹 스테이션의 간략한 예시이다.

도 41은, 본 개시의 구현예에 따른 도 40의 로봇 청소기를 사용하도록 구성된 수신기 새도우 박스 하우징의 예시이다.

도 42는 본 개시의 구현예에 따른 송신기 새도우 박스 하우징의 단면 사시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 본 개시는 일반적으로 로봇 청소기(예, 로봇 진공 청소기)용 도킹 스테이션에 관한 것이다. 도킹 스테이션은 하우징, 적어도 세 개의 신호 이미터, 및 로봇 청소기에 전력을 공급하도록 구성된 충전 접촉부를 포함한다. 적어도 세 개의 신호 이미터는, 하우징 주위로 적어도 부분적으로 연장된 감지 구역 내에서 신호를 방출하도록 구성된다. 제1 및 제2 신호 이미터는 하우징 내에 배열되고 제1 및 제2 신호를 각각 방출하도록 구성될 수 있다. 제1 및 제2 신호 이미터로부터 방출된 신호는, 감지 구역 내에서 (예를 들어, 로봇 청소기에 의해 감지될 수 없는) 실질적인 중첩을 갖지 않을 수 있다. 제3 신호 이미터는, 감지 구역 내에서 제1 신호와 제2 신호 사이에서 연장된 제3 신호를 방출하도록 구성될 수 있다. 제1, 제2 및 제3 신호는 광학, 음향, 무선 주파수, 및/또는 임의의 다른 유형의 신호일 수 있다. 제1, 제2 및 제3 신호는 각각 상이한 특성(예, 상이한 속도로 펄스됨)을 가질 수 있다.
- [0009] 로봇 청소기는 제1, 제2 또는 제3 신호의 감지에 적어도 부분적으로 기초하여 그의 이동 경로를 조절하도록 구성될 수 있다. 제1 또는 제2 신호를 감지하면, 로봇 청소기로 하여금 제3 신호의 방향으로 회전시킬 수 있다. (예를 들어, 제1 및 제2 신호의 부재 시) 제3 신호를 감지하면 로봇 청소기로 하여금 제3 신호를 따르게 하여 로봇 청소기를 도크와 체결(예, 접촉)시킬 수 있다.
- [0010] 일부 경우에, 도킹 스테이션은, 제3 신호가 적어도 감지 구역 내에서 제1 및 제2 신호의 부재 시에 감지될 수 있도록 구성될 수 있다. 제3 신호가 제1 및 제2 신호의 부재 시에 감지될 수 있는 감지 구역의 일부분은, 제1 및 제2 이미터의 방출 필드에 대해 좁게 되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제3 이미터는 좁은 방출 필드를 생성하도록 구성될 수 있고/있거나 제3 이미터의 방출 필드는 제1 및 제2 이미터의 방출 필드의 일부분과 중첩되도록 구성될 수 있어서, 제3 신호가 제1 및 제2 신호가 없는 곳에서 감지될 수 있는 감지 구역의 일부는 원하는 폭을 가질 수 있도록 한다. 제1 및 제2 신호의 부재 시 제3 신호가 감지될 수 있는 감지 구역의 폭의 척도는, 로봇 청소기가 도킹 스테이션과 체결(예, 접촉)하는 경우에, 로봇 청소기와 도킹 스테이션 사이의 원하는 정렬 허용 오차에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.
- [0011] 도킹 스테이션과 로봇 청소기의 정렬을 개선하면 더 일관된 도킹이 이루어질 수 있다. 따라서, 로봇 청소기의 재충전 및/또는 로봇 청소기의 먼지 컵으로부터 부스러기를 배출하는 것과 같은 작업을 수행하는 것이 더 용이할 수 있다. 예를 들어, 로봇 청소기의 먼지 컵으로부터 부스러기를 배출하는 경우에, 먼지 컵이 도킹 스테이션에 유체 결합되도록 하기 위해 하나 이상의 배출 포트는 소정의 정렬을 달성할 필요가 있을 수 있다.
- [0012] 도 1a는 도킹 스테이션(10) 및 로봇 청소기(12)의 개략적인 예시를 나타낸다. 나타난 바와 같이, 도킹 스테이션(10)은 적어도 하나의 도킹 신호(14)(예를 들어, 발광 다이오드에 의해 생성된 적외선 신호와 같은 광학 신호,

예를 들어, 음향 변환기에 의해 생성된 초음파 신호와 같은 음향 신호, 및/또는 임의의 다른 유형의 신호)를 생성하도록 구성된다. 도킹 신호(14)는 로봇 청소기(12)를 도킹 스테이션(10)으로 안내하도록 구성된다. 예를 들어, 로봇 청소기(12)가 도킹 신호(14)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기(12)는, 예를 들어 로봇 청소기(12)가 도킹 스테이션(10)의 하나 이상의 충전 접촉부(11)에 전기적으로 결합하도록, 로봇 청소기(12)가 도킹 스테이션(10)과 체결(예, 접촉)할 때까지 도킹 신호(14)를 따르도록 구성될 수 있다. 도킹 스테이션(10)과 로봇 청소기(12)의 정렬(예, 도킹 스테이션(10)에 대한 로봇 청소기(12)의 배향)은 도킹 신호(14)의 폭(16)에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 예를 들어, 좁은 폭(16)은, 예를 들어 도킹 신호(14)의 중심축(13)과 실질적으로 정렬되는 로봇 청소기(12)의 전진 방향에 평행하게 연장된 로봇 청소기(12)의 축(18)을 생성할 수 있다.

[0013] 일부 경우에, 도킹 스테이션(10)은, 도킹 스테이션(10)의 양 측면으로부터 연장된 근접 신호(20)를 생성하도록 구성될 수 있다. 근접 신호(20)는 로봇 청소기(12)에, 로봇 청소기(12)가 도킹 스테이션(10)에 근접함을 표시할 수 있다. 이는, 예를 들어 로봇 청소기(12)로 하여금 검색 루틴에 들어가게 할 수 있고, 여기서 로봇 청소기(12)는 적어도 하나의 하나의 도킹 신호(14)를 검색한다. 일부 경우에, 근접 신호(20)는 적어도 두 개의 이미터에 의해 생성될 수 있으며, 각각의 이미터는 도킹 스테이션(10)의 대향 측면 상에 배치된다.

[0014] 일부 경우에, 도킹 스테이션(10)은, 로봇 청소기(12)가 도킹 스테이션(10)과 체결(예, 접촉)하는 경우에, 로봇 청소기(12)에 대해 이동(예, 슬라이딩 또는 피벗)하도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 로봇 청소기(12)가 오정렬된 배향(예, 로봇 청소기(12)가 도킹 스테이션(10)에 전기적으로 결합하지 않는 배향)으로 도킹 스테이션(10)에 접근하면, 도킹 스테이션(10)은 로봇 청소기(12)가 도킹 스테이션(10)과 여전히 정렬될 수 있도록 이동하게 구성될 수 있다. 이들 경우에, 예를 들어 단일 도킹 신호(14)만이 사용될 수 있다. 단일 도킹 신호(14)만이 사용되는 경우에, 도킹 신호(14)의 폭(16)은 도킹 스테이션(10)이 이동할 수 있는 이동 정도(예, 슬라이딩 또는 피벗)에 기초할 수 있다. 이와 같이, 도킹 신호(14)의 폭(16)은, 로봇 청소기(12)가 도킹 스테이션(10)에 전기적으로 결합하는 로봇 청소기(12)의 능력을 실질적으로 손상시키지 않으면서, 도킹 신호(14)를 보다 쉽게 위치 파악할 수 있도록, 증가될 수 있다.

[0015] 도 1b는 도킹 스테이션(100)과 로봇 청소기(102)의 개략적인 예시를 나타내며, 이는 도 1a의 도킹 스테이션(100)과 로봇 청소기(12)의 예시일 수 있다. 나타낸 바와 같이, 도킹 스테이션(100)은, 이에 결합된 제1 광학 이미터(106)(점선으로 나타냄), 제2 광학 이미터(108)(점선으로 나타냄), 및 제3 광학 이미터(110)(점선으로 나타냄)를 갖는 하우징(104)을 포함한다. 나타낸 바와 같이, 제3 광학 이미터(110)는 제1 및 제2 광학 이미터(106 및 108) 사이에 배치된다. 제1 광학 이미터(106)는 제1 방출 필드(114) 내에서 제1 광학 신호(112)를 방출하도록 구성되고, 제2 광학 이미터(108)는 제2 방출 필드(118) 내에서 제2 광학 신호(116)를 방출하도록 구성되고, 제3 광학 이미터(110)는 제3 방출 필드(122) 내에서 제3 광학 신호(120)를 방출하도록 구성된다. 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 방출 필드(114 및 118)는 도킹 스테이션(100)의 감지 구역(124) 내에서 서로 실질적으로 중첩하지 않는다(예를 들어, 로봇 청소기(102)에 의해 임의의 중첩이 감지되지 않음). 또한 나타낸 바와 같이, 제3 방출 필드(122)는 제1 및 제2 방출 필드(114 및 118) 사이에서 연장된다. 제3 방출 필드(122)는, 감지 구역(124) 내에서 제1 및 제2 방출 필드(114, 118) 중 하나 이상의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 감지 구역(124)은, 일반적으로 광학 신호(112, 116 및 120) 중 하나 이상의 신호 강도가 로봇 청소기(102)에 의해 감지되기에 충분하고/충분하거나 소정의 임계값을 초과하는 영역으로서 설명될 수 있다.

[0016] 로봇 청소기(102)는 광학 신호(112, 116 및/또는 120) 중 하나 이상을 감지하도록 구성된 하나 이상의 센서(126)를 가질 수 있다. 예를 들어, 센서(126)가 제2 광학 신호(116)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기(102)는 제3 방출 필드(122)를 향해 회전하도록(예를 들어, 왼쪽으로 회전하도록) 구성될 수 있다. 로봇 청소기(102)가 제3 광학 신호(120)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기(102)는 도킹 스테이션(100)을 향해 이동하면서 센서(126)가 제3 광학 신호(120)의 감지를 유지하도록(예를 들어, 따르도록) 이동하게 구성될 수 있다. 이와 같이, 로봇 청소기(102)는 제3 광학 신호(120)를 사용하여 도킹 스테이션(100)으로 안내될 수 있다. 유사하게, 예를 들어 센서(126)가 제1 광학 신호(112)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기(102)는 제3 방출 필드(122)를 향해서 회전하도록(예, 오른쪽으로 회전하도록) 구성되어 로봇 청소기(102)가 도킹 스테이션(100)으로 제3 광학 신호(120)를 따를 수 있도록 한다. 예를 들어, 제3 광학 신호(120)는, 로봇 청소기(102)가 하나 이상의 충전 접촉부(121)에 전기적으로 결합할 수 있도록, 로봇 청소기를 도킹 스테이션(100)의 하나 이상의 충전 접촉부(121)로 안내하도록 사용될 수 있다.

[0017] 도킹 스테이션(100)과 로봇 청소기(102)의 정렬은, 제3 방출 필드(122)의 폭(128)에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 폭(128)은 제3 이미터(110)의 방출 각도( $\alpha$ )에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 이와 같이, 제3 광학 신호(120)가 제1 및 제2 광학 신호(112 및 116)의 부재 하에 감지될 수 있는 감지 구역(124)의 면적은, 예를



들어 방출 각도  $\alpha$ 를 감소시킴으로써 감소될 수 있다. 제3 광학 신호(120)가 감지될 수 있는 감지 구역(124)의 면적이 감소함에 따라, 도킹 스테이션(100)과 로봇 청소기(102)의 정렬은 개선될 수 있다. 예를 들어, 제3 방출 필드(122)이 좁아짐에 따라, 제3 방출 필드의 중심 선(123)으로부터 로봇 청소기(102)의 편차가 감소할 수 있다.

[0018] 일부 경우에, 그리고 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 방출 필드(114 및 118)은 제3 방출 필드(122)의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 이들 경우에, 예를 들어 로봇 청소기(102)가 제1 및 제3 방출 필드(114 및 122)의 중첩에 의해 형성된 제1 중첩 영역(130)을 감지하는 경우에, 로봇 청소기(102)는 제3 방출 필드(122)의 중심부(예를 들어, 우측)를 향해 회전할 수 있다. 추가 예시로서, 로봇 청소기(102)가 제2 및 제3 방출 필드(118 및 122)의 중첩에 의해 형성된 제2 중첩 영역(132)을 감지하는 경우에, 로봇 청소기는 방출 필드(122)의 중심부(예를 들어, 좌측)를 향해 회전할 수 있다. 로봇 청소기(102)가 제1 중첩 영역 및 제2 중첩 영역(130 및 132) 내에 더 이상 있지 않고 여전히 제3 광학 신호(120)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기(102)는 제1 및 제2 신호(112 및 116)의 부재 시 제3 광학 신호(120)의 감지를 유지함으로써 도킹 스테이션(100)을 향해 이동할 수 있다. 이와 같이, 도킹 스테이션(100)과의 개선된 정렬은, 로봇 청소기(102)가 제1 광학 신호(112) 및/또는 제2 광학 신호(116)를 제3 광학 신호(120)와 동시에 감지하지 못하는 감지 구역(124) 내의 면적을 감소시킴으로써, 달성될 수 있다. 따라서, 로봇 청소기(102)의 중심 라인(123)으로부터의 편차가 감소할 수 있다.

[0019] 도 1c는 도킹 스테이션(134)과 로봇 청소기(136)의 개략적인 예시를 나타내며, 이는 도 1a의 도킹 스테이션(100)과 로봇 청소기(12)의 예시일 수 있다. 나타낸 바와 같이, 도킹 스테이션(100)은, 제1 광학 이미터(140)(점선으로 나타냄), 제2 광학 이미터(142)(점선으로 나타냄), 및 제3 광학 이미터(144)(점선으로 나타냄)를 갖는 하우징(138)을 포함한다. 제1 광학 이미터(140)는 제1 방출 필드(148) 내에서 제1 광학 신호(146)를 방출하도록 구성되고, 제2 광학 이미터(142)는 제2 방출 필드(152) 내에서 제2 광학 신호(150)를 방출하도록 구성되고, 제3 광학 이미터(144)는 제3 방출 필드(156) 내에서 제3 광학 신호(154)를 방출하도록 구성된다. 나타낸 바와 같이, 감지 구역(157)의 적어도 일부에 대해, 제1, 제2, 및 제3 방출 필드(148, 152 및 156) 적어도 일부는 각각 서로 중첩한다. 감지 구역(157)은, 일반적으로 광학 신호(146, 150 및 154) 중 하나 이상의 신호 강도가 로봇 청소기(136)에 의해 감지되기에 충분하고/충분하거나 소정의 임계값을 초과하는 영역으로서 설명될 수 있다.

[0020] 로봇 청소기(136)가 제3 광학 신호(154)의 부재 하에 제1 또는 제2 광학 신호(146, 150)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기(136)는 제3 방출 영역(156)을 향해 회전하도록 구성된다. 로봇 청소기(136)가 제3 광학 신호(154)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기는, 로봇 청소기가 도킹 스테이션(134)과 체결(예를 들어, 접촉)할 때까지 제3 광학 신호(154)를 따른다. 즉, 로봇 청소기(136)가 제3 광학 신호(154)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기(136)는 제1 및 제2 광학 신호(146, 150)를 내비게이션에 사용하지 않는다. 도킹 스테이션(134)에 대한 로봇 청소기(136)와의 정렬은, 제1 및/또는 제2 방출 필드(148 및/또는 152)의 폭(160 및/또는 162) 미만인 제3 방출 필드(156)의 폭(158) 측정값을 가짐으로써 개선될 수 있다.

[0021] 도 2는, 도 1b의 도킹 스테이션(100) 예시일 수 있는 도킹 스테이션(200)과 도 1b의 로봇 진공 청소기(102)의 예시일 수 있는 로봇 진공 청소기(202)의 사시도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 도킹 스테이션(200)은 좌측 신호(204), 우측 신호(206), 및 중간(예, 귀환) 신호(208)를 생성하도록 구성된다. 좌측, 우측, 및 중간 신호(204, 206, 및 208) 각각은, 로봇 진공 청소기(202)가 생성된 신호들 각각을 구별할 수 있도록 각각의 변조 패턴에 따라 변조될 수 있다. 일부 경우에서, 예를 들어 중간 신호(208)는, 좌측 및 우측 신호(204 및 206)가 감지 구역(210) 내에서 중첩되는 경우에 생성되는 신호와 유사한 신호를 닮도록 구성될 수 있다(도 4는 좌측 및 우측 신호(204 및 206)의 변조 패턴을 사용하여 중간 신호(208)를 생성하도록 구성된 회로의 예를 나타냄).

[0022] 나타낸 바와 같이, 좌측 및 우측 신호(204 및 206)는 도킹 스테이션(200) 주위에 연장된 감지 구역(210) 내에서 중첩하지 않는다. 또한 나타낸 바와 같이, 좌측 및 우측 신호(204 및 206)는 감지 구역(210) 내의 중간 신호(208)와 중첩할 수 있다. 이와 같이, 도킹 스테이션(200)으로의 로봇 청소기(202)의 탐색은, 신호가 감지되는 곳에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0023] 예를 들어, 도킹 스테이션(200)을 위치 파악하려고 시도하는 경우에, 로봇 진공 청소기(202)는 좌측 또는 우측 신호(204 또는 206) 중 하나를 감지하는 것에 응답하여 중간 신호(208)의 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 로봇 진공 청소기(202)는, 좌측 또는 우측 신호(204 또는 206) 중 각각의 하나와 중간 신호(208) 사이의 중첩에 대응하는 각각의 중첩 영역(209 또는 211)을 감지함으로써, 중간 신호(208)를 향해 이동함을 결정할 수 있다. 중첩 영역(209 또는 211) 중 각각의 하나가 감지되는 경우에, 로봇 진공 청소기(202)는 좌측 및 우측 신호(204 및 206)의 부재 하에 중간 신호(208)가 감지될 때까지, 현재 방향에 따라 계속 이동할 수 있다. 그 다음, 로봇

진공 청소기(202)는 도킹 스테이션(200)을 향하는 방향으로 이동하도록 그 자체를 배향시킬 수 있다. 좌측 및 우측 신호(204 및 206)의 부재 하에 중간 신호(208)를 감지한 이후에 로봇 진공 청소기(202)가 각각의 중첩 영역(209 또는 211)과 마주치면, 로봇 진공 청소기(202)는 중첩 영역(209 또는 211)으로부터 멀어지는 방향으로 회전하도록 구성될 수 있다. 즉, 로봇 진공 청소기(202)는, 로봇 진공 청소기(202)가 도킹 스테이션(200)과 체결(예, 접촉)하고/체결하거나 도킹 스테이션(200)과 일반적으로 정렬되는 원하는 배향을 얻을 때까지, 중첩 영역(209 및 211) 사이에서 앞뒤로 이동할 수 있다.

[0024] 도킹 스테이션(200)으로부터 2.13 미터(m)로 측정될 시, 좌측 신호(204)와 우측 신호(206) 사이에서 연장된 분리 거리(212)는, 25.4 cm 내지 66 cm의 범위로 측정될 수 있다. 추가 예시로서, 도킹 스테이션(200)으로부터 2.13 m에서 측정될 시, 분리 거리(212)는 약 45.7 cm로 측정될 수 있다. 도크로부터 2.13 m에서 측정될 시, 분리 거리(212)가 약 45.7 cm일 경우에, 좌측 신호와 우측 신호(204 및 206) 사이의 각도( $\beta$ )는 약 12.2° 로 측정될 수 있다.

[0025] 중간 신호(208)의 좌측 에지와 좌측 신호(204)의 우측 에지 사이에서 연장되는 중첩 각도( $\mu$ )는, 예를 들어 3° 내지 7° 의 범위로 측정될 수 있다. 추가 예시로서, 중첩 각도( $\mu$ )는 약 4.7° 로 측정될 수 있다. 유사하게, 중간 신호(208)의 우측 에지와 우측 신호(206)의 좌측 에지 사이에서 연장되는 중첩 각도( $\theta$ )는, 예를 들어 3° 내지 7° 의 범위로 측정될 수 있다. 추가 예시로서, 중첩 각도( $\theta$ )는 약 4.7° 로 측정될 수 있다. 일부 경우에, 각도( $\beta$ ), 중첩 각도( $\mu$ ), 및/또는 중첩 각도( $\theta$ ) 중 적어도 두 개는 실질적으로 동일하게 측정될 수 있다.

[0026] 도 3은 도킹 스테이션(200) 내에 배치된 송신기 새도우 박스 하우징(300) 예시의 사시도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우 박스 하우징(300)은, 좌측 이미터 송신기 구획부(302)를 정의한 좌측 새도우 박스(303), 우측 이미터 송신기 구획부(304)를 정의한 우측 새도우 박스(305), 및 중간 이미터 송신기 구획부(306)를 정의한 중간 새도우 박스(307)를 포함할 수 있다. 각각의 구획부(302, 304, 306)는 각각의 이미터를 수용하도록 구성된다. 나타낸 바와 같이, 좌측 및 우측 이미터 구획부(302, 304)의 적어도 일부는 광 차폐부(308)에 의해 불투명해질 수 있다. 광 차폐부(308)는, 좌측 및 우측 이미터 구획부(302 및 304) 내의 각각의 이미터에 의해 발생된 광의 일부를 차단하도록 구성된다. 생성된 광의 일부를 차단함으로써, 좌측 및 우측 신호(204 및 206)는 감지 구역(210) 내에서 중첩되는 것이 방지될 수 있다.

[0027] 일부 경우에, 좌측 및 우측 이미터는 중간 이미터로부터 수직으로 오프셋되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 중간 이미터는 좌측 및 우측 이미터 아래에 배치될 수 있고, 좌측 및 우측 이미터는 공통 수평 평면 상에 배치될 수 있다. 일부 경우에, 좌측, 우측 및 중간 이미터는 각각 공통 수평 평면에 배열될 수 있다. 예를 들어, 수평 평면은 로봇 진공 청소기(202) 상의 하나 이상의 대응하는 수신기와 실질적으로 정렬될 수 있다.

[0028] 좌측, 우측, 및 중간 구획부(302, 304, 및 306)의 내부 측벽(310)은, 방출 광에 대한 반사성 또는 비-반사성일 수 있다. 내부 측벽(310)이 비-반사성인 경우에, 구획부(302, 304, 및 306) 내부 반사는 감소할 수 있다. 그러나, 이러한 구성은 광의 적어도 일부의 확산을 초래할 수 있으며, 그 중 일부는 각각의 구획부(302, 304, 또는 306)를 빠져나갈 수 있다. 구획부(302, 304, 및 306) 및/또는 광 차폐부(308)의 기하 구조 및/또는 크기를 변경하면, 좌측, 우측 및 중간 신호(204, 206, 및 208)의 크기 및/또는 형상을 변경할 수 있다.

[0029] 도 4는, 좌측 및 우측 신호(204 및 206)에 대응하는 이미터의 변조 패턴을 사용하여 중간 신호(208)를 생성하도록 구성된 회로의 회로도(400)를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 회로는, 각각 좌측 또는 우측 신호(204 또는 206) 중 하나에 대응하는 각각의 변조 패턴을 수신하도록 구성된 복수의 NOR 게이트(402), 변조 패턴을 조합하도록 구성된 OR 게이트(404), 및 조합된 신호를 반전시키기 위한 NPN 트랜지스터(406)를 포함하며, 반전된 신호는 중간 신호(208)를 생성하는 데 사용된다.

[0030] 도 5는, 예를 들어 도 1b의 도킹 스테이션(100)과 사용되도록 구성된 송신기 새도우 박스 하우징(500)의 개략적인 도면을 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우 박스 하우징(500)은 제1 광학 이미터(502), 제2 광학 이미터(504), 및 제3 광학 이미터(506)를 포함할 수 있으며, 제3 광학 이미터(506)는 제1 및 제2 광학 이미터(502 및 504) 사이에 배치된다. 제1 광학 이미터(502)의 제1 중심축(501)은, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 506)의 방출 방향으로 송신기 새도우 박스 하우징(500)으로부터 거리가 증가함에 따라, 제2 광학 이미터(504)의 제2 중심축(503)으로부터 발산될 수 있다. 즉, 제1 및 제2 광학 이미터(502 및 504)는 발산 방향으로 광을 방출할 수 있다.

[0031] 송신기 새도우 박스 하우징(500)은, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 및 506) 중 각각의 하나를 수용하도록 구성된 송신기 구획부(508, 510 및 512)를 정의하는, 복수의 새도우 박스(507, 509, 및 511)를 포함할 수

있다. 구획부(508, 510, 및 512) 각각은 방출된 광을 형상화하고/형상화하거나 유도하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 구획부(508 및 510)는 제1 및 제2 광학 이미터(502 및 504)에 의해 방출된 광을 각각 형상화하고/형상화하거나 유도하도록 구성될 수 있어서, 제1 및 제2 광학 이미터(502 및 504)에 의해 방출된 광은, 도킹 스테이션의 감지 구역(514) 내에서 실질적으로 중첩하지 않는다(예를 들어, 로봇 청소기에 의해 임의의 중첩이 감지되지 않음). 제3 구획부(512)는, 제3 광학 이미터(506)에 의해 방출된 광의 적어도 일부가 제1 및 제2 광학 이미터(502 및 504)에 의해 방출된 광의 적어도 일부와 중첩하도록, 제3 광학 이미터(506)에 의해 방출된 광을 형상화하고/형상화하거나 유도하도록 구성될 수 있다.

[0032] 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우 박스 하우징(500)은, 광이 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 506) 각각으로부터 방출되는 경우에 제1 및 제2 광학 이미터(502, 504)에 의해 방출된 광 사이에서 연장된 도킹 영역(516)이 감지 구역(514) 내에 존재하도록, 구성될 수 있다. 즉, 이러한 영역에 있는 경우에, 로봇 청소기는 제1 및 제2 광학 이미터(502 및 504)에 의해 방출된 광의 부재 하에 제3 광학 이미터(506)에 의해 방출된 광을 감지한다. 도킹 영역(516)의 폭(518)은, 제1 및 제2 광학 이미터(502 및 504) 중 하나 이상에 의해 발생된 광과 제3 광학 이미터(506)에 의해 발생된 광의 중첩을 증가시킴으로써, 좁아질 수 있다. 로봇 청소기가 제3 광학 이미터(506)에 의해 발생된 광을 따르는 경우에, 도킹 스테이션에 대한 로봇 청소기의 정렬은 도킹 영역(516)의 폭(518)을 좁히는 것에 의해 개선될 수 있다. 일부 경우에, 폭(518)은 감지 구역(514)의 대부분(예, 적어도 75%, 적어도 80%, 적어도 85%, 적어도 90%, 적어도 95%, 또는 적어도 99%)에 대해 실질적으로 일정하게 측정될 수 있다.

[0033] 도 6은, 예를 들어 도 1b의 도킹 스테이션(100)과 사용되도록 구성될 수 있는 송신기 새도우 박스(600)(명확하게 보이기 위해 투명으로 나타냄) 예시를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우 박스(600)는 적어도 하나의 원통형 송신기 구획부(602)를 정의한다. 원통형 구획부(602)는, 각각의 광학 이미터(예, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 및 506) 중 하나)를 수용하도록 구성된다. 원통형 구획부(602)의 직경(604)은, 예를 들어 약 6 밀리미터(mm)로 측정될 수 있고, 원통형 구획부(602)의 높이(606)는, 예를 들어 약 10 mm로 측정될 수 있다. 또한 나타낸 바와 같이, 원통형 구획부(602)는 송신기 새도우 박스(600) 내에서 중심에 있을 수 있다. 일부 경우에, 복수의 송신기 새도우 박스(600)가 새도우 박스 하우징 내에 포함되는 경우에, 두 개의 인접한 원통형 구획부(602)의 중심 사이의 분리 거리는, 예를 들어 약 20 mm로 측정될 수 있다.

[0034] 도 7은, 송신기 새도우 박스(600)가 발포체로부터 형성되는 경우에 송신기 새도우 박스(600) 내에 배치된 이미터에 대한 방출 필드(또는 광 확산)의 예시를 나타낸다. 확산은 182.88 센티미터(cm)까지 연장되는 범위로 나타나 있다.

[0035] 도 8은, 예를 들어 도 1b의 도킹 스테이션(100)과 사용되도록 구성될 수 있는, 원통형 송신기 새도우 박스(800)의 사시도를 나타낸다. 송신기 새도우 박스(800)는 원통형 송신기 구획부(802)를 포함하며, 원통형 구획부(802)의 적어도 일부는 각각의 이미터(예, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 및 506) 중 하나)를 수용하도록 구성된다. 일부 경우에, 복수의 원통형 송신기 새도우 박스(800)가 송신기 새도우 박스 하우징 내에 포함될 수 있다.

[0036] 나타낸 바와 같이, 원통형 송신기 새도우 박스(800)는 제1 원통형부(804)와 제1 원통형부(804)로부터 연장되는 제2 원통형부(806)를 포함하며, 제2 원통형부(806)의 직경은 제1 원통형부(804)의 직경 미만으로 측정된다. 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 원통형부(804 및 806)는 동심으로 배열될 수 있다.

[0037] 도 9는, 도 8의 라인 IX-IX를 따라 취한 원통형 송신기 새도우 박스(800)의 단면도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 원통형 구획부(802)는 제1 공동(900) 및 제2 공동(902)을 정의할 수 있다. 제1 공동(900)은 제1 원통형부(804)에 정의될 수 있고 각각의 이미터(예, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 및 506) 중 하나)를 수용하도록 구성될 수 있고, 제2 공동(902)은 제2 원통형부(806)에 정의될 수 있고 제1 공동(900)의 직경(906) 미만인 직경(904)을 가질 수 있고, 제1 공동(900)의 직경(906)은 그 안에 수용된 이미터의 직경에 상응할 수 있다. 제2 공동(902)은, 이미터에 의해 발생된 광을 적어도 부분적으로 집속하도록 구성될 수 있다.

[0038] 나타낸 바와 같이, 제1 공동(900)의 직경(906)은 약 5 mm로 측정될 수 있고, 제2 공동(902)의 직경(904)은 약 4 mm로 측정될 수 있다. 또한 나타낸 바와 같이, 제1 원통형부 직경(908)은 약 25 mm로 측정될 수 있고, 제2 원통형부 직경(910)은 약 16 mm로 측정될 수 있고, 제1 원통형부 높이(912)는 약 8 mm로 측정될 수 있고, 제2 원통형부 높이(914)는 약 10 mm로 측정될 수 있다.

[0039] 도 10은, 송신기 새도우 박스(800)가 폴리옥시메틸렌으로 형성되는 경우에(예, 상표명 DELRIN으로 DuPont에 의

해 판매되는 것이 제공되는 경우에), 송신기 새도우 박스(800) 내에 배치된 이미터에 대한 방출 필드(또는 광 확산)의 예를 나타낸다. 확산은 182.88 cm까지 연장되는 범위로 나타나 있다.

- [0040] 도 11은 세 개의 이미터에 대한 방출 필드의 예시를 나타내며, 각각은 송신기 새도우 박스(800) 각각 내에 도 12에 나타난 것과 상응하는 배향으로 배치된다. 나타난 바와 같이, 도 12에서 각각의 이미터(1200, 1202, 및 1204)는 서로 이격되고, 제1 및 제2 이미터(1200 및 1202)는 제3 이미터(1204)에 대해 각도를 이룬다. 예를 들어, 각각의 이미터(1200, 1202, 및 1204)는 약 15 mm만큼 서로 이격될 수 있고, 인접한 이미터가 약 37° 만큼 서로에 대해 각도를 이루도록 배향된다. 도 11에 나타난 바와 같이, 이러한 구성은, 제3 이미터(1204)의 방출 필드와 제1 및 제2 이미터(1200 및 1202)의 각각의 방출 필드 사이에 갭(1100 및/또는 1102)을 초래할 수 있다.
- [0041] 도 13은 세 개의 이미터에 대한 방출 필드의 예시를 나타내며, 각각은 송신기 새도우 박스(800) 각각 내에 도 14에 나타난 것과 상응하는 배향으로 배치된다. 도 14에 나타난 바와 같이, 각각의 이미터(1400, 1402 및 1404)는 서로 이격되고, 제1 및 제2 이미터(1400 및 1402)는 제3 이미터(1404)에 대해 각도를 이룬다. 예를 들어, 제1, 제2 및 제3 이미터(1400, 1402 및 1404)는 약 50 mm만큼 이격될 수 있고, 인접한 이미터가 약 18° 만큼 서로에 대해 각도를 이루도록 배향된다. 도 13에 나타난 바와 같이, 이러한 구성은, 제3 이미터(1404)의 방출 필드와 제1 및 제2 이미터(1400 및 1402)의 각각의 방출 필드 사이에 중첩 영역(1300 및/또는 1302)을 초래할 수 있다. 제1 및 제2 이미터(1400 및 1402)의 방출 필드 사이에서 연장되는 가장 좁은 폭(1304)은, 로봇 청소기가 도킹 스테이션과 체결(예, 접촉)하려 함을 나타낼 수 있다.
- [0042] 도 15는, 예를 들어 도 1b의 도킹 스테이션(100)과 사용되도록 구성될 수 있는, 원통형 송신기 새도우 박스(1500)의 단면도를 나타낸다. 송신기 새도우 박스(1500)는 원통형 송신기 구획부(1502)를 포함하며, 원통형 구획부(1502)의 적어도 일부는 각각의 이미터(예, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 및 506) 중 하나)를 수용하도록 구성된다. 일부 경우에, 복수의 원통형 송신기 새도우 박스(1500)가 송신기 새도우 박스 하우징 내에 포함될 수 있다.
- [0043] 나타난 바와 같이, 원통형 송신기 새도우 박스(1500)는 제1 원통형부(1504) 및 제1 원통형부(1504)로부터 연장되는 제2 원통형부(1506)를 포함하며, 제2 원통형부(1506)는 제1 원통형부(1504)의 직경 미만으로 측정된 직경을 갖는다. 나타난 바와 같이, 제1 및 제2 원통형부(1504 및 1506)는 동심으로 배열될 수 있다.
- [0044] 또한 나타난 바와 같이, 원통형 구획부(1502)는 제1 공동(1508) 및 제2 공동(1510)을 정의할 수 있다. 제1 공동(1508)은 제1 원통형부(1504)에 정의될 수 있고 각각의 이미터(예, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(502, 504, 및 506) 중 하나)를 수용하도록 구성될 수 있고, 제2 공동(1510)은 제2 원통형부(1506)에 정의될 수 있고 제1 공동(1508)의 직경(1514) 미만인 직경(1512)을 가질 수 있고, 제1 공동(1508)의 직경(1514)은 그 안에 수용된 이미터의 직경에 상응할 수 있다. 제2 공동(1510)은, 이미터에 의해 발생된 광을 적어도 부분적으로 집속하도록 구성될 수 있다.
- [0045] 나타난 바와 같이, 제1 공동(1508)의 직경(1514)은 약 5 mm로 측정될 수 있고, 제2 공동(1510)의 직경(1512)은 약 4 mm로 측정될 수 있다. 또한 나타난 바와 같이, 제1 원통형부 직경(1516)은 약 25 mm로 측정될 수 있고, 제2 원통형부 직경(1518)은 약 16 mm로 측정될 수 있고, 제1 원통형부 높이(1520)는 약 8 mm로 측정될 수 있고, 제2 원통형부 높이(1522)는 약 5 mm로 측정될 수 있다.
- [0046] 도 16은, 송신기 새도우 박스(1500)가 폴리오시메틸렌으로 형성되는 경우에(상표명 DELRIN으로 DuPont에 의해 판매되는 것이 제공되는 경우에), 송신기 새도우 박스(1500) 내에 배치된 이미터에 대한 방출 필드(또는 광 확산)의 예를 나타낸다. 확산은 182.88 cm까지 연장되는 범위로 나타나 있다.
- [0047] 도 17은 세 개의 이미터에 대한 방출 필드의 예시를 나타내며, 각각은 송신기 새도우 박스(1500) 각각 내에 도 18에 나타난 것과 상응하는 배향으로 배치된다. 도 18에 나타난 바와 같이, 각각의 이미터(1800, 1802 및 1804)는 서로 이격되고, 제1 및 제2 이미터(1800 및 1802)는 제3 이미터(1804)에 대해 각도를 이룬다. 예를 들어, 제1, 제2 및 제3 이미터(1800, 1802 및 1804)는 약 25 mm만큼 서로 이격될 수 있고, 인접한 이미터가 약 45° 만큼 서로에 대해 각도를 이루도록 배향된다. 도 17에 나타난 바와 같이, 이러한 구성은, 제3 이미터(1804)의 방출 필드와 제1 및 제2 이미터(1800 및 1802)의 각각의 방출 필드 사이에 갭(1700 및/또는 1702)을 초래할 수 있다.
- [0048] 도 19는 세 개의 이미터에 대한 방출 필드의 예시를 나타내며, 각각은 송신기 새도우 박스(1500) 각각 내에 도 20에 나타난 것과 상응하는 배향으로 배치된다. 도 20에 나타난 바와 같이, 각각의 이미터(2000, 2002 및 2004)는 서로 이격되고, 제1 및 제2 이미터(2000 및 2002)는 제3 이미터(2004)에 대해 각도를 이룰 수 있다. 예를

들어, 제1, 제2 및 제3 이미터(2000, 2002 및 2004)는 약 12 mm만큼 서로 이격될 수 있고, 인접한 이미터가 약 43° 만큼 서로에 대해 각도를 이루도록 배향된다. 도 19에 나타낸 바와 같이, 이러한 구성은, 제3 이미터(2004)의 방출 필드와 제1 및 제2 이미터(2000 및 2002)의 각각의 방출 필드 사이에 중첩 영역(1900 및/또는 1902)을 초래할 수 있다.

[0049] 도 21은, 예를 들어 도 1c의 도킹 스테이션(134)으로 사용될 수 있는, 송신기 새도우 박스 하우징(2100)의 개략적인 예시를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우 박스 하우징(2100)은, 제1 광학 이미터(2104)를 갖는 제1 송신기 구획부(2102)를 정의한 제1 새도우 박스(2101), 제2 광학 이미터(2108)를 갖는 제2 송신기 구획부(2106)를 정의한 제2 새도우 박스(2103), 및 제3 광학 이미터(2112)를 갖는 제3 송신기 구획부(2110)를 정의한 제3 새도우 박스(2105)를 포함하며, 제3 광학 이미터(2112)는 상기 제1 및 제2 광학 이미터(2104) 사이에 배치된다. 일부 경우에서, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터(2104, 2108 및 2112)는 공통 수평 평면(예, 청소될 표면에 일반적으로 평행한 평면)을 따라 배열될 수 있다.

[0050] 나타낸 바와 같이, 제3 구획부(2110)는, 제3 광학 이미터(2112)로부터 방출된 광이 제3 구획부(2110)에 정의된 애퍼처(2114)를 통과하도록, 제3 광학 이미터(2112)를 실질적으로 둘러싼다. 이와 같이, 제3 구획부(2110)로부터 방출된 광은 일반적으로 집속되는 것으로 설명될 수 있다. 애퍼처(2114)는 원형, 직사각형, 사각형, 및/또는 임의의 다른 형상을 가질 수 있다. 이와 같이, 애퍼처의 형상은, 애퍼처(2114)가 제3 광학 이미터(2112)의 적어도 일 측면을 폐색하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 애퍼처(2114)의 형상은, 애퍼처(2114)가 제3 광학 이미터(2112)의 두 개의 측면(예, 좌측 및 우측 또는 상단 및 하단)만을 폐색하도록 구성될 수 있다. 제3 광학 이미터(2112)의 상단 및 하단 측면의 폐색은, 적어도 부분적으로 제3 광학 이미터(2112)의 감지 거리를 결정할 수 있고, 제3 광학 이미터의 좌측 및 우측 측면의 폐색은, 적어도 부분적으로 제3 광학 이미터(2112)의 방출된 신호의 폭을 결정할 수 있다.

[0051] 또한 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 구획부(2102 및 2106)는, 제3 구획부(2110)로부터 멀어지는 방향으로 연장되는 제1 및 제2 차폐부(2116 및 2118)에 의해 적어도 부분적으로 정의된다. 제1 및 제2 차폐부(2116 및 2118)는, 제1 및 제2 광학 이미터(2104 및 2108)에 의해 방출된 광이 (예를 들어, 제1, 제2 및/또는 제3 이미터(2104, 2108 및/또는 2112)에 의해 발생된 방출부 사이의 중첩의 양을 제어하기 위해) 원하는 형상을 가질 수 있도록, 제1 및 제2 광학 이미터(2104 및 2108)의 일부를 폐색한다. 일부 경우에, 제1 및 제2 차폐부(2116 및 2118)에 대항하는 제1 및 제2 구획부(2102 및 2106)의 측면이 개방될 수 있다. 제1 및 제2 차폐부(2116 및 2118)는, 제1 및 제2 광학 이미터(2104 및 2108)의 하나 이상의 측면을 폐색하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 차폐부(2116 및 2118)는 제1 및 제2 광학 이미터(2104 및 2108)의 두 개의 측면(예, 좌측 및 우측 또는 상단 및 하단 측면)만을 폐색하도록 구성될 수 있다. 제1 및 제2 광학 이미터(2104 및 2108)의 상단 및 하단 측면의 폐색은, 적어도 부분적으로 제1 및 제2 광학 이미터(2104 및 2108)의 감지 거리를 결정할 수 있고, 제1 및 제2 광학 이미터의 좌측 및 우측 측면의 폐색은, 적어도 부분적으로 제1 및 제2 광학 이미터(2104 및 2108)의 방출된 신호의 폭을 결정할 수 있다.

[0052] 도 22는, 도 21의 송신기 새도우 박스 하우징(2100)의 개략적인 예시, 및 예를 들어 로봇 청소기에 결합되도록 구성된 수신기 새도우 박스 하우징(2200)의 개략적인 예시를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 수신기 새도우 박스 하우징(2200)은 제1, 제2 및/또는 제3 광학 이미터(2104, 2108, 및 2112) 각각에 의해 생성된 제1, 제2 및/또는 제3 광학 신호(2206, 2208, 및/또는 2210) 중 하나 이상을 수신하도록 구성된 제1 및 제2 광학 수신기(2202, 2204)를 포함한다.

[0053] 나타낸 바와 같이, 수신기 새도우 박스 하우징(2200)이 송신기 새도우 박스 하우징(2100)과 정렬되는 경우에, 제3 광학 신호(2210)는 제1 및 제2 광학 수신기(2202 및 2204) 각각에 의해 감지될 수 있다. 즉, 제1 및 제2 광학 수신기(2202 및 2204) 모두가 제3 광학 신호(2210)를 감지하는 경우에, 로봇 청소기는 제3 광학 신호(2210)의 감지를 유지함(예, 따라감)으로써 적절한 정렬로 도킹 스테이션과 체결할 수 있다. 이와 같이, 제3 광학 신호(2210)가 감지되는 경우에, 로봇 청소기는 제1 및 제2 광학 신호(2206 및 2208)가 감지되는지 여부를 결정할 필요가 없다.

[0054] 도 23은, 도 21의 송신기 새도우 박스 하우징(2100)의 개략적인 예시 및 오정렬 상태에서 도 22의 수신기 새도우 박스 하우징(2200)의 개략적인 예시를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 오정렬되는 경우에, 광학 수신기(2202 및 2204) 중 하나만 제3 광학 신호(2210)를 감지할 수 있다. 이러한 경우에, 예를 들어 이에 결합된 수신기 새도우 박스 하우징(2200)을 갖는 로봇 청소기는, 광학 수신기(2202 또는 2204) 중 다른 하나가 제3 광학 신호를 감지하는 방향으로 이동할 수 있다. 광학 수신기(2202 또는 2204) 중 다른 하나가 제3 광학 신호(2210)를 감지

하는 경우에, 로봇 청소기는, 광학 수신기(2202 및 2204) 모두에 의해 제3 광학 신호(2210)의 감지를 달성하거나 유지하려는 배향으로 이동할 수 있다. 이와 같이, 로봇 청소기는, 적어도 로봇 청소기가 도킹 스테이션과 체결하고/체결하거나 원하는 배향(예, 제3 광학 신호(2210)의 중심축과 정렬됨)을 얻을 때까지, 수신기 새도우 박스 하우징(2200)을 제3 광학 신호(2210)를 중심으로 진동시킬 수 있다. (예를 들어, 애퍼처(2114)의 크기를 증가시킴으로써) 제3 광학 신호(2210)의 폭(2300)이 증가함에 따라, 로봇 청소기가 배향을 얻는 것이 더 용이해질 수 있으며, 여기서 광학 수신기(2202, 2204) 모두 동시에 제3 광학 신호(2210)를 감지한다. 그러나, 폭(2300)이 증가함에 따라, 로봇 청소기가 도킹 스테이션과 체결(예, 접촉)하는 경우에, 도킹 스테이션에 대한 로봇 청소기의 정렬은 감소할 수 있다.

[0055] 도 24는 도킹 스테이션(2400)의 예시를 나타내고, 이는 도 1a의 도킹 스테이션(10)의 예시일 수 있다. 도킹 스테이션(2400)은 단일 도킹 신호(2404) 및 적어도 하나의 근접 신호(2406)를 방출하도록 구성된다. 전진 수신기(2410) 및 제1 및 제2 후진 수신기 수신기(2412 및 2414)를 갖는 로봇 청소기(2408)는, 로봇 청소기(2408)가 도킹 스테이션(2400)과 체결할 때까지 도킹 신호(2404)를 따르도록 구성된다. 도킹 신호(2404)를 따르는 경우에, 로봇 청소기(2408)는 오정렬된 방향(예, 도킹 스테이션(2400)에 대한 방향, 여기서 로봇 청소기(2408)는 도킹 스테이션(2400)에 전기적으로 결합하지 않음)으로 도킹 스테이션(2400)에 접근할 수 있다. 이들 경우에, 도킹 스테이션(2400)은, 로봇 청소기(2408)가 도킹 스테이션(2400)과 체결하는 것에 반응하여, 이동(예, 슬라이딩 또는 피벗)하도록 구성될 수 있다. 도킹 스테이션(2400)의 이동은, 도킹 스테이션(2400)에 대한 로봇 청소기(2408)의 오정렬을 보정하도록 구성될 수 있다.

[0056] 후진 수신기(2412 및 2414)는 로봇 청소기(2408)의 포즈를 결정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 로봇 청소기(2408)의 포즈의 결정은, 후진 수신기(2412 및 2414) 중 하나 또는 모두가 근접 신호(2406)를 감지하고 있는지 여부에 기초할 수 있다.

[0057] 도 25는, 예를 들어 도 1b의 도킹 스테이션(100)과 사용되도록 구성될 수 있는, 제1, 제2 및 제3 송신기 새도우 박스(2500, 2502, 및 2504)를 갖는 새도우 박스 하우징(2501)의 사시도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우 박스(2500, 2502, 및 2504) 각각은, 제3 송신기 새도우 박스(2504)가 제1 및 제2 새도우 박스(2500, 2502) 사이에 배치되도록, 새도우 박스 하우징(2501) 내에 배치(또는 한정)된다. 즉, 송신기 새도우 박스(2500, 2502, 및 2504)는, 일반적으로 로봇 청소기에 결합되거나 로봇 청소기로부터 형성되는 하우징 내에 정의되는 것으로 설명될 수 있다. 각각의 송신기 새도우 박스(2500, 2502, 및 2504)는 각각의 광학 이미터를 수신하도록 구성되고, 각각의 광학 이미터는 상이한 광학 신호를 방출하도록 구성된다.

[0058] 도 26에 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 송신기 새도우 박스(2500 및 2502)는 서로 이격되고 제3 송신기 새도우 박스(2504)에 대해 각도를 이룰 수 있다. 예를 들어, 그리고 나타낸 바와 같이, 제1 및 제2 새도우 박스(2500 및 2502)는, 제1 및 제2 새도우 박스(2500 및 2502)에 대응하는 광학 이미터가 약 35 mm만큼 서로 이격되고 제3 새도우 박스(2504)에 대응하는 광학 이미터에 대해 약 23° 만큼 각도를 이루도록, 위치할 수 있다. 도 27은 세 개의 이미터에 대한 방출 필드의 예시를 나타내며, 각각의 송신기 새도우 박스(2500, 2502, 및 2504) 각각 내에 도 26에 나타낸 것과 상응하는 배향으로 배치된다.

[0059] 도 27에 나타낸 바와 같이, 채널(2700)은 제1 광학 이미터에 대응하는 제1 방출 필드(2702)와 제2 광학 이미터에 대응하는 제2 방출 필드(2704) 사이에서 연장될 수 있다. 채널(2700)은 제3 광학 이미터에 대응하는 제3 방출 필드(2706)의 일부에 대응할 수 있으며, 제3 광학 이미터에 의해 방출된 신호는, 제1 및 제2 광학 이미터에 의해 방출된 신호의 부재 시 감지될 수 있다. 채널(2700)의 폭(2708)은 채널(2700)의 길이(2710)의 대부분에 대해 실질적으로 일정할 수 있다. 나타낸 바와 같이, 채널(2700)은 감지 구역(2712)의 길이의 일부에 대해서만 연장될 수 있다.

[0060] 도 28은 제1, 제2, 또는 제3 송신기 새도우 박스(2500, 2502 및 2504) 중 하나 이상의 예일 수 있는, 송신기 새도우 박스(2800)의 예시의 단면 사시도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우 박스(2800)는 베이스부(2801) 및 집속부(2803)를 포함한다. 집속부(2803)는, 원통형부(2802) 및 원통형부(2802) 주위로 연장된 절두 원추부(2804)를 포함한다. 공동(2806)은, 집속부(2803)의 원추부(2802) 및 절두 원추부(2804)의 형상에 일반적으로 대응하는 형상을 갖는 집속부(2803) 내에 정의된다. 애퍼처(2808)는 절두 원추부(2804)의 외부 표면(2810)으로부터 공동(2806) 내로 연장된다. 예를 들어, 애퍼처(2808)는 절두 원추부(2804)의 상단 평면으로부터 공동(2806) 내로 연장될 수 있다. 일부 경우에, 애퍼처(2808)는 원형 애퍼처일 수 있으며, 애퍼처(2808)는 광학 이미터(2812)와 동심을 이룬다. 이들 경우에, 원통형 집속기(2814)는 광학 이미터(2812)의 방향으로 애퍼처(2808)로부터 연장될 수 있다.

- [0061] 나타낸 바와 같이, 베이스부(2801) 및 집속부(2803)는 서로 결합하도록 구성된다. 일부 경우에, 송신기 새도 박스(2800)는 단일 모놀리식 피스로 형성될 수 있다.
- [0062] 또한 나타낸 바와 같이, 베이스부(2801)는 광학 이미터(2812)를 수용하도록 구성된다. 예를 들어, 베이스부(2801)은 광학 이미터(2812)의 적어도 일부를 수용하기 위한 리셉터클(2816)을 정의할 수 있고, 예를 들어 애퍼처(2808)에 대해 광학 이미터(2812)를 정렬하도록 구성된다. 일부 경우에, 리셉터클(2816)은 광학 이미터(2812)의 중심축(2818)을 애퍼처(2808)의 중심축(2820)과 정렬시키도록 구성된다. 예를 들어, 리셉터클(2816)은, 광학 이미터(2812)가 애퍼처(2808)와 동심이 되도록, 광학 이미터(2812)를 정렬하도록 구성될 수 있다. 광학 이미터(2812)의 정렬은, 광학 이미터(2812)의 방출 필드의 형상 및/또는 크기에 영향을 미칠 수 있다.
- [0063] 도 29는, 광 이미터(2812)에 의해 생성된 광 방출(2900)에 대한 예시적인 반사 패턴을 보여주는 송신기 새도 박스(2800)의 단면도를 나타낸다.
- [0064] 도 30은, 제1 송신기 구획부(3004)를 정의한 제1 송신기 새도우 박스(3002), 제2 송신기 구획부(3008)를 정의한 제2 송신기 새도우 박스(3006), 및 제3 송신기 구획부(3012)를 정의한 제3 송신기 새도우 박스(3010)를 포함하는, 송신기 새도우 박스 하우징(3000) 예시의 사시도를 나타낸다. 제3 새도우 박스(3010)는, 제1 및 제2 새도우 박스(3002 및 3006) 사이에 배치된다. 제1 및 제2 새도우 박스(3002 및 3006)는 각각의 출력 애퍼처(3014 및 3016)를 포함하며, 이를 통해 각각의 구획부(3004 또는 3006) 내의 광이 방출될 수 있다. 출력 애퍼처(3014 및 3016)는, 각각의 구획부(3004 또는 3006)의 대응하는 치수 미만으로 측정된 적어도 하나의 치수를 포함한다. 이와 같이, 출력 애퍼처(3014 및 3016)는 일반적으로 이로부터 방출된 광을 형상화하도록 구성되는 것으로 설명될 수 있다.
- [0065] 나타낸 바와 같이, 제3 새도우 박스(3010)는 광학 성형기(3018)를 포함한다. 광학 성형기(3018)는, 적어도 두 개의 조사 영역이, 제3 구획부(3012)로부터 방출된 광을 사용하여 형성되도록, 광을 형상화하기 위해 구성된다. 각각의 조사 영역은, 예를 들어 상이한 강도를 가질 수 있어서, 하나의 조사 영역만이 송신기 새도우 박스 하우징(3000)으로부터 소정의 거리에서 로봇 청소기에 의해 감지될 수 있도록 한다.
- [0066] 광학 성형기(3018)는 하나 이상의 광학 장벽(3020)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학 성형기(3018)는 광학 성형 채널(3022), 및 광학 성형 채널(3022)의 대향 측면 상에 복수의 광학 분산 채널(3024)을 정의하는 복수의 광학 장벽(3020)을 포함할 수 있다. 광학 분산 채널(3024)은, 일반적으로 광학 새도우 박스 하우징(3000)에 근접한 위치에서 (새도우 박스 하우징(3000)에 근접한 위치에서 광학 성형 채널(3022)로부터 방출된 광의 폭과 비교하는 경우에) 광학 신호의 폭을 증가시키도록 구성되는 것으로 설명될 수 있다. 광학 분산 채널(3024)은, 이로부터 방출된 광이 광학 성형 채널(3022)로부터 방출된 광의 세기보다 작은 세기를 갖도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 광학 분산 채널(3024)로부터 방출된 광은, 광학 성형 채널(3022)로부터 방출된 광의 감지 거리의 일부에 대해서만 로봇 청소기에 의해 감지되도록, 구성될 수 있다. 즉, 광학 성형기(3018)는, 새도우 박스 하우징(3000)에 근접한 위치에서 제3 새도우 박스(3010)로부터 방출되는 감지 가능한 광의 확산을 증가시키도록, 구성될 수 있다. 감지 가능한 광의 증가는, 예를 들어 로봇 청소기에 의해, 그것이 도킹 스테이션에 근접하는 것으로 결정하도록 사용될 수 있다. 예를 들어, 일부 경우에, 새도우 박스 하우징(3000) 및/또는 도킹 스테이션에 근접하여, 제3 새도우 박스(3010)로부터 방출된 감지 가능한 광은 새도우 박스 하우징(3000) 및/또는 도킹 스테이션 주위에서 180° 까지 연장될 수 있다.
- [0067] 도 31은, 도 30의 송신기 새도우 박스 하우징(3000)의 예시일 수 있는 새도우 박스 하우징(3100)의 상단 사시도를 나타낸다. 새도우 박스 하우징(3100)의 일부는 명료성을 위해 투명한 것으로 나타나 있다. 나타낸 바와 같이, 새도우 박스 하우징(3100)은, 제1 송신기 구획부(3104)를 정의한 제1 송신기 새도우 박스(3102), 제2 송신기 구획부(3108)를 정의한 제2 송신기 새도우 박스(3106), 및 제3 송신기 구획부(3112)를 정의한 제3 송신기 새도우 박스(3110)를 포함한다. 제1 및 제2 구획부(3104, 3108)는 각각 제1, 제2 및 제3 분할기(3114, 3116, 및 3118)를 포함한다. 제1, 제2 및 제3 분할기(3114, 3116 및 3118)는 광이 분할기(3114, 3116 및 3118) 각각의 일부를 통과할 수 있도록 구성된다. 이와 같이, 제1, 제2 및 제3 분할기(3114, 3116 및 3118)는, 예를 들어 각각의 새도우박스(3102 또는 3106)로부터 방출되는 경우에 소정의 크기 및/또는 형상을 갖도록 통과하는 광을 형상화하도록 구성될 수 있다.
- [0068] 분할기(3114, 3116 및 3118)는 제1, 제2 및 제3 분산 영역(3120, 3122 및 3124)을 정의한다. 분산 영역(3120, 3122, 및 3124)은, 각각의 분산 영역(3120, 3122, 또는 3124) 내에서 각각의 분할기(3114, 3116, 및 3118)를 통과하지 않는 광을 반사시키도록 구성된다. 각각의 분산 영역(3120, 3122, 또는 3124) 내에서의 광의 반사는 광의 강도를 감소시켜, 각각의 새도우 박스(3102 또는 3106)로부터 방출된 광의 실질적인 부분이 일반적으로 광

이 통과할 수 있는 분할기(3114, 3116, 및 3118)의 부분에 의해 한정된 형상에 부합하게 하도록 한다.

[0069] 나타낸 바와 같이, 제3 구획부(3112)는 광학 성형기(3126)를 포함한다. 광학 성형기(3126)는 하나 이상의 광학 장벽(3128)을 포함할 수 있다. 나타낸 바와 같이, 광학 성형기(3126)는 광학 성형 채널(3130)이 광학 장벽(3128) 사이에 정의되도록 복수의 광학 장벽(3128)을 포함한다. 광학 성형 채널(3130)은 제3 구획부(3112)로부터 방출된 광을 형상화하도록 구성된다. 일부 경우에, 광학 성형 채널(3130)은 방출 방향(3134)을 따라 폭이 증가할 수 있다. 복수의 광학 분산 채널(3129)이 광학 성형 채널(3130)의 대향 측면 상에 배치된다. 광학 분산 채널(3129)은 그로부터 방출되는 광의 세기를 감소시키도록 구성된다. 광학 분산 채널(3129)은 각각의 광학 장벽(3128)의 지향 표면(3132)에 의해 적어도 부분적으로 정의된다. 지향 표면(3132)은 그 위에 입사하는 광이 제3 구획부(3112) 내에서 반사되도록 구성된다. 반사의 수가 증가함에 따라, 광의 세기는 감소한다. 예를 들어, 지향 표면(3132)은, 광이 방출 방향(3134)에 대항하는 방향으로 반사되도록 구성된 아치형 표면을 포함할 수 있어서, 광이 제3 구획부(3112)의 표면에서 반사되고 반사된 광의 적어도 일부가 제3 구획부(3112)로부터 방출될 수 있도록 한다.

[0070] 도 32는 도 31의 XXXII-XXXII 라인을 따라 취한 새도우 박스 하우징(3100)의 단면 사시도이다. 나타낸 바와 같이, 제1, 제2 및 제3 분할기(3114, 3116 및 3118) 각각은, 광학 이미터(3206)(예, 발광 다이오드)에 의해 발생된 광이 통과하는, 각각의 애퍼처(3200, 3202 및 3204)를 포함한다. 예를 들어, 그리고 나타낸 바와 같이, 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)는 각각 원형 형상을 가질 수 있다. 각각의 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)의 직경의 측정값은 방출 방향으로 광학 이미터(3206)의 방출 축(3208)을 따라 증가할 수 있다. 즉, 제1 애퍼처(3200)의 직경은 제2 애퍼처(3202)의 직경 미만으로 측정될 수 있고, 제2 애퍼처(3202)의 직경은 제3 애퍼처(3204)의 직경 미만으로 측정될 수 있다. 각각 상이한 직경을 갖는 다수의 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)를 포함함으로써, 제3 애퍼처(3204)로부터 방출된 광은 소정의 형상 및/또는 크기의 방출 원뿔(3203)을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1, 제2, 및 제3 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)는 방출 원뿔(3203)이 0° 내지 180° 로 연장되는 범위의 확산 각도( $\Phi$ )를 갖도록 구성될 수 있다. 추가 예시로서, 확산 각도( $\Phi$ )는 15° 내지 55° 의 범위에서 측정될 수 있다. 이와 같이, 적어도 제1 및 제2 새도우 박스(3102 및 3106)로부터 방출된 광은, 새도우 박스 하우징(3100) 주위로 연장된 감지 구역 내에서 중첩되는 것이 방지될 수 있다.

[0071] 분할기(3114, 3116, 및 3118)는, 예를 들어 2 밀리미터(mm) 내지 5 mm의 범위에서 측정되는 간격 거리만큼 서로 이격될 수 있다. 추가 예시로서, 분할기(3114, 3116 및 3118)는 각각으로부터 약 3.5 mm로 측정되는 간격 거리만큼 이격될 수 있다.

[0072] 도 33은 도 31의 XXXIII-XXXIII 라인을 따라 취한 새도우 박스 하우징(3100)의 단면 상부도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 각각의 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)는 각각의 테이퍼 영역(3300, 3302, 및 3304)을 포함할 수 있다. 각각의 테이퍼 영역(3300, 3302, 및 3304)은 광 방출 방향에 대항하는 방향으로 (예를 들어, 각각의 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)의 직경이 광학 이미터로부터 거리가 증가함에 따라 증가하도록) 테이퍼가 진다. 테이퍼 영역(3300, 3302, 및 3304)은, 후방 반사의 양을 감소시킬 수 있는, 각각의 분산 영역(3120, 3122, 또는 3124) 내에서 그 위에 입사하는 광이 반사되도록 구성된다. 분산 영역(3120, 3122, 및 3124) 내의 광의 반사는, 반사 광이 로봇 청소기에 의해 감지되지 않도록, 반사 광의 세기를 감소시킨다. 이와 같이, 새도우 박스(3102 또는 3106) 중 각각 하나로부터 방출된 광의 감지 가능한 부분은, 소정의 크기 및/또는 형상에 대응한다.

[0073] 일부 경우에, 분산 영역(3120, 3122, 및 3124)을 경계 짓는 표면은 반사성이도록 구성될 수 있다(예, 그 위에 입사하는 광의 적어도 10%, 20%, 30%, 또는 40%가 반사됨). 다른 경우에, 분산 영역(3120, 3122, 및 3124)을 경계 짓는 표면은 무광이도록 구성될 수 있다(예, 그 위에 입사하는 광의 10% 미만이 반사됨). 무광 표면 대신에 반사성 표면을 사용하면, 각각의 새도우 박스(3102 및 3106)로부터 방출된 광의 형상에 대한 더 큰 제어를 허용할 수 있다.

[0074] 새도우 박스(3102, 3106, 3110)는, 제1 및 제2 새도우 박스(3102, 3106)로부터 방출된 광이 새도우 박스 하우징(3100)으로부터 방출된 광의 방향으로 발산하고 제3 새도우 박스(3110)로부터 방출된 광이 그 사이에서 연장되도록, 배열된다. 또한 나타낸 바와 같이, 새도우 박스(3102, 3106 및 3110) 각각은 광학 이미터 리셉터클(3306, 3308 및 3310)을 정의한다. 각각의 광학 이미터 리셉터클(3306, 3308 및 3310)은 각각의 광학 이미터의 적어도 일부를 수용하도록 구성된다.

[0075] 방출 원뿔의 형상 및/또는 크기(3203)는 적어도 부분적으로, 각각의 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)의 최소 직경, 방출 축(3208)과 테이퍼 영역(3300, 3302, 및 3304)의 테이퍼 표면(3305, 3307, 및 3309) 사이에서 측정된 테이퍼 각도( $\gamma$ ) 및/또는 발광된 광 이미터의 최소 직경(예, 방출 광의 직경은 적어도 제1 애퍼처(3200)의 직경보



다 더 크게 측정됨)에 기초할 수 있다. 예를 들어, 각각의 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)의 최소 직경, 테이퍼 각도( $\gamma$ ), 및/또는 광학 이미터(3206)의 크기는 소정의 영역 내에서 방출된 광의 세기에 영향을 미칠 수 있다. 이와 같이, 각각의 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)의 최소 직경, 테이퍼 각도( $\gamma$ ), 및/또는 광학 이미터(3206)의 크기를 조절하면, 방출된 신호의 세기 분포를 조절시킬 수 있다.

- [0076] 테이퍼 각도( $\gamma$ )는, 예를 들어  $0^\circ$  내지  $180^\circ$  로 연장되는 범위에서 측정될 수 있다. 추가 예시로서, 테이퍼 각도( $\gamma$ )는  $40^\circ$  내지  $80^\circ$  의 범위에서 측정될 수 있다. 또한 추가 예시로서, 테이퍼 각도( $\gamma$ )는  $50^\circ$  내지  $70^\circ$  의 범위에서 측정될 수 있다. 또한 추가 예시로서, 테이퍼 각도( $\gamma$ )는  $60^\circ$  로 측정될 수 있다.
- [0077] 제1 애퍼처(3200)의 최소 직경은, 예를 들어 4 mm 내지 8 mm의 범위에서 측정될 수 있고, 제2 애퍼처(3202)의 최소 직경은, 예를 들어 5.5 mm 내지 9.5 mm의 범위에서 측정될 수 있고, 제3 애퍼처(3204)의 최소 직경은, 예를 들어 7 mm 내지 10.5 mm의 범위에서 측정될 수 있다. 일부 경우에, 애퍼처(3200, 3202, 및/또는 3204)의 최소 직경은 (예를 들어, 조절 가능한 셔터를 사용하여) 동적으로 조절 가능할 수 있다.
- [0078] 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)는 일반적으로 원형 형상으로 예시되지만, 애퍼처(3200, 3202, 및 3204)는 원형으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 애퍼처(3200, 3202, 및/또는 3204)는 정사각형, 타원형, 팔각형 및/또는 임의의 다른 형상일 수 있다. 테이퍼 표면(3305, 3307 및 3307)은 일반적으로 광학 이미터(3206)로부터 멀어지는 방향으로 발산하는 것으로 나타나 있지만, 일부 경우에, 테이퍼 표면(3305, 3307 및 3307)은 광학 이미터(3206)로부터 멀어지는 방향으로 수렴할 수 있다.
- [0079] 도 34는 새도우 박스 하우징(3100)에 대응하는 방출 패턴의 일례를 나타낸다. 나타난 방출 패턴은, 새도우 박스 하우징(3100)으로부터 1.8288 m(또는 6 피트) 연장되는 것으로 나타나 있다. 나타난 바와 같이, 갭(3400)은 제1 신호(3402)와 제2 신호(3404) 사이에서 연장된다. 제1 신호(3402)는 제1 새도우 박스(3102)로부터 방출된 광에 대응하고, 제2 신호(3404)는 제2 새도우 박스(3106)로부터 방출된 광에 대응한다. 제3 신호(3406)의 적어도 일부는, 제1 및 제2 신호(3402 및 3404) 사이의 갭(3400) 내에서 연장될 수 있다. 도 35는, 새도우 박스 하우징(3100)으로부터 다양한 거리에서 갭(3400)의 폭이 예시될 수 있도록, 도 34의 방출 패턴의 확대도를 나타낸다.
- [0080] 도 36은, 도 30의 송신기 새도우 박스 하우징(3000)의 예시일 수 있는 송신기 새도우 박스 하우징(3600)의 상단 사시도를 나타낸다. 송신기 새도우 박스 하우징(3600)의 일부는 명료성을 위해 투명한 것으로 나타나 있다. 나타난 바와 같이, 송신기 새도우 박스 하우징(3600)은, 제1 송신기 구획부(3604)를 정의한 제1 송신기 새도우 박스(3602), 제2 송신기 구획부(3608)를 정의한 제2 송신기 새도우 박스(3606), 및 제3 송신기 구획부(3612)를 정의한 제3 송신기 새도우 박스(3610)를 포함한다.
- [0081] 제1 및 제2 구획부(3604, 3608)는 각각 제1 및 제2 분할기(3614, 3616)를 포함한다. 제1 및 제2 분할기(3614 및 3616)는 광이 분할기(3614 및 3616) 각각의 일부를 통과할 수 있도록 구성된다. 이와 같이, 제1 및 제2 분할기(3614 및 3616)는, 예를 들어 각각의 새도우 박스(3602 또는 3606)로부터 방출되는 경우에 소정의 크기 및/또는 형상을 갖도록 통과하는 광을 형상화하도록 구성될 수 있다.
- [0082] 제3 구획부(3612)는 광학 성형기(3618)를 포함할 수 있다. 나타난 바와 같이, 광학 성형기는 광학 채널(3622)이 복수의 장벽(3620) 사이에 정의되도록 복수의 광학 장벽(3620)을 포함한다. 광학 채널(3622)은 제3 구획부(3612)로부터 방출된 광을 형상화하도록 구성된다. 복수의 분산 채널(3623)은 광학 채널(3622)의 대향면 상에 배치되고, 적어도 부분적으로, 장벽(3620) 중 각각의 하나의 지향 표면(3624)에 의해 정의된다. 광학 분산 채널(3623)은 그로부터 방출되는 광의 세기를 감소시키도록 구성된다.
- [0083] 도 37은 도 36의 XXXVII-XXXVII 라인을 따라 취한 송신기 새도우 박스 하우징(3600)의 단면 사시도이다. 나타난 바와 같이, 제1 및 제2 분할기(3614 및 3616) 각각은, 광학 이미터(3704)(예, 발광 다이오드)에 의해 발생된 광이 통과하는, 각각의 애퍼처(3700 및 3702)를 포함한다. 예를 들어, 그리고 나타난 바와 같이, 애퍼처(3700 및 3702)는 각각 원형 형상을 가질 수 있으며, 애퍼처(3700 및 3702) 각각의 직경의 측정 값은 광학 이미터(3704)로부터 거리가 증가함에 따라 증가한다. 또한 나타난 바와 같이, 각각의 애퍼처(3700 및 3702)는 각각의 테이퍼 영역(3706, 3708)을 포함할 수 있다.
- [0084] 제1 애퍼처(3700)의 최소 직경은, 예를 들어 2.0 mm 내지 10.0 mm의 범위에서 측정될 수 있고, 제2 애퍼처(3702)의 최소 직경은, 예를 들어 2.5 mm 내지 10.5 mm의 범위에서 측정될 수 있다. 일부 경우에, 애퍼처(3700 및/또는 3702)의 최소 직경은 (예를 들어, 조절 가능한 셔터를 사용하여) 동적으로 조절 가능할 수 있다.
- [0085] 애퍼처(3700 및 3702)는 일반적으로 원형 형상으로 예시되지만, 애퍼처(3700 및 3702)는 원형으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 애퍼처(3700 및/또는 3702)는 정사각형, 타원형, 팔각형 및/또는 임의의 다른 형상일 수

있다. 테이퍼 영역(3706 및 3708)을 정의한 테이퍼 표면은 일반적으로 광학 이미터(3704)로부터 멀어지는 방향으로 발산하는 것으로 나타나 있지만, 일부 경우에, 이는 광학 이미터(3704)로부터 멀어지는 방향으로 수렴할 수 있다.

[0086] 도 38은 송신기 새도우 박스 하우징(3600)에 대응하는 방출 패턴의 일례를 나타낸다. 나타낸 방출 패턴은 송신기 새도우 박스 하우징(3600)으로부터 6 피트 연장된다. 나타낸 바와 같이, 제1 갭(3800) 및 제2 갭(3802)은 제1 신호(3804)와 제2 신호(3806) 사이에서 연장되고, 제2 갭(3802)은 제1 갭(3800)으로부터 이격된다. 중첩 영역(3808)은 제1 및 제2 갭(3800 및 3802) 사이에서 연장될 수 있다. 제3 신호(3810)의 적어도 일부는 제1 및 제2 갭(3800 및 3802) 내에서 그리고 중첩 영역(3808)을 통해 연장되어, 로봇 청소기가 제3 신호(3810)를 따를 수 있도록 한다. 도 39는, 다양한 거리에서 중첩 영역(3808)의 폭이 예시될 수 있도록, 도 38의 방출 패턴의 확대도를 나타낸다.

[0087] 도 40은 도킹 스테이션(4000)과 로봇 청소기(4002)의 개략적인 예시이고, 이는 도 1a의 도킹 스테이션(10)과 로봇 청소기(12) 각각의 예시일 수 있다. 나타낸 바와 같이, 로봇 청소기(4002)는, 그 안에 배치된 하나 이상의 수신기(4006)(점선으로 나타냄)를 갖도록 구성된 수신기 새도우 박스 하우징(4004)(점선으로 나타냄)을 포함한다. 수신기(4006)는, 도킹 스테이션(4000)에 의해 방출되고 측면 신호(4013, 4015)(예, 좌측 및 우측 신호) 사이의 갭(4011) 내에서 연장되는 중간 신호(4010)를 감지하도록 구성된다. 수신기 새도우 박스 하우징 개구 폭(4012)의 측정 값은 일반적으로 갭(4011)에 대응하는 갭 폭(4014)의 측정 값에 대응할 수 있다. 예를 들어, 수신기 새도우 박스 하우징 개구 폭(4012)은, 갭 폭(4014)의 가장 좁은 측정 값과 실질적으로 동일한 측정 값을 가질 수 있다. 이러한 구성은, 예를 들어 측면 신호(4013 및 4015)에 의해 야기되는 간섭을 제한(예, 방지)함으로써 로봇 청소기(4002)로 하여금 중간 신호(4010)를 보다 정확하게 따르게 할 수 있다.

[0088] 일부 경우에, 로봇 청소기(4002)는, 각각 하나 이상의 수신기(4006)를 갖는 복수의 수신기 새도우 박스 하우징(4004)을 포함할 수 있다. 수신기 새도우 박스 하우징(4004)은 로봇 청소기(4002)의 대향면 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 각각의 수신기 새도우 박스 하우징(4004)은, 로봇 청소기(4002)의 전진 이동 방향에 실질적으로 평행하게 연장된 중심 축을 따라 배치될 수 있다. 복수의 수신기 새도우 박스 하우징(4004)이 사용되는 경우에, 로봇 청소기(4002)는 수신기 새도우 박스 하우징(4004) 중 하나 내에 배치된 수신기(4006) 중 하나 이상을 사용하여 제1 방향으로 도킹 스테이션(4000)에 접근할 수 있고, 도킹 스테이션(4000)으로부터 소정의 거리에 도달할 시, 로봇 청소기(4002)는 (예를 들어 실질적으로 180°)로 회전하고 제2 방향(제1 방향에 실질적으로 반대임)으로 이동하도록 구성될 수 있고, 수신기 새도우 박스 하우징(4004) 중 다른 하나의 수신기(4006) 중 하나 이상을 사용하여 도킹 스테이션(4000)과 정렬하여 도킹 스테이션(4000)과 체결(예, 접촉)하도록 이동한다.

[0089] 일부 경우에, 로봇 청소기(4002)는, 수신기 새도우 박스 하우징(4004)의 대향 측면 상에 배치된 복수의 측면 센서(4016)(점선으로 나타냄)를 포함할 수 있다. 측면 센서(4016)는, 예를 들어 중간 신호(4010) 및/또는 측면 신호(4013 및 4015)를 감지하는 센서(들)(4016)에 기초하여, 도킹 스테이션(4000)에 대한 로봇 청소기(4002)의 포즈를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0090] 도 41은, 도 40의 수신기 새도우 박스 하우징(4004)의 예시일 수 있는 수신기 새도우 박스 하우징(4100)의 단면도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 수신기 새도우 박스 하우징(4100)은, 제1 수신기 구획부(4104)를 정의한 제1 수신기 새도우 박스(4102)와 제2 수신기 구획부(4108)를 정의한 제2 수신기 새도우 박스(4106)를 포함한다. 제1 구획부(4104)는 제1 광학 수신기(4110)의 적어도 일부분을 수용하도록 구성되고, 제2 구획부(4108)는 제2 광학 수신기(4112)의 적어도 일부분을 수용하도록 구성된다. 제1 및 제2 구획부(4104, 4108) 각각은 각각의 지향 표면(4105, 4109)에 의해 적어도 부분적으로 정의될 수 있다. 지향 표면(4105 및 4109)은 제1 및 제2 광학 수신기(4110 및 4112) 중 각각의 하나의 수용 축(4111 및 4113)을 가로질러 연장될 수 있다.

[0091] 나타낸 바와 같이, 지향 표면(4105 및 4109)은 제1 및 제2 광학 수신기(4110 및 4112)로부터 멀어지는 방향으로 발산한다. 즉, 지향 표면(4105, 4109) 사이에서 연장되는 분리 거리(4114)의 측정 값은, 제1 및 제2 광학 수신기(들)(4110, 4112)로부터의 거리가 증가함에 따라 증가한다. 분리 거리(4114)는, 예를 들어 도 40의 도킹 스테이션(4000)에 의해 생성된 감지 가능한 신호의 최소 폭과 실질적으로 동일한, 최대치로 측정될 수 있다.

[0092] 나타낸 바와 같이, 광학 장벽(4116)은 제1 구획부(4104)를 제2 구획부(4108)로부터 분리한다. 광학 장벽(4116)은, 제1 및/또는 제2 광학 수신기(4110 및 4112) 중 각각의 하나에 걸쳐 적어도 부분적으로 연장되고 이격되는, 광학 차폐부(4118)를 포함한다. 이와 같이, 광학 차폐부(4118)는 제1 및 제2 구획부(4104 및 4108) 중 각각의 하나 내에서 적어도 부분적으로 연장된다.

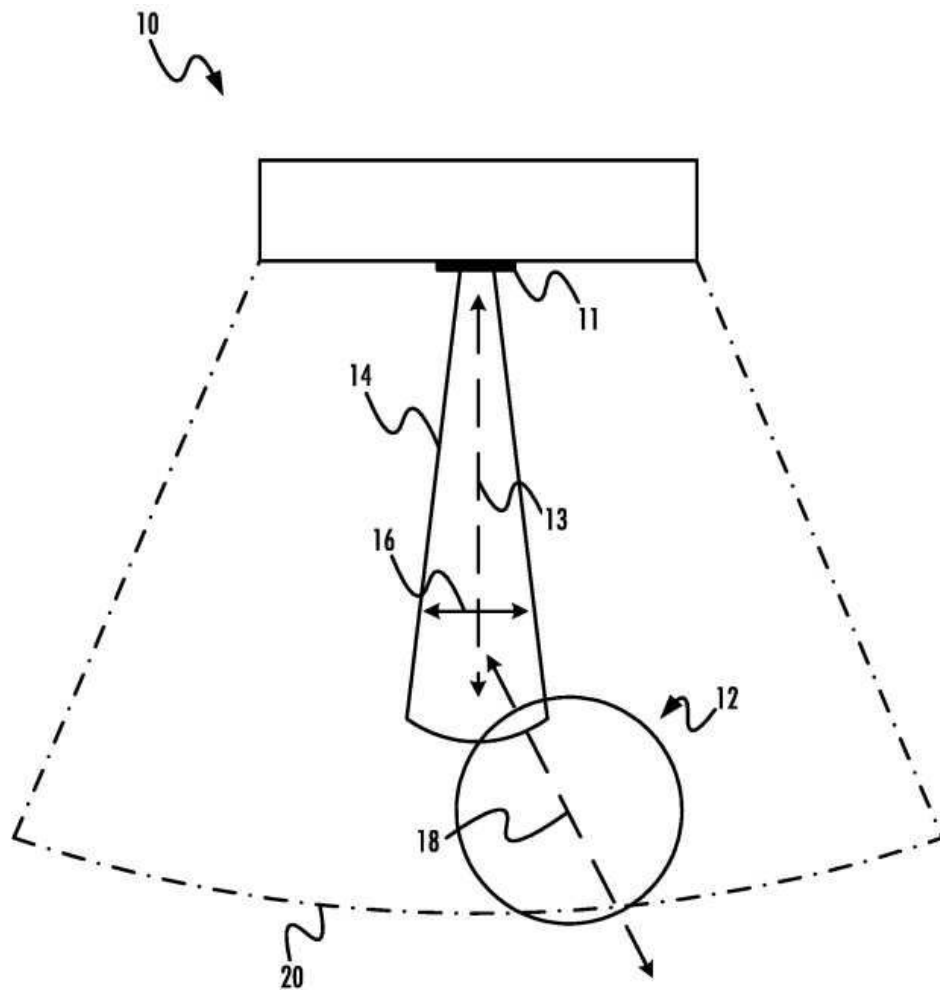
- [0093] 도 42는 송신기 새도우박스 하우징(4200)의 일례의 단면 사시도를 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 송신기 새도우박스 하우징(4200)은, 제1 송신기 구획부(4204)를 정의한 제1 송신기 새도우박스(4202), 제2 송신기 구획부(4208)를 정의한 제2 송신기 새도우박스(4206), 및 제3 송신기 구획부(4212)를 정의한 제3 송신기 새도우박스(4210)를 포함한다. 나타낸 바와 같이, 제3 송신기 새도우박스(4210)는 제1 및 제2 송신기 새도우박스(4202 및 4206) 사이에 배치된다. 제1 및 제2 송신기 새도우박스(4202 및 4206)는 각각 제1, 제2 및 제3 분할기(4214, 4216 및 4218)를 포함한다. 제1, 제2, 및 제3 분할기(4214, 4216 및 4218) 각각은 광이 통과할 수 있는 애퍼처(4220, 4222 및 4224)를 포함한다. 애퍼처(4220, 4222, 및 4224)는 이를 통과하는 광을 형상화하도록 구성될 수 있다.
- [0094] 또한 나타낸 바와 같이, 제3 송신기 새도우박스(4206)는, 각각 제3 송신기 구획부(4212)의 대향 측면으로부터 연장되는 제1 및 제2 광학 차폐부(4226, 4228)를 포함한다. 제1 및 제2 광학 차폐부(4226, 4228)는 제3 송신기 구획부 내로 연장되어 광이 방출되는 광학 채널(4230)을 정의한다. 나타낸 바와 같이, 광학 채널(4230)은 대응하는 광학 이미터(4234)의 중심 축(4232)과 정렬될 수 있다. 광학 채널(4230)은 이를 통과하는 광을 형상화하도록 구성될 수 있다.
- [0095] 본 개시에 따른 로봇 청소기용 도킹 스테이션의 예시는 하우징, 하우징에 결합된 적어도 하나의 충전 접촉부, 및 하우징 내에 배치된 적어도 세 개의 광학 이미터를 포함할 수 있다. 적어도 세 개의 광학 이미터는 제1 방출 필드 내에서 제1 광학 신호를 생성하도록 구성된 제1 광학 이미터, 제2 방출 필드 내에서 제2 광학 신호를 생성하도록 구성된 제2 광학 이미터, 및 제3 방출 필드 내에서 제3 광학 신호를 생성하도록 구성된 제3 광학 이미지를 포함할 수 있다. 제3 광학 이미터는 제1 및 제2 광학 이미터 사이에 배치될 수 있고, 제1, 제2 및 제3 광학 신호는 서로 상이할 수 있으며, 제3 광학 신호는 하우징의 방향으로 로봇 청소기를 안내하도록 구성된다.
- [0096] 일부 경우에, 제1 및 제2 방출 필드는 감지 구역 내에서 실질적으로 중첩하지 않을 수 있다. 일부 경우에, 제3 방출 필드의 적어도 일부는 제1 및 제2 방출 필드 사이의 영역에서 연장될 수 있고, 상기 영역은 로봇 청소기가 제1 및 제2 광학 신호의 부재 하에 제3 광학 신호를 감지하는 위치에 대응한다. 일부 경우에, 제1, 제2 및 제3 방출 필드의 적어도 일부는 감지 구역의 적어도 일부에 대해 서로 중첩할 수 있다. 일부 경우에, 도킹 스테이션은 하우징 내에 배치된 적어도 세 개의 새도우 박스를 추가로 포함할 수 있고, 새도우 박스 각각은 제1, 제2 및 제3 광학 이미터 각각에 대응한다. 일부 경우에, 제1 및 제2 광학 이미터는 제3 광학 이미터에 대해 각도를 이룰 수 있다. 일부 경우에, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터는 공통의 수평 평면을 따라 정렬될 수 있다. 일부 경우에, 제3 광학 이미터는 제1 및 제2 광학 이미터로부터 수직으로 오프셋될 수 있다. 일부 경우에, 제1 및 제2 광학 이미터는 공통 수평 평면을 따라 정렬될 수 있다.
- [0097] 본 개시에 따라, 로봇 청소 시스템의 예시는 적어도 하나의 광학 수신기를 갖는 로봇 청소기, 및 적어도 하나의 충전 접촉부 및 적어도 세 개의 광학 이미터를 갖는 도킹 스테이션을 포함할 수 있다. 적어도 세 개의 광학 이미터는 제1 방출 필드 내에서 제1 광학 신호를 생성하도록 구성된 제1 광학 이미터, 제2 방출 필드 내에서 제2 광학 신호를 생성하도록 구성된 제2 광학 이미터, 및 제3 방출 필드 내에서 제3 광학 신호를 생성하도록 구성된 제3 광학 이미지를 포함할 수 있다. 제3 광학 이미터는 제1 및 제2 광학 이미터 사이에 배치될 수 있고, 제1, 제2 및 제3 광학 신호는 서로 상이할 수 있으며, 제3 광학 신호는 도킹 스테이션의 방향으로 로봇 청소기를 안내하도록 구성된다.
- [0098] 일부 경우에, 제1 및 제2 방출 광 필드는 감지 구역 내에서 실질적인 중첩을 갖지 않을 수 있다. 일부 경우에, 제3 방출 필드의 적어도 일부는 제1 및 제2 방출 필드 사이의 영역에서 연장될 수 있고, 상기 영역은 로봇 청소기가 제1 및 제2 광학 신호의 부재 하에 제3 광학 신호를 감지하는 위치에 대응한다. 일부 경우에, 제1, 제2 및 제3 방출 필드는 감지 구역의 적어도 일부에 대해 서로 중첩할 수 있다. 일부 경우에, 로봇 청소 시스템은, 도킹 스테이션 내에 배치된 적어도 세 개의 새도우 박스를 포함할 수 있고, 새도우 박스 각각은 제1, 제2 및 제3 광학 이미터 각각에 대응한다. 일부 경우에, 제1 및 제2 광학 이미터는 제3 광학 이미터에 대해 각도를 이룰 수 있다. 일부 경우에, 제1, 제2 및 제3 광학 이미터는 공통의 수평 평면을 따라 정렬될 수 있다. 일부 경우에, 제3 광학 이미터는 제1 및 제2 광학 이미터로부터 수직으로 오프셋될 수 있다. 일부 경우에, 제1 및 제2 광학 이미터는 공통 수평 평면을 따라 정렬될 수 있다. 일부 경우에, 적어도 하나의 광학 수신기가 제1 또는 제2 광학 신호 중 하나를 감지하는 경우에, 로봇 청소기를 제3 광학 신호를 향해 이동시킬 수 있다. 일부 경우에, 적어도 하나의 광학 수신기가 제3 광학 신호를 감지하는 경우에, 로봇 청소기로 하여금 제3 광학 신호를 따르게 해서 로봇 청소기가 도킹 스테이션과 체결시켜, 로봇 청소기가 적어도 하나의 충전 접촉부에 전기적으로 결합되도록 한다.
- [0099] 본원의 개시는 일반적으로 신호 이미터가 도킹 스테이션 상에 배치되는 것으로서 개시되고 신호 수신기가 로봇

청소기 상에 배치되는 것을 개시하였지만, 일부 경우에서 신호 이미터는 로봇 청소기 상에 배치될 수 있고 신호 수신기는 도킹 스테이션 상에 배치될 수 있다. 이들 경우에, 도킹 스테이션은, 로봇 청소기로부터 방출된 신호에 기초한 이동 신호를 로봇 청소기에 전달하여, 로봇 청소기가 도킹 스테이션에 대한 위치를 조절할 수 있도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 로봇 청소기는, 도킹 스테이션으로부터 수신된 통신에 기초하여 도킹 스테이션으로 탐색 이동할 수 있다.

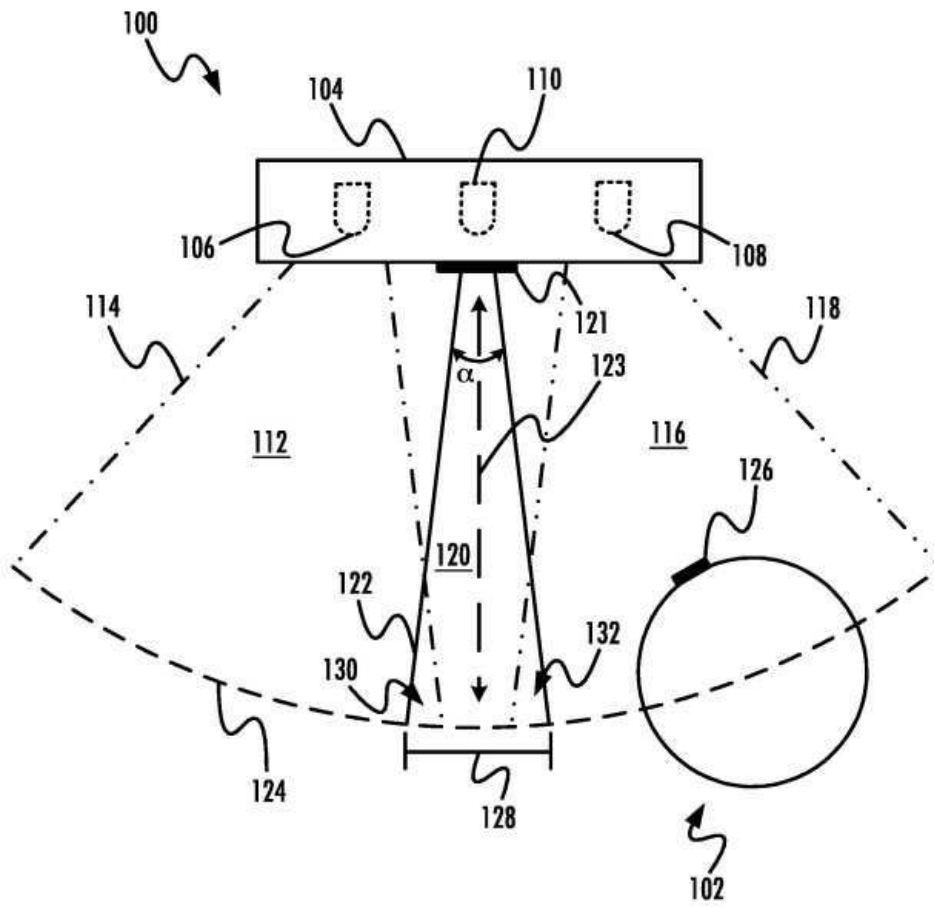
[0100] 본 발명의 원리는 본원에서 설명되었지만, 당업자는 이 설명이 단지 예시로서 이루어지며 본 발명의 범위에 대한 제한이 아니라는 것을 이해할 것이다. 본원에 나타나고 설명된 예시적인 구현에 이외에 다른 구현예가 본 발명의 범주 내에 있는 것으로 고려된다. 당업자에 의한 변형 및 대체는 본 발명의 범주 내에 있는 것으로 간주되며, 이는 다음 청구 범위를 제외하고는 제한되지 않는다.

**도면**

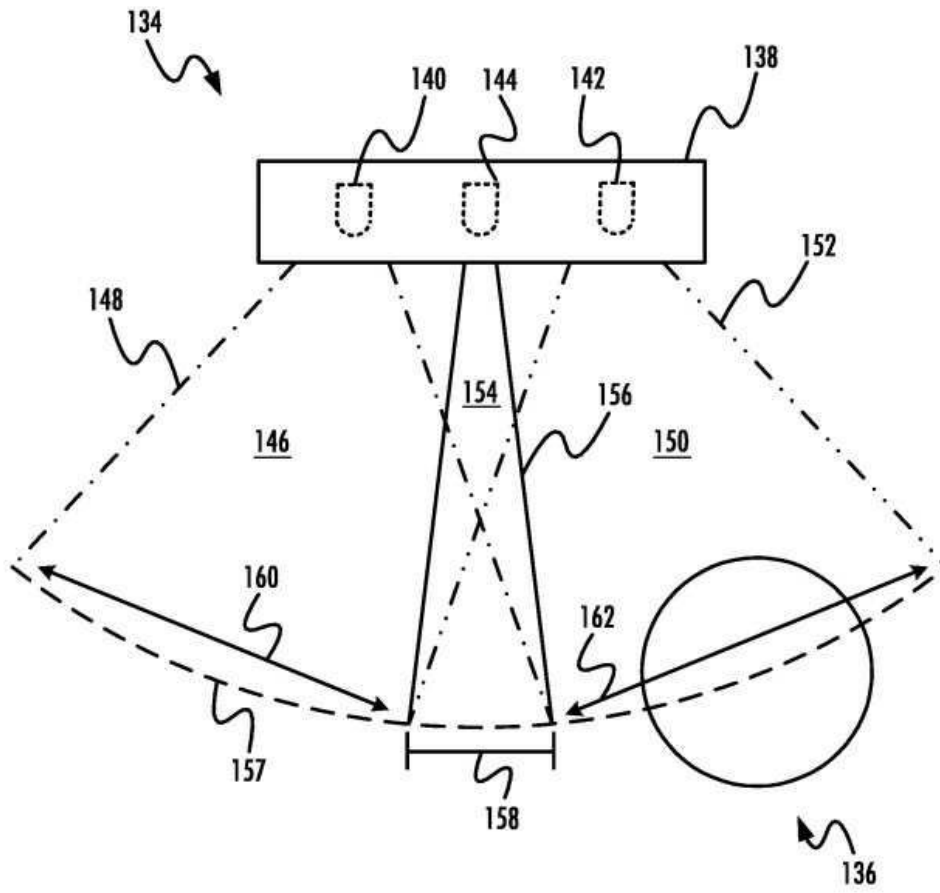
**도면 1a**



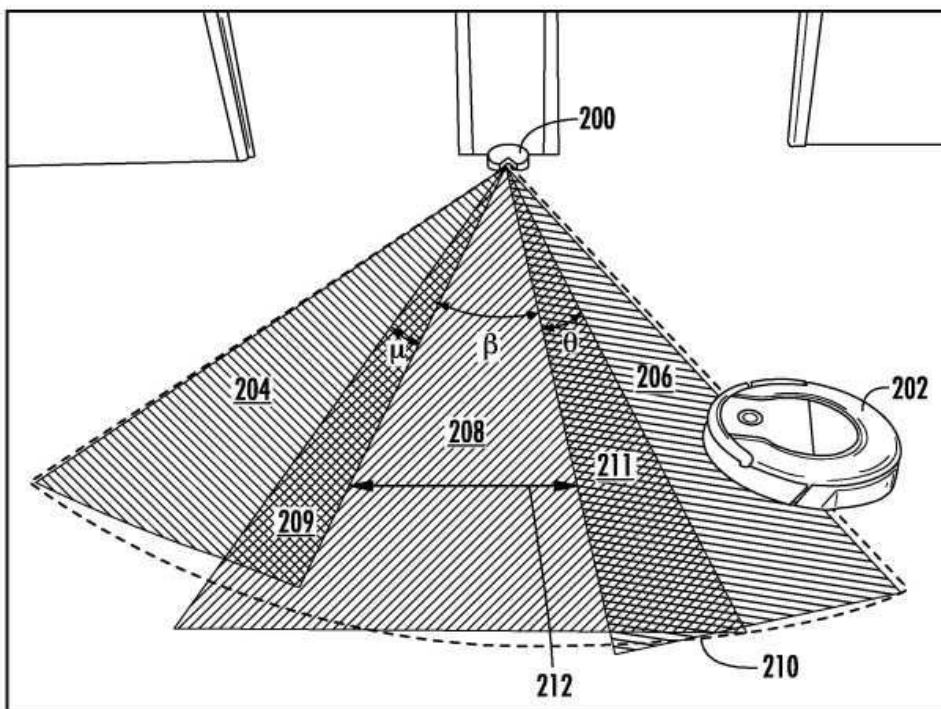
도면1b



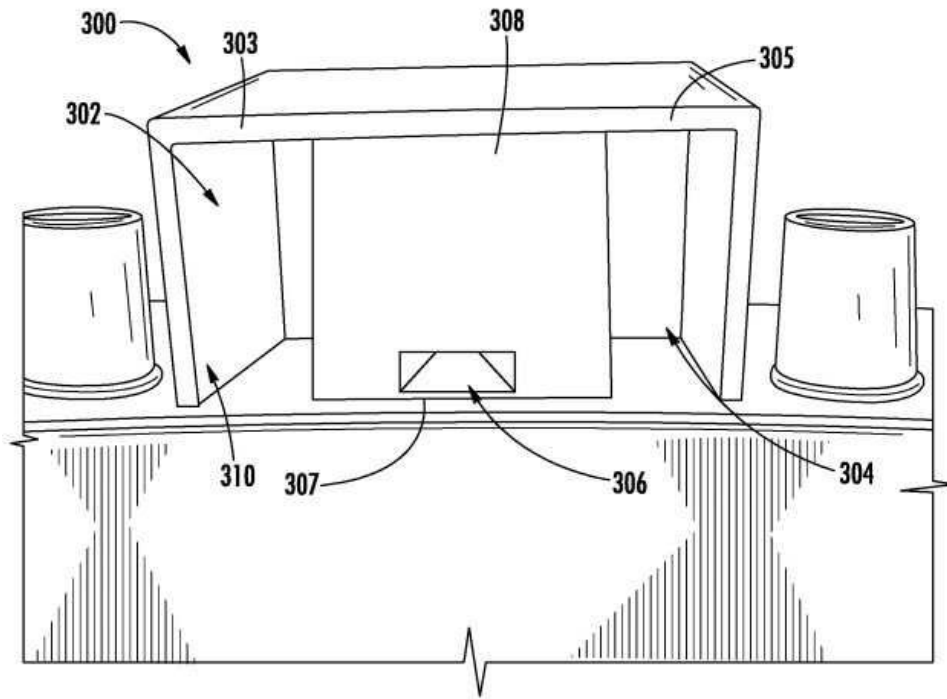
도면1c



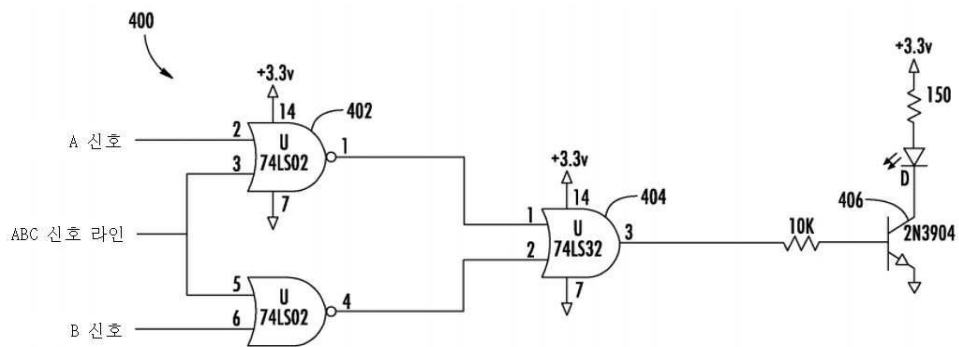
도면2



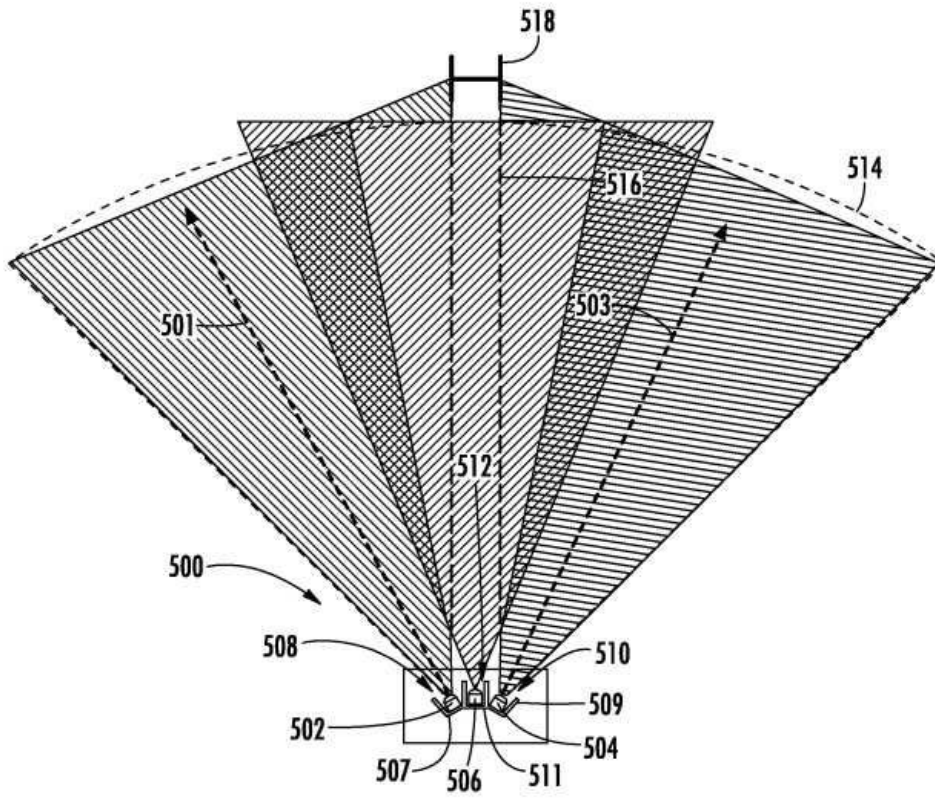
도면3



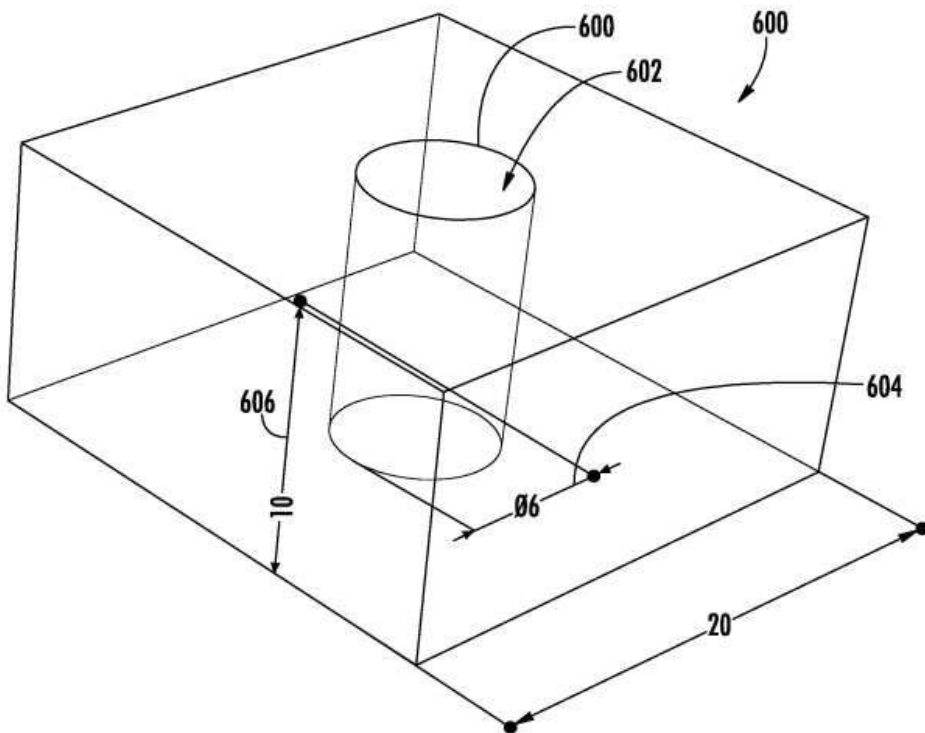
도면4



도면5

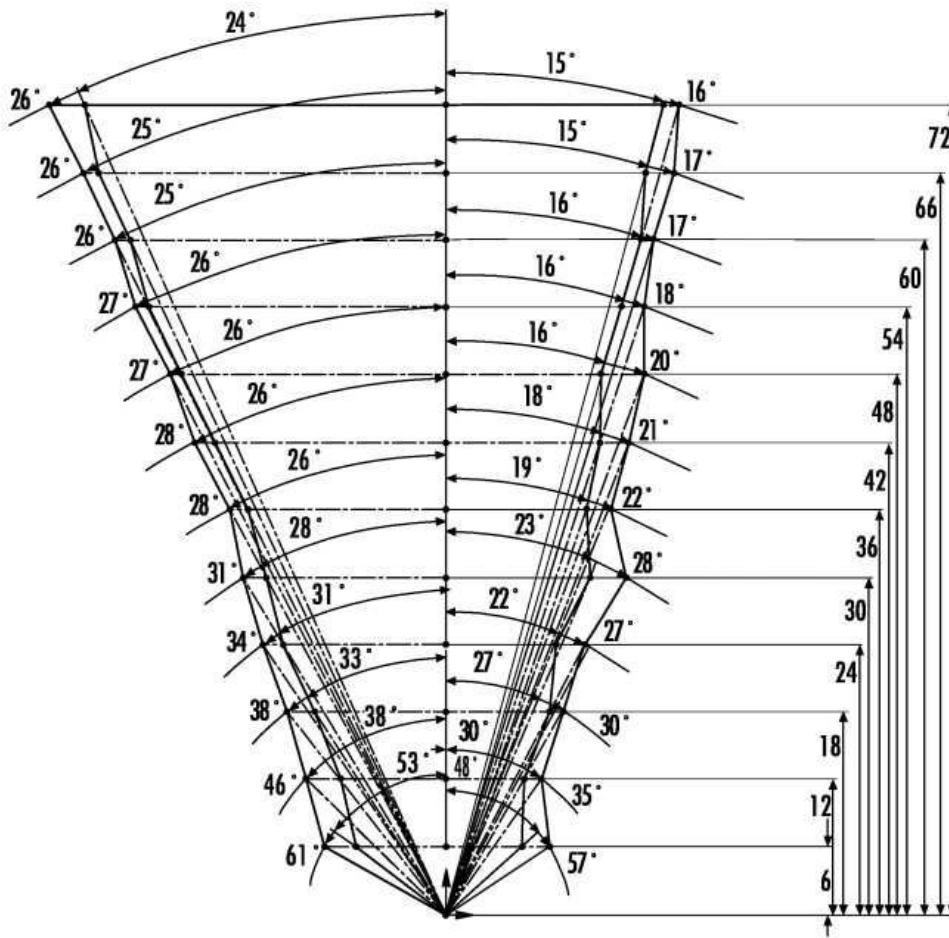


도면6

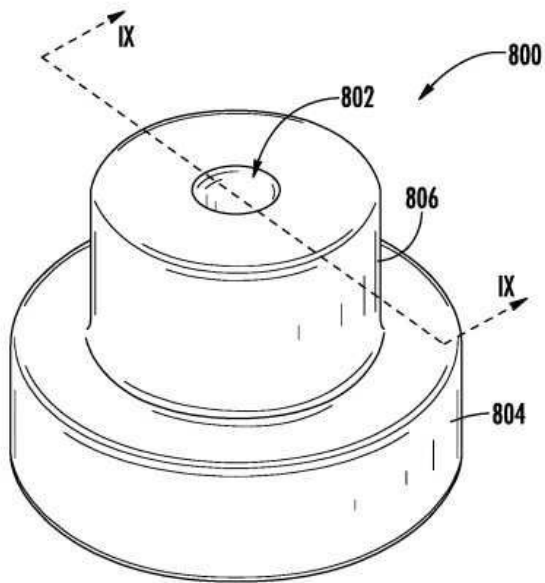




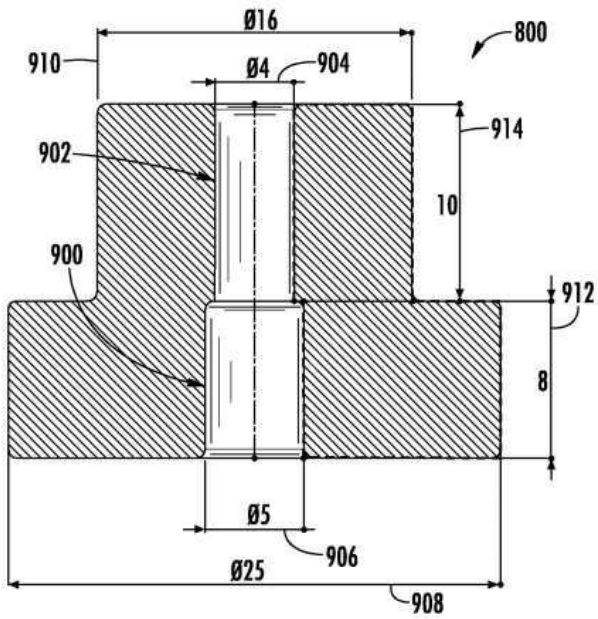
도면7



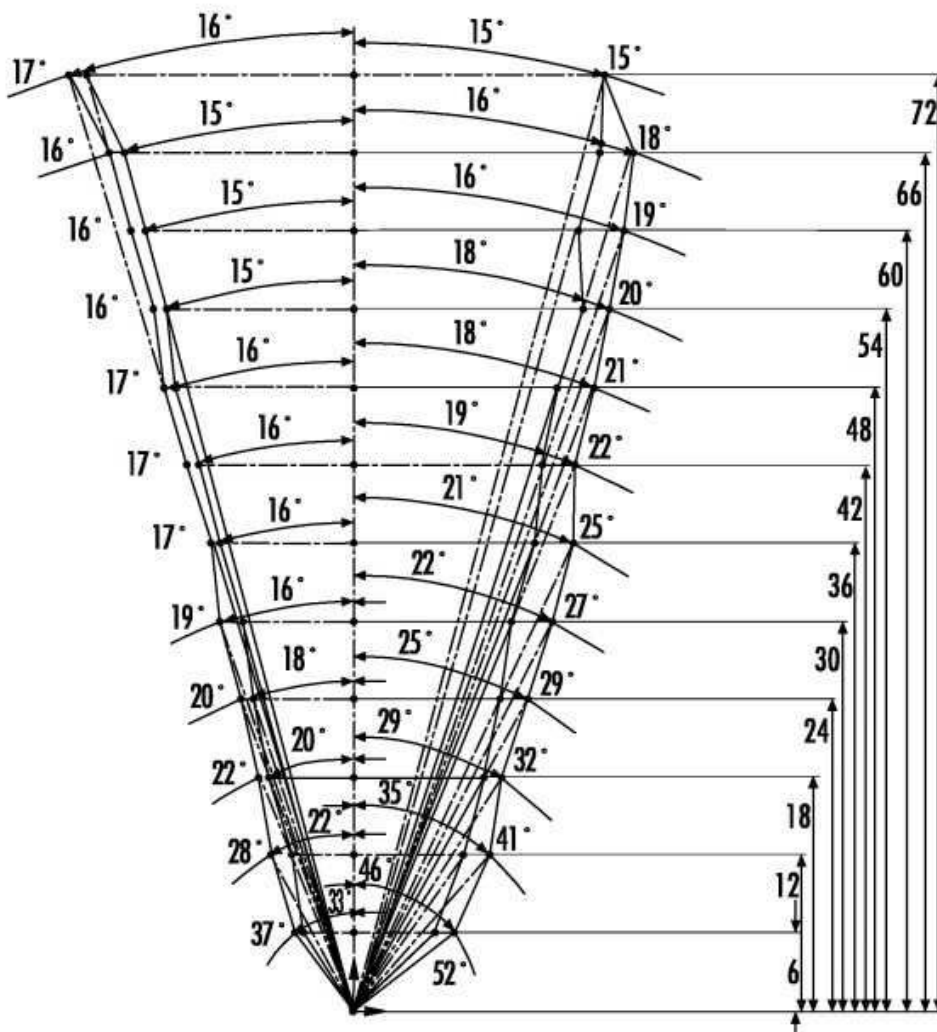
도면8



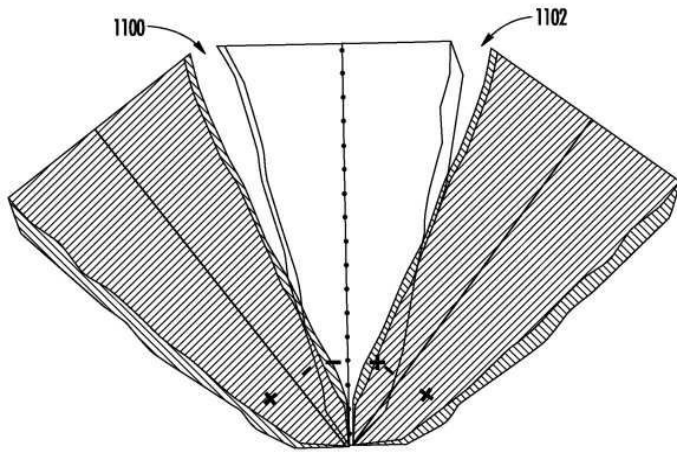
도면9



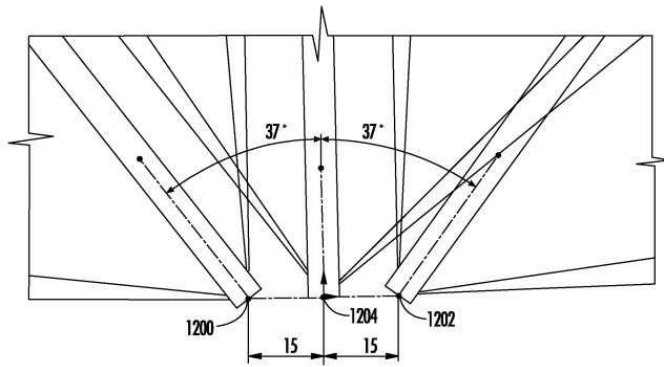
도면10



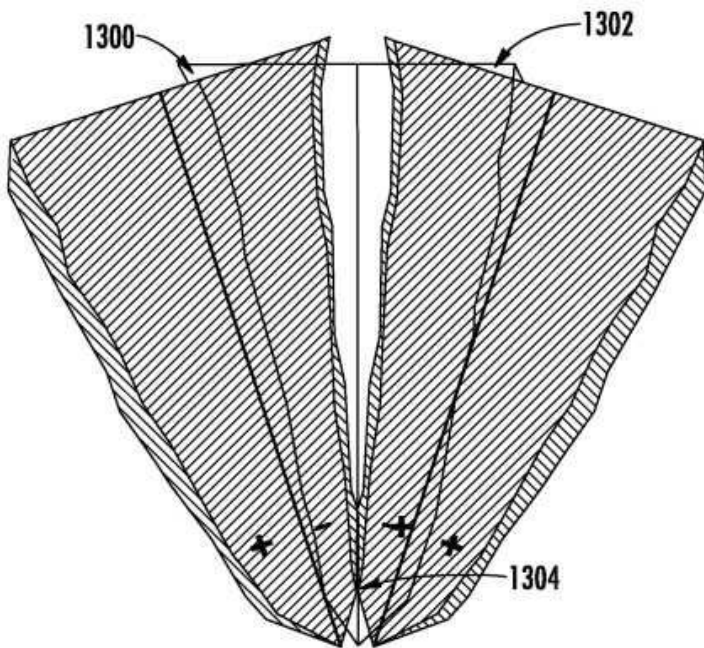
도면11



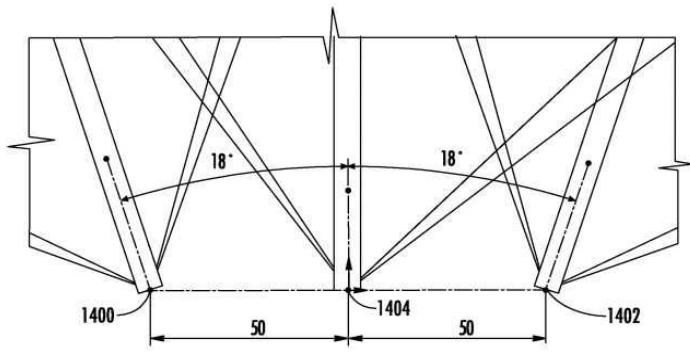
도면12



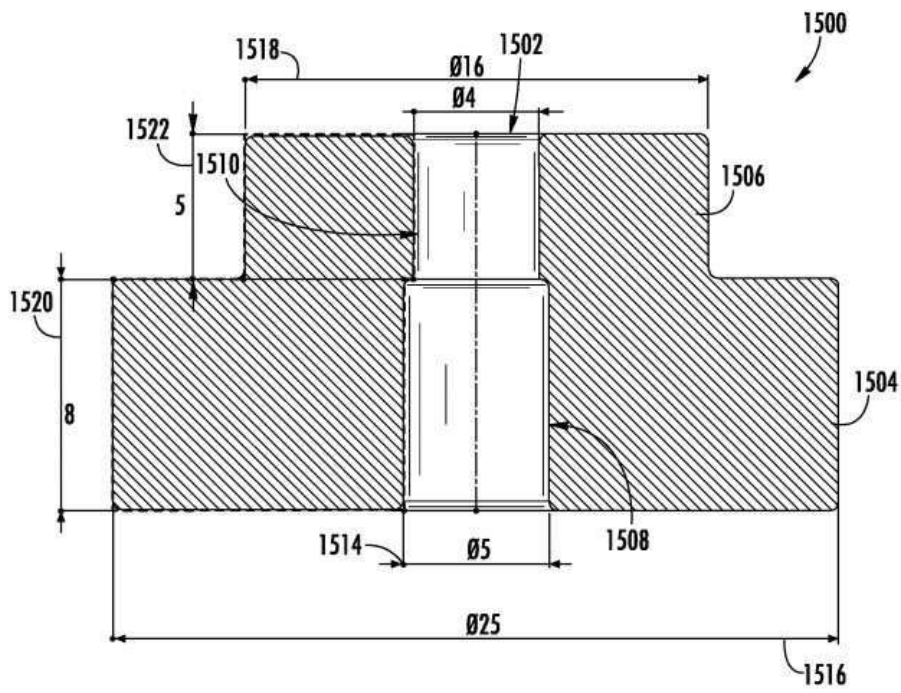
도면13



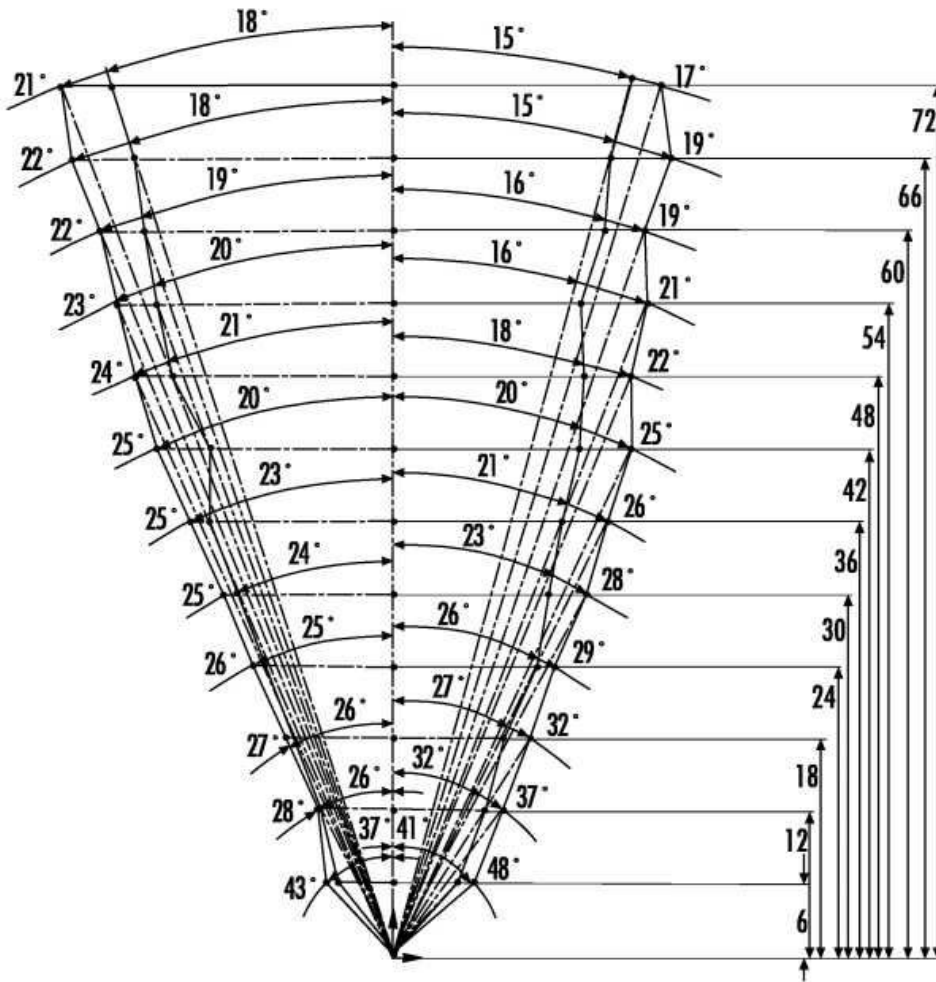
도면14



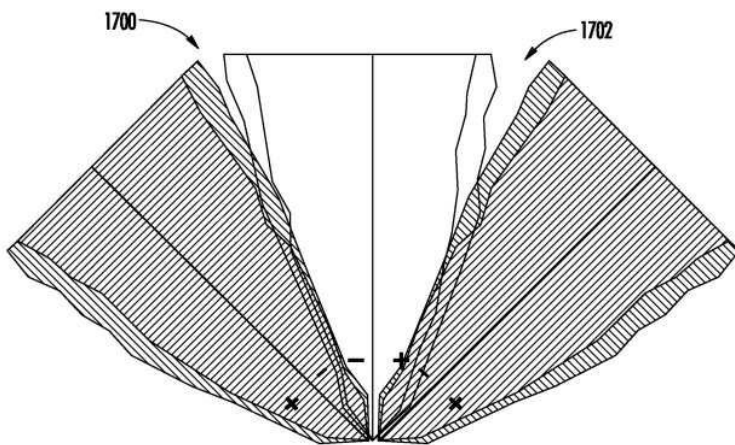
도면15



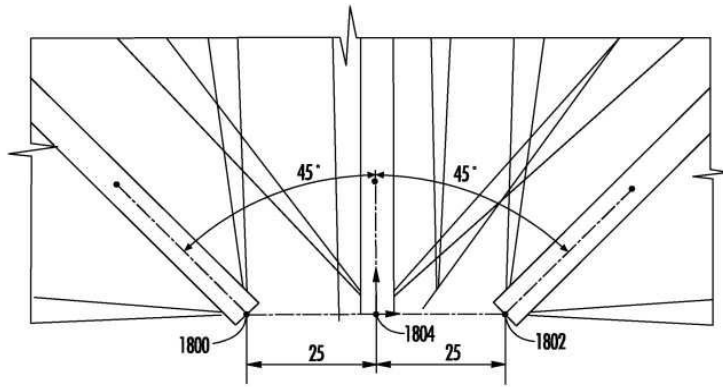
도면16



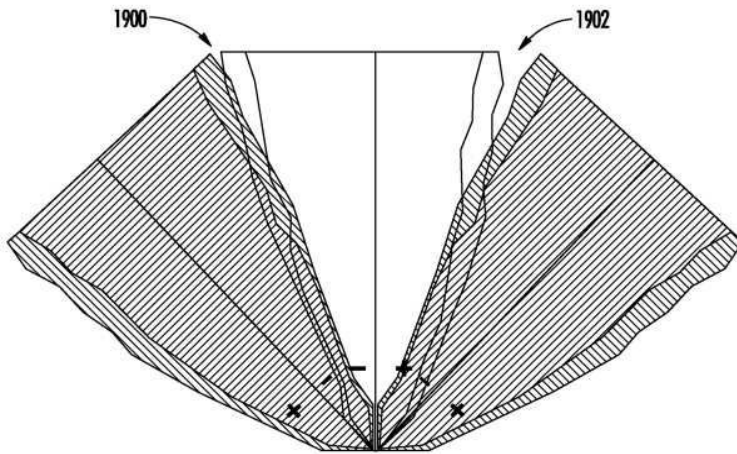
도면17



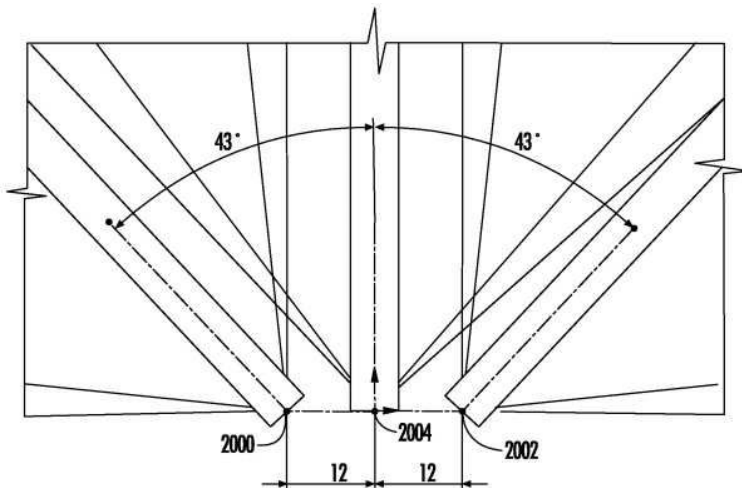
도면18



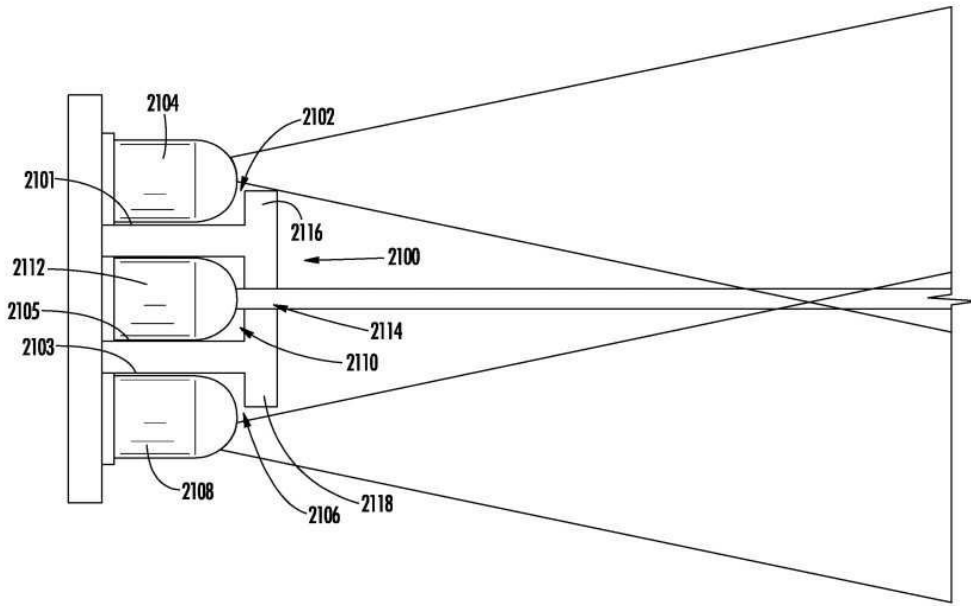
도면19



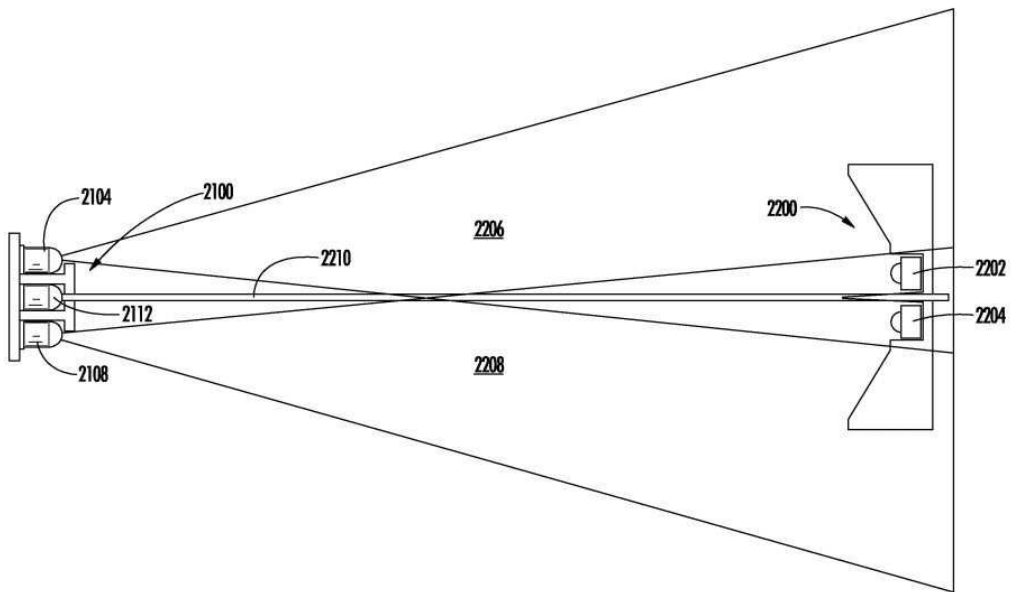
도면20



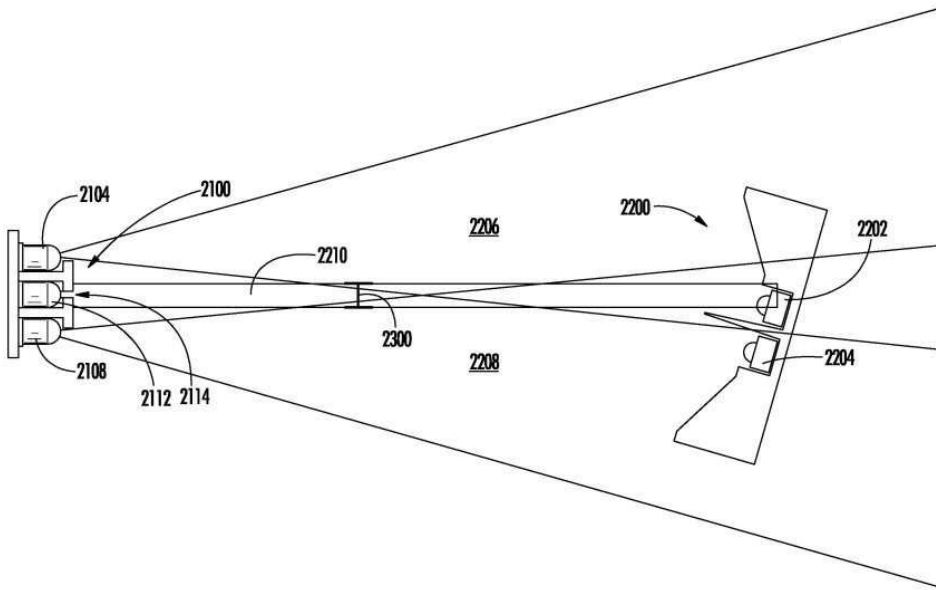
도면21



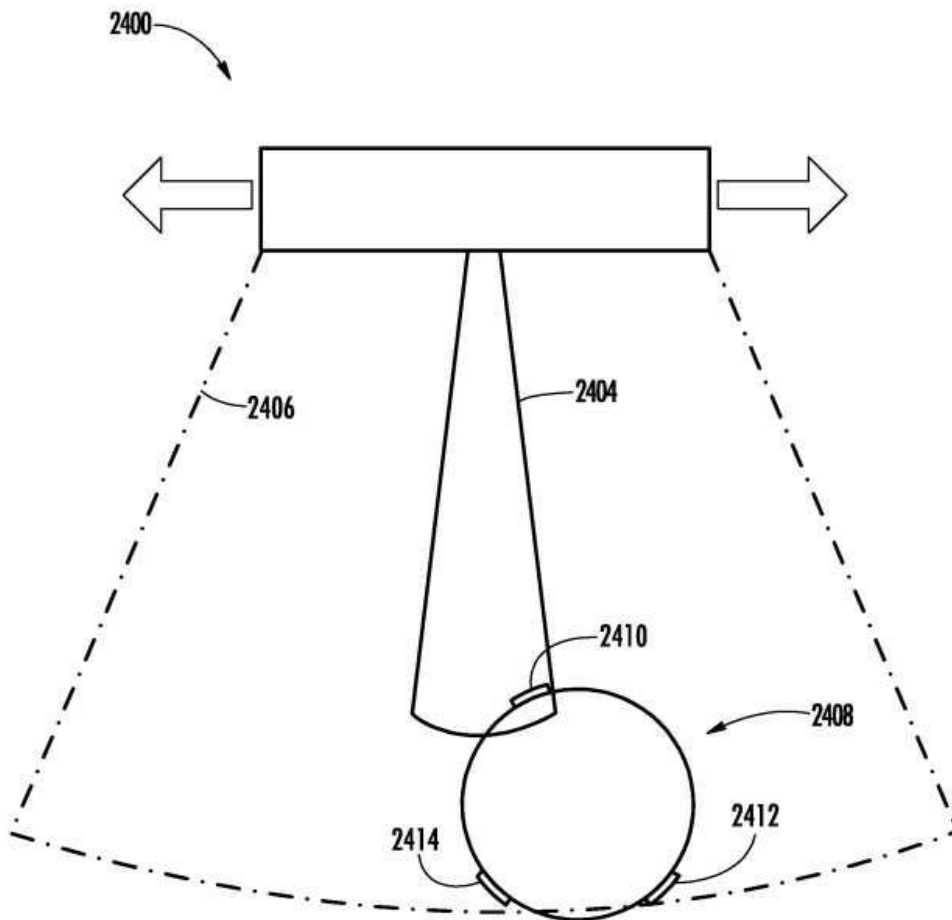
도면22



도면23

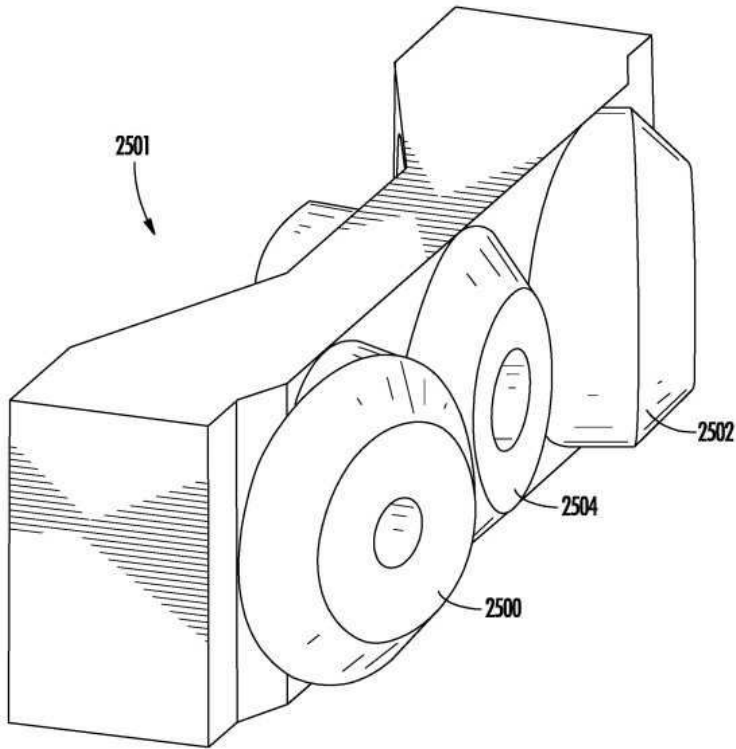


도면24

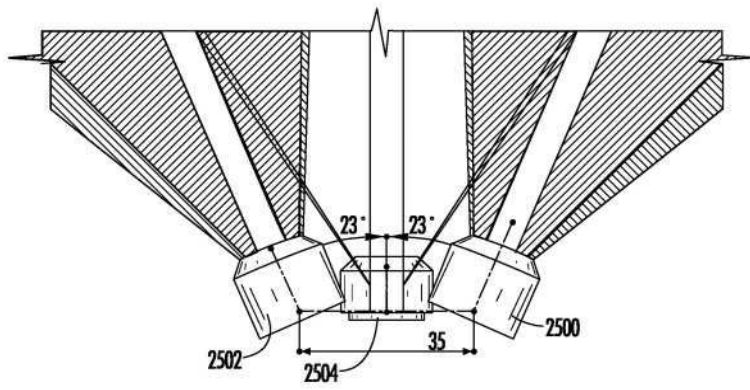




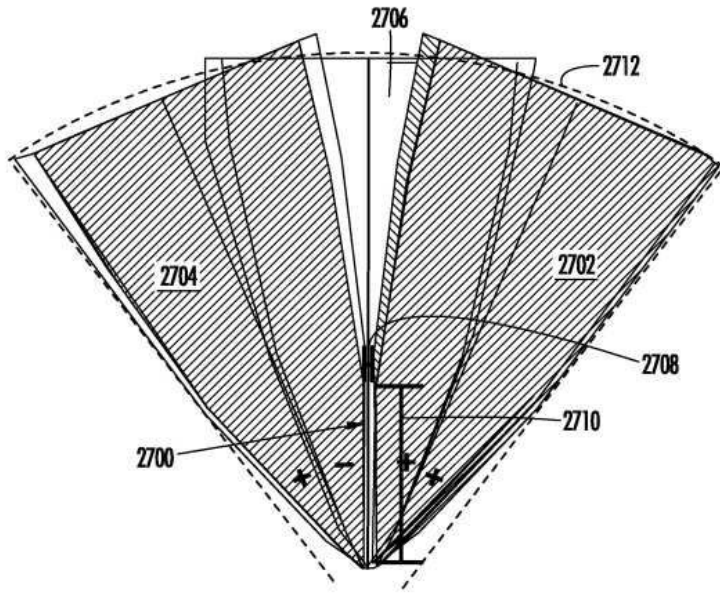
도면25



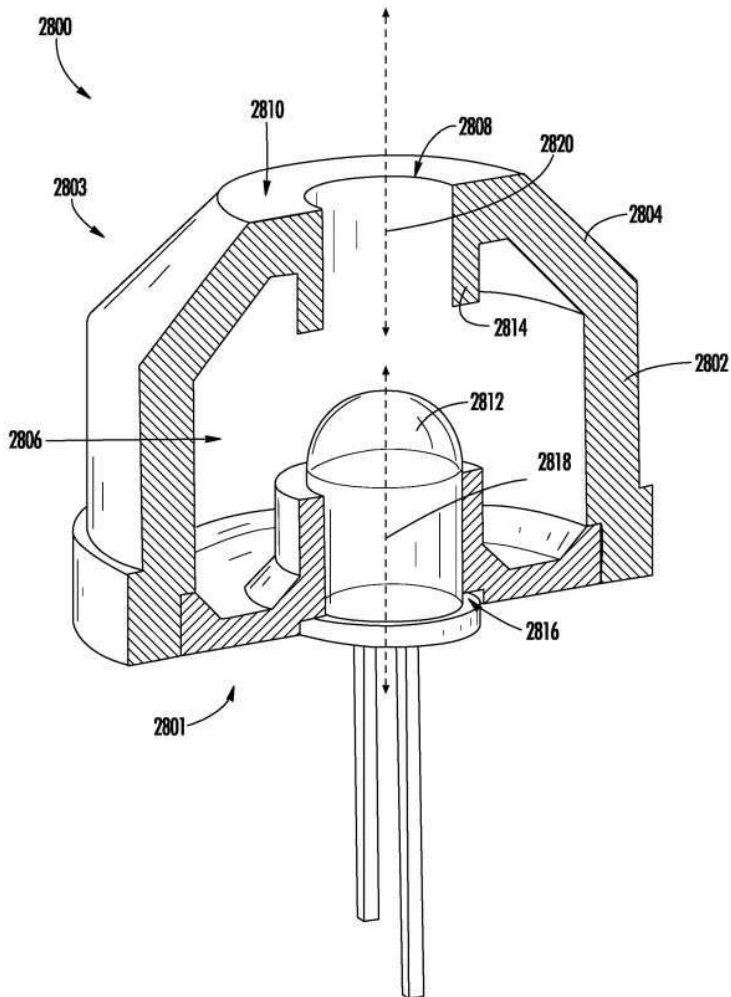
도면26



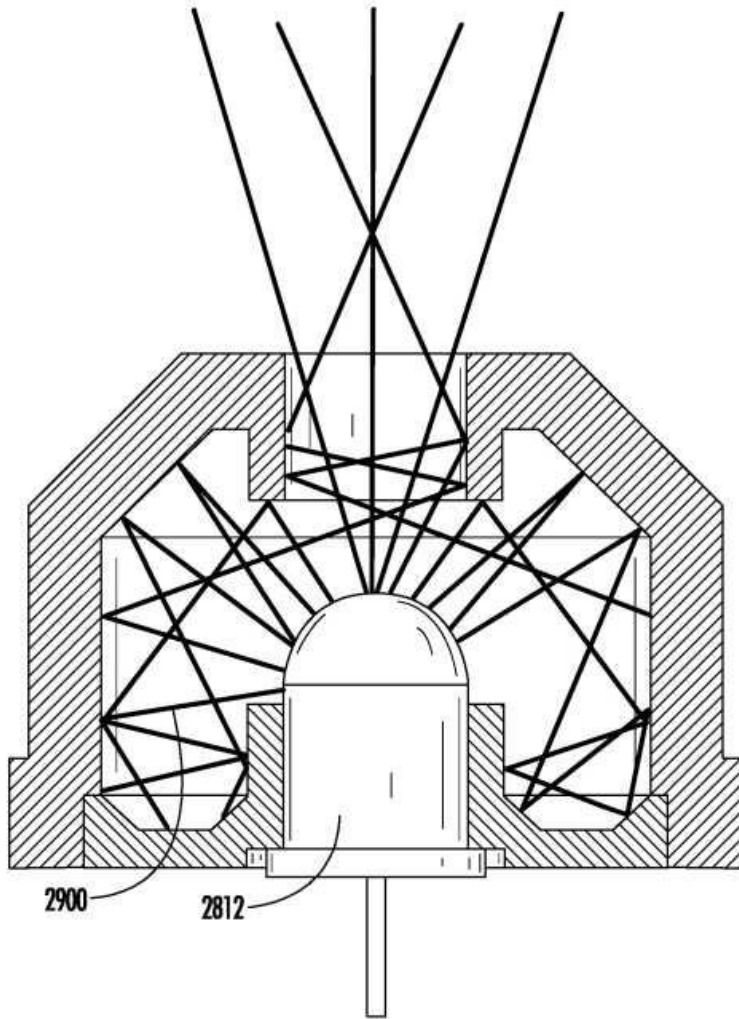
도면27



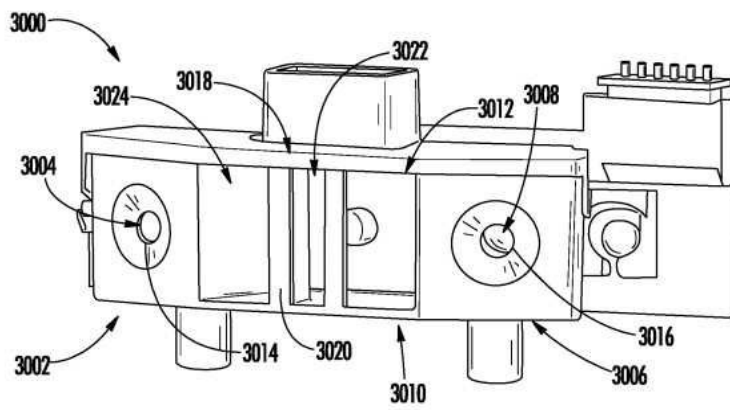
도면28



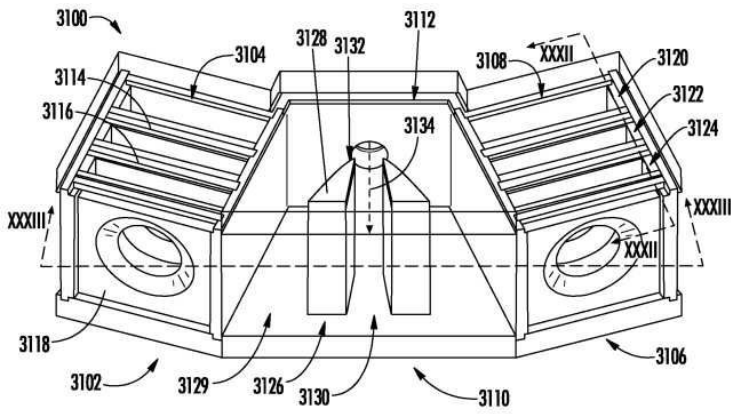
도면29



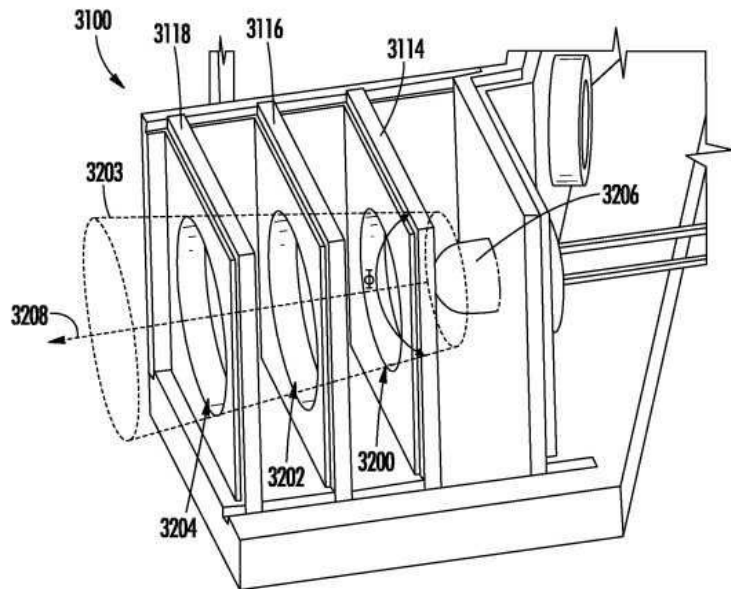
도면30



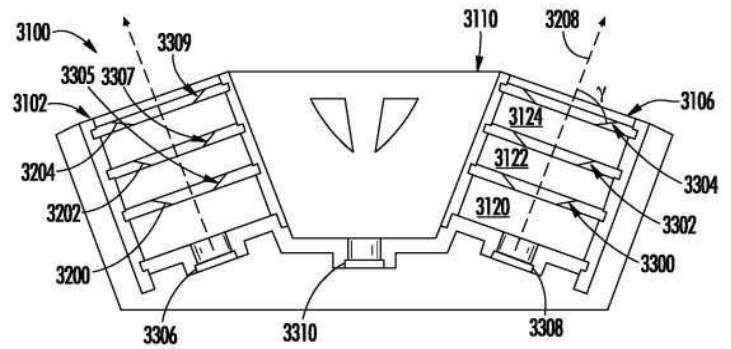
도면31



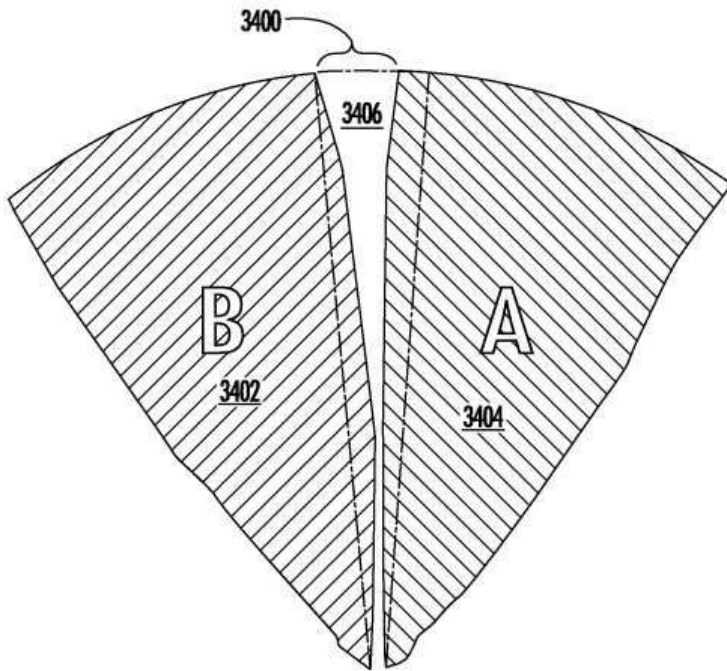
도면32



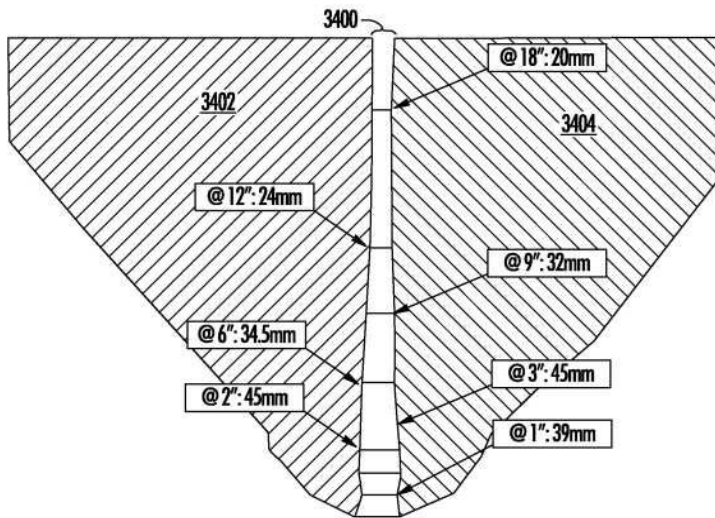
도면33



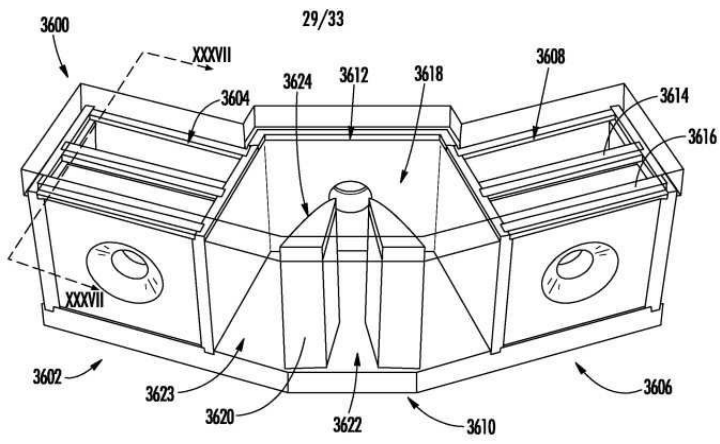
도면34



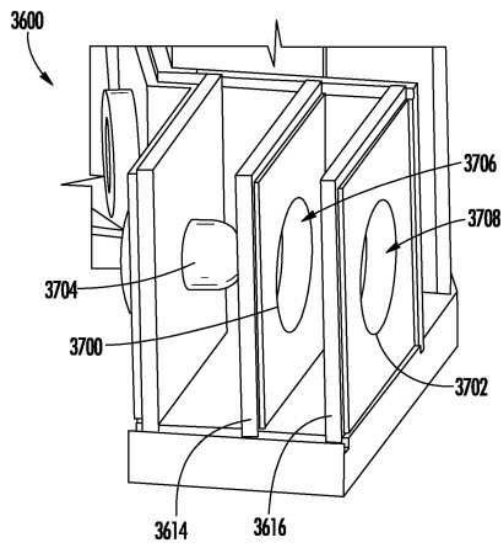
도면35



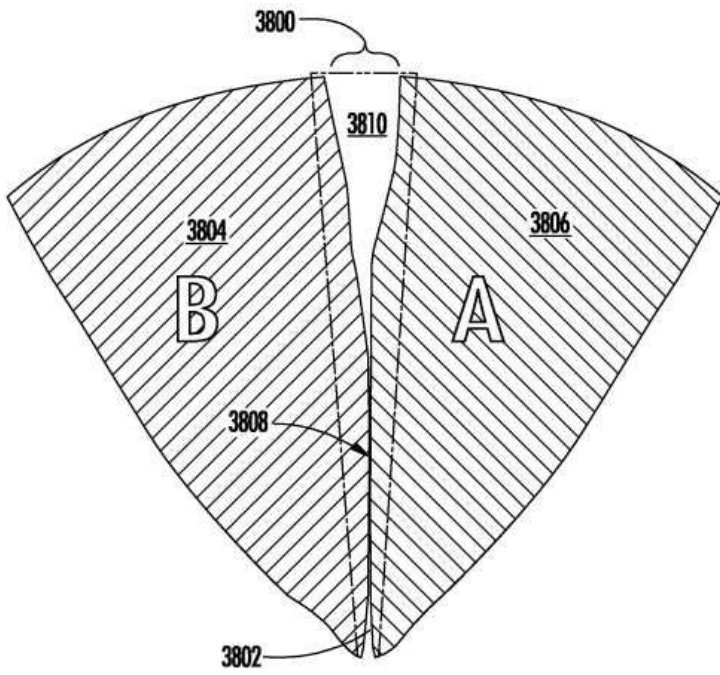
도면36



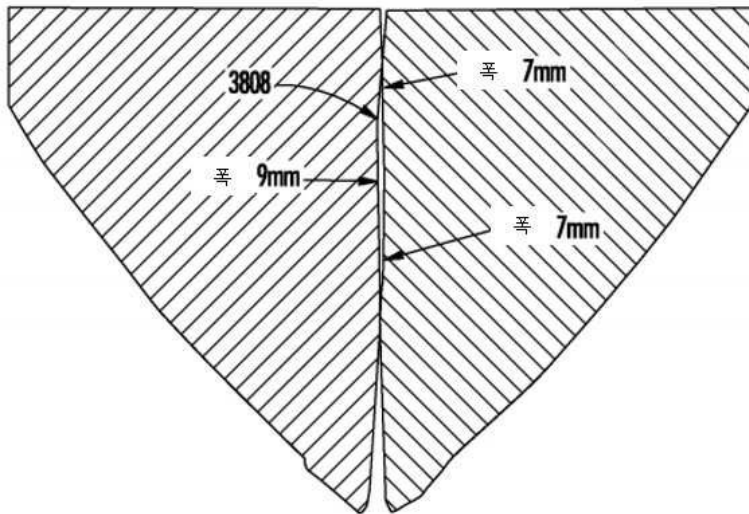
도면37



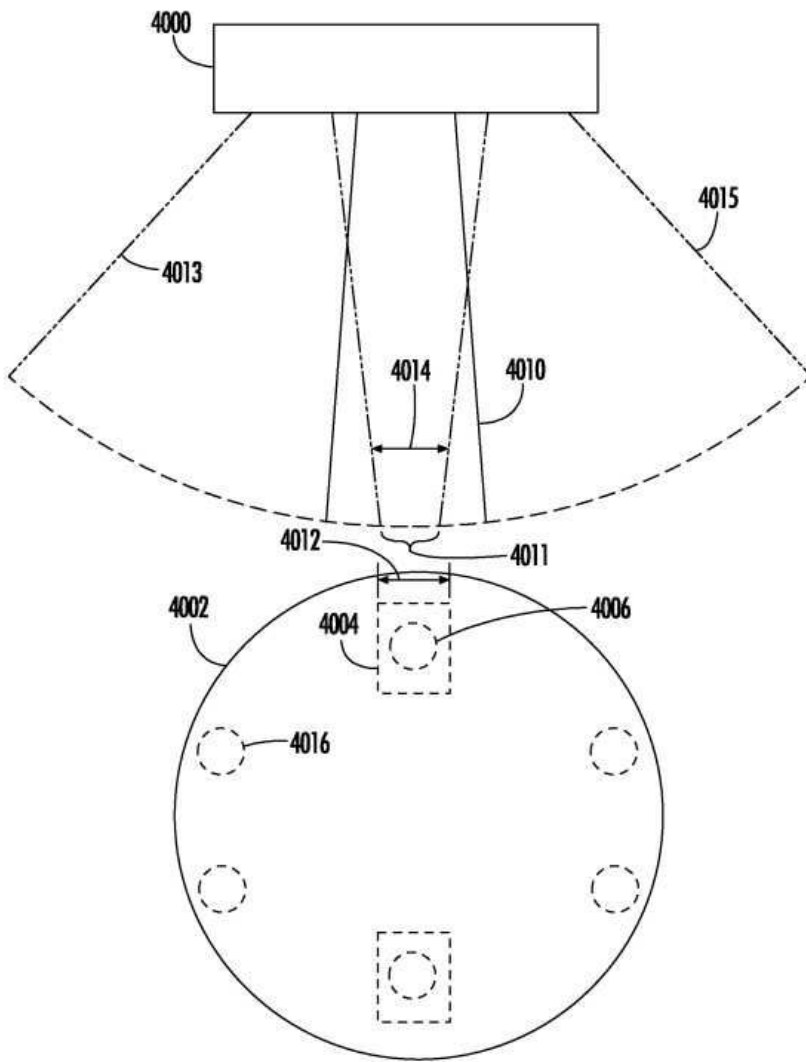
도면38



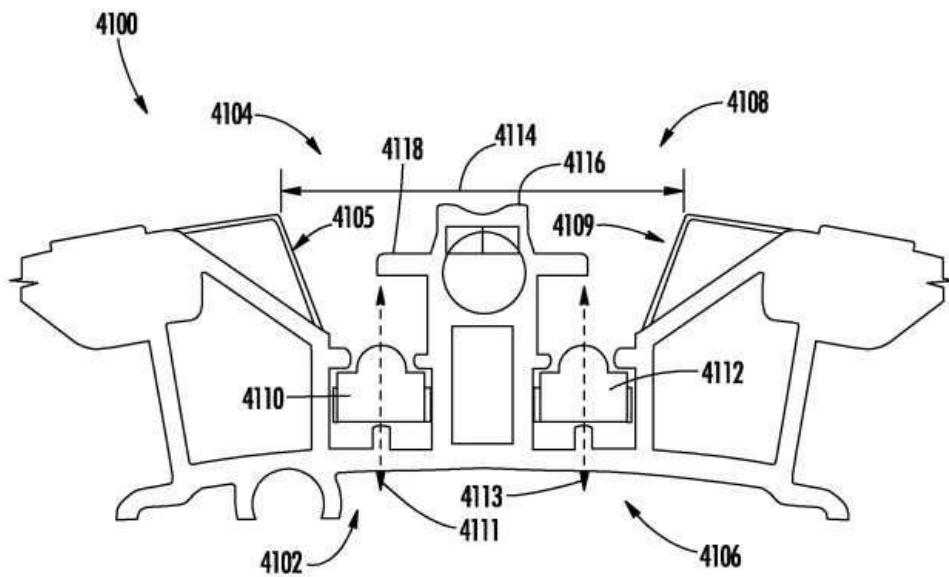
도면39



도면40



도면41





도면42

