



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0100542
(43) 공개일자 2019년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47L 9/28 (2017.01) A47L 11/40 (2006.01)
B25J 11/00 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A47L 9/2852 (2013.01)
A47L 11/4061 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0016511
(22) 출원일자 2018년02월09일
심사청구일자 2018년02월09일

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
백관용
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
전우찬
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
(74) 대리인
박병창

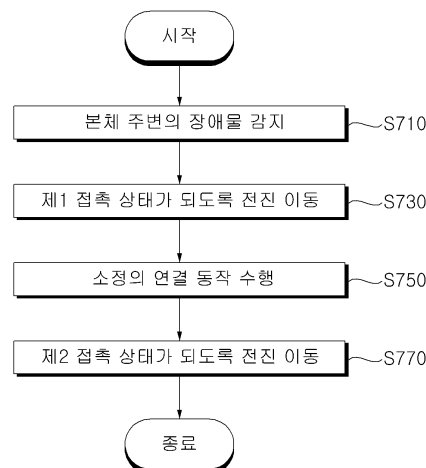
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 로봇 청소기 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명은, 로봇 청소기 및 그 제어 방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기는, 본체와, 본체를 이동시키는 구동부와, 본체의 전방에 배치되어 청소를 수행하는 청소부와, 본체 주변의 장애물을 감지하는 센싱부와, 센싱부가 장애물을 감지한 경우, 구동부를 제어하여, 청소부의 전단이 장애물에 접촉하여 제1 영역을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 본체를 전진 이동 시키고, 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작에 따라 전단이 장애물에 접촉하여 제2 영역을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체를 이동 시키되, 제1 영역 및 제2 영역이 장애물의 외곽을 따라 배열되도록 제어하는 제어부를 포함한다. 이에 따라, 장애물과 청소 바닥의 경계에 위치하는 먼지를 집중적으로 제거할 수 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A47L 9/2805 (2013.01)

B25J 11/0085 (2013.01)

B25J 19/02 (2013.01)

B25J 9/1666 (2013.01)

B25J 9/1676 (2013.01)

A47L 2201/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

본체;

상기 본체를 이동시키는 구동부;

상기 본체의 전방에 배치되어 청소를 수행하는 청소부;

본체 주변의 장애물을 감지하는 센싱부; 및

상기 센싱부가 상기 장애물을 감지한 경우, 상기 구동부를 제어하여, 상기 청소부의 전단이 상기 장애물에 접촉하여 제1 영역을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 상기 본체를 전진 이동 시키고, 상기 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작에 따라 상기 전단이 상기 장애물에 접촉하여 제2 영역을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 상기 본체를 이동 시키되, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역이 상기 장애물의 외곽을 따라 배열되도록 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역이, 서로 일부가 중첩되거나, 서로 연결되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연결 동작은,

상기 청소부의 전단이 상기 장애물에서 멀어지도록 상기 본체를 후진 이동 및 상기 청소부의 전단이 상기 장애물에 접촉하도록 상기 본체를 전진 이동 하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 후진 이동시, 상기 구동부를 제어하여, 상기 본체를 미청소 영역이 존재하는 방향으로 후진 이동 시키고, 상기 전진 이동시, 상기 청소부의 전단이 상기 장애물에 다시 접촉되는 제2 접촉 상태가 되도록 상기 본체를 전진 이동 시키는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 본체의 제자리 회전시의 회전 중심과 상기 로봇 청소기의 최외곽선 사이의 최대 거리 보다, 상기 회전 중심으로부터 상기 장애물까지의 거리가 더 크도록, 상기 본체를 후진 이동 시키는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역은 각각,

상기 청소부가 상기 장애물에 접촉했을 때, 상기 청소부가 점유하는 영역인 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 장애물의 높이와 관련된 높이 정보를 감지하고,

상기 제어부는,

상기 높이 정보를 기초로, 상기 장애물의 높이가 소정 높이 이하일 때, 상기 구동부를 제어하여, 상기 본체가 상기 연결 동작을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 센싱부는,

상기 연결 동작 수행 중, 상기 장애물의 위치 정보를 감지하고,

상기 제어부는,

상기 위치 정보를 기초로, 청소 영역에 대한 청소 맵을 작성하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 청소 맵을 저장하는 메모리;를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 청소 맵을 기초로, 상기 장애물에 다시 접근하여, 상기 장애물의 외곽을 따라 상기 본체가 이동하도록 상기 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 10

로봇 청소기가, 로봇 청소기 주변의 장애물을 감지하는 단계;

상기 로봇 청소기가, 상기 장애물을 감지한 경우, 상기 로봇 청소기의 흡입구 전단이 상기 장애물에 접촉하여 제1 영역을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 전진 이동하는 단계;

상기 로봇 청소기가, 상기 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작을 수행하는 단계;

상기 로봇 청소기가, 상기 소정의 연결 동작에 따라, 상기 흡입구 전단이 상기 장애물에 접촉하여, 상기 제1 영역과 서로 일부가 중첩되거나 서로 연결된, 제2 영역을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 전진 이동하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 연결 동작을 수행하는 단계는,

상기 로봇 청소기의 흡입구 전단이 상기 장애물에서 멀어지도록 후진 이동 및 상기 로봇 청소기의 흡입구 전단이 상기 장애물에 접촉하도록 전진 이동하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 연결 동작을 수행하는 단계는,

상기 로봇 청소기의 후진 이동 시, 미청소 영역이 존재하는 방향으로 후진 이동하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 로봇 청소기 주변의 장애물을 감지하는 단계는,

상기 로봇 청소기가, 상기 장애물의 높이와 관련된 높이 정보를 감지하며,

상기 연결 동작을 수행하는 단계는,

상기 높이 정보를 기초로, 상기 장애물의 높이가 소정 높이 이하일 때, 수행되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 로봇 청소기가 상기 장애물의 위치를 감지하고, 상기 장애물의 위치 정보를 기초로, 청소 영역에 대한 청소 맵을 작성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 로봇 청소기가, 상기 청소 맵을 기초로, 상기 장애물에 다시 접근하여, 상기 장애물의 외곽을 따라 이동하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 청소기 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 장애물과 청소 바닥의 경계에 위치하는 먼지를 집중적으로 제거할 수 있는 로봇 청소기 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 로봇은 산업용으로 개발되어 공장 자동화의 일 부분을 담당하여 왔다. 최근에는 로봇을 응용한 분야가 더욱 확대되어, 의료용 로봇, 우주 항공 로봇 등이 개발되고, 일반 가정에서 사용할 수 있는 가정용 로봇도 만들어지고 있다. 이러한 로봇 중에서 자력으로 주행이 가능한 것을 이동 로봇이라고 한다. 가정에서 사용되는 이동 로봇의 대표적인 예로는 로봇 청소기가 있다.

[0003] 로봇 청소기는 일정 영역을 스스로 주행하면서 바닥을 청소하는 기능을 수행한다. 예를 들어, 로봇 청소기는, 일반적으로 청소 영역을 기설정된 주행 패턴 또는 랜덤 주행하면서 소정의 청소 톨을 이용하여 청소 작업을 반복적으로 수행한다.

[0004] 한편, 상기 청소 영역 내에 장애물이 존재하는 경우, 종래의 로봇 청소기는, 장애물을 타고 넘는 주행 또는, 장애물의 경계를 추종하는 주행을 수행하였다.

[0005] 그러나, 이 경우, 장애물과 청소 바닥의 경계선이 만나는 지점에 존재하는 다량의 먼지를 효과적으로 제거하지 못한다는 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 거리 센서 등을 통해, 장애물과 일정 거리를 유지하면서 장애물의 경계를 추종하는 주행을 하는 경우, 거리 센서의 유효 감지 영역이 제한적이고 오차가 존재하여, 장애물과, 로봇 청소기 사이의 일정 영역은 청소하지 못한다는 문제점도 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 목적은, 장애물과 청소 바닥의 경계를 집중적으로 청소할 수 있는 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은, 장애물과 로봇 청소기 사이의 미청소 영역을 최소화할 수 있는 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 목적은, 장애물과 청소 바닥의 경계를 청소하기 위해, 별도 청소 도구를 결합하거나 추가적인 청소가 수반되어야 하는 번거로움 없이 제어부의 제어를 통해 그 경계를 효율적으로 청소할 수 있는 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기는, 본체와, 본체를 이동시키는 구동부와, 본체의 전방에 배치되어 청소를 수행하는 청소부와, 본체 주변의 장애물을 감지하는 센싱부와, 센싱부가 장애물을 감지한 경우, 구동부를 제어하여, 청소부의 전단이 장애물에 접촉하여 제1 영역을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 본체를 전진 이동 시키고, 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작에 따라 전단이 장애물에 접촉하여 제2 영역을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체를 이동 시키되, 제1 영역 및 제2 영역이 장애물의 외곽을 따라 배열되도록 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 로봇 청소기의 제어방법은, 로봇 청소기가, 로봇 청소기 주변의 장애물을 감지하는 단계와, 로봇 청소기가, 장애물을 감지한 경우, 로봇 청소기의 흡입구 전단이 장애물에 접촉하여 제1 영역을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 전진 이동하는 단계와, 로봇 청소기가, 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작을 수행하는 단계와, 로봇 청소기가, 소정의 연결 동작에 따라, 흡입구 전단이 장애물에 접촉하여, 제1 영역과 서로 일부가 중첩되거나, 서로 연결된 제2 영역을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 전진 이동하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기는, 전방이 장애물에 접촉됨으로써, 측면이 멀어지고 가까워지는 경우보다 청소 면적이 확대되어, 장애물과 청소 바닥의 경계를 보다 효율적으로 청소할 수 있다.
- [0013] 또한, 장애물과 청소 바닥의 경계에 미치는 흡입력을 비교할 때, 로봇 청소기의 측면 접촉시의 흡입력 보다 전면 접촉시의 흡입력이 더 크므로, 이물질의 포집량이 증가하는 물론, 그 경계에 존재하는 이물질을 보다 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0014] 또한, 로봇 청소기는, 소정의 연결 동작을 통해, 장애물과 청소 바닥의 경계에 위치하는 먼지를 집중적으로 제거할 수 있다. 또한 연결 동작은 제어부의 제어에 의해 수행되므로, 장애물의 경계를 청소하기 위해 별도 청소 도구를 결합하거나, 추가적인 청소가 수반되어야 하는 번거로움을 제거할 수 있다.
- [0015] 또한, 로봇 청소기는, 소정 높이 이하의 장애물을 감지한 경우, 연결 동작을 수행하므로, 소정 높이 이상의 바닥 장애물에 구속되어 이동하지 못하는 상황을 방지할 수 있다.
- [0016] 또한, 로봇 청소기의 청소 영역인 제1 영역과 제2 영역이 연결되거나 중첩될 수 있으므로, 장애물의 경계를 거의 빠짐 없이 청소 가능하다.
- [0017] 또한, 제1 영역과 제2 영역이 연결되는 경우, 중복 청소 영역이 최소화되고, 이에 따른 소비 전력 저감의 효과도 기대할 수 있다. 또한, 제1 영역과 제2 영역이 중첩되는 경우, 장애물의 경계를 보다 청결하게 청소할 수 있다.
- [0018] 또한, 로봇 청소기는, 연결 동작 수행 중, 청소 맵을 작성할 수 있고, 청소 맵은, 로봇 청소기의 이동시, 장애물과의 충돌 방지 및 회피 운전에 사용될 수 있다. 특히, 본 발명의 로봇 청소기는, 바닥 경계의 집중 청소 후, 장애물에 재접근하여, 그 경계를 추종하며 이동하므로, 바닥 경계를 보다 깨끗하게 청소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기를 도시한 사시도이다.

도 2는, 도 1의 로봇 청소기의 평면도이다.

도 3은, 도 1의 로봇 청소기의 측면도이다.

도 4는, 도 1의 청소부의 측면도이다.

도 5는, 도 1의 청소부의 저부를 보인 도면이다.

도 6은, 도 1의 로봇 청소기의 제어 블록도이다.

도 7은, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 방법을 도시한 순서도이다.

도 8은, 도 7의 제1 접촉 상태를 설명하기 위한 참조 도면이다.

도 9는, 도 7의 연결 동작을 설명하기 위한 참조 도면이다.

도 10은, 도 7의 연결 동작을 설명하기 위한 참조 도면이다.

도 11은, 도 7의 제1 영역 및 제2 영역의 설명에 참조되는 도면이다.

도 12는, 도 7의 제1 영역 및 제2 영역의 설명에 참조되는 도면이다.

도 13은, 도 7의 제1 영역 및 제2 영역의 설명에 참조되는 도면이다.

도 14는, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 방법을 도시한 순서도이다.

도 15는, 도 14의 제어 방법의 설명에 참조되는 도면이다.

도 16는, 종래 로봇 청소기의 장애물 경계 청소를 설명하기 위한 참조도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0021] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 단순히 본 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되는 것으로서, 그 자체로 특별히 중요한 의미 또는 역할을 부여하는 것은 아니다. 따라서, 상기 "모듈" 및 "부"는 서로 혼용되어 사용될 수도 있다.
- [0022] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0023] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품, 또는 이들을 조합한 것들의 존재, 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 도 1은, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기를 도시한 사시도이고, 도 2는, 도 1의 로봇 청소기의 평면도이고, 도 3은, 도 1의 로봇 청소기의 측면도이고, 도 4는, 도 1의 청소부의 측면도이고, 도 5는, 도 1의 청소부의 저부를 보인 도면이다.
- [0025] 도면을 참조하여 설명하면, 로봇 청소기(100)는 일정 영역을 스스로 주행할 수 있다. 로봇 청소기(100)는 바닥을 청소하는 기능을 수행할 수 있다. 이때, 바닥 청소에는, 바닥의 이물질(예를 들어 먼지)을 흡입하거나 바닥을 걸레질하는 것이 포함될 수 있다.
- [0026] 로봇 청소기(100)는, 본체(110)를 포함할 수 있다. 본체(110)는, 외관을 형성하는 캐비닛을 포함할 수 있다. 로봇 청소기(100)는, 본체(110)에 구비된 청소부(120) 및 먼지통(140)을 포함할 수 있다. 로봇 청소기(100)는, 로봇 청소기(100) 주변의 환경과 관련된 정보를 감지하는 센싱부(130)를 포함할 수 있다. 로봇 청소기(100)는, 본체를 이동시키는 구동부(도 6의 150)를 포함할 수 있다. 로봇 청소기(100)는, 로봇 청소기(100)의 제어를 위한 제어부(도 6의 181)를 포함할 수 있다. 제어부(181)는, 본체(110)에 구비될 수 있다.
- [0027] 구동부(150)는 로봇 청소기(100)의 주행을 위한 휠 유닛(151)을 포함할 수 있다. 휠 유닛(151)은 본체(110)에 구비될 수 있다. 휠 유닛(151)에 의해 로봇 청소기(100)는 전후좌우로 이동되거나 회전될 수 있다. 제어부가 휠 유닛(151)의 구동을 제어함으로써, 로봇 청소기(100)는 바닥을 자율 주행할 수 있다. 휠 유닛(151)은 메인 휠

(151a) 및 서브 휠(151b)을 포함할 수 있다.

- [0028] 메인 휠(151a)은 본체(110)의 양측에 각각 구비되어, 제어부의 제어 신호에 따라 일 방향 또는 타 방향으로 회전 가능하게 구성될 수 있다. 각각의 메인 휠(151a)은 서로 독립적으로 구동 가능하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 각각의 메인 휠(151a)은 서로 다른 모터에 의해서 구동될 수 있다.
- [0029] 서브 휠(151b)은 메인 휠(151a)과 함께 본체(110)를 지지하며, 메인 휠(151a)에 의한 로봇 청소기(100)의 주행을 보조하도록 이루어진다. 이러한 서브 휠(151b)은 후술하는 청소부(120)에도 구비될 수 있다.
- [0030] 청소부(120)는 본체(110)의 전방(F)으로부터 돌출된 형태로 배치될 수 있다. 청소부(120)는 본체(110)의 전방에서 좌우 양측방으로 돌출된 형태를 가질 수 있다. 청소부(120)의 전단부는 본체(110)의 일측으로부터 전방으로 이격된 위치에 배치될 수 있다. 청소부(120)의 좌우 양단부는 본체(110)로부터 좌우 양측으로 각각 이격된 위치에 배치될 수 있다.
- [0031] 청소부(120)는, 본체(110)의 전방에 배치되어 청소를 수행할 수 있다. 청소부(120)는, 본체(110)에 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 청소부(120)는, 흡입 유닛(120) 및 걸레 모듈(미도시)을 포함하는 개념일 수 있다. 흡입 유닛(120)은, 먼지가 포함된 공기를 흡입하도록 구비될 수 있다.
- [0032] 한편, 도 1 내지 도 5에서는, 청소부(120)가 흡입 유닛(120)인 것으로 도시되나, 흡입 유닛(120)이 본체(110)로부터 분리되면, 분리된 흡입 유닛(120)을 대체하여 걸레 모듈(미도시)이 본체(110)에 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해, 청소부(120)가 흡입 유닛(120)인 것으로 설명하나, 상술한 바와 같이, 청소부(120)는, 흡입 유닛(120) 및 걸레 모듈(미도시)을 포함하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0033] 청소부(120)는, 청소부(120)의 외형을 이루는 케이스(121)를 포함할 수 있다. 케이스(121)는, 먼지가 포함된 공기를 흡입하는 흡기구(120b')를 포함할 수 있다.
- [0034] 실시예에 따라, 청소부(120)에는 먼지의 효과적인 흡입을 위하여 브러시 롤러(126)가 구비될 수 있다. 브러시 롤러(126)는 흡기구(120b')에 회전 가능하게 구성되어, 바닥의 먼지를 부유시켜 청소부(120) 내부로 유입시키도록 이루어질 수 있다. 이를 위해 브러시 롤러(126)는 외주면에 나선 방향으로 식모된 다수개의 브러시가 구비될 수 있다.
- [0035] 실시예에 따라, 흡입구(도 8b의 120b'')가 본체의 저면에 배치될 수도 있다. 이때, 흡입구(도 8b의 120b'')는, 본체의 전면에서 소정 거리 이격 되어 배치될 수 있다.
- [0036] 청소부(120)의 저부측 전단부에는 바닥(G)에 대하여 상향 경사진 경사부(120a)가 형성될 수 있고, 경사부(120a)에는 클리프 센서(124)가 바닥(G)을 향하도록 설치될 수 있다. 이에 따라 클리프 센서(124)는, 청소부(120)의 전방 하측의 지형 및 장애물이 감지될 수 있다. 실시예에 따라, 클리프 센서(124)가 바닥(G)에 수직하게 배치되어, 클리프 센서(124)가 클리프 센서(124) 바로 아래의 지형 및 장애물을 감지하는 것도 가능하다.
- [0037] 클리프 센서(124)는 본체(110) 주변의 장애물을 감지할 수 있다. 특히, 클리프 센서(124)는, 장애물의 높이와 관련된 정보를 감지할 수 있다. 클리프 센서(124)는, 발광부와 수광부를 구비하며, 발광부에서 바닥(G)으로 조사된 광이 수광부에서 수신된 시간을 측정하여, 클리프 센서(124)와 바닥(G) 간의 거리 및 장애물의 높이에 관한 정보를 감지할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 장애물의 높이가 증가할수록 수광부에서 수신된 시간이 증가할 수 있다. 이때, 제어부(181)는, 수신된 시간을 기초로, 장애물의 높이를 연산할 수 있다.
- [0039] 실시예에 따라, 본 발명의 로봇 청소기(100)는, 본체(110)의 일면 또는 일부분에 부착되어, 본체 주위와 관련된 3차원 좌표 정보를 생성하는 3차원 카메라 센서(미도시)를 포함할 수 있고, 3차원 카메라 센서(미도시)에 의해 생성된 필드 데이터에 의해 장애물의 높이를 감지할 수도 있다.
- [0040] 한편, 클리프 센서(124) 및/또는 3차원 카메라 센서(미도시)에 의해 감지된 장애물의 높이가 소정 높이 이하인 경우, 제어부(181)는, 로봇 청소기(100)가 장애물의 경계면을 집중적으로 청소하도록 로봇 청소기(100)의 각 구성을 제어할 수 있다. 이에 대해서는, 도 7이하에서 보다 상세하게 살펴본다.
- [0041] 한편, 본체(110)는 원형으로 형성될 수 있고, 청소부(120)의 후단부 양측이 본체(110)로부터 좌우 양측으로 돌출 형성됨에 따라, 본체(110)와 청소부(120) 사이에는 빈 공간이 형성될 수 있다. 상기 빈 공간은 본체(110)의 좌우 양단부와 청소부(120)의 좌우 양단부 사이의 공간으로서, 로봇 청소기(100)의 내측으로 리세스된 형태를 가질 수 있다.

- [0042] 상기 빈 공간에 장애물이 끼이는 경우, 로봇 청소기(100)가 장애물에 구속되어 움직이지 못하는 문제가 초래될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 커버부재(129)가 상기 빈 공간의 적어도 일부를 덮도록 배치될 수 있다.
- [0043] 센싱부(도 6의 130)는, 로봇 청소기(100) 주변의 장애물이나 지형 등을 감지할 수 있다. 센싱부(130)는, 외부 신호 감지 센서, 장애물 감지 센서, 클리프 센서(124), 하부 카메라 센서, 상부 카메라 센서, 3차원 카메라 센서, 엔코더, 충격 감지 센서 및 마이크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0044] 이러한 센서들은, 그 역할에 따라 본체(110)의 전방(F), 청소부(120)의 저부측 전단부 등에 각각 배치될 수 있다.
- [0045] 본체(110)에는 먼지통 수용부가 구비될 수 있다. 먼지통 수용부에는 흡입된 공기 중의 먼지를 분리하여 집진하는 먼지통(140)이 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 먼지통 수용부는 본체(110)의 후방(R)에 형성될 수 있다. 먼지통(140)의 일부는 먼지통 수용부되되, 먼지통(140)의 다른 일부는 본체(110)의 후방(R)을 향하여 돌출되게 형성될 수 있다.
- [0046] 먼지통(140)에는 먼지가 포함된 공기가 유입되는 입구(미도시)와 먼지가 분리된 공기가 배출되는 출구(미도시)가 형성될 수 있다. 먼지통 수용부에 먼지통(140) 장착시, 먼지통(140)의 입구와 출구는 먼지통 수용부의 내측 벽에 형성된 제1 개구(미도시) 및 제2 개구(미도시)와 각각 연통되도록 구성될 수 있다.
- [0047] 한편, 로봇 청소기(100)는, 청소부(120)의 흡입구(120b')부터 제1 개구(미도시)까지 공기를 안내하는 흡입 유로(미도시)가 구비될 수 있다. 또한, 로봇 청소기(100)는, 제2 개구로부터 외부를 향해 열린 배기구(미도시)까지 공기를 안내하는 배기 유로(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0048] 청소부(120)를 통하여 유입된 먼지가 포함된 공기는 본체(110) 내부의 흡입 유로를 거쳐, 먼지통(140)으로 유입될 수 있고, 먼지통(140)의 필터 내지 사이클론을 거치면서 공기와 먼지가 상호 분리될 수 있다. 또한, 먼지는 먼지통(140)에 집진되며, 공기는 먼지통(140)에서 배출된 후 본체(110) 내부의 배기 유로를 거쳐 최종적으로 배기구를 통하여 외부로 배출될 수 있다.
- [0049] 도 6은, 도 1의 로봇 청소기의 제어 블록도이다.
- [0050] 도면을 참조하여 설명하면, 본 발명의 로봇 청소기(100)는, 전원을 공급하는 전원부(189)와, 소정의 네트워크를 통해 통신하는 통신부(182)와, 사용자로부터 각종 지시를 입력 받는 입력부(183)와, 각종 정보를 출력하는 출력부(184)를 포함할 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명의 로봇 청소기(100)는, 본체(110)를 이동시키는 구동부(150)와, 본체(110)의 전방에 배치되어 청소를 수행하는 청소부(120)와, 본체(110) 주변의 장애물을 감지하는 센싱부(130)와, 각종 데이터를 저장하는 메모리(185)와, 로봇 청소기(100)의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(181)를 포함할 수 있다.
- [0052] 전원부(189)는, 로봇 청소기(100)에 포함된 각 구성들에 구동 전원을 공급할 수 있다. 전원부(189)는, 로봇 청소기(100)가 주행하거나 특정 기능을 수행하는데 요구되는 동작 전원을 공급할 수 있다.
- [0053] 전원부(189)는 본체(110)에 장착된 배터리(미도시)를 포함할 수 있다. 배터리(미도시)는 충전 가능하게 구비될 수 있다. 배터리는 외부 상용 전원에 의해 충전 가능하게 구비될 수 있다. 배터리는 본체(110)의 저면부에 착탈 가능하게 구성될 수 있다.
- [0054] 한편, 제어부(181)는, 배터리의 전원 잔량을 감지하고, 전원 잔량이 부족한 경우, 외부 상용 전원과 연결된 충전대로 로봇 청소기(100)가 이동하도록 제어할 수 있다. 출력부(184)는, 제어부(181)의 제어에 의해 배터리 잔량을 화면에 표시할 수 있다.
- [0055] 통신부(182)는 단말 장치 및/또는 특정 영역 내 위치한 타 기기와 유선, 무선, 위성 통신 방식들 중 하나의 통신 방식으로 연결되어 신호와 데이터를 송수신할 수 있다. 또한, 통신부(182)는, 서버(미도시) 및/또는 AP(Access Point)와 소정의 통신 방식으로 연결되어 데이터를 송수신할 수 있다. 이를 위해, 통신부(182)는, 적어도 하나의 통신 모듈을 구비할 수 있다.
- [0056] 통신부(182)는, 입력부(183)로부터 획득한 정보를 네트워크 상으로 전송할 수 있다. 통신부(182)는, 통신부(182)를 통해 센싱부(130)로부터 획득된 정보(예를 들어 필드 데이터)를 네트워크 상으로 전송할 수 있다. 통신부(182)는 로봇 청소기(100)의 현재 동작 상태 정보를 네트워크 상으로 전송할 수 있다. 통신부(182)는 장애물 정보, 청소 영역에 대한 청소 맵을 네트워크 상으로 전송할 수 있다.

- [0057] 이때, 네트워크는, 와이파이(wi-fi), 이더넷(ethernet), 직비(zigbee), 지-웨이브(z-wave), 블루투스(bluetooth) 등의 기술을 기반으로 하여 구축될 수 있다.
- [0058] 입력부(183)는, 사용자로부터 로봇 청소기(100)에 대한 각종 제어 명령을 입력 받을 수 있다. 입력부(183)는, 버튼이나 다이얼, 터치 스크린 등을 포함할 수 있다. 입력부(183)는 사용자의 음성 명령을 입력 받기 위한 마이크를 포함할 수 있다.
- [0059] 출력부(184)는, 로봇 청소기(100)와 관련된 정보를 시각적 또는 청각적으로 출력할 수 있다. 출력부(184)는, 디스플레이 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 출력부(184)는, 배터리 상태 또는 주행 방식 등을 디스플레이에 표시할 수 있다. 출력부(184)는, 소리나 음성을 출력하는 스피커, 부저 등을 포함할 수 있다.
- [0060] 구동부(150)는 모터(미도시)를 구비하여, 상기 모터를 구동함으로써, 좌, 우측 메인 휠(151a)을 양 방향으로 회전시켜 본체(110)를 회전 또는 이동시킬 수 있다. 구동부(150)는 본체(110)를 전후좌우로 진행시키거나, 곡선주행시키거나, 제자리 회전을 할 수 있다.
- [0061] 청소부(120)는, 본체(110)의 배치되어 청소를 수행할 수 있다. 청소부(120)는, 본체(110)에 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 청소부(120)는 전단에 장애물을 감지하는 센서를 구비할 수 있다. 예를 들어, 청소부(120)는 전단에 클리프 센서(124)를 구비하여, 장애물의 위치, 좌표, 높이 등의 정보를 감지할 수 있다.
- [0062] 센싱부(130)는, 주행 중 본체(110)가 위치하는 환경과 관련된 정보를 감지할 수 있다. 센싱부(130)는 필드 데이터(field data)를 생성하기 위하여 환경과 관련된 정보를 감지할 수 있다.
- [0063] 센싱부(130)는, 장애물의 위치 정보, 장애물의 높이 정보, 장애물의 외형 정보, 청소 영역의 지형 정보 등을 감지할 수 있다. 이를 위해, 센싱부(130)는, 외부 신호 감지 센서, 장애물 감지 센서, 클리프(cliff) 센서, 하부 카메라 센서, 상부 카메라 센서, 3차원 카메라 센서, 엔코더, 충격 감지 센서 및 마이크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0064] 외부 신호 감지 센서는 로봇 청소기(100)의 외부 신호를 감지할 수 있다. 외부 신호 감지 센서는, 일 예로, 적외선 센서(Infrared Ray Sensor), 초음파 센서(Ultra Sonic Sensor), RF 센서(Radio Frequency Sensor) 등일 수 있다. 이에 따라, 외부 신호에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다. 로봇 청소기(100)는 외부 신호 감지 센서를 이용하여 충전대가 발생하는 안내 신호를 수신하여 충전대의 위치 및 방향에 대한 정보를 감지할 수 있다. 이때, 충전대는 로봇 청소기(100)가 복귀 가능하도록 방향 및 거리를 지시하는 안내 신호를 발신할 수 있다. 즉, 로봇 청소기는 충전대로부터 발신되는 신호를 수신하여 현재의 위치를 판단하고 이동 방향을 설정하여 충전대로 복귀할 수 있다.
- [0065] 장애물 감지 센서는, 로봇 청소기(100)의 전방에 설치될 수 있다. 장애물 감지 센서는 전방의 장애물을 감지할 수 있다. 이에 따라 장애물에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0066] 장애물 감지 센서는 로봇 청소기(100)의 이동 방향에 존재하는 물체를 감지하여 생성된 필드 데이터를 제어부(181)에 전송할 수 있다. 즉, 장애물 감지 센서는, 로봇 청소기(100)의 이동 경로 상에 존재하는 돌출물, 집안의 집기, 가구, 벽면, 벽 모서리 등을 감지하여 그 필드 데이터를 제어부(181)에 전달할 수 있다.
- [0067] 장애물 감지 센서는, 일 예로, 적외선 센서, 초음파 센서, RF 센서, 지자기 센서 등일 수 있다. 로봇 청소기(100)는 장애물 감지 센서로 한 가지 종류의 센서를 사용하거나 필요에 따라 두 가지 종류 이상의 센서를 함께 사용할 수 있다.
- [0068] 클리프 센서(Cliff Sensor)는, 다양한 형태의 광 센서를 주로 이용하여, 로봇 청소기(100)의 본체(110)를 지지하는 바닥의 장애물을 감지할 수 있다. 이에 따라, 바닥의 장애물에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0069] 클리프 센서는, 청소부(120)의 배면에 설치될 수 있다. 클리프 센서는, 바닥의 장애물을 감지할 수 있다. 클리프 센서는 상기 장애물 감지 센서와 같이 발광부와 수광부를 구비한 적외선 센서, 초음파 센서, RF 센서, PSD(Position Sensitive Detector) 센서 등일 수 있다.
- [0070] 예를 들어, 클리프 센서는 PSD 센서일 수 있으나, 복수의 서로 다른 종류의 센서로 구성될 수도 있다. PSD 센서는 장애물에 적외선을 발광하는 발광부와, 장애물로부터 반사되어 돌아오는 적외선을 수광하는 수광부를 구비하되, 모듈 형태로 구성될 수 있다. PSD 센서를 이용하여, 장애물을 감지하는 경우, 장애물의 반사율, 색의 차이에 상관없이 안정적인 측정값을 얻을 수 있다.
- [0071] 제어부(181)는 클리프 센서가 지면을 향해 발광한 적외선의 발광신호와 장애물에 의해 반사되어 수신되는 반사

신호 간의 적외선 각도, 수신 시간 등을 측정하여, 장애물의 높이를 감지하고 이에 대한 필드 데이터를 획득할 수 있다.

- [0072] 하부 카메라 센서는, 로봇 청소기(100)의 배면에 구비될 수 있다. 하부 카메라 센서는, 이동 중 피청소면에 대한 이미지 정보(필드 데이터)를 획득할 수 있다. 하부 카메라 센서는, 다른 말로 옵티컬 플로우 센서(Optical Flow Sensor)라 칭할 수도 있다. 하부 카메라 센서는, 센서 내에 구비된 이미지 센서로부터 입력되는 하방 영상을 변환하여 소정 형식의 영상 데이터(필드 데이터)를 생성할 수 있다. 상기 하부 카메라 센서를 통해 인식된 영상에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0073] 하부 카메라 센서를 이용하여, 제어부(181)는 로봇 청소기(100)의 미끄러짐과 무관하게 로봇 청소기(100)의 위치를 검출할 수 있다. 제어부(181)는 하부 카메라 센서에 의해 촬영된 영상 데이터를 시간에 따라 비교 분석하여 이동 거리 및 이동 방향을 산출하고, 이를 근거로 로봇 청소기(100)의 위치를 산출할 수 있다.
- [0074] 상부 카메라 센서는 로봇 청소기(100)의 상방이나 전방을 향하도록 설치되어 로봇 청소기 주변을 촬영할 수 있다. 로봇 청소기(100)가 복수의 상부 카메라 센서들을 구비하는 경우, 카메라 센서들은 일정 거리 또는 일정 각도로 로봇 청소기(100)의 상부나 옆면에 형성될 수 있다. 상기 상부 카메라 센서를 통해 인식된 영상에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0075] 3차원 카메라 센서는 로봇 청소기(100)의 본체 일면 또는 일부분에 부착되어, 상기 본체(110)의 주위와 관련된 3차원 좌표 정보를 생성할 수 있다. 즉, 3차원 카메라 센서는 로봇 청소기(100)와 피촬영 대상체의 원근거리를 산출하는 3차원 맵스 카메라(3D Depth Camera)일 수 있다. 이에 따라, 상기 3차원 좌표 정보에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0076] 구체적으로, 3차원 카메라 센서는 본체(110)의 주위와 관련된 2차원 영상을 촬영할 수 있으며, 촬영된 2차원 영상에 대응되는 복수의 3차원 좌표 정보를 생성할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에서 3차원 카메라 센서는 기존의 2차원 영상을 획득하는 카메라를 2개 이상 구비하여, 상기 2개 이상의 카메라에서 획득되는 2개 이상의 영상을 조합하여, 3차원 좌표 정보를 생성하는 스테레오 비전 방식으로 형성될 수 있다.
- [0078] 구체적으로, 상기 실시예에 따른 3차원 카메라 센서는 본체(110)의 전방을 향해 하측으로 제1 패턴의 광을 조사하는 제1 패턴 조사부와, 상기 본체의 전방을 향해 상측으로 제2 패턴의 광을 조사하는 제2 패턴 조사부 및 본체(110)의 전방의 영상을 획득하는 영상 획득부를 포함할 수 있다. 이로써, 상기 영상 획득부는 상기 제1 패턴의 광과 상기 제2 패턴의 광이 입사된 영역의 영상을 획득할 수 있다.
- [0079] 또 다른 실시예에서 3차원 카메라 센서는 단일 카메라와 함께 적외선 패턴을 조사하는 적외선 패턴 방출부를 구비하고, 적외선 패턴 방출부에서 조사된 적외선 패턴이 피촬영 대상체에 투영된 모양을 캡처함으로써, 3차원 카메라 센서와 피촬영 대상체 사이의 거리를 측정할 수 있다. 이러한 3차원 카메라 센서는 IR(Infra Red) 방식의 3차원 카메라 센서일 수 있다.
- [0080] 또 다른 실시예에서 3차원 카메라 센서는 단일 카메라와 함께 빛을 방출하는 발광부를 구비하고, 발광부에서 방출되는 레이저 중 피촬영 대상체로부터 반사되는 일부를 수신하며, 수신된 레이저를 분석함으로써, 3차원 카메라 센서와 피촬영 대상체 사이의 거리를 측정할 수 있다. 이러한 3차원 카메라 센서는 TOF(Time of Flight) 방식의 3차원 카메라 센서일 수 있다.
- [0081] 구체적으로, 위와 같은 3차원 카메라 센서의 레이저는 적어도 일방향으로 연장된 형태의 레이저를 조사하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 상기 3차원 카메라 센서는 제1 및 제2 레이저를 구비할 수 있으며, 상기 제1 레이저는 서로 교차하는 직선 형태의 레이저를 조사하고, 제2 레이저는 단일의 직선 형태의 레이저를 조사할 수 있다. 이에 따르면, 최하단 레이저는 바닥 부분의 장애물을 감지하는 데에 이용될 수 있고, 최상단 레이저는 상부의 장애물을 감지하는 데에 이용될 수 있으며, 최하단 레이저와 최상단 레이저 사이의 중간 레이저는 중간 부분의 장애물을 감지하는 데에 이용될 수 있다.
- [0082] 한편, 제어부(181)는, 장애물 감지 센서, 클리프 센서, 하부 카메라 센서, 상부 카메라 센서, 3차원 카메라 센서 중 어느 하나 또는 조합에 의해 생성된 필드 데이터를 기초로 본체 주변의 장애물을 감지하거나, 장애물의 높이 정보를 연산할 수 있다.
- [0083] 또한, 제어부(181)는, 장애물 감지 센서, 클리프 센서, 하부 카메라 센서, 상부 카메라 센서, 3차원 카메라 센서 중 어느 하나 또는 조합에 의해 생성된 필드 데이터를 기초로 장애물의 위치 정보를 연산하고, 장애물의 위

치 정보를 기초로, 청소 영역에 대한 청소 맵을 작성할 수 있다. 이때, 제어부(181)는, 청소 맵을 메모리(185)에 저장할 수 있다.

- [0084] 엔코더는 구동부(150)의 바퀴를 동작시키는 모터의 동작과 관련된 정보를 감지할 수 있다. 이에 따라, 모터의 동작에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0085] 충격 감지 센서는 로봇 청소기(100)가 외부의 장애물 등과 충돌시 충격을 감지할 수 있다. 이에 따라, 외부의 충격에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0086] 마이크는 외부의 소리를 감지할 수 있다. 이에 따라서, 외부의 소리에 대한 필드 데이터가 생성될 수 있다.
- [0087] 센싱부(130)는 영상 센서를 더 포함할 수 있다. 한편 제어부(181)는, 장애물 감지 센서, 클리프 센서, 하부 카메라 센서, 상부 카메라 센서, 3차원 카메라 센서 영상 센서 중 어느 하나 또는 조합에 의해 생성된 필드 데이터를 기초로 장애물의 외곽선 정보를 추출하고, 외곽선 정보를 기초로, 본체(110)가 장애물의 외곽선을 추종하여 이동하도록 제어할 수 있다.
- [0088] 센싱부(130)는, 자이로 센서(gyro sensor)를 더 포함할 수 있다. 자이로 센서는, 로봇 청소기(100)가 운전 모드에 따라 이동 할 때, 회전 방향을 감지하고 회전각을 검출할 수 있다. 자이로 센서는, 로봇 청소기(100)의 각속도를 검출하여 각속도에 비례하는 전압 값을 출력할 수 있다. 제어부(181)는, 자이로 센서로부터 출력되는 전압 값을 이용하여, 본체(110)의 회전 방향 및 회전각을 산출할 수 있다.
- [0089] 메모리(185)는, 로봇 청소기(100)를 제어 또는 구동하는 제어 프로그램 및 그에 따른 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(185)는 오디오 정보, 영상 정보, 로봇 청소기(100)의 위치 정보 등을 저장할 수 있다. 메모리(185)는, 로봇 청소기(100)의 주행 패턴과 관련된 정보를 저장할 수 있다.
- [0090] 또한, 메모리(185)는, 장애물의 위치 정보, 외곽선 정보 및 청소 영역에 대한 청소 맵 정보를 저장할 수 있다.
- [0091] 메모리(185)는 통신부(182)를 통해 네트워크 상으로부터 수신한 정보를 저장할 수 있다. 메모리(185)는 입력부(183)로부터 사용자 명령을 저장할 수 있다.
- [0092] 메모리(185)는 센싱부(130)로부터 획득한 정보(예를 들어, 필드 데이터)를 저장할 수 있다. 메모리(185)는 상기 필드 데이터를 임시로 저장하고, 소정의 조건하에 저장된 필드 데이터를 삭제할 수도 있다.
- [0093] 상기 메모리(185)는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 여기서, 비휘발성 메모리(Non-Volatile Memory, NVM, NVRAM)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지할 수 있는 저장 장치로서, 일 예로, 롬(ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 마그네틱 컴퓨터 기억 장치(예를 들어, 하드 디스크, 디스켓 드라이브, 마그네틱 테이프), 광디스크 드라이브, 마그네틱 RAM, PRAM 등일 수 있다.
- [0094] 제어부(181)는, 로봇 청소기(100)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.
- [0095] 제어부(181)는, 구동부(150)를 제어하여 본체(110)를 이동시킬 수 있다. 제어부(181)는, 구동부(150)를 제어하여 메인 휠(151a)을 등속도로 회전시켜 직진 주행을 수행하거나, 메인 휠(151a)의 회전 속도를 달리하여 본체(110)를 원하는 각도만큼 회전시킴으로써 주행 방향을 전환하는 것도 가능하다. 즉, 로봇 청소기(100)는, 본체(110)의 회전을 이용하여 본체(110) 각도를 자유자재로 움직일 수 있는 곡선 패턴으로 청소 공간을 주행하면서 청소를 수행하는 것도 가능하다.
- [0096] 제어부(181)는, 구동부(150)를 제어하여 메인 휠(151a)의 회전 속도를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에 접근할 때, 구동부(150)를 제어하여, 메인 휠(151a)의 회전 속도가 선형적으로 감소되도록 제어할 수 있다. 다른 예로, 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에서 멀어질 때, 구동부(150)를 제어하여, 메인 휠(151a)의 회전 속도가 선형적으로 증가되도록 제어할 수 있다.
- [0097] 청소부(120)가 흡입 유닛(120)으로 구성되는 경우, 제어부(181)는, 모터 등을 제어하여, 흡입 유닛(120)의 흡입 출력을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에 접근할 때, 모터 등을 제어하여, 흡입 유닛(120)의 흡입 출력이 상승되도록 제어할 수 있다. 다른 예로 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에서 멀어질 때, 모터 등을 제어하여, 흡입 유닛(120)의 흡입 출력이 감소되도록 제어할 수 있다.
- [0098] 청소부(120)가 걸레 모듈로 구성되는 경우, 제어부(181)는, 모터 등을 제어하여, 스핀말의 회전 속도를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에 접근할 때, 모터 등을 제어하여, 스핀말의 회전 속도가 선형적으로 증가되도록 제어할 수 있다. 다른 예로 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에서 멀어질 때, 모

터 등을 제어하여, 스핀맵의 회전 속도가 선형적으로 감소하도록 제어할 수 있다.

- [0099] 제어부(181)는, 센싱부(130)가 소정 높이 이하의 장애물을 감지한 경우, 청소부(120)가 장애물 경계를 집중적으로 청소하도록, 로봇 청소기(100)의 각 구성을 제어할 수 있다.
- [0100] 제어부(181)는, 장애물 경계의 집중 청소 중 감지된 장애물 위치 정보를 기초로, 청소 맵을 작성할 수 있다.
- [0101] 도 7은, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 방법을 도시한 순서도이고 도 8은, 도 7의 제1 접촉 상태를 설명하기 위한 참조 도면이고, 도 9 내지 도 10은, 도 7의 연결 동작을 설명하기 위한 참조 도면이다.
- [0102] 도면을 참조하여 설명하면, 센싱부(130)는, 본체 주변의 장애물(b)을 감지할 수 있다(S710). 센싱부(130)는, 본체 주변의 장애물(b)의 위치 정보 및 장애물(b)의 높이 정보를 감지할 수 있다.
- [0103] 제어부(181)는, 센싱부(130)가 장애물을 감지한 경우, 구동부(150)를 제어하여, 로봇 청소기(100)의 구성 중 일부가 장애물(b)에 접촉하여 제1 영역(810)을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동시킬 수 있다(S730).
- [0104] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 도 8a와 같이, 제어부(181)는, 센싱부(130)가 장애물(b)을 감지한 경우, 구동부(150)를 제어하여, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제1 영역(810)을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동시킬 수 있다(S730).
- [0105] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 도 8b와 같이, 제어부(181)는, 센싱부(130)가 장애물(b)을 감지한 경우, 구동부(150)를 제어하여, 로봇 청소기(100)의 흡입구(120b'') 전단이, 장애물(b)에 접촉하여 제1 영역(810)을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 본체(100)를 전진 이동시킬 수 있다(S730).
- [0106] 로봇 청소기(100)의 흡입구(120b'') 전단이, 장애물(b)에 접촉하는 경우, 흡입구(120b'')의 배치에 따라, 본체(110)의 일부가 장애물(b)을 타고 넘을 수도 있다. 또한, 메인 휠 및/또는 보조 휠이 장애물(b)을 타고 넘을 수도 있다.
- [0107] 한편, 본 발명의 로봇 청소기(100)는, 상술한 제1 실시예 및 제2 실시예와 같이, 청소부(120) 전단 또는 흡입구(120b'') 전단이 장애물(b)과 접촉하므로, 로봇 청소기(100)의 측면 접촉시보다, 흡입력이 증대되어, 이물질의 포집량이 증가하는 것을 물론, 이물질을 보다 효과적으로 제거할 수 있다는 장점이 있다.
- [0108] 한편, 도 8a와 도 8b의 로봇 청소기(100)는, 장애물(b)과의 접촉시, 청소부(120) 전단 또는 흡입구(120b'') 전단이 접촉하는 것 이외에 차이가 없다. 즉, 어느 경우나, 로봇 청소기(100)는, 도 9 내지 도 10의 소정의 연결 동작을 수행할 수 있다.
- [0109] 도 9 이하에서는, 그 설명의 편의를 위해, 청소부(120) 전단이 장애물(b)에 접촉하는 것으로 도시되나, 흡입구(120b) 전단이 접촉하여 소정의 연결 동작을 수행하는 것도 물론 가능하다. 따라서, 이하에서 청소부(120)의 전단과, 흡입구(120b'')의 전단은 혼용하여 사용될 수도 있다.
- [0110] 다시, S730 단계에서, 제어부(181)는, 도 9a 및 도 10a에서와 같이, 센싱부(130)가 장애물(b)을 감지한 경우, 구동부(150)를 제어하여, 본체(110)가 장애물(b)에 접근하도록 제어할 수 있다. 본체(110)가 장애물(b)을 향해 전진 이동함에 따라 청소 영역(R1)과 미청소 영역(R2)이 발생될 수 있다.
- [0111] 또한, 도 9b 및 도 10b에서와 같이, 청소부(120)가 장애물(b)에 접촉하여 제1 영역(810)을 청소하는 제1 접촉 상태가 될 수 있다. 또는, 흡입구(120b'')가 장애물(b)에 접촉하여 제1 영역을 청소하는 제1 접촉 상태가 될 수 있다.
- [0112] 제어부(181)는, 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작에 따라 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제2 영역(830)을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 이동시킬 수 있다(S750, S770).
- [0113] 또는 제어부(181)는, 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작에 따라 로봇 청소기(100)의 흡입구(120b'') 전단이 장애물(b)에 접촉하여, 제2 영역(S830)을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 이동시킬 수 있다(S750, S770).
- [0114] 연결 동작은, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에서 멀어지도록 본체(110)를 후진 이동 및 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하도록 본체(110)를 전진 이동하는 것일 수 있다.
- [0115] 도 9c 내지 도 9e 및 도 10c 내지 도 10f는 상기 연결 동작을 설명하기 위한 참조 도면이다.

- [0116] 본 발명의 일실시예에 따르면, 도 9c 내지 도 9e에서, 제어부(181)는, 후진 이동시, 구동부(150)를 제어하여 본체(110)를 미청소 영역(R2)이 존재하는 방향으로 후진 이동 시키고, 전진 이동시, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 다시 접촉되는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동 시킬 수 있다.
- [0117] 보다 상세하게는, 제어부(181)는, 센싱부(130)를 통해, 로봇 청소기(100)의 이동 경로를 연산할 수 있고, 이동 경로를 기초로, 실내 공간을 청소 영역(R1)과 미청소 영역(R2)으로 구분할 수 있다.
- [0118] 도 9c에서, 제어부(181)는, 제1 접촉 상태 후, 구동부(150)를 제어하여 본체(110)를 미청소 영역(R2)이 존재하는 방향으로 후진 이동 시킬 수 있다. 도 9c에서는, 본체(110)가 미청소 영역(R2)이 존재하는 좌측으로 후진 이동하는 것을 도시한다. 후진 이동 시, 궤적은, 직선은 물론 나선형, 반원형, 포물선형 등의 곡선도 가능하다.
- [0119] 곡선 궤적으로 후진 이동 하는 경우, 제어부(181)는 회전 궤적상에서 본체(110)의 회전 중심 및 회전 반경을 일정하게 하여 본체(110)를 이동시키거나 회전 중심 및 회전 반경을 모두 가변시켜 본체(110)를 이동시킬 수 있다. 또한, 제어부(181)는 본체(110)가 이동하는 회전 궤적상에서 본체(110)의 회전 중심을 일정하게 유지한채로 회전 반경만을 가변되게 할 수도 있다.
- [0120] 제어부(181)는 회전 중심 및 회전 반경을, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)의 연결 또는 중첩 여부, 장애물(b)의 폭, 본체(110)의 후진 이동 가능 거리 등을 고려하여 연산할 수 있다.
- [0121] 예를 들어, 본체(110)의 회전 중심이 일정한 채로 회전 반경만이 가변되는 경우, 회전 반경이 작아질수록 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)의 중첩 영역이 넓어질 수 있다.
- [0122] 한편, 로봇 청소기(100)는, 제자리 회전 할 수 있고, 이때, 본체(110)의 임의의 지점에 회전 중심(c)이 위치할 수 있다. 또한, 로봇 청소기(100)가 제자리 회전시 회전 반경은, 회전 중심(c)으로부터 로봇 청소기(100)의 최외곽지점까지의 거리(D1)에 대응될 수 있다.
- [0123] 로봇 청소기(100)가 후진 이동하여 정지하는 지점(이하 후진 이동시 최종 지점이라 함)에서, 로봇 청소기(100)가 제자리 회전하는 경우, 장애물(b)과의 충돌을 피하기 위해서, 로봇 청소기(100)의 제자리 회전시 회전 반경(D1) 보다, 회전 중심(c)으로부터 장애물(b)까지의 거리(D2)가 더 커야 한다.
- [0124] 따라서, 제어부(181)는, 본체(110)를 미청소 영역(R2)으로 후진 이동 시키되, 본체(110)의 제자리 회전시의 회전 중심(c)과, 로봇 청소기(100)의 최외곽선, 사이의 최대 거리(D1) 보다, 회전 중심(c)으로부터 장애물(b)까지의 거리(D2)가 더 크도록 본체(110)를 후진 이동 시킬 수 있다.
- [0125] 다만, 상기 회전 중심(c)과, 장애물(b)까지의 거리(D2)는, 센싱부(130)가 장애물을 감지할 수 있는 거리 이내로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0126] 도 9d에서, 제어부(181)는, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제2 영역(830)을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동 시킬 수 있다. 또한, 도 9e와 같이, 제어부(181)는, 제2 접촉 상태 후, 장애물(b)의 폭 등을 고려하여, 상술한 소정의 연결 동작을 반복하여 수행할 수 있다.
- [0127] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 10c 내지 도 10f에서, 제어부(181)는, 후진 이동시, 구동부(150)를 제어하여 본체(110)를 직선으로 후진 이동 시키고, 전진 이동시, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 다시 접촉되는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동 시킬 수 있다.
- [0128] 보다 상세하게는, 도 10c에서, 제어부(181)는 제1 접촉 상태 후, 구동부(150)를 제어하여, 메인 휠(111a)의 회전 방향을 변경할 수 있다. 또한 제어부(181)는 메인 휠(111a) 각각의 회전 속도를 동일하게 하여, 본체(110)가 직선으로 후진 이동하도록 할 수 있다. 따라서, 본체(110)는, 기 청소 영역(R1)으로 직선 후진 이동하게 된다.
- [0129] 제어부(181)는 본체(110)를 청소 영역(R1)으로 직선 후진 이동 시키되, 본체(110)의 제자리 회전시의 회전 중심(c)과, 로봇 청소기(100)의 최외곽선 사이의 최대 거리(D1) 보다 회전 중심(c)으로부터 장애물(b)까지의 거리(D2)가 더 크도록 본체(110)를 후진 이동 시킬 수 있다. 이는 도 9c에서와 같이, 본체(110)의 제자리 회전시 장애물(b)과의 충돌을 피하기 위함이다. 이 경우에도 회전 중심(c)과 장애물(b)까지의 거리(D2)는, 센싱부(130)가 장애물을 감지할 수 있는 거리 이내로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0130] 도 10d에서, 제어부(181)는, 본체(110)의 후진 이동시 최종 지점에서, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)의 중첩 여부를 기초로 본체(110)의 출발 각도(θ)를 설정할 수 있다.
- [0131] 예를 들어, 본체(110)의 후진 이동시 최종 지점에서, 본체(110)의 출발 각도(θ)가 작아질수록 제1 영역(810)

및 제2 영역(830)의 중첩 영역이 넓어질 수 있다.

- [0132] 도 10e에서, 제어부(181)는, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제2 영역(830)을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동시킬 수 있다. 또한 도 10f와 같이, 제어부(181)는 제2 접촉 상태 후, 장애물(b)의 폭 등을 고려하여, 상술한 소정의 연결 동작을 반복하여 수행할 수 있다.
- [0133] 한편, 도 10c 내지 도 10f의 연결 동작은, 본체(110)를 직선으로 후진 이동시키므로 제어가 용이하다는 장점이 있다. 반면, 도 9c 내지 9e의 연결 동작은, 본체(110)를 곡선으로 후진 이동시키지만, 본체(110)가 미청소 영역이 존재하는 방향으로 후진 이동하므로, 중복되는 청소 영역이 최소화되어 청소 시간이 감소되고, 보다 효율적인 장애물 경계의 집중 청소가 가능하다.
- [0134] 한편, 상술한 도 9 내지 도 10의 동작은, 장애물(b)을 집중적으로 청소하므로, 장애물 경계 집중 청소 주행이라고 명명할 수 있다. 또는 로봇 청소기(100)가 소정 높이 이하의 단턱을 추종하여 주행하므로, 스텝 팔로잉(step following) 주행이라고 명명할 수도 있다.
- [0135] 한편, 도 9 내지 도 10에서, 로봇 청소기(100)가 장애물(b)과 충돌하는 것을 방지하기 위해, 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물(b)에 접근할 때, 구동부(150)를 제어하여, 메인 휠(151a)의 회전 속도가 선형적으로 감소되도록 제어할 수 있다.
- [0136] 또한, 청소 시간을 단축하기 위해, 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에서 멀어질 때, 구동부(150)를 제어하여, 메인 휠(151a)의 회전 속도가 선형적으로 증가되도록 제어할 수 있다.
- [0137] 또한, 장애물(b)의 경계에 존재하는 먼지 등을 효과적으로 제거하기 위해 제어부(181)는, 제1 접촉 상태 및 제2 접촉 상태에서, 모터 등을 제어하여, 흡입 유닛(120)의 흡입 출력을 상승시키거나, 스피ن맵의 회전 속도를 상승시킬 수 있다.
- [0138] 또한, 소비 전력 저감을 위해, 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물에서 멀어질때, 모터 등을 제어하여, 흡입 유닛(120)의 흡입 출력을 하강시키거나, 스피ن맵의 회전 속도를 하강시킬 수 있다.
- [0139] 도 11 내지 도 13은, 도 7의 제1 영역 및 제2 영역의 설명에 참조되는 도면이다.
- [0140] 도면을 참조하여 설명하면, 도 11a에서, 센싱부(130)는, 장애물(b)의 높이(h)와 관련된 높이 정보를 감지할 수 있다. 제어부(181)는 높이 정보를 기초로, 장애물(b)의 높이(h)가 소정 높이 이하일때, 구동부(150)를 제어하여, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제1 영역(810)을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동시킬 수 있다.
- [0141] 한편, 도 11b에서는, 경사부(120a)가 장애물(b)에 접촉되는 것이 도시되나, 청소부(120)의 구조에 따라, 장애물(b)과 접촉되는 부분이 달라질 수 있다.
- [0142] 제어부(181)는, 제1 접촉 상태 후, 로봇 청소기(100)가 소정의 연결 동작을 수행하도록 각 구성을 제어할 수 있다.
- [0143] 예를 들어, 센싱부(130)가 3cm 이하의 단턱을 감지한 경우, 제어부(181)는, 구동부(150)를 제어하여 로봇 청소기(100)가 제1 접촉 상태가 되도록 제어하고, 제1 접촉 상태 후, 로봇 청소기(100)가 소정의 연결 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0144] 도 13에서, 제어부(181)는, 소정의 연결 동작에 따라, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제2 영역(830)을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 이동시킬 수 있다.
- [0145] 제어부(181)는, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 장애물(b)의 외곽을 따라 배열되도록 제어할 수 있다.
- [0146] 구체적으로, 도 13a에서 제어부(181)는, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 서로 연결되도록 본체(110)를 이동시킬 수 있다. 또는 도 13b에서와 같이, 제어부(181)는, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 서로 일부가 중첩되도록 본체(110)를 이동시킬 수 있다.
- [0147] 제어부(181)는, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)의 연결 또는 중첩 여부에 따라, 본체(110)의 후진 이동시 회전 반경을 가변 제어할 수 있다.
- [0148] 예를 들어, 본체(110)의 회전 중심이 일정한 채로 회전 반경만 가변될 때, 회전 반경이 작아질수록 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 중첩될 수 있다. 또한, 회전 반경이 커질수록 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 연결될 수 있다. 다만, 회전 반경이 증가하는 경우에도, 장애물(b)의 경계를 빠짐없이 청소하기 위하여, 제어부

(181)는, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 최소한 연결되도록 회전 반경을 가변 제어하여야 한다.

- [0149] 로봇 청소기(100)는, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 장애물(b)의 외곽을 따라 배열되도록 소정의 연결 동작을 적어도 1회 수행할 수 있다.
- [0150] 한편, 도 12a에서와 같이, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)은 각각, 청소부(120)가 장애물(b)에 접촉했을 때, 청소부(120)가 점유하는 영역일 수 있다.
- [0151] 보다 상세하게는, 도 11a에서와 같이, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)은, 로봇 청소기(100)를 상측에서 바라본 상태에서, 청소부(120)가 장애물(b)에 접촉했을 때, 청소부(120)가 바닥(G)을 점유하는 영역일 수 있다.
- [0152] 또는, 도 12b에서와 같이, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)은 청소부(120)가 장애물과 접촉했을 때, 청소부(120)가 먼지를 쓸어 청소부(120) 내부로 유입 시킬 수 있는 영역을 의미할 수 있다.
- [0153] 또는, 도 12c에서와 같이, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)은 청소부(120)가 장애물(b)에 접촉했을 때, 흡기구(120b')가 위치하는 영역일 수 있다.
- [0154] 또는, 청소부(120)가 브러시 롤러(126)를 구비하는 경우, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)은 브러시 롤러(126)가 바닥(G)과 접하는 영역일 수 있다.
- [0155] 한편, 로봇 청소기(100)가 저면에 흡입구(120b'')를 구비하는 경우, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)은, 도 8b에서와 같이, 로봇 청소기(100)를 상측에서 바라본 상태에서, 흡입구(120b'')가 장애물(b)에 접촉했을 때, 흡입구(120b'')가 바닥(G)을 점유하는 영역일 수 있다.
- [0156] **도 14는, 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기의 제어 방법을 도시한 순서도이고, 도 15는, 도 14의 제어 방법의 설명에 참조되는 도면이다.**
- [0157] 도면을 참조하여 설명하면, 도 14에서 S1311, S1313, S1315, S1317은, 도 7의 S710, S730, S750, S770와 동일하다. 즉, 제어부(181)는, 센싱부(130)가 장애물(b)을 감지한 경우, 구동부(150)를 제어하여, 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제1 영역(810)을 청소하는 제1 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 전진 이동시키고, 제1 접촉 상태 후, 소정의 연결 동작에 따라 청소부(120)의 전단이 장애물(b)에 접촉하여 제2 영역(830)을 청소하는 제2 접촉 상태가 되도록 본체(110)를 이동 시키되, 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)이 장애물(b)의 외곽을 따라 배열되도록 제어할 수 있다.
- [0158] 한편, 센싱부(130)는, 연결 동작 수행 중, 장애물(b)의 위치 정보를 감지할 수 있다. 제어부(181)는, 장애물 경계의 집중 청소 후, 센싱부(130)가 감지한 장애물(b)의 위치 정보를 기초로, 청소 영역에 대한 청소 맵을 작성할 수 있다(S1319).
- [0159] 예를 들어, 제어부(181)는, 연결 동작 수행 중, 장애물에 대한 영상 정보를 획득하고, 영상 정보로부터 장애물의 외곽선을 추출하여, 청소 맵에 반영할 수 있다. 다만, 본 발명의 청소 맵 작성 방법이 상술한 예에 구속되는 것은 아니다.
- [0160] 청소 맵은, 로봇 청소기(100)가 청소를 수행하는 청소 영역에 대한 맵을 지칭하는 것으로서, 청소 영역 내 각종 장애물의 위치는 물론, 장애물의 외곽선에 대한 정보도 포함될 수 있다.
- [0161] 제어부(181)는, 청소 맵을 메모리(185)에 저장할 수 있다. 또한, 제어부(181)는, 로봇 청소기(100)의 주행 중, 획득되는 필드 데이터를 기초로, 청소 맵을 업데이트 시킬 수 있다.
- [0162] 청소 맵 작성 단계 이후, 제어부(181)는, 청소 맵을 기초로 장애물(b)에 다시 접근하여 장애물(b)의 외곽을 따라 본체(110)가 이동하도록 구동부(150)를 제어할 수 있다(S1321).
- [0163] 구체적으로, 로봇 청소기(100)가 장애물(b)의 외곽을 따라 도 9 내지 도 10의 집중 청소를 모두 마친 경우, 제어부(181)는 도 15a에서와 같이, 청소 맵을 기초로 본체(110)를 장애물(b)에 다시 접근시킬 수 있다.
- [0164] 한편, 도 15a에서의 접근 위치와, 도 9a 및 도 10a에서의 접근 위치는 동일할 수 있다. 즉, 로봇 청소기(100)의 초기 접근 위치와, 재접근 위치는 동일할 수 있다.
- [0165] 도 15b에서, 제어부(181)는, 본체(110)의 회전 가능한 거리내에서, 장애물(b)의 외곽선 방향과 본체(110)의 주행 방향이 일치되도록 구동부(150)를 제어하여 본체(110)를 회전시킬 수 있다.
- [0166] 이때, 회전 방향은, 도 9 내지 도 10의 연결 동작 수행 시 제2 영역(830)의 생성 방향과 동일 할 수 있다. 도

15b는, 도 9d 및 도 10e에서의 제2 영역(830)의 생성 방향에 대응하여, 본체(110)가 좌측 방향으로 회전하는 것을 도시하는 도면이다.

- [0167] 도 15c에서, 제어부(181)는, 로봇 청소기(100)의 좌측면 또는 우측면이 장애물(b)의 외곽과 일정한 거리를 유지하면서 주행하도록 구동부(150)를 제어할 수 있다. 도 15c는, 도 15b의 좌측 방향 회전에 대응하여 로봇 청소기(100)의 우측면이 장애물(b)의 외곽과 일정한 거리를 유지하며 장애물(b)의 경계를 추종하는 것을 도시하는 도면이다.
- [0168] 제어부(181)는, 본체(110)가 장애물(b)의 경계를 추종 주행하는 경우, 평균 주행 속도보다 느리게 이동하도록 구동부(150)를 제어할 수 있다. 또한, 흡입 출력을 높이거나, 스피ن맵의 회전 속도를 높일 수 있다. 이에 따라, 장애물 경계의 효과적인 청소가 가능하게 된다.
- [0169] 한편, 도 9 내지 도 10의 장애물 집중 청소 단계에서, 본체(110)의 전진 및 후진 이동에 따라 메인 휠(111a) 등에서 떨어진 먼지가 제1 영역(810) 및 제2 영역(830)에 존재할 수 있으나, 로봇 청소기(100)가 장애물(b)에 제 접근하여 장애물(b)의 외곽을 추종하여 청소하므로, 그 경계를 보다 깨끗하게 청소할 수 있다.
- [0170] 도 16는, 종래 로봇 청소기의 장애물 경계 청소를 설명하기 위한 참조도면이다.
- [0171] 도면을 참조하여 설명하면, 장애물의 외곽선과 청소 바닥이 만나는 경계선에는 그 구조상 다량의 먼지가 축적되기 쉽다. 이 경우, 종래 로봇 청소기는, 장애물의 경계를 추종하는 주행을 수행하였다.
- [0172] 그러나, 종래 로봇 청소기는, 로봇 청소기의 어느 측면이 장애물의 외곽을 추종하게 설계되어, 로봇 청소기의 구동휠 중 적어도 하나가 장애물을 타고 넘는 상황이 빈번하게 발생되었다.
- [0173] 이때, 도 16b에서와 같이 흡입구 또는 브러시가 바닥에서 이격되어 먼지를 유효하게 흡입할 수 없게 된다. 따라서, 종래 로봇 청소기는 장애물의 경계를 따라 청소 불가능 영역 내지는 미청소 영역(1510)이 존재하게 된다.
- [0174] 반면, 본 발명은, 장애물 경계의 집중 청소 시, 청소부(120)의 전단이 장애물에 접촉하여 장애물의 경계에 존재하는 먼지를 제거하므로, 도 16b에서와 같은, 청소 불가능 영역이 존재하지 않는다.
- [0175] 또한, 청소부(120)의 전면에서 측정된 먼지의 흡입력이 청소부(120)의 측면에서 측정된 먼지의 흡입력 보다 강하므로, 장애물의 경계에 존재하는 먼지를 보다 효과적으로 제거할 수 있다는 장점이 있다.
- [0176] 또한, 장애물 경계의 집중 청소 후, 청소 맵을 기초로, 로봇 청소기가 장애물에 다시 접근하여 장애물의 경계를 추종하며 청소하므로, 집중 청소 시, 메인 휠(111a) 등에서 이탈된 먼지를 제거하는 것은 물론, 장애물 경계를 보다 청결하게 청소할 수 있다.
- [0177] 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0178] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나, 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다.
- [0179] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

- [0180] 110: 본체
120: 청소부
130: 센싱부
150: 구동부
181: 제어부

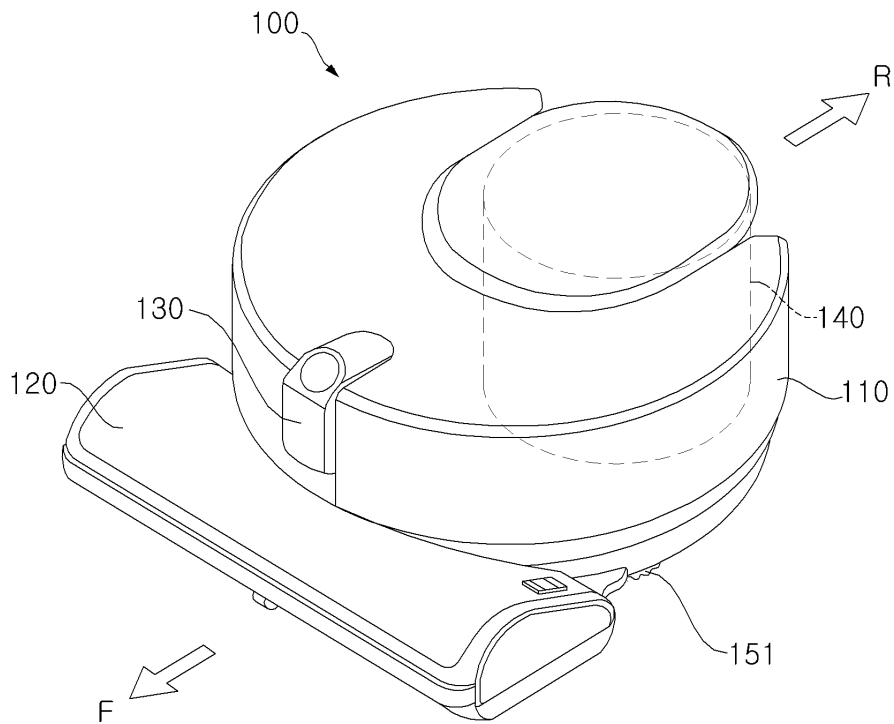
185: 메모리

810: 제1 영역

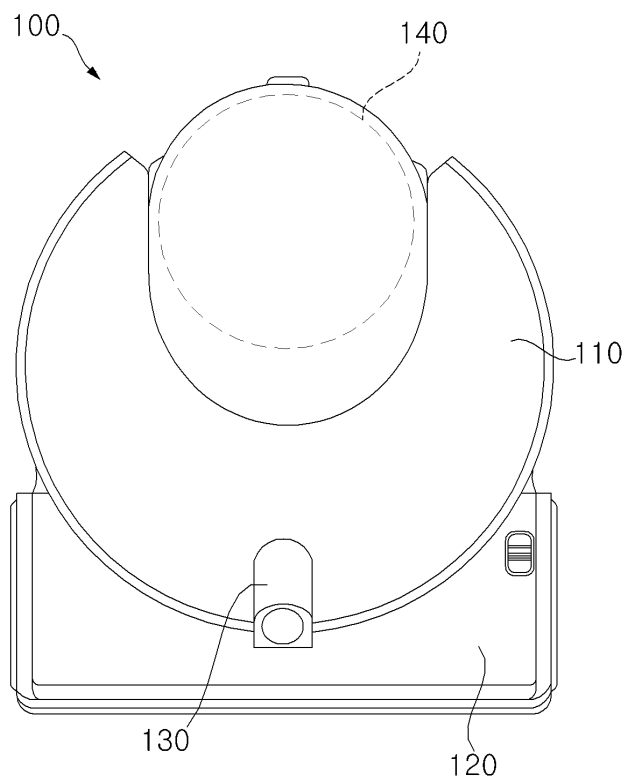
830: 제2 영역

도면

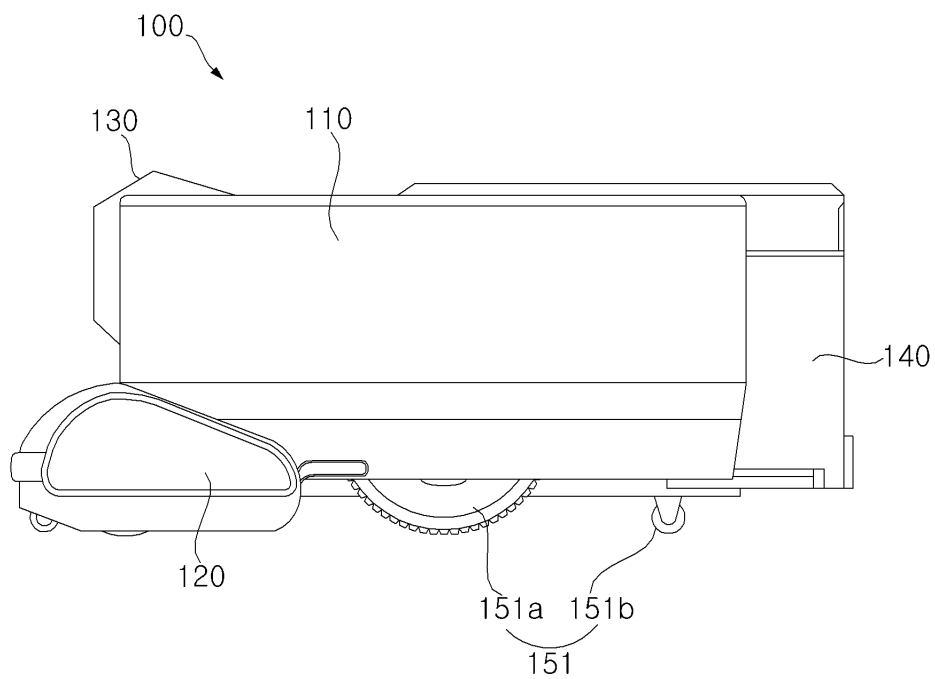
도면1



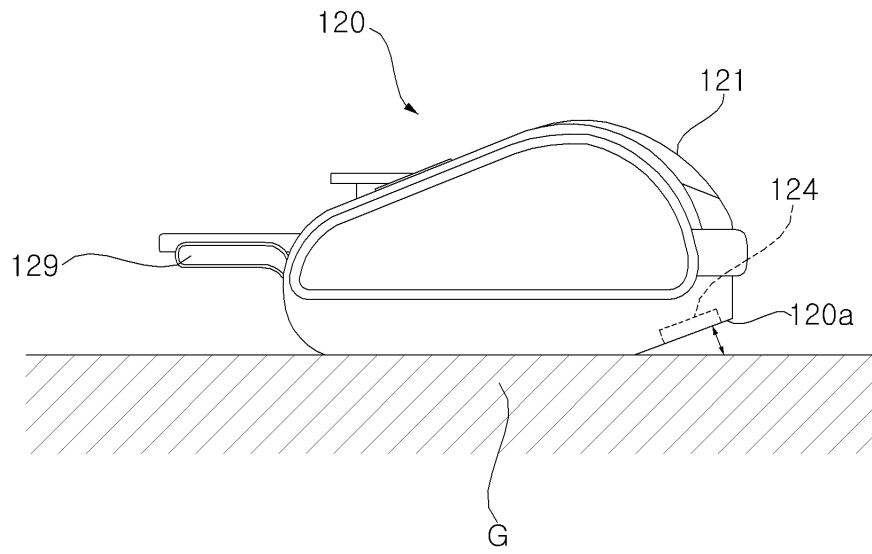
도면2



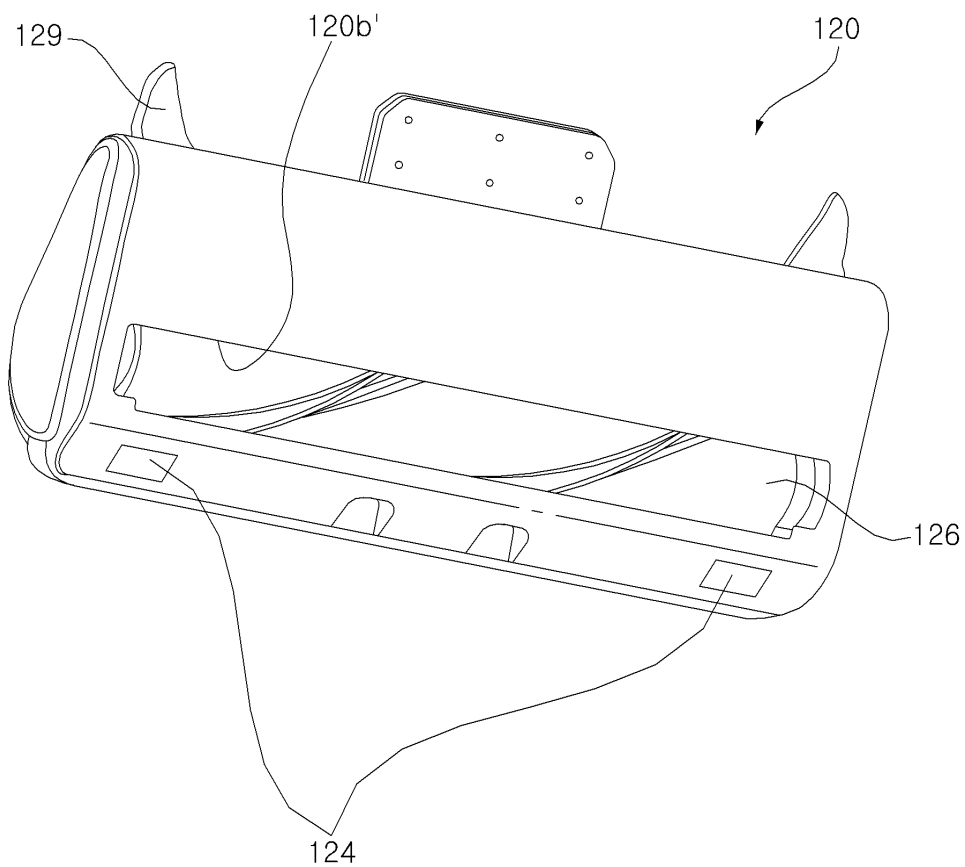
도면3



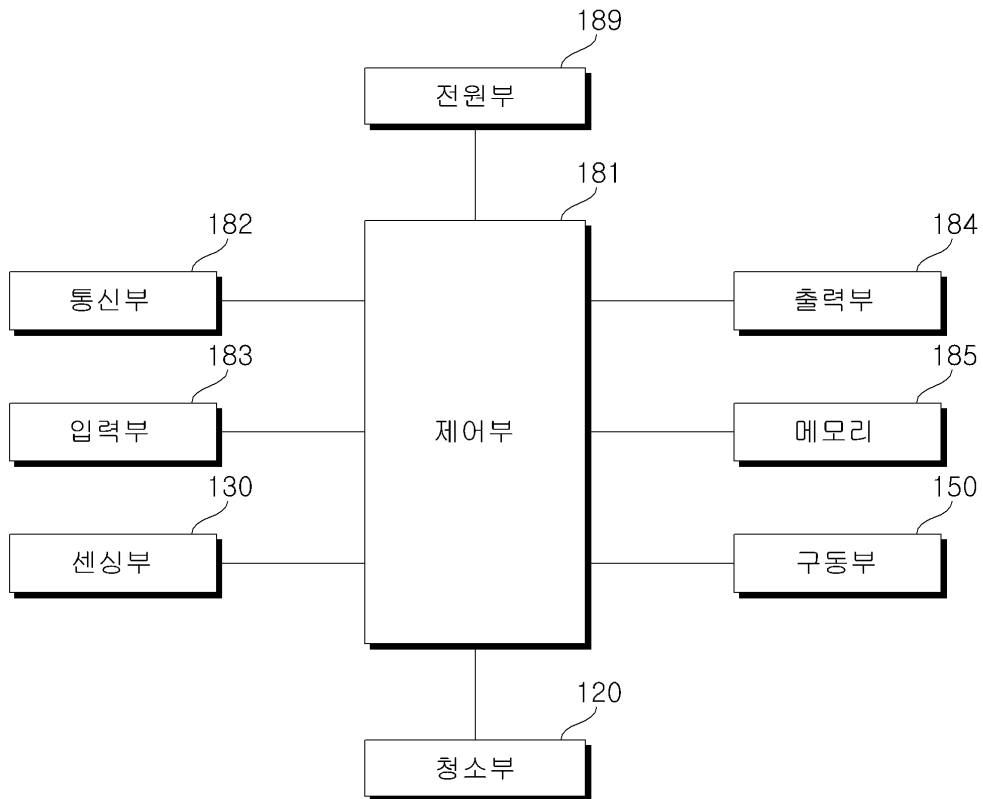
도면4



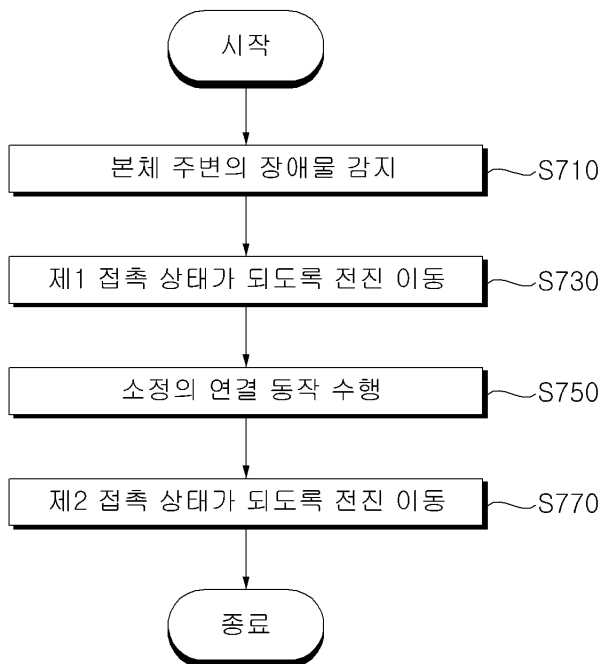
도면5



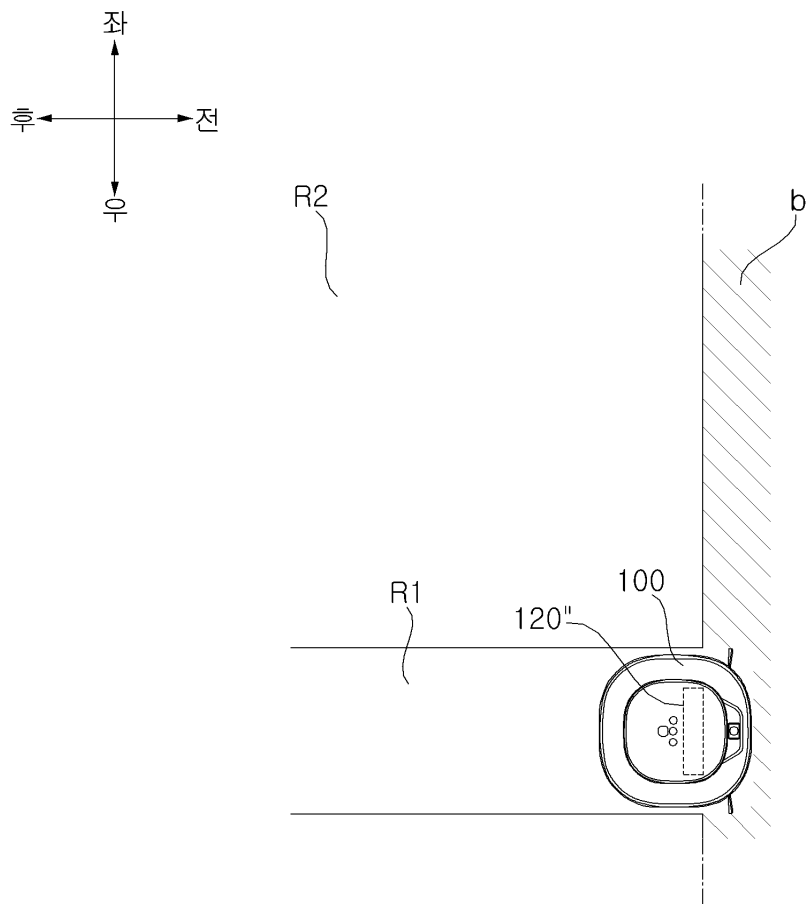
도면6



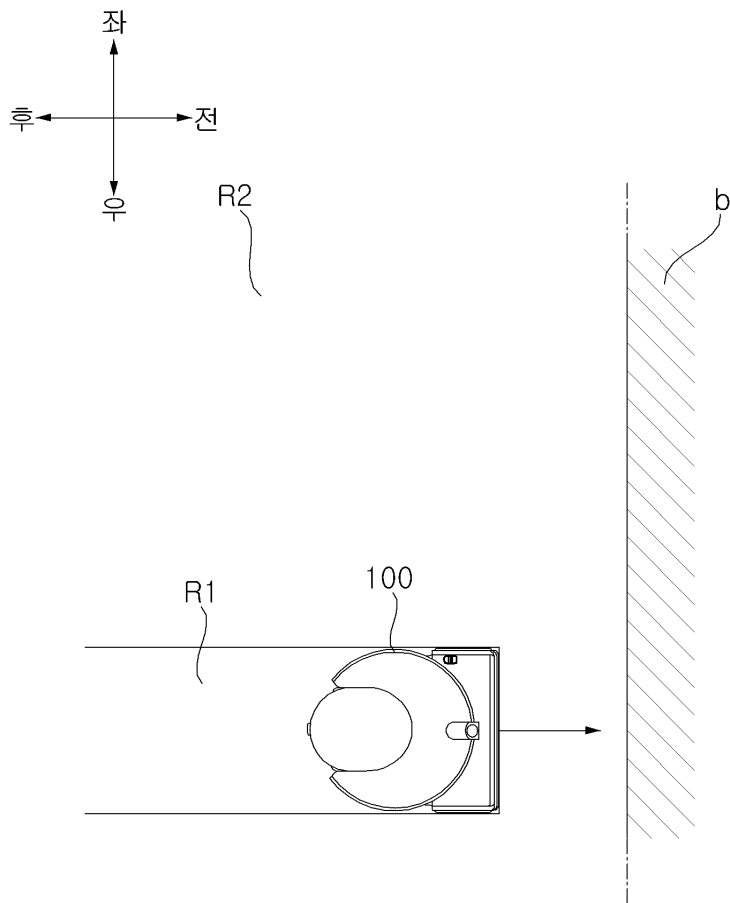
도면7



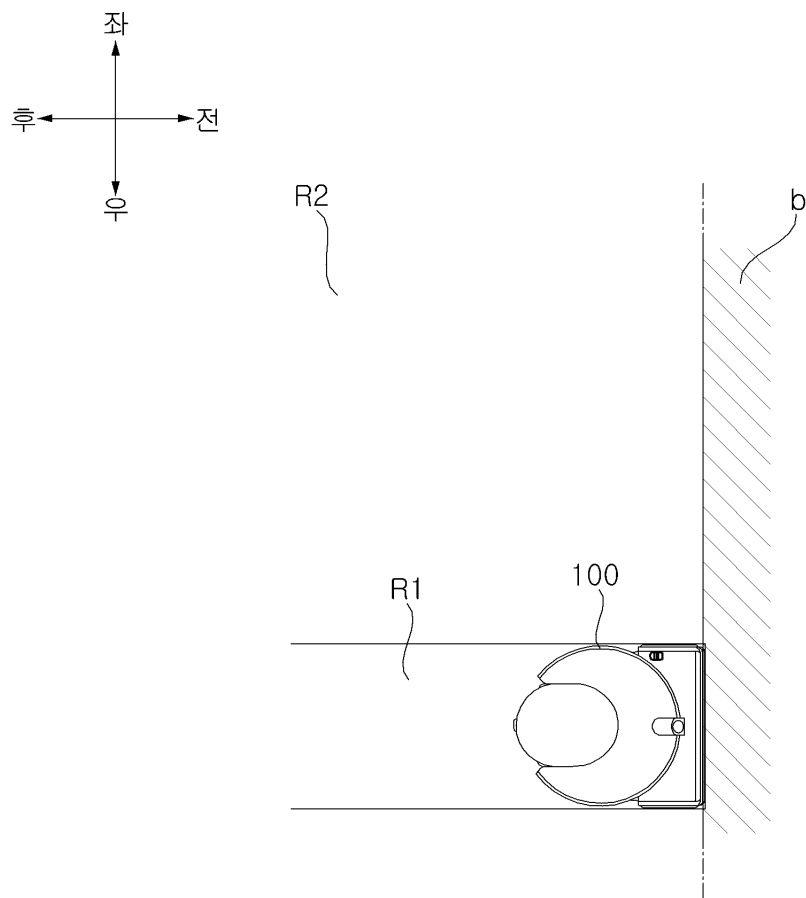
도면8b



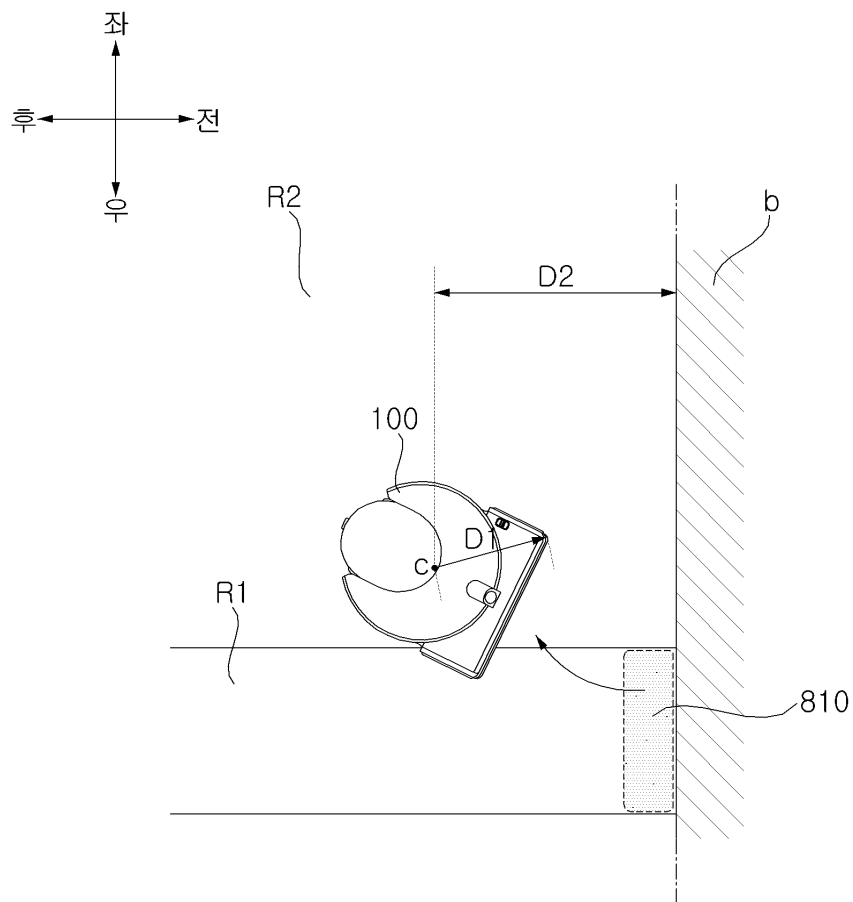
도면9a



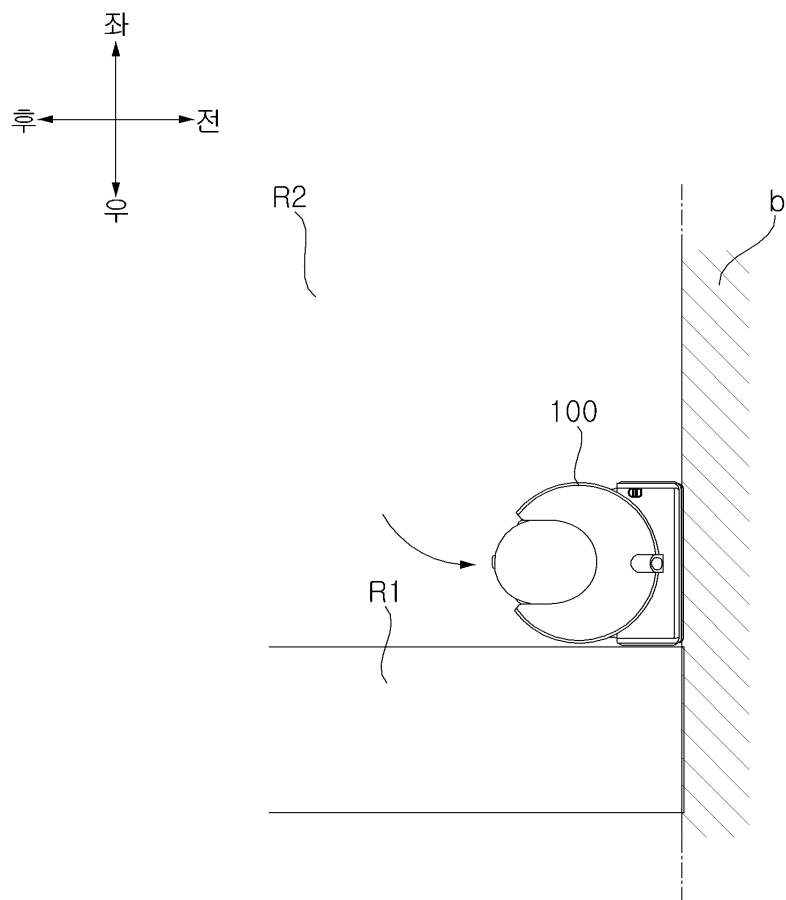
도면9b



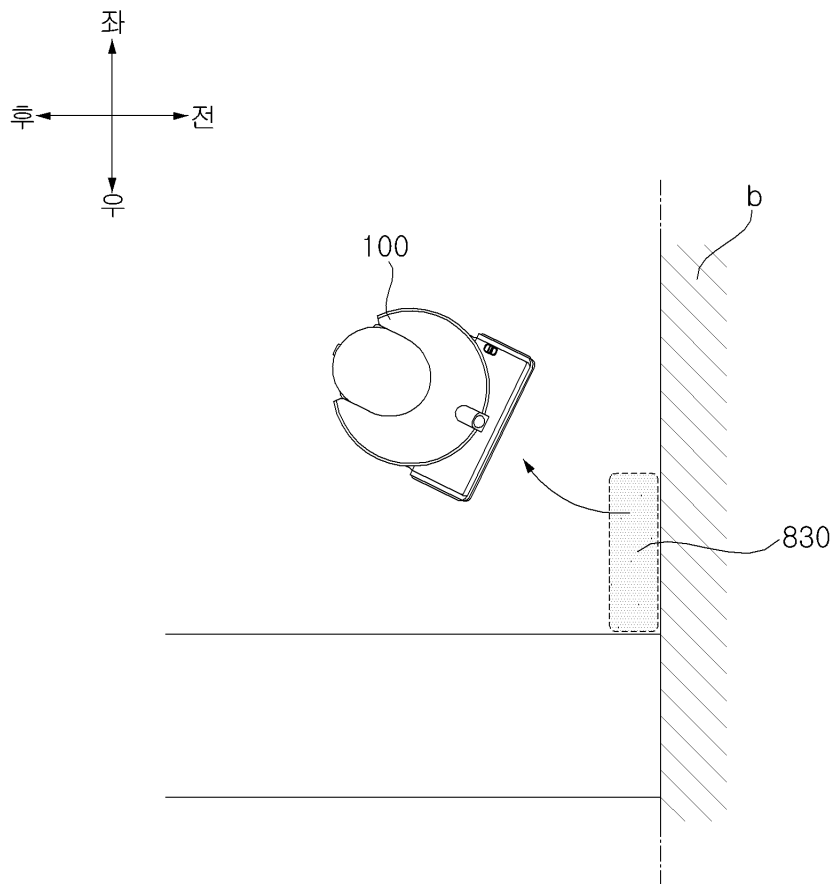
도면9c



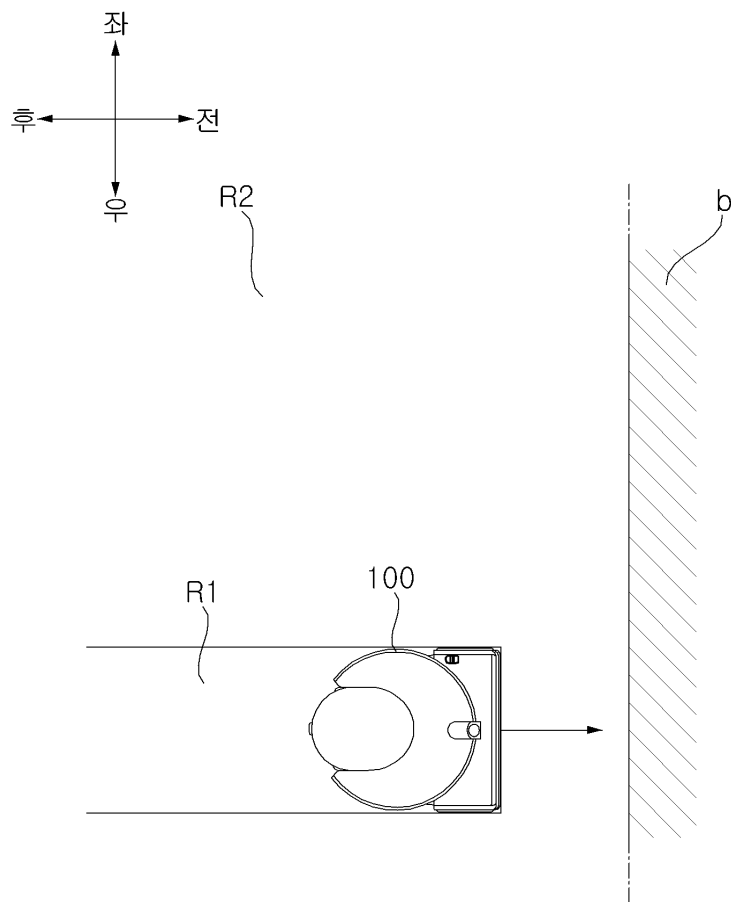
도면9d



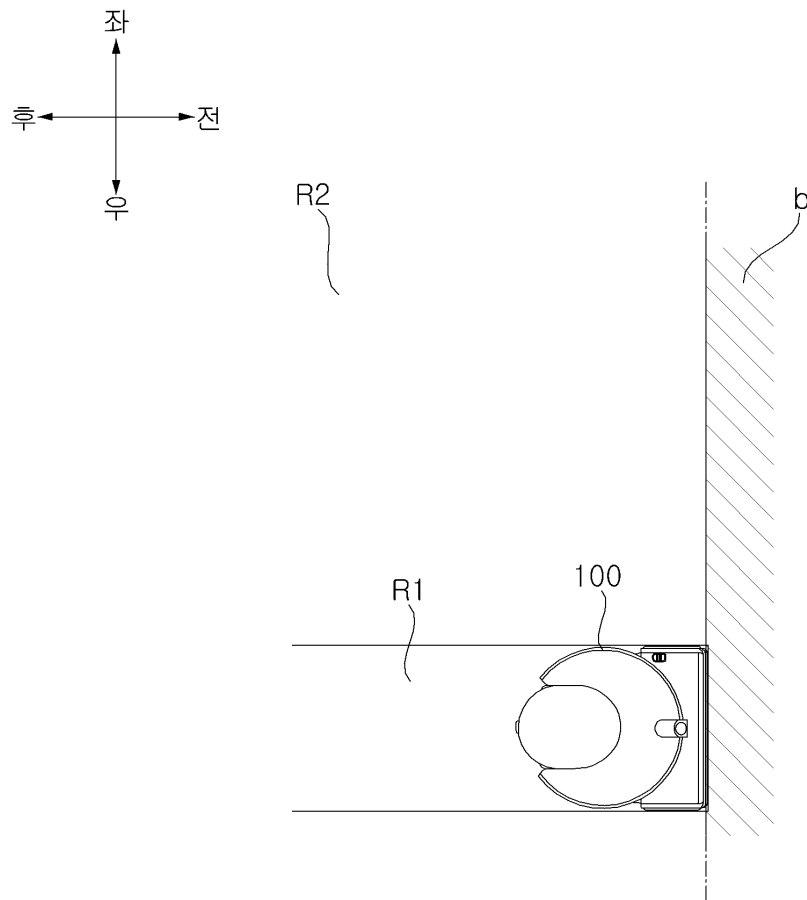
도면9e



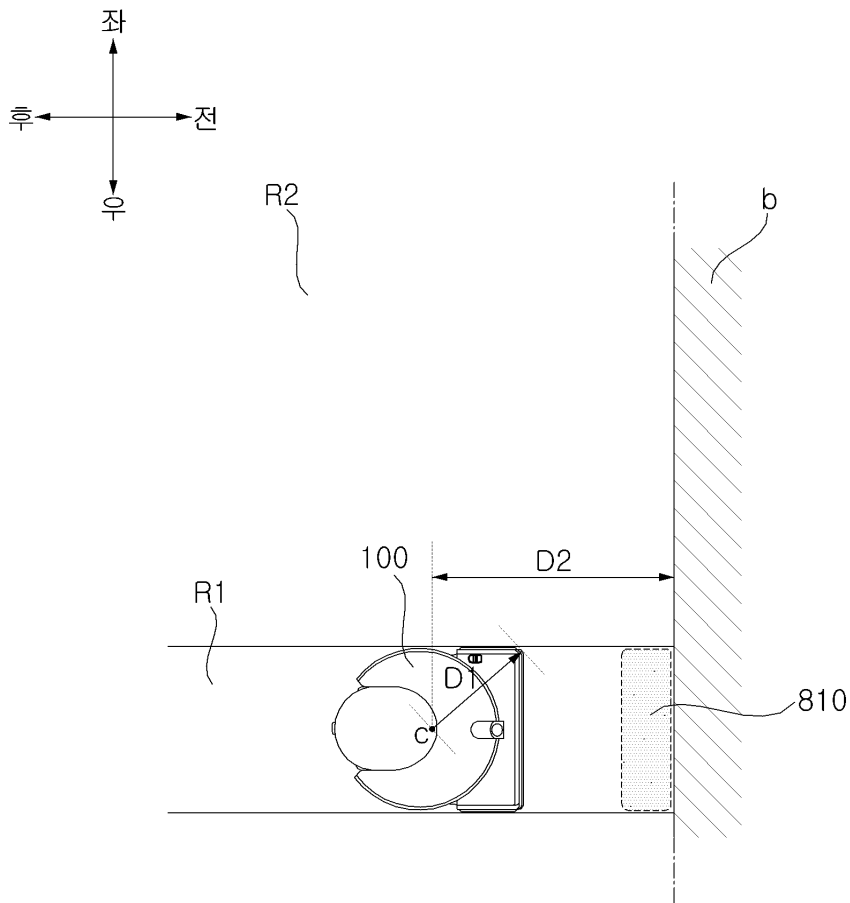
도면10a



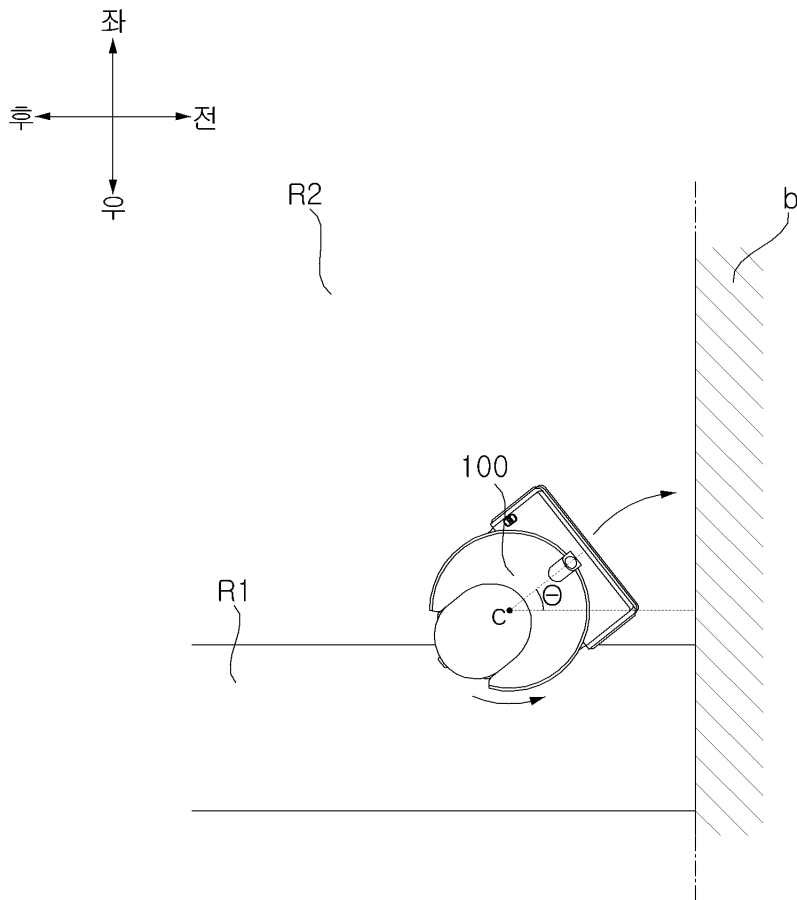
도면10b



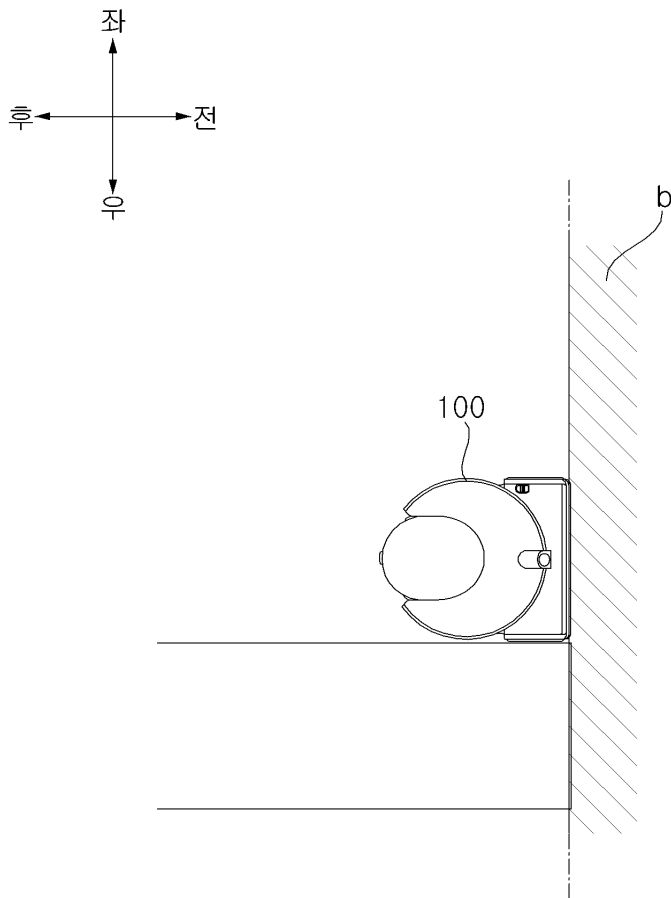
도면10c



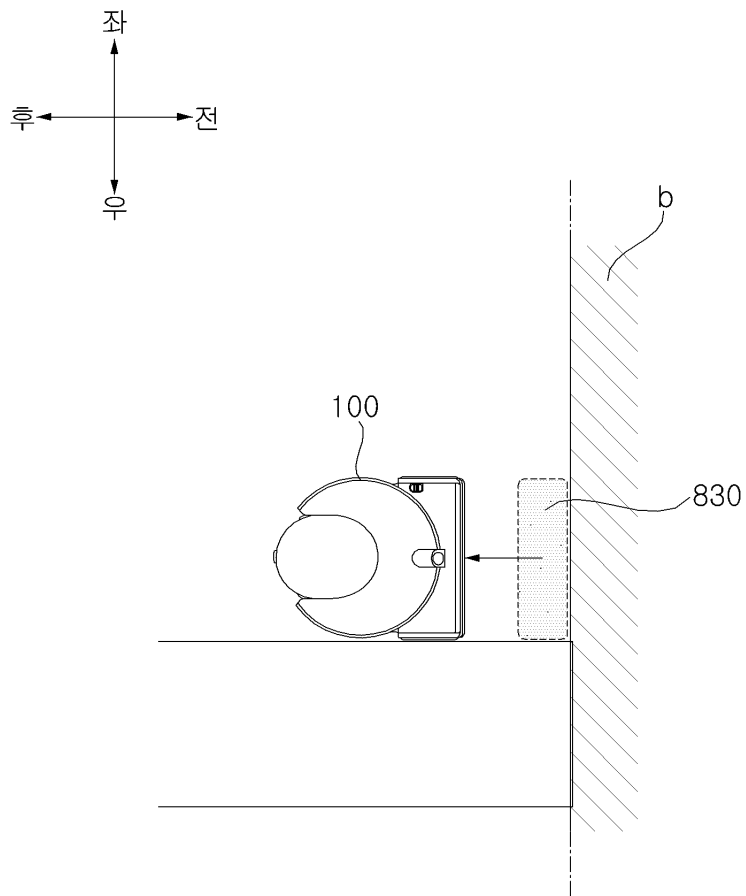
도면10d



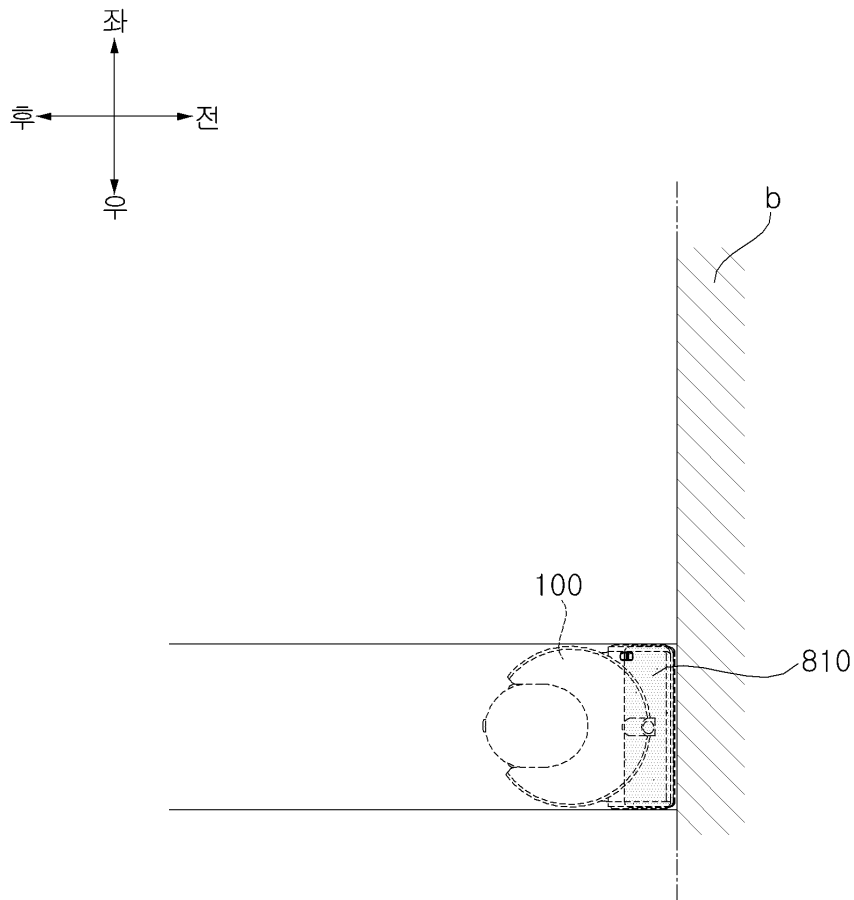
도면10e



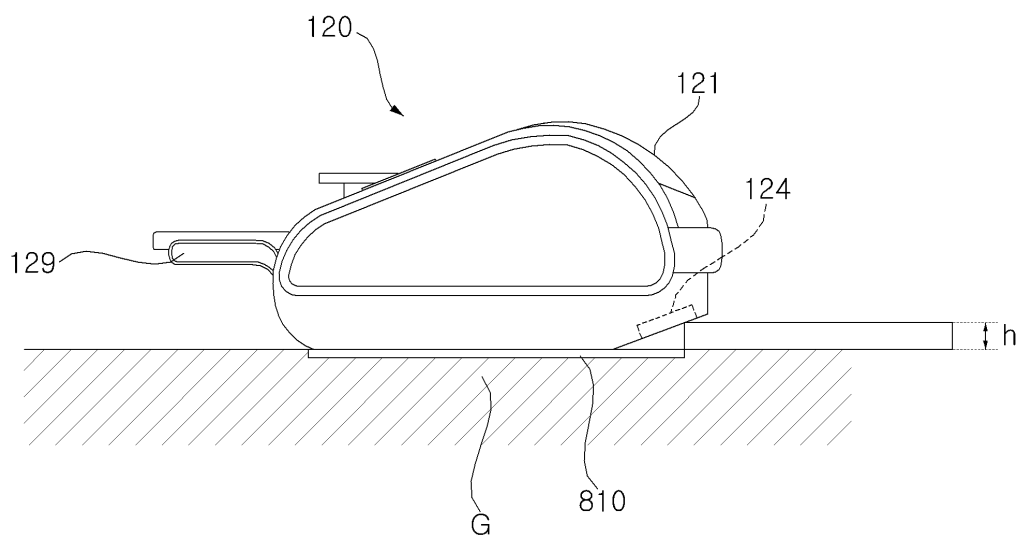
도면10f



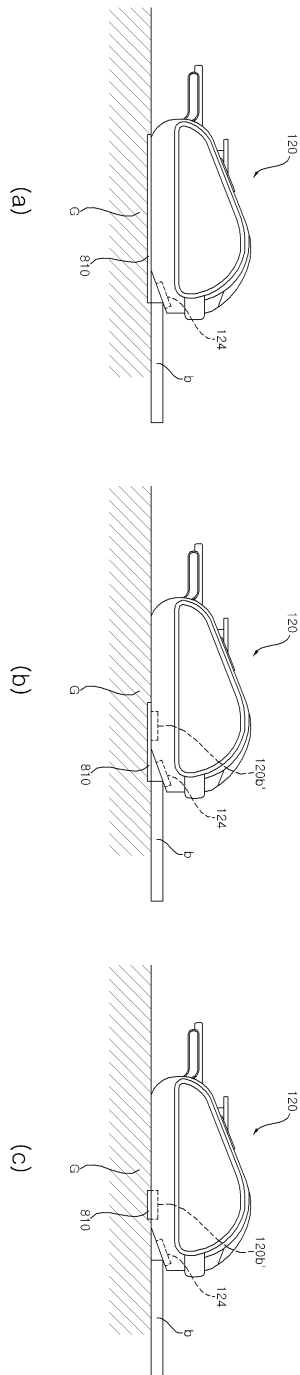
도면11a



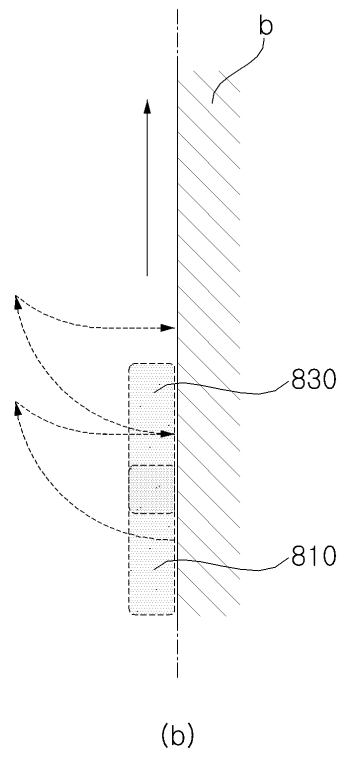
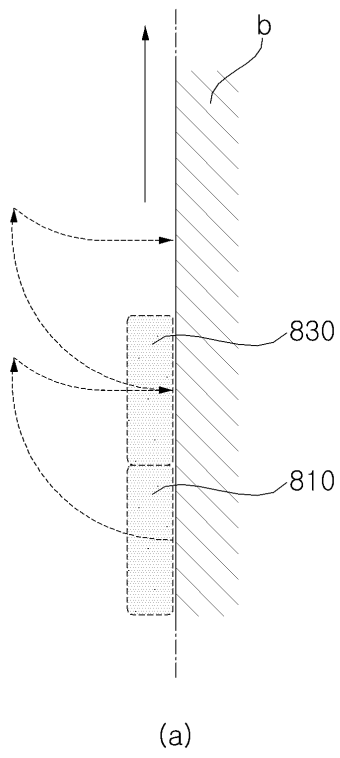
도면11b



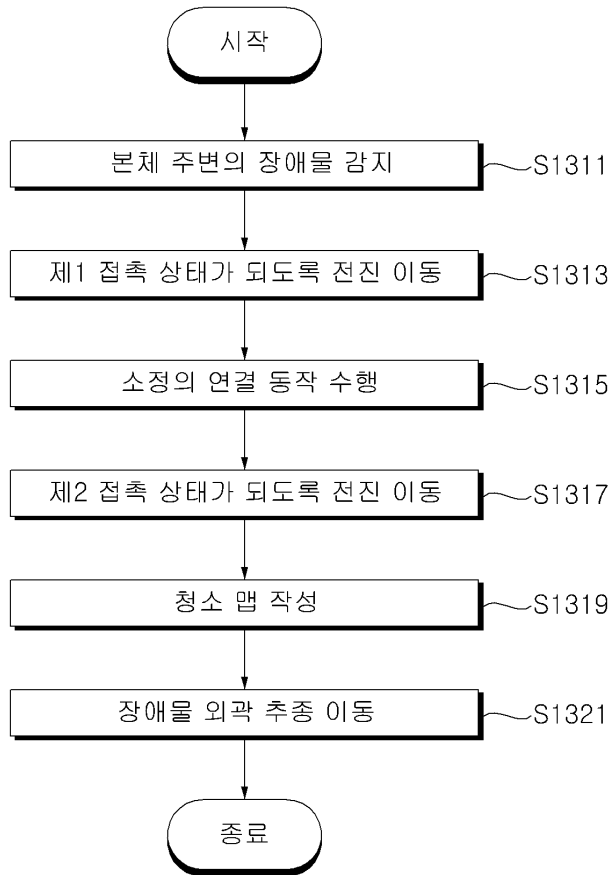
도면12



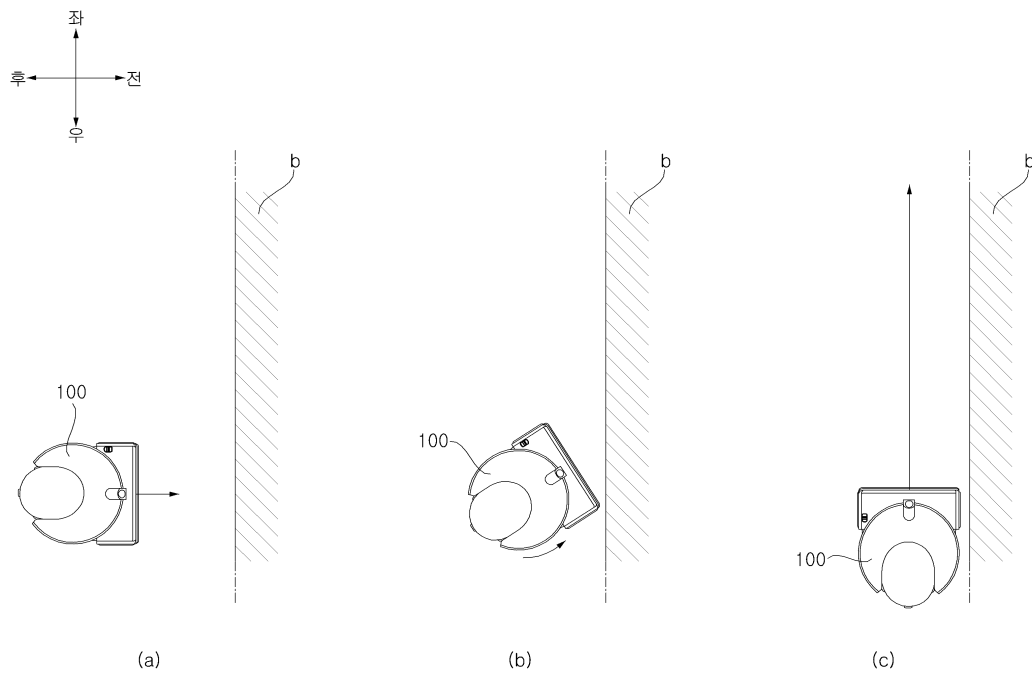
도면13



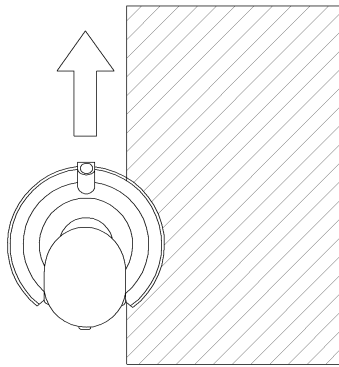
도면14



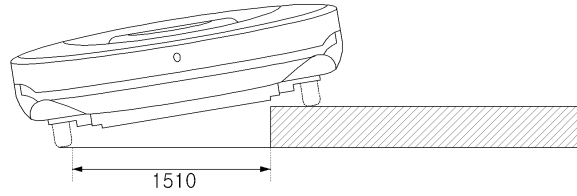
도면15



도면16



(a)



(b)