(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월26일
(11) 등록번호 10-2014142
(24) 등록일자 2019년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47L 11/40 (2006.01) *A47L 11/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A47L 11/4061 (2013.01)
A47L 11/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0099752
(22) 출원일자 2017년08월07일
심사청구일자 2017년08월07일
(65) 공개번호 10-2019-0015929
(43) 공개일자 2019년02월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR100661339 B1*
KR101622740 B1*
US20170147000 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
윤성호
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
박정섭
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
임지현
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
박병창

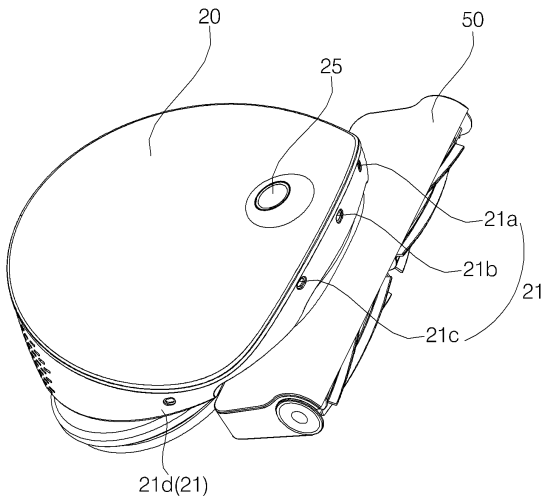
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 김무경

(54) 발명의 명칭 **로봇 청소기**

(57) 요 약

본 발명의 일 측면에 따른 로봇 청소기는, 상측에서 바라볼 때 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하면서 바닥에 접촉하게 구비되는 좌측 스핀맙 및 우측 스핀맙을 포함하는 제1 청소 모듈, 및, 제1 방향으로 직진하는 제1 주행과 제1 방향의 반대 방향인 제2 방향으로 직진하는 제2 주행을 포함하는 지그재그(Zigzag) 패턴으로 주행하는 경우에, 제2 주행 시 좌측 스핀맙 또는 우측 스핀맙의 이동 궤적은, 제1 주행시의 좌측 스핀맙의 이동 궤적 및 우측 스핀맙의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어하는 제어부를 포함함으로써, 미청소 영역을 발생시키지 않고 빈틈없이 청소하며 빠르게 주행할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A47L 11/4013 (2013.01)
A47L 11/4066 (2013.01)
A47L 11/4083 (2013.01)
A47L 2201/04 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상측에서 바라볼 때 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하면서 바닥에 접촉하게 구비되는 좌측 스핀맵 및 우측 스핀맵을 포함하는 제1 청소 모듈; 및,

제1 방향으로 직진하는 제1 주행과 상기 제1 방향의 반대 방향인 제2 방향으로 직진하는 제2 주행을 포함하는 지그재그(Zigzag) 패턴으로 주행하는 경우에, 상기 제2 주행 시 상기 좌측 스핀맵 또는 상기 우측 스핀맵의 이동 궤적은, 상기 제1 주행시의 상기 좌측 스핀맵의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맵의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제2 주행 후에, 상기 제1 방향으로 직진 주행하는 제3 주행과 상기 제2 방향으로 직진하는 제4 주행을 하도록 제어하고,

상기 제3 주행 시 상기 좌측 스핀맵 및 상기 우측 스핀맵 중 어느 하나의 이동 궤적은, 상기 제2 주행시의 상기 좌측 스핀맵 및 상기 우측 스핀맵 중 어느 하나의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하지 않도록 제어하고,

상기 제4 주행 시 상기 좌측 스핀맵 및 상기 우측 스핀맵 중 어느 하나의 이동 궤적은, 상기 제3 주행시의 상기 좌측 스핀맵 및 상기 우측 스핀맵 중 어느 하나의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 좌측 스핀맵 및 상기 우측 스핀맵의 회전 방향 및 회전 속도를 조정하여 로봇 청소기의 회전 방향 및 회전 반경을 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 좌측 스핀맵의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맵의 이동 궤적은 각각 상기 좌측 스핀맵과 상기 우측 스핀맵이 상기 바닥에 접촉하며 지나간 영역인 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 좌측 스핀맙과 상기 우측 스핀맙을 반대 방향으로 회전시키고, 상기 좌측 스핀맙과 상기 우측 스핀맙을 다른 속도로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 좌측 스핀맙과 상기 우측 스핀맙을 동일한 방향으로 회전시키고, 상기 좌측 스핀맙과 상기 우측 스핀맙을 다른 속도로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 좌측 스핀맙과 상기 우측 스핀맙으로 물을 공급하는 급수 모듈;을 더 포함하는 로봇 청소기.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 좌측 스핀맙과 상기 우측 스핀맙으로부터 전방 방향 또는 후방 방향으로 이격된 위치에 배치되는 제2 청소 모듈;을 더 포함하는 로봇 청소기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 청소 모듈은, 상기 바닥에 접촉하게 구비되어, 상기 바닥의 이물질을 수거하는 수거 모듈인 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 청소 모듈은, 상기 바닥과 접촉하며 회전하여 상기 바닥의 이물질을 내로 유입시키도록 구비되는 한 쌍의 스위핑부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 좌측 스핀맙과 상기 우측 스핀맙은, 로봇 청소기의 내측으로 갈수록 높아지는 경사를 가지도록 배치되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 걸레질을 하는 로봇 청소기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 로봇 청소기는, 스스로 주행하면서 바닥으로부터 먼지 등의 이물질을 흡입하거나 바닥의 이물질을 닦아냄으로써

청소하는 기기이다. 최근에는, 스핀맙을 이용하여 걸레질을 수행할 수 있는 로봇 청소기가 개발되고 있다.

[0003] 스핀맙을 포함하는 로봇 청소기는, 스핀맙을 이용하여 이동함과 동시에 스핀맙으로 바닥을 닦는 방식으로 청소할 수 있다. 또한, 스핀맙에 물을 공급하여 바닥을 물걸레질하는 방식의 청소도 가능하다.

[0004] 종래 기술1(한국 등록특허공보 10-1602790호)은 걸레면에 의해 이동을 할 수 있는 로봇 청소기를 소개하고 있다. 상기 종래 기술1에서, 로봇 청소기는, 좌우 방향으로 배치된 한 쌍의 걸레면을 고정하는 제1 회전 부재 및 제2 회전 부재가 수직 방향 축에 대해 외측으로 하향 경사지게 구비된다. 상기 종래 기술1에 따른 로봇 청소기는, 제1 회전 부재 및 제2 회전 부재에 고정된 걸레면만 바닥에 접촉한 상태에서, 제1 회전 부재 및 제2 회전 부재가 회전함에 따라 이동하게 된다.

[0005] 상기 종래 기술1은 좌우측의 1쌍의 회전하는 걸레면에 의해 이동하는 로봇 청소기로서, 1쌍의 회전하는 걸레면에 의해 발생하는 마찰력이 각각 빈번하게 달라짐에 따라, 곧은 직진 주행이 어렵다는 문제가 있다. 곧은 직진 주행이 어려울 경우, 벽면 근처 등의 곧은 직진 주행이 필요한 바닥면에서, 걸레질을 하지 않고 지나치는 면적이 커지는 문제가 있다.

[0006] 종래 기술2(한국 등록특허공보 10-1578879호)는 본체, 본체에 구비되어 로봇 청소기의 주행을 위한 동력을 공급하는 구동부, 구동부의 동력에 의하여 제1 회전축, 제2 회전축을 중심으로 각각 회전 운동하고, 습식 청소를 위한 클리너가 각각 고정 가능한 제1, 제2 회전 부재, 본체의 외측 둘레에 형성되어 외부 충격으로부터 본체를 보호하는 범퍼 및 범퍼에 가해지는 외부 충격을 감지하는 감지부를 포함하고, 범퍼는, 본체의 제1 외측 둘레에 형성된 제1 범퍼 및 제1 범퍼와 별도로 본체의 제2 외측 둘레에 형성된 제2 범퍼를 포함하는 로봇 청소기에 관한 것이다.

[0007] 상기 종래 기술2에서, 로봇 청소기는, 제1 회전 부재와 제2 회전 부재를 순차적으로 회전함으로써, S자로 주행하며 청소 작업을 수행하고 있다.

[0008] 따라서, 2개의 회전 부재를 동시에 회전하여 주행하는 방법보다 주행 속도와 청소 속도가 느리며, 다양한 모션을 구성하는데 제약이 크다.

[0009] 한편, 기존 로봇 청소기의 지그재그 패턴 주행은 미청소 영역을 가장 효과적으로 제거하는 것으로 알려져 있다. 하지만, 스핀맙으로 구동되는 로봇 청소기는 로봇 중심부에 미청소 영역이 발생하여 기존 지그재그 패턴 주행을 그대로 사용할 수 없다.

[0010] 따라서, 걸레질을 하는 로봇 청소기가 기존의 직관적인 주행 모션을 유지하면서도, 미청소 영역이 발생하지 않는 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 목적은, 로봇 청소기가 미청소 영역을 발생시키지 않고 빈틈없이 청소하며 주행할 수 있게 하는 것이다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은, 청소 성능, 주행 속도 및 청소 속도가 향상된 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

[0014] 본 발명의 다른 목적은, 로봇 청소기가 다양한 주행 모션을 이용하여 상황에 적절한 주행을 수행할 수 있게 하는 것이다.

[0015] 본 발명의 다른 목적은, 로봇 청소기가 습식 청소와 건식 청소를 복합적으로 수행할 수 있게 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따른 로봇 청소기는, 상측에서 바라볼 때 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하면서 바닥에 접촉하게 구비되는 좌측 스핀맙 및 우측 스핀맙을 포함하는 제1 청소 모듈, 및, 제1 방향으로 직진하는 제1 주행과 제1 방향의 반대 방향인 제2 방향으로 직진하는 제2 주행을 포함하는 지그재그(Zigzag) 패턴으로 주행하는 경우에, 제2 주행 시 좌측 스핀맙 또는 우측 스핀맙의 이동 궤적은, 제1 주행시의 좌측 스핀맙의 이동 궤적 및 우측 스핀맙의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어하는 제어부를 포함함으로써, 미청소 영역을 발생시키지 않고 빈틈없이 청소하며 빠르게 주행할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 로봇 청소기가 미청소 영역을 발생시키지 않고 빈틈없이 청소하며 주행할 수 있다는 장점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 청소 성능, 주행 속도 및 청소 속도가 향상된 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 로봇 청소기가 다양한 주행 모션을 이용하여 상황에 적절한 주행을 수행할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 로봇 청소기가 습식 청소와 건식 청소를 복합적으로 수행할 수 있다.

[0021] 한편, 그 외의 다양한 효과는 후술될 본 발명의 실시 예에 따른 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 저면 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 정면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 내부구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 주요 구성들 간의 제어관계를 도시한 블록도이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 주행 시, 스핀맙의 회전에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

도 7a는 미청소 영역의 발생에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

도 7b는 미청소 영역의 발생을 방지하는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 주행 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

도 8 내지 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기의 다양한 주행 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.

[0024] 도면에서는 본 발명을 명확하고 간략하게 설명하기 위하여 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 극히 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 참조부호를 사용한다.

[0025] 한편, 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.

[0026] 한편, 이하에서 언급되는 '걸레' 는, 직물이나 종이 재질 등 재질면에서 다양하게 적용될 수 있고, 세척을 통한 반복 사용용 또는 일회용일 수 있다.

[0027] 본 발명은 사용자가 수동으로 이동시키는 청소기 또는 스스로 주행하는 로봇 청소기 등에 적용될 수 있다. 이하, 본 실시예에서는 로봇 청소기를 기준으로 설명한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 저면 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 정면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 내부구성을 설명하기 위한 도면이다.

[0029] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는 외형을 형성하는 메인바디(20)를 포함

한다. 로봇 청소기는 메인바디(20)를 지지하는 제1 청소 모듈(40)을 포함한다. 로봇 청소기는 메인바디(20)를 지지하는 제2 청소 모듈(50)을 포함할 수 있다. 메인바디(20)는 제1 청소 모듈(40) 및 제2 청소 모듈(50)에 의해 지지될 수 있다.

[0030] 실시예에 따라서는, 제1 청소 모듈(40)은 바닥(피청소면)과 접촉하여 걸레질하게 구비되는 모듈로써, 맙 모듈(40) 또는 스핀맙 모듈(40)로도 명명될 수 있다. 제2 청소 모듈(50)은 바닥의 이물질을 수거하게 구비되는 모듈로써, 수거 모듈(50)로도 명명될 수 있다.

[0031] 제1 청소 모듈(40)은 바닥과 접촉하여 걸레질하게 구비된다. 제1 청소 모듈(40)은, 상측에서 바라볼 때 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하는 동작에 의해 걸레질하게 구비된 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)을 포함한다. 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)은 바닥에 접촉하게 구비된다. 제1 청소 모듈(40)은 메인바디(20)의 하측에 배치된다. 제1 청소 모듈(40)은 제2 청소 모듈(50)의 후방에 배치될 수 있다. 로봇 청소기는, 별도의 바퀴 없이 제1 청소 모듈(40)의 회전 동작으로 메인바디(20)가 이동 가능하도록 구비될 수 있다.

[0032] 본 실시예에서, 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)은 실질적으로 상하 방향으로 연장된 회전축을 중심으로 회전하게 구비된다. 로봇 청소기는 한 쌍의 스핀맙(40) 각각의 회전방향 또는 회전속도를 달리하여 로봇 청소기의 주행을 제어할 수 있다.

[0033] 또한, 본 실시예에 따른 로봇 청소기는, 메인바디(20)를 이동시키는 한쌍의 스핀맙 및 스핀맙을 구동시키는 구동 모터(38)를 포함할 수 있다.

[0034] 본 실시예에 따른 로봇 청소기는 메인바디(20) 내측에 배치되어 물을 저장하는 물탱크(32)와, 물탱크(32)에 저장된 물을 제1 청소 모듈(40)로 공급하는 펌프(34)와, 상기 펌프(34)와 물탱크(32) 또는 펌프(34)와 제1 청소 모듈(40)을 연결하는 연결호스(36)를 더 포함할 수 있다.

[0035] 제1 청소 모듈(40)은 물탱크(32) 내의 물을 이용하여 습식 걸레질하게 구비된다. 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)은 바닥에 접촉하며 회전하여 걸레질하게 구비된다.

[0036] 본 실시예에 따른 로봇 청소기는 제1 청소 모듈(40)의 전방 또는 후방에 배치되어, 스핀맙(40)으로 바닥면을 물걸레질 하기 전 또는 후에 바닥의 이물질을 제거하는 제2 청소 모듈(50)을 더 포함할 수 있다.

[0037] 제2 청소 모듈(50)은 외관을 형성할 수 있다. 제2 청소 모듈(50)은 제1 청소 모듈(40)로부터 전후 방향으로 이격된 위치에서 바닥에 접촉하게 구비되어 바닥의 이물질을 수거하게 구비된다.

[0038] 제2 청소 모듈(50)은 수거된 상기 이물질을 저장하는 수거 공간을 형성하는 적어도 하나의 수거부를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 수거부는 한 쌍의 수거부를 포함할 수 있다.

[0039] 또한, 제2 청소 모듈(50)은 바닥과 접촉하며 회전하여 바닥의 이물질을 수거 공간 내로 유입시키도록 구비되는 스위핑부(51a, 51b)(sweeping unit)를 포함할 수 있다.

[0040] 스위핑부(51a, 51b)는 실질적으로 수평 방향으로 연장된 회전축을 중심으로 회전하게 구비된다. 스위핑부(51a, 51b)는 한 쌍의 수거부의 전방에 배치되고, 바닥에 직접 접촉하게 구비된 블레이드를 포함할 수 있다. 스위핑부(51a, 51b)의 블레이드는 바닥을 비질하여 상대적으로 부피가 큰 이물질을 수거부 내부에 담도록 구비된다.

[0041] 다른 예로, 상기 제2 청소 모듈(50)은 메인바디(20)의 이동에 따라 바닥을 슬라이딩하며 걸레질하게 구비될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 제2 청소 모듈(50)은 회전 동작을 하며 걸레질하게 구비될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 제2 청소 모듈(50)은 흡입 청소(vaccum cleaning)가 가능하게 구비될 수 있다. 이하 본 실시예를 기준으로 설명하나, 상기 제2 청소 모듈(50)의 청소를 위한 구체적인 구성은 변용 가능하다.

[0042] 로봇 청소기는, 별도의 구동 바퀴 없이 제1 청소 모듈(40) 및 제2 청소 모듈(50) 중 적어도 하나의 회전 동작으로 메인바디(20)가 이동하도록 구비된다.

[0043] 메인바디(20)는 제1 청소 모듈(40의 회전 동작만으로도 이동할 수 있다. 로봇 청소기는, 별도의 구동 바퀴 없이 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)의 회전 동작으로 메인바디(20)가 이동 가능하도록 구비될 수 있다.

[0044] 본 실시예에서, 제2 청소 모듈(50)은 바닥에 접촉하는 보조 바퀴(58)을 포함할 수 있다.

[0045] 보조 바퀴(58)는 로봇 청소기의 전후 방향 이동을 원할하게하고, 전후 방향으로 전복을 막아준다. 보조 바퀴(58)는 바닥에 대한 스위핑부(51a, 51b)의 상대적 위치를 기설정해 줌으로써, 스위핑부(51a, 51b)가 효율적으로 비질을 수행하게 해준다.

[0046] 보조 바퀴(58)는, 좌우측에 각각 배치되는 한 쌍의 보조 바퀴(58a, 58b)를 포함할 수 있다. 좌측 보조 바퀴(58a)는 좌측 스위핑부(51a)의 좌측에 배치된다. 우측 보조 바퀴(58b)는 우측 스위핑부(51b)의 우측에 배치된다. 한 쌍의 보조 바퀴(58a, 58b)는 좌우 대칭되는 위치에 배치된다.

[0047] 또한, 중앙 보조 바퀴(58m)가 구비될 수 있다. 중앙 보조 바퀴(58m)는 한 쌍의 수거부 사이에 배치된다. 중앙 보조 바퀴(58m)는 한 쌍의 보조 바퀴(58a, 58b)에서 전후 방향으로 이격된 위치에 배치될 수 있다.

[0048] 로봇 청소기는 전방의 장애물을 감지하는 장애물 감지센서(21)를 포함한다. 복수의 장애물 감지센서(21a, 21b, 21c, 21d, 21e)가 메인바디(20)에 구비될 수 있다. 장애물 감지센서(21)는, 전방의 장애물을 감지하는 장애물 감지센서(21a, 21b, 21c)를 포함할 수 있고, 좌우 방향의 장애물을 감지하는 장애물 감지센서(21d, 21e)를 포함할 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는 바닥에 낭떠러지의 존재 여부를 감지하는 낭떠러지 감지센서(23)를 포함할 수 있고, 낭떠러지 감지센서(23)는 복수개의 낭떠러지 감지센서(23a, 23b)를 포함할 수 있다.

[0050] 예를 들어, 제2 청소 모듈(50)의 하측에 낭떠러지의 유무를 감지하는 낭떠러지 감지센서(23a, 23b)가 구비될 수 있다. 또한, 제1 청소 모듈(40)의 후방에 낭떠러지의 유무를 감지하는 낭떠러지 감지센서(미도시)가 구비되는 것도 가능하다. 낭떠러지 감지센서(23a, 23b)는 제1 청소 모듈(40)의 전방의 영역에서 낭떠러지 유무를 감지한다.

[0051] 로봇 청소기는 외부의 이미지를 감지하는 카메라(25)를 포함할 수 있다. 카메라(25)는 메인바디(20)의 상측에 배치되어, 상측의 이미지를 획득할 수 있다.

[0052] 로봇 청소기는 상기 카메라(25)를 통하여 획득되는 영상을, 위치 인식, SLAM(Simultaneous localization and mapping) 구동 등에 이용할 수 있다.

[0053] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 로봇 청소기는 스핀맙(41a, 41b)이 바닥면을 기준으로 일정각도(Θ)만큼 기울어져 배치된다. 로봇 청소기의 이동이 원활하도록, 스핀맙(41a, 41b)의 전체면에서 고르게 바닥면과 맞닿지 않고, 일정각도(Θ)만큼 기울어져 스핀맙의 일정부분에서 주로 맞닿도록 배치될 수 있다. 또한, 스핀맙(41a, 41b)의 전체면에서 바닥면과 맞닿더라도, 일정부분에서 가장 많은 마찰력이 발생하도록 배치하는 것도 가능하다.

[0054] 좌측 스핀맙(41a)의 하측면 및 우측 스핀맙(41b)의 하측면은 각각 경사지게 배치된다. 좌측 스핀맙(41a)의 하측면은 전체적으로 좌측 방향으로 하향 경사를 형성하고, 우측 스핀맙(41b)의 하측면은 전체적으로 우측 방향으로 하향 경사를 형성한다.

[0055] 즉, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)은, 로봇 청소기의 내측으로 갈수록 높아지는 경사를 가지도록 배치될 수 있다.

[0056] 좌측 스핀맙(41a)의 경사각 및 우측 스핀맙(41b)의 경사각은 예각을 형성한다. 경사각은, 가장 마찰력이 커지는 지점이 상기 지점이 되되, 좌측 스핀맙(41a) 및 우측 스핀맙(41b)의 회전 동작에 따라 걸레부의 하측 전면적이 바닥에 닿을 수 있는 정도로 작게 설정될 수 있다.

[0057] 도 3을 참고하면, 좌측 스핀맙(41a)의 하측면은 좌측부에 최저점을 형성하고, 좌측 스핀맙(41a)의 하측면은 우측부에 최고점을 형성한다. 우측 스핀맙(41b)의 하측면은 우측부에 최저점을 형성하고, 우측 스핀맙(41b)의 하측면은 좌측부에 최고점을 형성한다.

[0058] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 주요 구성들 간의 제어관계를 도시한 블록도이다.

[0059] 도 5에서 예시된 제1 청소 모듈(520)과 제2 청소 모듈(530)은 각각 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 제1 청소 모듈(40)과 제2 청소 모듈(50)에 대응할 수 있다.

[0060] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, 상측에서 바라볼 때 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하면서 바닥에 접촉하게 구비되는 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)을 포함하는 제1 청소 모듈(520), 좌측에서 바라볼 때 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하면서 바닥에 접촉하게 구비되는 스위핑부(51a, 51b)를 포함하고, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)으로부터 전방 또는 후방 방향으로 이격된 위치에 배치되는 제2 청소 모듈(530), 및, 로봇 청소기의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(550)를 포함할 수 있다.

[0061] 본 실시예에서 제어부(550)는, 제1 방향으로 직진하는 제1 주행과 상기 제1 방향의 반대 방향인 제2 방향으로 직진하는 제2 주행을 포함하는 지그재그(Zigzag) 패턴으로 주행하는 경우에, 상기 제2 주행 시 상기 좌측 스핀맙(41a) 또는 상기 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적은, 상기 제1 주행시의 상기 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어할 수 있다.

[0062] 여기서, 상기 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적은 각각 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)이 상기 바닥에 접촉하며 지나간 영역을 의미할 수 있다. 또한, 상기 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적은 각각 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)이 소정 크기 이상의 마찰력을 가지고 바닥에 접촉하며 지나간 영역의 집합을 의미할 수 있다.

[0063] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)으로 물을 공급하는 급수 모듈(540)을 더 포함할 수 있다.

[0064] 상기 급수 모듈(540)은, 메인바디(20) 내측에 배치되어 물을 저장하는 물탱크(32)와, 물탱크(32)에 저장된 물을 제1 청소 모듈(40)로 공급하는 펌프(34)와, 상기 펌프(34)와 물탱크(32) 또는 펌프(34)와 제1 청소 모듈(40)을 연결하는 연결호스(36)를 포함할 수 있다.

[0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)의 회전으로 주행할 수 있다.

[0066] 또는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, 스위핑부(51a, 51b) 형태의 전륜과 스핀맙(41a, 41b) 형태의 후륜으로 주행할 수 있다.

[0067] 스핀맙(41a, 41b)은 물공급에 의한 습식 청소 기능을 함과 동시에 원하는 방향으로의 주행을 위한 구동력을 생성할 수 있다.

[0068] 제어부(550)는 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)의 회전 동작 및 상기 스위핑부(51a, 51b)의 회전 동작을 제어할 수 있다. 또한, 상기 제어부(550)는 스핀맙(41a, 41b)과 스위핑부(51a, 51b)를 각각 독립적으로 제어할 수 있다.

[0069] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스핀맙(41a, 41b) 및 스위핑부(51a, 51b)의 회전 방향 및 속도 조절을 통해, 다양한 주행 모션 구현 및 습식, 건식 복합 청소 동작이 동시에 가능하다는 장점이 있다.

[0070] 제어부(550)는 스핀맙(41a, 41b)의 회전수와 마찰력의 차이에 의한 드래그포스(끌기힘)의 차이로 기인한 운동을 발생시킴으로써, 로봇 청소기의 주행을 제어할 수 있다.

[0071] 또는, 제어부(550)는 스핀맙(41a, 41b)과 스위핑부(51a, 51b)이 동시에 미끌어짐 상태에 있거나, 스핀맙(41a, 41b)과 스위핑부(51a, 51b) 간의 회전수와 마찰력의 차이에 의한 드래그포스(끌기힘)의 차이로 기인한 운동을 발생시킴으로써, 로봇 청소기의 주행을 제어할 수 있다.

[0072] 한편, 제1 청소 모듈(520)은, 상기 스핀맙(41a, 41b)을 회전시키는 모터(38)를 포함할 수 있고, 상기 모터(38)는 좌측 스핀맙(41a)을 회전시키는 좌측 모터 및 우측 스핀맙(41b)을 회전시키는 우측 모터를 포함할 수 있다.

[0073] 한편, 제어부(550)는, 상기 스핀맙(41a, 41b)을 회전시키는 모터(38)를 구동하는 제1 모터 구동부(551)를 포함할 수 있다.

[0074] 상기 제어부(550)의 메인 제어부(555)의 제어 동작에 의해, 상기 제1 모터 구동부(551)가 제어되며, 상기 제1 모터 구동부(551)는 모터(38)를 구동하게 된다. 이에 따라, 상기 스핀맙(41a, 41b)은 모터(38)에 의해 회전하게 된다.

[0075] 상기 제1 모터 구동부(551)는, 모터(38)를 구동시키기 위한 것으로, 인버터(미도시), 및 인버터 제어부(미도시), 모터(38)에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부(미도시)와, 모터(230)에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부(미도시)를 구비할 수 있다. 또한, 상기 제1 모터 구동부(551)는, 인버터(미도시)에 입력되는 직류 전원을 공급하는, 컨버터 등을 더 포함하는 개념일 수 있다.

[0076] 한편, 제2 청소 모듈(530)은, 상기 스위핑부(51a, 51b)를 회전시키는 모터(미도시)를 포함할 수 있고, 제어부(550)는, 상기 모터를 구동하는 제2 모터 구동부(552)를 포함할 수 있다.

[0077] 상기 제어부(550)의 메인 제어부(555)의 제어 동작에 의해, 상기 제2 모터 구동부(552)가 제어되며, 상기 제2 모터 구동부(552)는 모터를 구동하게 된다. 이에 따라, 상기 스위핑부(51a, 51b)는 모터에 의해 회전하게 된다.

[0078] 상기 제2 모터 구동부(552)는, 모터를 구동시키기 위한 것으로, 인버터(미도시), 및 인버터 제어부(미도시), 모터에 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부(미도시)와, 모터에 인가되는 전압을 검출하는 전압 검출부(미도시)를 구비할 수 있다. 또한, 상기 제2 모터 구동부(552)는, 인버터(미도시)에 입력되는 직류 전원을 공급하는, 컨버터 등을 더 포함하는 개념일 수 있다.

[0079] 한편, 도 5에서는 상기 제1,2 모터 구동부(551, 552)가 제어부(550) 내에 구비되는 예를 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0080] 예를 들어, 상기 제1,2 모터 구동부(551, 552)는 각각 상기 제어부(550)의 외부에 별도로 구비되고, 상기 제어부(550)의 제어에 따라 동작할 수 있다.

[0081] 또한, 상기 제1,2 모터 구동부(551, 552)는, 구비되는 모터의 종류, 사양에 따라 그 세부 구성이 달라질 수 있다.

[0082] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, 각종 데이터를 저장하는 저장부(570)를 포함할 수 있다.

[0083] 저장부(570)는 로봇 청소기의 제어에 필요한 각종 정보들을 기록하는 것으로, 휘발성 또는 비휘발성 기록 매체를 포함할 수 있다. 기록 매체는 마이크로 프로세서(micro processor)에 의해 읽힐 수 있는 데이터를 저장한 것으로, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등을 포함할 수 있다.

[0084] 실시예에 따라서는, 상기 저장부(570)는 청소 이력 정보를 저장할 수 있다. 이러한 청소 이력 정보는 청소를 수행할 때마다 생성될 수 있다.

[0085] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, On/Off 또는 각종 명령을 입력할 수 있는 입력부(560)를 포함할 수 있다. 로봇 청소기는, 입력부(560)를 통해 사용자의 명령을 입력받을 수 있다.

[0086] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, 하나 이상의 카메라(25)를 구비하는 영상획득부(515)를 포함할 수 있다.

[0087] 영상획득부(515)는 주행구역을 촬영하는 것으로, 디지털 카메라를 포함할 수 있다. 디지털 카메라는 적어도 하나의 광학렌즈와, 광학렌즈를 통과한 광에 의해 상이 맺히는 다수개의 광다이오드(photodiode, 예를들어, pixel)를 포함하여 구성된 이미지센서(예를들어, CMOS image sensor)와, 광다이오드들로부터 출력된 신호를 바탕으로 영상을 구성하는 디지털 신호 처리기(DSP: Digital Signal Processor)를 포함할 수 있다. 디지털 신호 처리기는 정지영상은 물론이고, 정지영상으로 구성된 프레임들로 이루어진 동영상을 생성하는 것도 가능하다.

[0088] 한편, 영상획득부(515)가 포함하는 카메라의 위치와 촬영범위는 설계에 따라 다양하게 구성될 수 있다.

[0089] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는 로봇 청소기의 동작, 상태와 관련된 각종 데이터를 센싱하는 복수의 센서들을 포함하는 센서부(510)를 포함할 수 있다.

[0090] 예를 들어, 상기 센서부(510)는 전방의 장애물을 감지하는 장애물 감지 센서(511)를 포함할 수 있다. 상기 장애물 감지 센서(511)는, 도 1 등에서 예시된 복수의 센서(21a, 21b, 21c, 21d, 21e)를 포함할 수 있다.

[0091] 상기 장애물 감지 센서(511)는, 적외선 센서, 초음파 센서, RF 센서, 지자기 센서, PSD(Position Sensitive Device) 센서 등을 포함할 수 있다.

[0092] 한편, 상기 장애물 감지 센서(511)에 포함되는 센서의 위치와 종류는 이동 로봇의 기종에 따라 달라질 수 있고, 상기 장애물 감지 센서(511)는 더 다양한 센서를 포함할 수 있다.

[0093] 상기 제어부(550)는 감지되는 장애물에 대한 회피 주행을 수행하도록 제어할 수 있다.

[0094] 또한, 본 발명에 따르면, 제어부(550)는, 상기 좌측 스핀맙(41a) 및 상기 우측 스핀맙(41b)의 회전 방향 및 회전 속도를 조정하여 로봇 청소기의 회전 방향 및 회전 반경을 제어할 수 있다.

[0095] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 주행 시, 스핀맙의 회전에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

[0096] 본 실시예에 따른 로봇 청소기는 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)을 포함하고, 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)을 회전하여 이동할 수 있다다. 상기 제어부(550)는 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b) 각각의 회전방향 또는 회전속도를 달리하여 로봇 청소기의 주행을 제어할 수 있다.

[0097] 도 6a를 참조하면, 로봇 청소기의 직진이동은 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b) 각각이 서로 반대방향으로 회전하여 이동할 수 있다. 이경우, 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b) 각각의 회전속도는 같으나 회전방향을 달리한다. 로봇 청소기는 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)의 회전 방향을 변경하여 전진 이동 또는 후진 이동을 할 수 있다.

[0098] 또한, 도 6b와 6c를 참조하면, 로봇 청소기는 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b) 각각이 서로 같은 방향으로 회전하여 회전이동을 할 수 있다. 로봇 청소기는 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b) 각각의 회전속도를 달리하여 제자리 회전하거나, 곡선으로 이동하는 라운드 회전을 할 수 있다. 로봇 청소기의 한 쌍의 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b) 각각의 회전속도 비율을 달리하여, 라운드 회전의 반경을 조정할 수 있다.

[0099] 한편, 제어부(550)는, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 반대 방향으로 회전시키고, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 다른 속도로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어할 수 있다.

[0100] 또한, 제어부(550)는, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 동일한 방향으로 회전시키고, 제어부(550)는, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 다른 속도로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어할 수 있다.

[0101] 또한, 제어부(550)는 스핀맙(41a, 41b)들의 회전 방향과 속도를 제어하여, 다양한 주행 모션 제어가 가능하다.

[0102] 또는 제어부(550)는 스핀맙(41a, 41b)과 스위핑부(51a, 51b)의 동작을 조합하여 다양한 주행 모션 제어가 가능하다.

[0103] 따라서, 제어부(550)는 상기 장애물 감지 센서(511)에서 감지된 장애물에 따라 다양한 회피 주행을 수행하도록 제어할 수 있다.

[0104] 상기 제어부(550)는 상기 장애물 감지 센서(511)에서 감지된 장애물과의 거리에 기초하여, 다른 회피 주행을 수행하도록 제어할 수 있다.

[0105] 또한, 상기 센서부(510)는 외부로부터의 식별 신호를 수신하여 위치를 판별하는 위치 감지 센서(512)를 포함할 수 있다.

[0106] 예를 들어, 상기 위치 감지 센서(512)는, 초광대역통신(Ultra Wide Band: UWB) 신호를 이용하는 UWB 센서일 수 있다. 초광대역통신(UWB)은 단거리 구간에서 저전력으로 초광대역의 주파수를 이용하여 신호를 송신하는 기술로, 거리 분해력과 투과력이 우수하여, 벽 등 장애물이 존재하는 실내 공간에서 이용하기에 적합하다는 장점이 있다.

[0107] 한편, 상기 제어부(550)는 상기 위치 감지 센서(512)에서 수신된 신호에 따라 로봇 청소기의 위치를 파악할 수 있다.

[0108] 외부로부터의 식별 신호는 외부에 배치된 비컨(beacon) 등 신호 발생기가 송신하는 신호로, 신호 발생기는 복수개가 구비되고, 복수 개의 서로 떨어진 장소에 각각이 구비될 수 있다.

[0109] 이에 따라, 상기 위치 감지 센서(512)는 서로 다른 장소에 배치된 신호 발생기에서 송신된 식별 신호를 수신하는 것이 가능하다.

[0110] 상기 위치 감지 센서(512)는 신호 발생기로부터 수신한 식별 신호의 세기, 방향, 신호를 수신한 시간 등의 정보는 물론, 이전 위치에서 수신한 정보와 현재 위치에서 수신한 정보를 서로 비교해서 위치 또는 방향을 파악할 수 있다.

[0111] 또한, 본 발명은 UWB, BLE 등 특정 식별 신호를 발생시키는 3개 소 이상의 앵커(Anchor) 또는 비콘(Beacon)등 신호 발생기와의 상대 거리로부터 공간 내의 위치를 검출할 수 있다.

[0112] 한편, 상기 센서부(510)는 관성 측정 유닛 센서(Inertial Measurement Unit: IMU, 513)를 포함할 수 있다. 상기 관성 측정 유닛 센서(513)는, 자이로 센서(513a), 지자계 센서(513b), 및 가속도 센서(513c)를 포함할 수 있다. 또는, 상기 센서부(510)는, 자이로 센서(513a), 지자계 센서(513b), 및 가속도 센서(513c)를 각각 구비하는 것도 가능하다.

[0113] 자이로 센서(513a)는 정해진 기준 방향을 감지하고, 지자계 센서(513b)는 방향각(방위각)을 측정하고, 가속도 센서(513c)는 속도 변화를 측정할 수 있다. 이에 따라, 관성 측정 유닛 센서(513)는 로봇 청소기의 이동 속도, 방향, 중력, 가속도를 측정할 수 있다.

[0114] 상기 자이로 센서(513a)와 상기 가속도 센서(513c)는 3축 센서일 수 있고, 상기 자이로 센서(513a)에서 수집된 정보는 롤(Roll), 피치(Pitch) 및 요(Yaw) 정보이고, 상기 가속도 센서(513c)에서 수집된 정보는 x축 가속도, y축 가속도 및 z축 가속도 정보일 수 있다.

[0115] 관성 측정 유닛 센서(513)는, 이동 진행방향, 횡방향, 높이방향의 가속도와 롤링(roll), 피칭(pitch), 요(yaw) 각속도의 측정이 가능하며, 제어부(550)는 관성 측정 유닛 센서(513)로부터 얻어지는 가속도와 각속도를 적분하여 로봇 청소기의 속도와 방향각의 산출이 가능하다.

[0116] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기는, 운동을 제어하기 위해서 관성 측정 유닛 센서(513)에서 획득되는 가속도와 회전각속도 변화에 따라 복수개의 모터 구동부(551, 552) 출력을 조절하여 모터 RPM을 변화시킬 수 있는 보상 제어 구조를 가질 수 있다.

[0117] 예를 들어, 상기 제어부(550)는, 상기 관성 측정 유닛 센서(513)에서 감지되는 가속도와 회전각속도 변화에 기초하여, 상기 좌측 스핀맙(41a), 상기 우측 스핀맙(41b), 및 상기 스위핑부(51a, 51b)의 회전 속도를 제어할 수 있다.

[0118] 또한, 상기 제어부(550)는, 가속도, 속도 등 센서부(510)에서 감지되는 정보를 이용해서 모터의 출력을 보상하는 형태로 각각의 모터를 제어하는 것이 가능하다.

[0119] 또한, 상기 제어부(550)는, 센서부(510)에서 감지되는 로봇 청소기의 방향각 정보(robot heading angle) 등 소정 정보에 기초하여, 현재 로봇 청소기의 주행 상태를 판별할 수 있다.

[0120] 한편, 상기 센서부(510)는 주행구역 내 바닥에 낭떠러지의 존재 여부를 감지하는 낭떠러지 감지센서(514)를 더 포함할 수 있다. 상기 낭떠러지 감지센서(514)는 도 1 등에서 예시된 낭떠러지 감지센서(23)일 수 있다.

[0121] 도 7a는 미청소 영역의 발생에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

[0122] 기존 로봇 청소기의 지그재그 패턴 주행은 미청소 영역을 가장 효과적으로 제거하는 것으로 알려져 있다. 하지만, 스핀맙으로 구동되는 로봇 청소기는 로봇 중심부에 미청소 영역이 발생하여 기존 지그재그 패턴 주행을 그대로 사용할 수 없다.

[0123] 도 7a를 참조하면, 스핀맙을 적용한 로봇 청소기에서는 필연적으로 스핀맙으로 인한 미청소 영역(mc)이 발생할 수 있다.

[0124] 도 7a를 참조하면, 스핀맙의 회전으로 청소하며 이동하는 로봇 청소기는 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)이 상기 바닥에 접촉하며 지나가게 된다.

[0125] 이 때, 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적(L)과 상기 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적(R) 사이에는 소정 폭(d)을 가지는 미청소 영역(mc)이 발생할 수 있다.

[0126] 독립적인 회전체인 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)이 서로 맞닿도록 설계되면 상호 간섭이 생기므로, 간섭 회피를 위한 마진 설계가 필요하다.

[0127] 따라서, 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b) 사이에 마진 영역이 형성되고, 이러한 마진 영역은 로봇 청소기가 직진 주행시에도 청소가 수행되지 않는 미청소 영역(mc)의 발생 원인이 될 수 있다.

[0128] 또한, 스핀맙(41a, 41b)으로 주행하기 위해 스핀맙(41a, 41b)은 경사지게 배치될 수 있다. 이 경우에, 상대적으로 적은 마찰력을 갖는 중심부에 의해 미청소 영역(mc)이 발생할 수 있다.

[0129] 또한, 직진 주행에서 발생하는 미청소 영역(mc)은 직진 주행을 왕복하며 주행하는 지그재그 패턴 주행시 반복적으로 발생할 수 있다.

[0130] 따라서, 청소 성능을 향상시키기 위해서는, 걸레질을 하는 로봇 청소기가 기존의 직관적인 주행 모션을 유지하면서도, 미청소 영역(mc)의 발생을 방지할 수 있는 주행 방법이 요구된다.

[0131] 도 7b는 미청소 영역의 발생을 방지하는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 청소기의 주행 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

[0132] 도 7b를 참조하면, 제어부(550)는, 로봇 청소기가, 제1 방향으로 직진하는 제1 주행(m1)과 상기 제1 방향의 반대 방향인 제2 방향으로 직진하는 제2 주행(m2)을 포함하는 지그재그(Zigzag) 패턴으로 주행하도록 제어할 수 있다.

[0133] 이 경우에, 제어부(550)는, 지그재그 간격을 미청소 영역을 커버(cover)하도록 복귀 방향 설정 후 지그재그 주행하도록 제어할 수 있다.

[0134] 즉, 제어부(550)는, 상기 제2 주행(m2) 시 상기 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적(L2) 또는 상기 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적(R2)은, 상기 제1 주행시(m1)의 상기 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적(L1) 및 상기 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적(R1)과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어할 수 있다.

[0135] 제어부(550)는, 지그재그 패턴시 복귀 방향으로 회전하는 방향에 따라, 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b) 중 어느 하나의 이동 궤적이 이전의 직진 주행시 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)에 의한 이동 궤적(L1, R1) 모두와 중첩되는 구간을 가지도록 주행 제어할 수 있다.

[0136] 도 7b는 상측 방향으로 제1 주행(m1)하고, 우측으로 회전하면서 또는 우측으로 회전한 후에, 하측 방향으로 제2 주행(m2)하는 경우를 예시한 것으로, 이 경우에 제어부(550)는, 제2 주행(m2) 시, 상기 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적(L2)이 이전의 직진 주행(m1)시 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)에 의한 이동 궤적(L1, R1) 모두와 중첩되는 구간을 가지도록 주행 제어할 수 있다.

[0137] 이에 따라, 1회의 직진 주행시 발생하는 미청소 영역을 2회차의 직전 주행시 청소하며 주행할 수 있고, 미청소 영역의 발생을 방지할 수 있다.

[0138] 도 8 내지 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 로봇 청소기의 다양한 주행 제어 방법에 관한 설명에 참조되는 도면이다.

[0139] 도 8의 (a)를 참조하면, 로봇 청소기가, 상측 방향으로 직진하는 제1 주행(m1)을 하면, 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적(L1)과 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적(R1) 사이에는 소정 폭(d)을 가지는 미청소 영역(mc1)이 발생할 수 있다.

[0140] 도 8의 (a)를 참조하면, 로봇 청소기가, 하측 방향으로 직진하는 주행을 하면, 역시 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적(L2)과 우측 스핀맙(41b)의 이동 궤적(R2) 사이에는 소정 폭(d)을 가지는 미청소 영역(mc2)이 발생할 수 있다.

[0141] 하지만, 상측 방향으로 직진하는 제1 주행(m1)과 상측 방향에 반대방향인 하측 방향으로 직진 주행하는 제2 주행(m2)을 중첩되는 구간이 적절히 발생하도록 제어함으로써, 미청소 영역을 제거할 수 있다.

[0142] 도 8의 (c)를 참조하면, 제어부(550)는, 제2 주행(m2) 시, 상기 좌측 스핀맙(41a)의 이동 궤적(L2)이 이전의 직진 주행(m1)시 한 쌍의 스핀맙(41a, 41b)에 의한 이동 궤적(L1, R1) 모두와 중첩되는 구간(810, 820)을 가지도록 주행 제어함으로써, 미청소 영역을 제거할 수 있다.

[0143] 이에 따라, 사용자가 가장 익숙한 기존의 직관적인 지그재그 패턴 주행 모션을 유지하면서도, 미청소 영역의 발생을 효과적으로 제거할 수 있다.

[0144] 또한, S자 패턴 등의 주행 방법에 비해, 직진 주행을 주로 이용함으로써, 청소 시간과 속도를 크게 개선하는 효과가 있다.

[0145] 한편, 상기 제어부(550)는, 상기 제1 주행(m1)과 상기 제2 주행(m2)을 순차적으로 반복 수행하도록 제어할 수 있다.

[0146] 즉, 상기 제어부(550)는, 제1 방향의 제1 주행(m1)과 상기 제1 방향의 반대 방향인 제2 주행(m2) 이후, 다시 제1 주행(m1), 제2 주행(m2)을 순차적으로 수행하고, 다시 제1 주행(m1), 제2 주행(m2)을 순차적으로 수행하도록 제어할 수 있다.

[0147] 또한, 상기 제어부(550)는, 상기 제2 주행(m2) 후에, 상기 제1 방향으로 직진 주행하는 제3 주행하도록 제어할 수 있다. 이 경우에, 상기 제3 주행 시 상기 좌측 스핀맙 또는 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과, 상기 제2 주행시의 상기 좌측 스핀맙의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어할 수 있다.

[0148] 도 9를 참조하면, 소정 중첩 구간을 가지는 상기 제1,2 주행(m1, m2) 후에, 상기 제1 방향으로 직진 주행하는 제3 주행(m3)을 수행할 때, 상기 제1,2 주행(m1, m2)과 동일한 방식으로 제2 주행(m2)과 제3 주행(m3)이 중첩 구간이 발생하도록 주행할 수 있다.

[0149] 상기 제어부(550)는, 상기 제3 주행(m3) 시 상기 좌측 스핀맙 또는 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과, 상기 제2

주행(m2) 시의 상기 좌측 스핀맙의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 포함하도록 제어할 수 있다.

[0150] 또한, 동일한 방식으로 상기 제3 주행(m3)과 중첩 구간을 가지도록 다음 주행(m4)을 수행할 수 있다.

[0151] 또한, 상기 제어부(550)는, N+1번째의 직진 주행 시, 상기 좌측 스핀맙 및 상기 우측 스핀맙 중 어느 하나의 이동 궤적이, N번째 직진 주행 시의 상기 좌측 스핀맙의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과 모두 중첩되는 구간을 가지도록 제어할 수 있다.

[0152] 즉, 상기 제어부(550)는, 지그재그 패턴을 이루는 직진 주행이 중첩되는 구간을 포함하는 중첩 지그재그 패턴으로 계속 주행하도록 제어할 수 있다.

[0153] 한편, 제1 주행(m1) 후의 복귀 주행을 위한 방향을 결정하는 회전 주행(T1) 반경은, 제2 주행(m2) 후의 복귀 주행을 위한 방향을 결정하는 회전 주행(T2) 반경보다 작을 수 있다.

[0154] 즉, 중첩 지그재그 패턴으로 주행할 때, 소정 방향으로 주행한 후에 수행하는 회전은 반대 방향으로 주행한 후에 수행하는 회전보다 작게 수행함으로써, 한 쌍을 이루는 2회의 직진 주행시 청소 범위를 상이하게 구성할 수 있다.

[0155] 또는, 상기 제어부(550)는, 소정 중첩 구간을 가지는 상기 제1,2 주행(m1, m2) 후의 주행은 다른 패턴으로 수행하도록 제어할 수 있다.

[0156] 도 10과 도 11의 (a)를 참조하면, 상기 제어부(550)는, 상기 제2 주행(m2) 후에, 상기 제1 방향으로 직진 주행하는 제4 주행(m11)하도록 제어할 수 있다. 이 경우에, 상기 제4 주행(m11) 시 상기 좌측 스핀맙 또는 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적(1120)과, 상기 제2 주행시의 상기 좌측 스핀맙의 이동 궤적 또는 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적(1110)은 중첩되지 않는다.

[0157] 또한, 상기 제어부(550)는, 상기 제1 방향으로 직진 주행하는 제4 주행(m11)과 한 쌍을 이루는 그 다음 주행(m12)이, 상기 제1,2 주행(m1, m2)과 동일한 방식으로 중첩 구간을 가지도록 제어할 수 있다.

[0158] 본 실시예는 도 9를 참조하여 설명한 중첩 지그재그 모션 시, 발생할 수 있는 지그재그 청소의 중복 영역을 최소화할 수 있다.

[0159] 이에 따라, 미청소 영역의 발생을 방지하면서도 청소 속도 및 주행 속도를 더욱 빠르게 할 수 있는 효과가 있다.

[0160] 한편, 본 실시예에서도, 제1 주행(m1) 후의 복귀 주행을 위한 방향을 결정하는 회전 주행(T1) 반경은, 제2 주행(m2) 후의 복귀 주행(m11)을 위한 방향을 결정하는 회전 주행(T3) 반경보다 작을 수 있다.

[0161] 즉, 중첩 지그재그 패턴으로 주행할 때, 소정 방향으로 주행한 후에 수행하는 회전은 반대 방향으로 주행한 후에 수행하는 회전보다 작게 수행함으로써, 한 쌍을 이루는 2회의 직진 주행시 청소 범위를 상이하게 구성할 수 있다.

[0162] 또한, 도 10의 실시예에서는 소정 방향의 회전 주행(T3)시 도 9의 실시예에서의 회전 주행(T2)보다 더 큰 반경으로 회전함으로써, 더욱 속도를 높일 수 있다.

[0163] 한편, 도 11의 (a)를 참조하면, 상기 제4 주행(m11) 시 상기 좌측 스핀맙 또는 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적(1120)과, 상기 제2 주행시의 상기 좌측 스핀맙의 이동 궤적 또는 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적(1110)은 기준라인(NL)을 중심으로 나누어져, 중첩되는 구간이 발생하지 않는다.

[0164] 하지만, 주행 환경 및 로봇 청소기 상태에 따라, 이상적으로 제어되지 못하고, 이동 궤적들(1110, 1120) 사이에 미청소 영역이 발생할 수 있다.

[0165] 따라서, 미청소 영역의 방지를 가장 높은 우선 순위로 둔다면, 소정 설계 마진을 설정하는 것이 바람직하다.

[0166] 도 11의 (b)를 참조하면, 제어부(550)는, 상기 제4 주행(m11) 시 상기 좌측 스핀맙 및 상기 우측 스핀맙 중 어느 하나의 이동 궤적(1121)과, 상기 제2 주행(m2) 시의 상기 좌측 스핀맙 및 상기 우측 스핀맙 중 어느 하나의 이동 궤적(1110)과 중첩되는 구간(1115)을 포함하도록 제어할 수 있다.

[0167] 즉, 상기 제2 주행(m2) 시의 최외곽 궤적(1110)과 중첩되도록 제4 주행(m11)을 제어할 수 있다.

[0168] 또한, 제4 주행(m11)의 다음 직진 주행은, 상기 제1,2 주행(m1,m2)의 관계와 같이, 제4 주행(m11) 시의 상기 좌

측 스핀맙의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과 모두 중첩되는 구간을 가질 수 있다.

[0169] 제어부(550)는 이러한 주행 패턴을 반복하여 수행하도록 제어할 수 있다.

[0170] 제어부(550)는, N번째 직진 주행(예를 들어, 제1 주행(m1)), N+1번째의 직진 주행(예를 들어, 제2 주행(m2)), N+2번째의 직진 주행(예를 들어, 제4 주행(m11)), N+3번째의 직진 주행이 순차적으로 수행되는 주행 패턴을 반복 수행하도록 제어할 수 있다.

[0171] 이 경우에, 제어부(550)는, 상기 N+1번째의 직진 주행 시, 상기 좌측 스핀맙 및 상기 우측 스핀맙 중 어느 하나의 이동 궤적이, 상기 N번째 직진 주행 시의 상기 좌측 스핀맙의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과 모두 중첩되는 구간을 가지고, 상기 N+2번째의 직진 주행 시, 상기 좌측 스핀맙 및 상기 우측 스핀맙 중 어느 하나의 이동 궤적이, 상기 N+1번째 직진 주행 시의 상기 좌측 스핀맙 및 상기 우측 스핀맙 중 어느 하나의 이동 궤적과 중첩되는 구간을 가지며, 상기 N+3번째의 직진 주행 시, 상기 좌측 스핀맙 및 상기 우측 스핀맙 중 어느 하나의 이동 궤적이, 상기 N+2번째 직진 주행 시의 상기 좌측 스핀맙의 이동 궤적 및 상기 우측 스핀맙의 이동 궤적과 모두 중첩되는 구간을 가지도록 제어할 수 있다.

[0172] 이에 따라, 청소 속도를 향상하면서도 안정적으로 미청소 영역을 방지할 수 있다.

[0173] 본 발명의 일 실시예에 다른 로봇 청소기는, 지그재그 패턴 주행시 반복 수행되는 방향 전환을 위하여, 정지 후 방향 전환 회전을 수행하지 않고, 방향 전환 모션을 수행할 수 있다.

[0174] 도 12를 참조하면, 로봇 청소기(1)는, 지그재그 패턴 주행 중에 방향 전환 시, 모션의 정지 없이, 스핀맙(41a, 41b)과 바닥 간의 미끄러짐에 따라, 1a>1b->1c 순서로 미끄러지면서 간격과 방향을 조정을 할 수 있다.

[0175] 본 발명에 따르면 다양한 모션으로 주행할 수 있다. 예를 들어, 동일한 방향의 회전도 회전 반경, 속도를 다양한 방식으로 수행 가능하고, 이를 이용하여 다양한 주행이 가능하다.

[0176] 예를 들어, 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 설명한 것과 같이, 제어부(550)는, 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)을 동일한 방향으로 회전시키고, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 다른 속도로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어할 수 있다.

[0177] 즉, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 동일한 방향으로 회전시켜, 회전 방향을 결정하고, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 다른 속도로 회전시켜, 회전 방향을 결정할 수 있다.

[0178] 또는, 제어부(550)는, 좌측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)을 반대 방향으로 회전시키고, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 다른 속도로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어할 수 있다.

[0179] 즉, 본 발명은 측 스핀맙(41a)과 우측 스핀맙(41b)을 반대 방향으로 회전시면서도 회전을 수행할 수 있다.

[0180] 도 13을 참조하면, 하측에서 바라볼 때, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 서로 반대 방향인 내측 방향으로 회전하면서도, 로봇 청소기는 우회전 주행할 수 있다.

[0181] 제어부(20)는, 하측에서 바라볼때 우측 스핀맙(41b)이 시계 방향으로 회전하고 있는 상태에서, 좌측 스핀맙(41a)을 우측 스핀맙(41b)보다 낮은 속도로 반시계 방향으로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어할 수 있다.

[0182] 도 13을 참조하면, 좌측 스핀맙(41a)이 회전할 때, 좌측 스핀맙(41a)의 하측면 중 바닥으로부터 가장 큰 마찰력을 받는 지점은 좌측 스핀맙(41a)의 회전 중심에서 우측에 배치된다. 좌측 스핀맙(41a)의 하측면 중 상기 지점에 다른 지점보다 큰 하중이 지면에 전달되게 하여, 상기 지점에 가장 큰 마찰력이 발생되게 할 수 있다. 본 실시예에서 상기 지점은 회전 중심의 우측에 배치되나, 우측 전방 또는 우측 후방에 배치될 수도 있다.

[0183] 도 13을 참조하면, 우측 스핀맙(41b)이 회전할 때, 우측 스핀맙(41b)의 하측면 중 바닥으로부터 가장 큰 마찰력을 받는 지점은 우측 스핀맙(41b)의 회전 중심에서 좌측에 배치된다. 우측 스핀맙(41b)의 하측면 중 상기 지점에 다른 지점보다 큰 하중이 지면에 전달되게 하여, 상기 지점(에 가장 큰 마찰력이 발생되게 할 수 있다. 본 실시예에서 상기 지점은 회전 중심의 좌측에 배치되나, 좌측 전방 또는 좌측 후방에 배치될 수도 있다.

[0184] 로봇 청소기의 이동은 스핀맙(41a, 41b)이 발생시키는 지면과의 마찰력에 의해 구현된다.

[0185] 스핀맙(41a, 41b)은, 메인바디(20)를 전방으로 이동시키려는 '전방 이동 마찰력', 또는 바디를 후방으로 이동시키려는 '후방 이동 마찰력'을 발생시킬 수 있다. 스핀맙(41a, 41b)은, 메인바디(20)를 좌회전시키려는 '좌향 모멘트 마찰력', 또는 메인바디(20)를 우회전시키려는 '우향 모멘트 마찰력'을 발생시킬 수 있다. 스핀맙(41a, 41b)은, 상기 전방 이동 마찰력 및 상기 후방 이동 마찰력 중 어느 하나와, 상기 좌향 모멘트 마찰력 및

상기 우향 모멘트 마찰력 중 어느 하나를 조합한 마찰력을 발생시킬 수 있다.

[0186] 스핀맙(41a, 41b)이 상기 전방 이동 마찰력을 발생시키기 위해서, 좌측 스핀맙(41a)을 제1 정방향으로 소정 rpm으로 회전시키고 우측 스핀맙(41b)을 제2 정방향으로 상기 rpm으로 회전시킬 수 있다.

[0187] 스핀맙(41a, 41b)이 상기 후방 이동 마찰력을 발생시키기 위해서, 좌측 스핀맙(41a)을 제1 역방향으로 소정 rpm으로 회전시키고 우측 스핀맙(41b)을 제2 역방향으로 상기 rpm으로 회전시킬 수 있다.

[0188] 스핀맙(41a, 41b)이 상기 우향 모멘트 마찰력을 발생시키기 위해서, 좌측 스핀맙(41a)을 제1 정방향으로 소정 rpm으로 회전시키고, 우측 스핀맙(41b)을 제2 역방향으로 회전시키거나, 회전없이 정지시키거나, 제2 정방향으로 상기 rpm보다 작은 rpm로 회전시킬 수 있다.

[0189] 스핀맙(41a, 41b)이 상기 좌향 모멘트 마찰력을 발생시키기 위해서, 우측 스핀맙(41b)을 제2 정방향으로 소정 rpm으로 회전시키고, 좌측 스핀맙(41a)을 제1 역방향으로 회전시키거나, 회전없이 정지시키거나, 제1 정방향으로 상기 rpm보다 작은 rpm로 회전시킬 수 있다.

[0190] 도 14를 참조하면, 하측에서 바라볼 때, 상기 좌측 스핀맙(41a)과 상기 우측 스핀맙(41b)을 서로 반대 방향인 외측 방향으로 회전하면서도, 로봇 청소기는 우회전 주행할 수 있다.

[0191] 제어부(20)는, 하측에서 바라볼때 우측 스핀맙(41b)이 반시계 방향으로 회전하고 있는 상태에서, 좌측 스핀맙(41a)을 우측 스핀맙(41b)보다 빠른 속도로 시계 방향으로 회전시켜, 회전 주행하도록 제어할 수 있다.

[0192] 본 발명은 두 개의 스핀맙(41a, 41b)을 독립적으로 구동하여 주행 속도와 모션의 자유도가 높다는 장점이 있다.

[0193] 또한, 본 발명에 따르면, 중복 지그재그를 통해 미청소 영역을 빠르고 효과적으로 제거 가능하며 기존 지그재그 패턴의 직관적인 모션 유지가 가능하다.

[0194] 또한, 본 발명에 따르면, 스핀맙(41a, 41b)과 바닥 간의 미끄러지는 성질을 이용하여 지그재그 모션 시 끊김 없는 주행 통해 청소 시간 단축이 가능하다.

[0195] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 로봇 청소기가 미청소 영역을 발생시키지 않고 빈틈없이 청소하며 주행할 수 있다는 장점이 있다.

[0196] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 청소 성능, 주행 속도 및 청소 속도가 향상된 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공할 수 있다.

[0197] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 로봇 청소기가 다양한 주행 모션을 이용하여 상황에 적절한 주행을 수행할 수 있다.

[0198] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 로봇 청소기가 습식 청소와 건식 청소를 복합적으로 수행할 수 있다.

[0199] 본 발명에 따른 로봇 청소기 및 그 제어 방법은 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

[0200] 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 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0202] 20 : 메인바디

40, 520 : 제1 청소 모듈

50, 530 : 제2 청소 모듈

540 : 급수 모듈

550 : 제어부

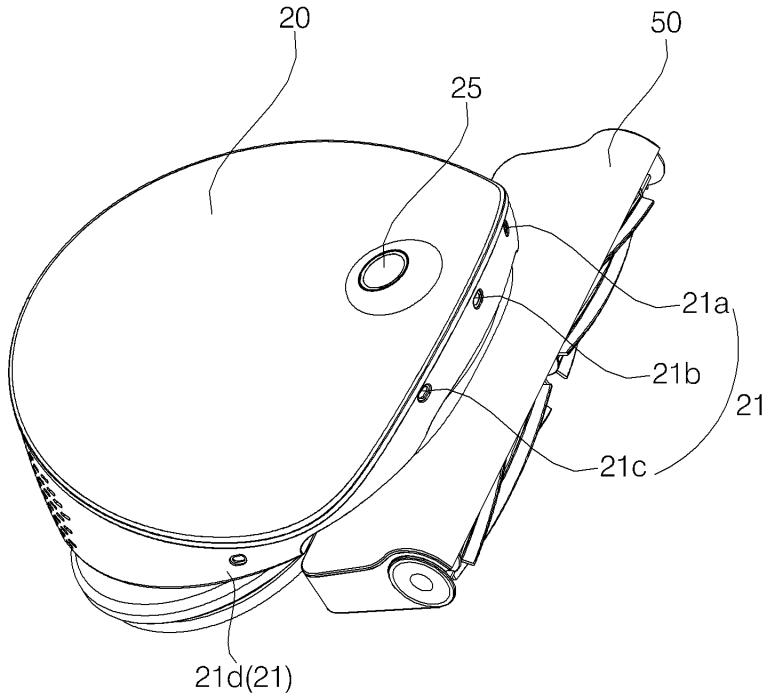
510 : 센서부

560 : 입력부

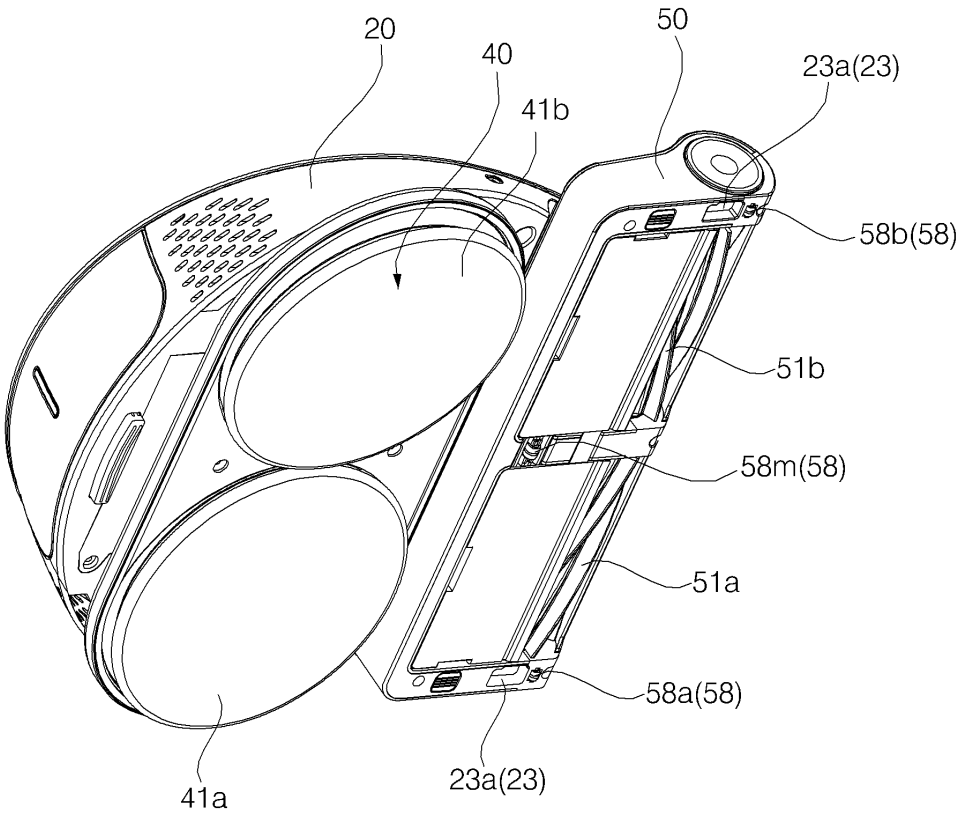
570 : 저장부

도면

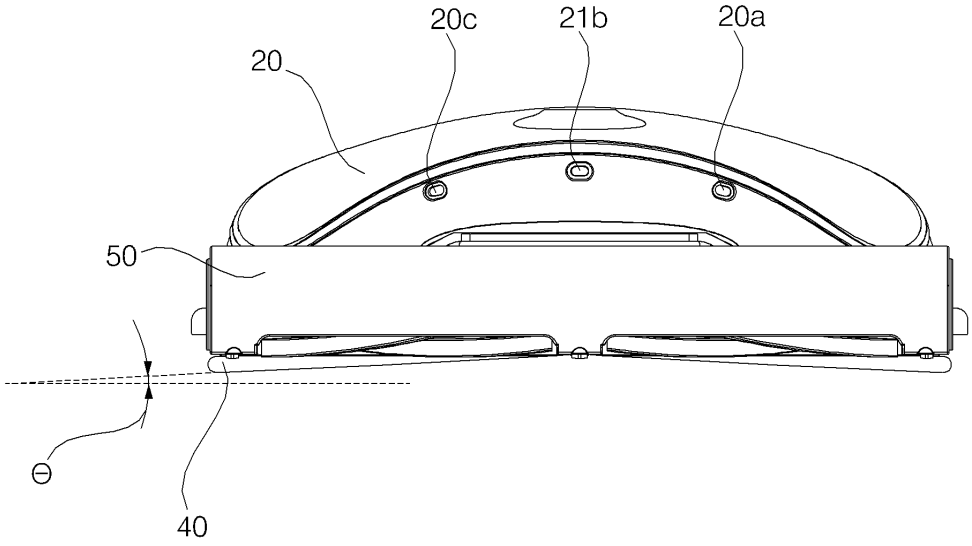
도면1



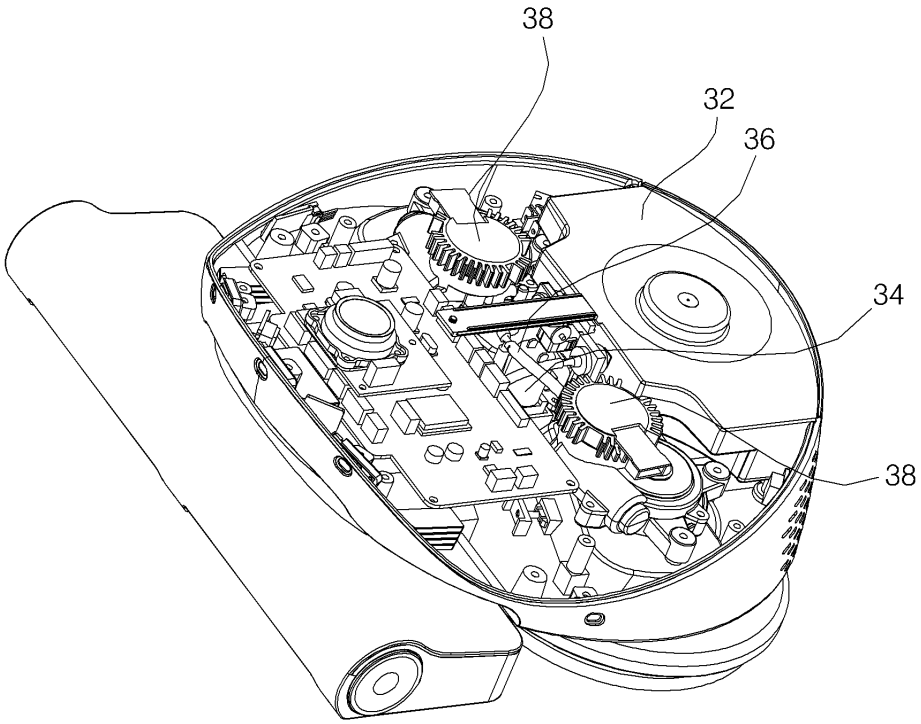
도면2


20
40
41b
50
23a(23)
58b(58)
51b
58m(58)
51a
58a(58)
23a(23)
41a

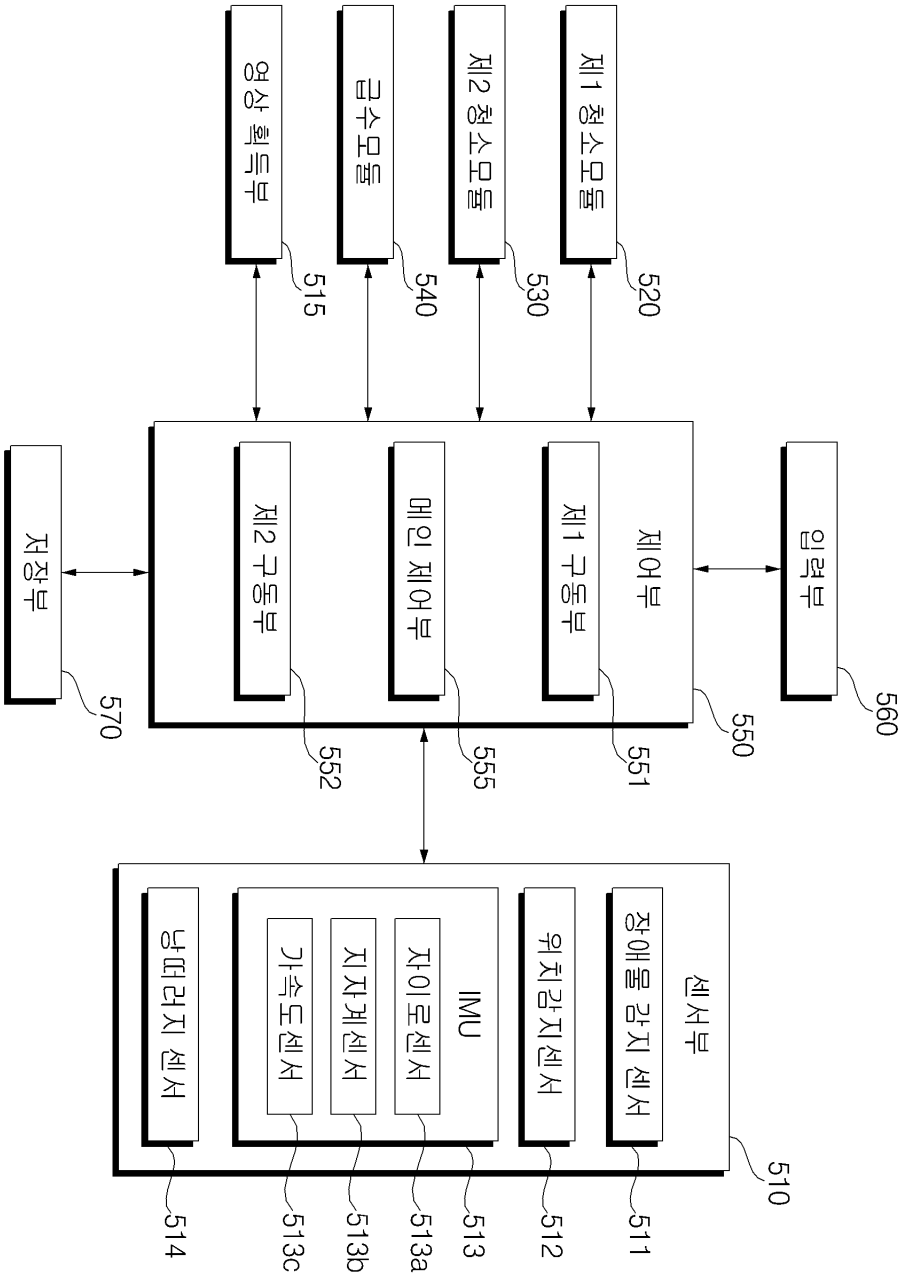
도면3


20c
21b
20a
20
50
Θ
40

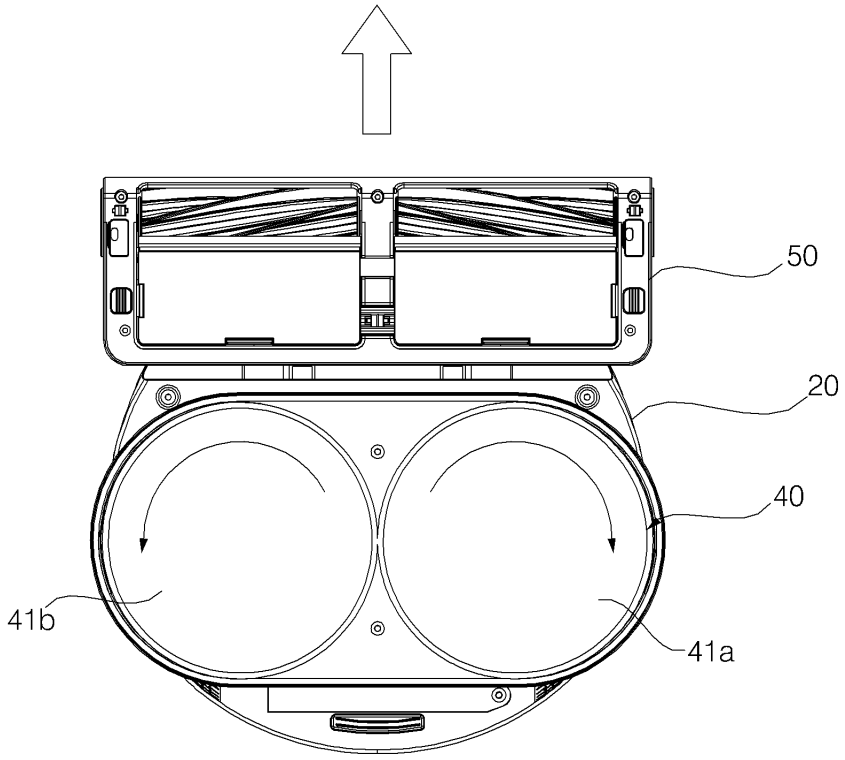
도면4



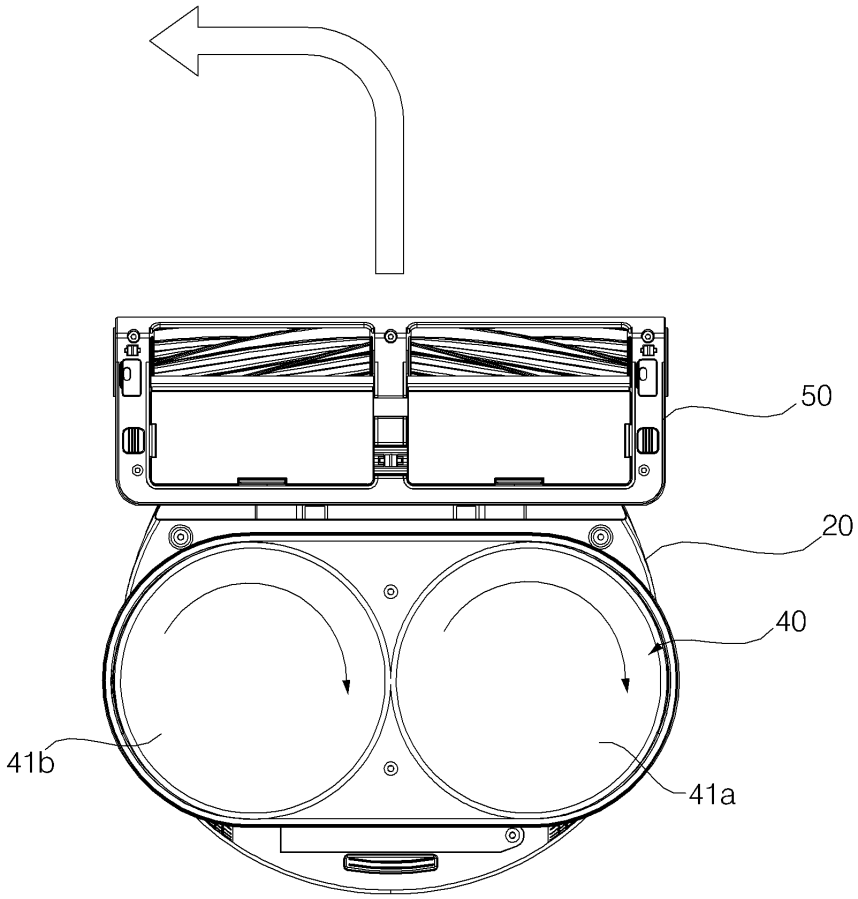
도면5


영상 획득부
515
급수모듈
540
제2 청소모듈
530
제1 청소모듈
520
저장부
570
제2 구동부
552
메인 제어부
555
제1 구동부
551
제어부
550
입력부
560
낭떠러지 센서
514
가속도센서
513c
지자계센서
513b
자이로센서
513a
IMU
513
위치감지센서
512
장애물 감지 센서
511
센서부
510

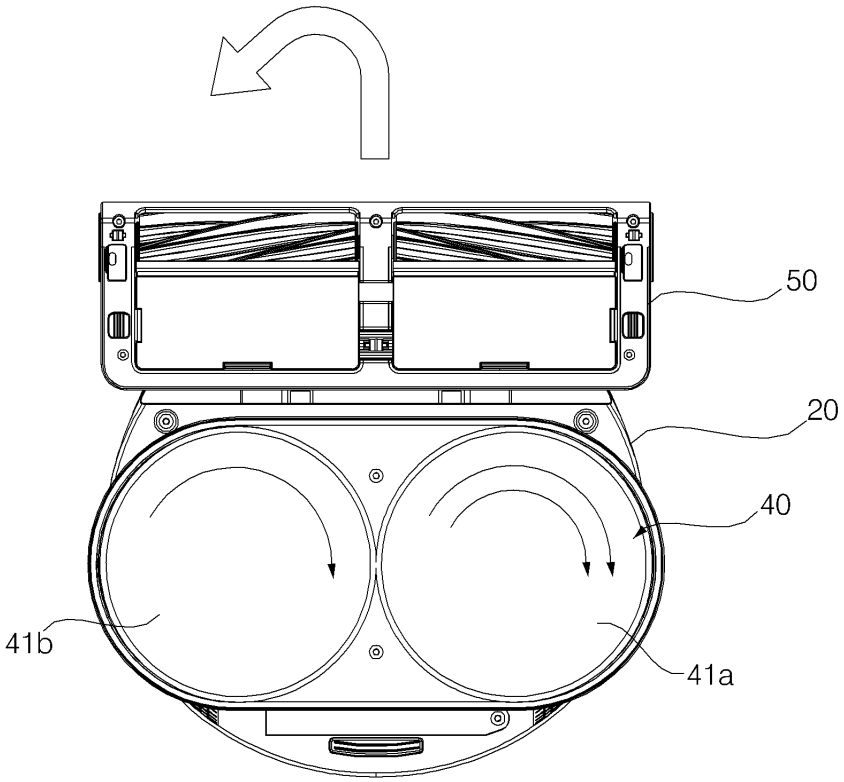
도면6a



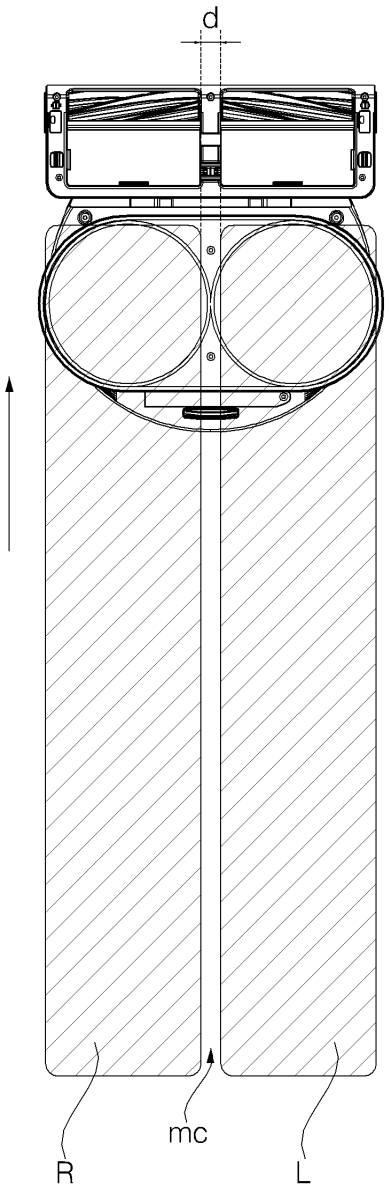
도면6b



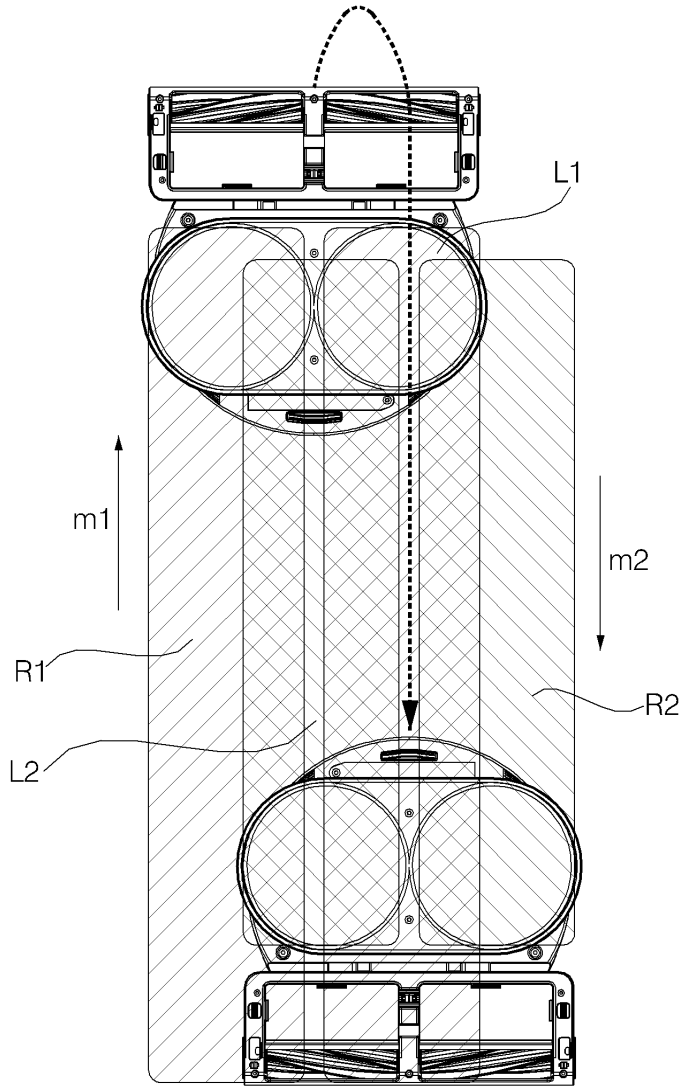
도면6c



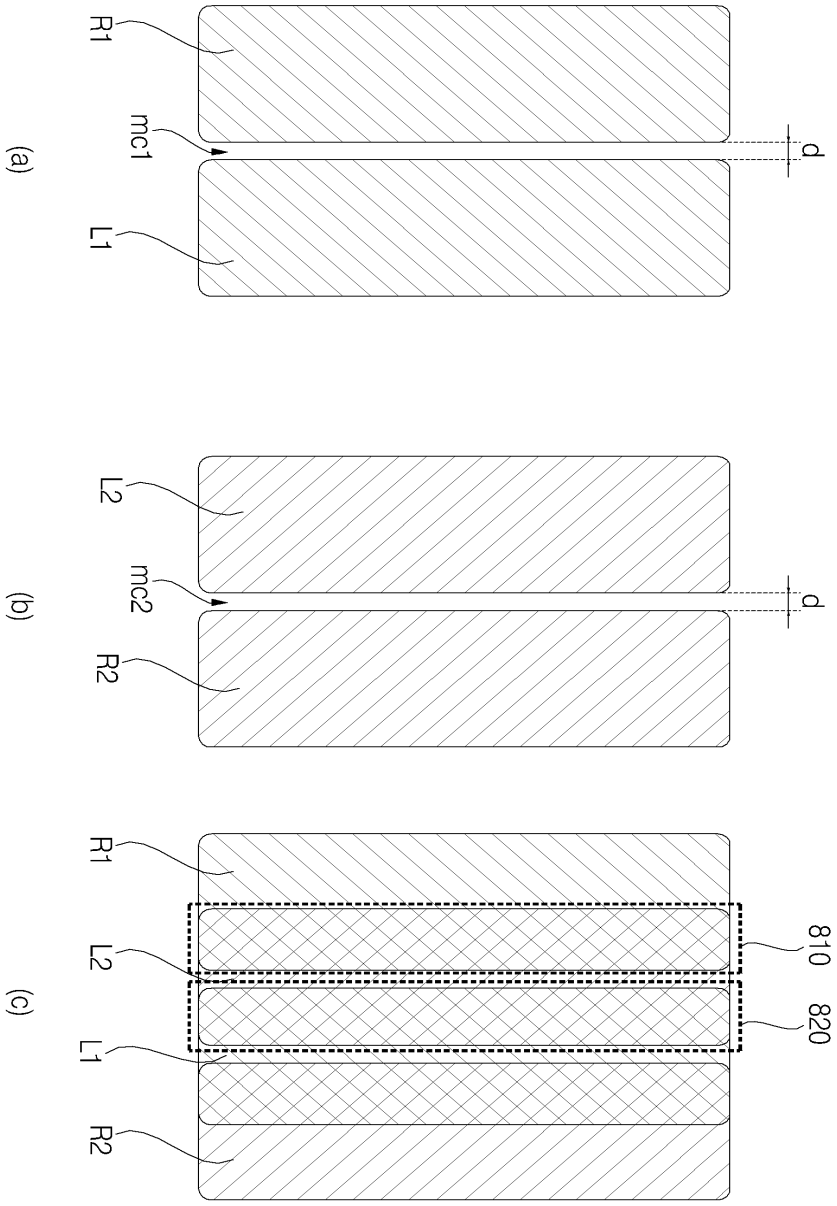
도면7a



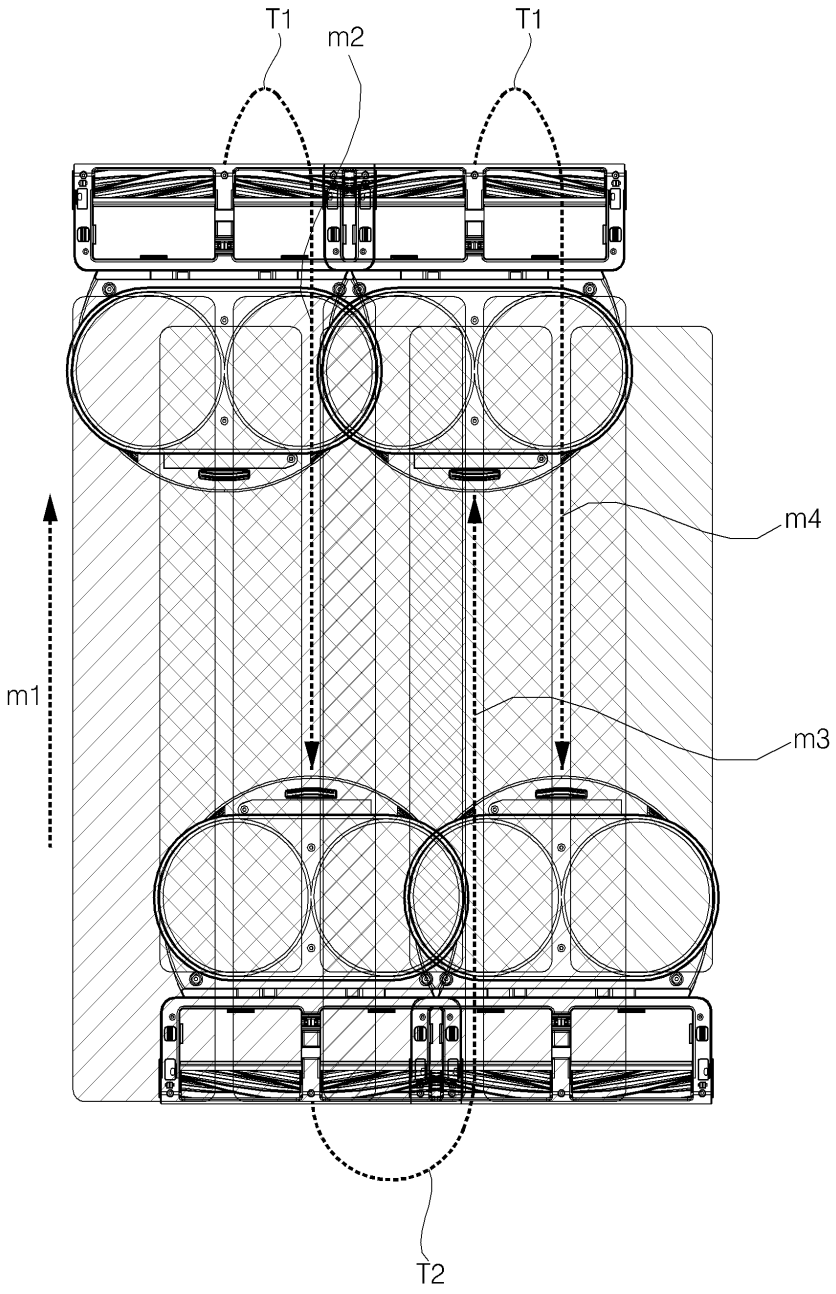
도면7b



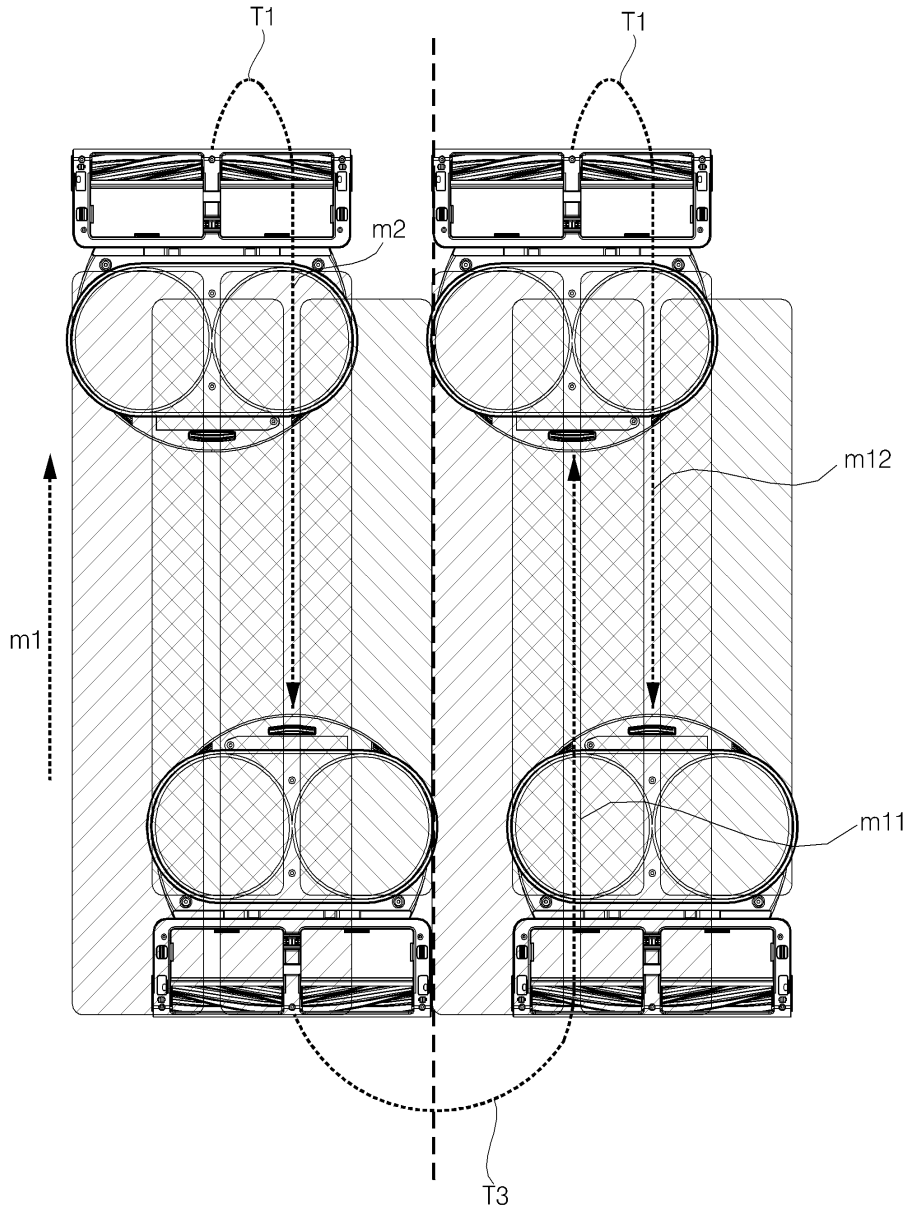
도면8



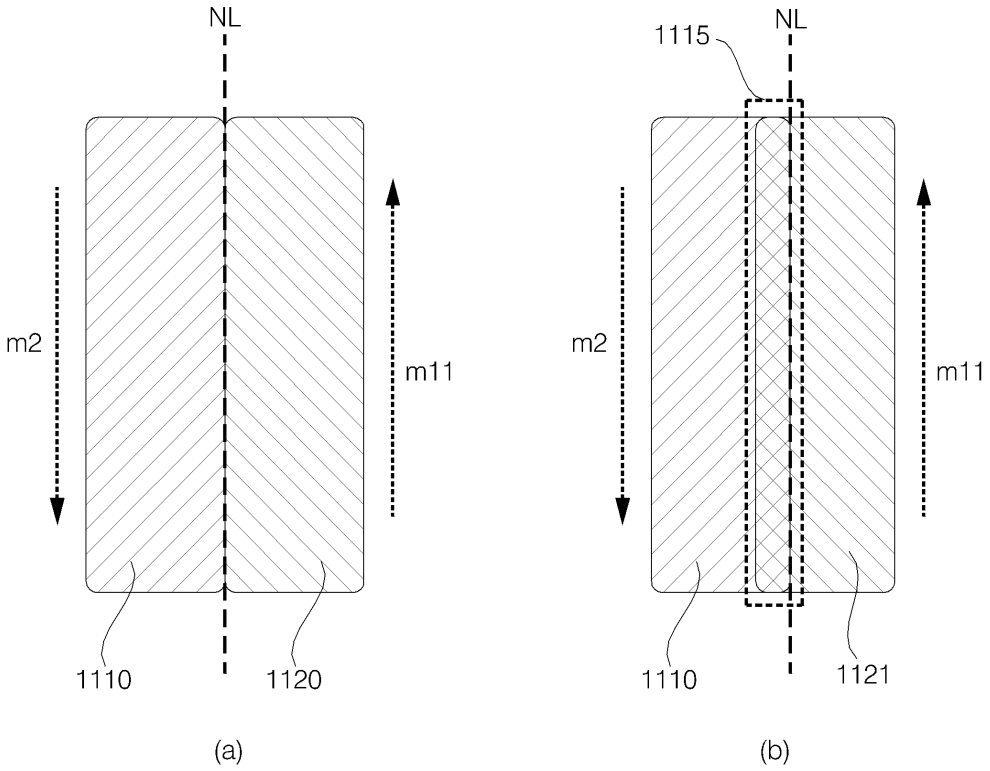
도면9



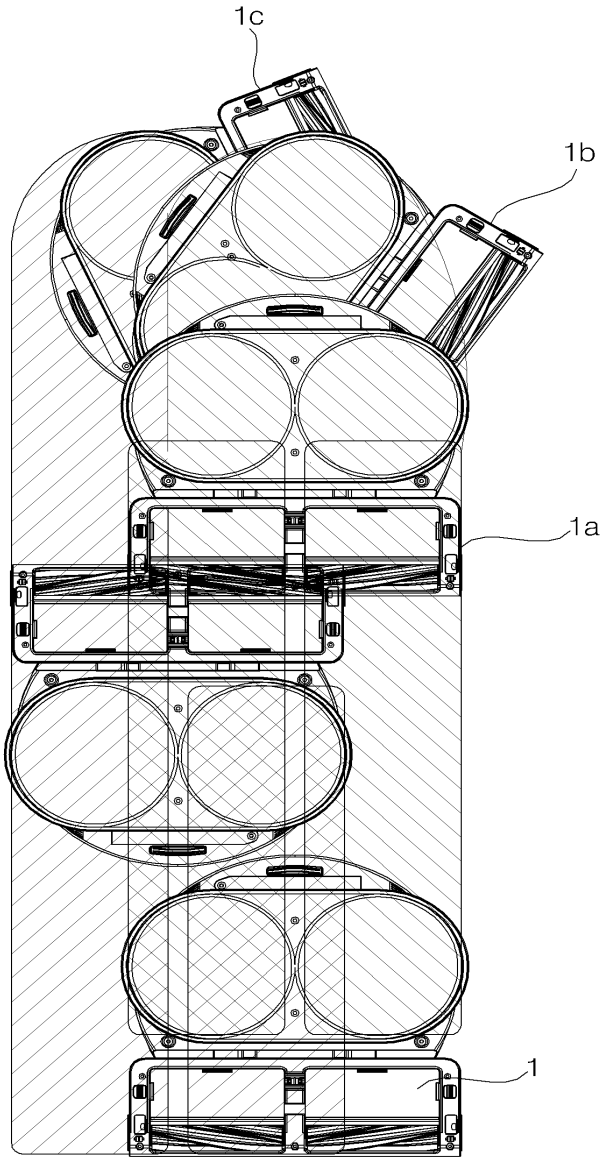
도면10



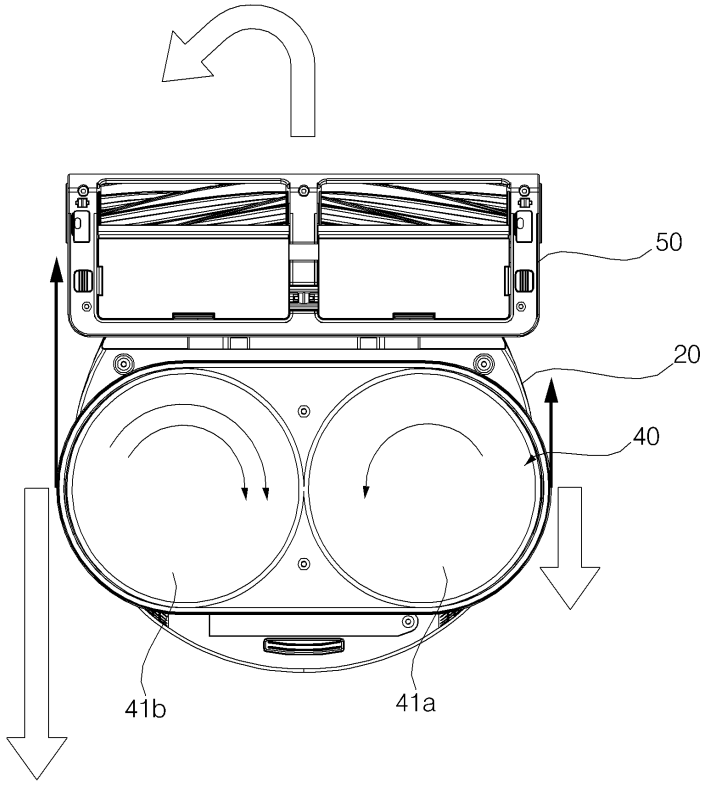
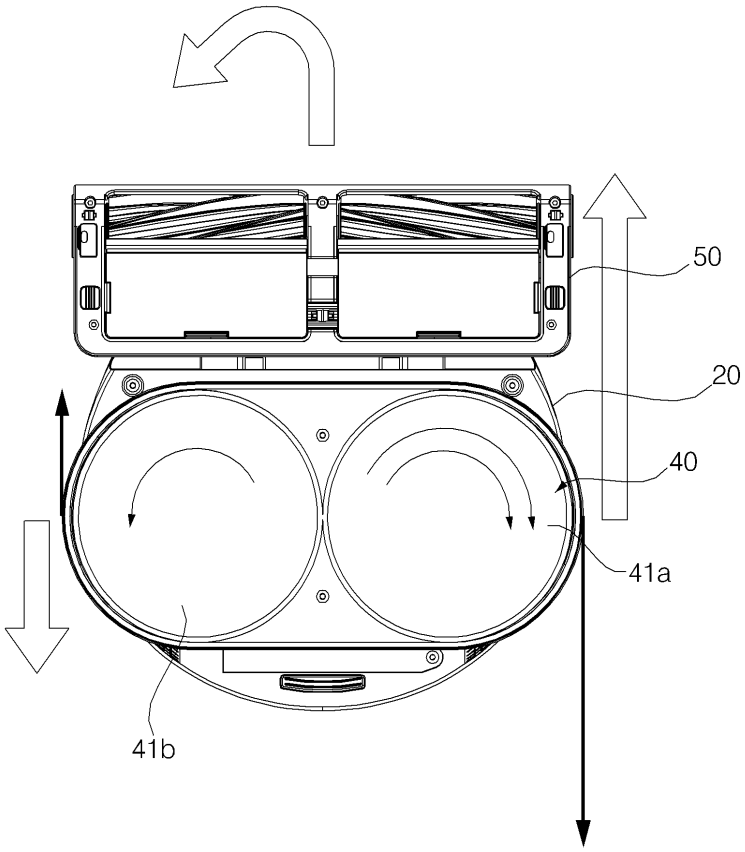
도면11



도면12



도면13



도면14