

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 23일 (23.11.2017) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2017/200350 A1

(51) 국제특허분류:

A47L 9/28 (2006.01)

A47L 9/10 (2006.01)

A47L 9/18 (2006.01)

A47L 9/16 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/005246

(22) 국제출원일:

2017년 5월 19일 (19.05.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0062415 2016년 5월 20일 (20.05.2016) KR

10-2016-0072690 2016년 6월 10일 (10.06.2016) KR

10-2016-0141106 2016년 10월 27일 (27.10.2016) KR

10-2016-0184446 2016년 12월 30일 (30.12.2016) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 남보현 (NAM, Bohyun); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 심인

보 (SHIM, Inbo); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 성지훈 (SUNG, Ji-hoon); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 박소진 (PARK, Sojin); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 송승현 (SONG, Seunghyun); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 이상규 (LEE, Sangkyu); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 전우찬 (JUN, Woochan); 08592 서울시 금천구 가산디지털1로 51, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR).

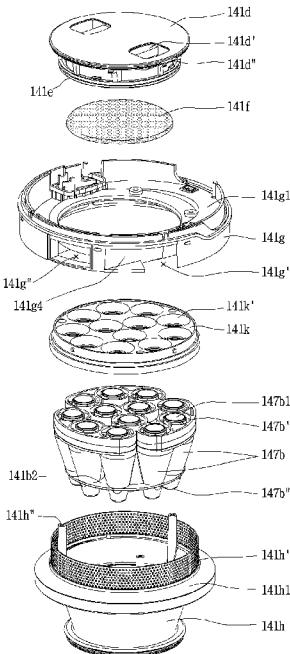
(74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 06044 서울시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,

(54) Title: ROBOT CLEANER

(54) 발명의 명칭: 로봇 청소기

[도 21]



(57) Abstract: Disclosed is a robot cleaner comprising: a cleaner main body which is provided with a control unit and has a dust container accommodation part; a wheel unit which is mounted on the cleaner main body and the driving of which is controlled by the control unit; and a dust container detachably coupled to the dust container accommodation part, wherein a first opening and a second opening are arranged at the same height in the inner wall of the dust container accommodation part, and the dust container comprises: an inlet and an outlet which are arranged in parallel along the circumference of the dust container and which communicate respectively with the first and second openings when the dust container is accommodated in the dust container accommodation part; and a flow separation unit which extends along the inner circumference of the dust container so as to slant downwards and which guides the flow of air flowing in via the inlet and the flow of air discharged to the outlet separately and respectively to the lower part and upper part thereof.

(57) 요약서: 본 발명은, 제어부를 구비하며, 먼지통 수용부가 형성된 청소기 본체; 상기 청소기 본체에 장착되고, 상기 제어부에 의해 구동이 제어되는 휠 유닛; 및 상기 먼지통 수용부에 착탈 가능하게 결합되는 먼지통을 포함하며, 상기 먼지통 수용부의 내측벽에는 제1개구와 제2개구가 동일 높이상에 배치되고, 상기 먼지통은, 둘레를 따라 나란하게 배치되고, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 수용시 상기 제1 및 제2개구와 각각 연통되는 입구와 출구; 및 상기 먼지통의 내주를 따라 하향 경사지게 연장되며, 상기 입구를 통하여 유입되는 공기의 유동과 상기 출구를 향하여 배출되는 공기의 유동을 하부와 상부로 각각 상호 분리하여 가이드하는 유동분리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기를 개시한다.



SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 로봇 청소기

기술분야

- [1] 본 발명은 일정 영역을 스스로 주행하면서 바닥을 청소하는 기능을 수행하는 로봇 청소기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 로봇은 산업용으로 개발되어 공장 자동화의 일부분을 담당하여 왔다. 최근에는 로봇을 응용한 분야가 더욱 확대되어, 우주 항공 로봇, 의료용 로봇뿐만 아니라, 일반 가정에서 사용할 수 있는 가정용 로봇도 만들어지고 있다.
- [3] 가정용 로봇의 대표적인 예로 로봇 청소기를 들 수 있다. 로봇 청소기는 일정 영역을 스스로 주행하면서 바닥을 청소하는 기능을 수행한다. 예를 들어, 가정용 로봇 청소기는 집안 내부를 자율 주행하며 바닥의 먼지(이물질을 포함한다)를 흡입하거나 바닥을 걸레질하도록 이루어진다.
- [4] 이러한 로봇 청소기는 일반적으로 충전 가능한 배터리 및 주행 중 장애물을 회피할 수 있는 각종 센서를 구비하여, 집안 내부를 스스로 주행하며 청소 기능을 수행한다.
- [5] 로봇 청소기의 원활한 자율 주행을 위해서는 전체의 경로를 설정하고 주행 경로 상의 장애물을 감지하는 것이 중요하다. 로봇 청소기는 자율 주행 특성을 이용하여 집안 내부를 촬영, 감시하는 기능 등을 수행하기도 한다. 상술한 기능들을 수행하기 위하여, 로봇 청소기에는 각종 센서가 이용되고 있으나, 최적화된 설계에 대해서는 아직 연구가 미진한 실정이다.
- [6] 아울러, 통상의 로봇 청소기는 청소기 본체의 저부에 흡입부가 구비되는 구조를 가진다. 그러나 이처럼 흡입부가 청소기 본체에 내장되는 구조는, 흡입력 저하, 브러시 롤러의 분리 불가 등의 문제를 가졌다. 이에 아래의 특허문헌들과 같이 흡입 유닛이 청소기 본체로부터 돌출된 형태로 배치된 구조가 제안되었으나, 상기 구조는 흡입 유닛과 장애물 간의 충돌 가능성 증가, 흡입 유닛이 청소기 본체에 구비되는 센싱 유닛의 사각지대 내에 위치 등의 관점에서 해결해야 할 점들이 많았다.
- [7] 그리고 청소기 본체에 먼지통이 결합되고, 먼지통에 먼지통 덮개가 결합되는 구조는 각 구성들의 정확한 조립, 그리고 상기 조립의 용이성이 중요한데, 이러한 구조를 가지는 제품은 아직까지 출시되지 않았다.
- [8] 또한, 로봇 청소기의 내부로 유입된 공기는 배기구를 통하여 배출되기 전에 통상적으로 미세먼지를 필터링하는 헤파 필터를 통과하게 되는데, 기존의 로봇 청소기는 상기 헤파 필터의 교체 내지는 청소를 위해서는 청소기 본체의 일부를 분해하여야 하는 불편함이 있었다.

- [9] [선행기술문헌]
- [10] 특허문헌 1: 미국 공개특허공보 US 2013/0305484 A1 (2013.11.21. 공개)
- [11] 특허문헌 2: 미국 공개특허공보 US 2013/0061420 A1 (2013.03.14. 공개)
- [12] 특허문헌 3: 미국 공개특허공보 US 2013/0061417 A1 (2013.03.14. 공개)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명의 첫 번째 목적은, 센싱부를 최소화하면서도 전방 감시/촬영 기능, SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 기능 및 장애물 감지 기능을 구현하고, 장애물 감지 성능을 향상시킬 수 있는 새로운 센싱 유닛을 제공하는 데에 있다.
- [14] 본 발명의 두 번째 목적은, 상기 센싱 유닛을 보완하여, 장애물과의 충돌을 보다 직접적으로 감지할 수 있으며, 전방에 급격하게 낮아지는 단턱이나 낭떠러지가 있는 경우 이를 미리 감지할 수 있는 흡입 유닛을 제공하는 데에 있다.
- [15] 본 발명의 세 번째 목적은, 먼지통이 먼지통 수용부에 견고하게 고정될 수 있으며, 청소기 본체, 먼지통 및 먼지통 덮개 상호 간의 조립 편의성이 향상될 수 있는 구조를 제공하는 데에 있다.
- [16] 본 발명의 네 번째 목적은, 청소기 본체의 높이 제약을 고려하면서 먼지통의 용량을 증가시킬 수 있는 먼지통 내부의 새로운 유동 구조를 제공하는 데에 있다.
- [17] 본 발명의 다섯 번째 목적은, 미세먼지를 필터링하는 필터의 용이한 교체가 이루어질 수 있는 구조를 제공하는 데에 있다.

과제 해결 수단

- [18] 본 발명의 로봇 청소기는, 자율 주행을 위한 휠 유닛을 구비하는 청소기 본체; 상기 청소기 본체의 일측으로부터 돌출된 형태로 배치되고, 먼지가 포함된 공기를 흡입하는 흡입 유닛; 상기 청소기 본체의 일측에 배치되는 센싱 유닛; 상기 청소기 본체의 타측에 형성된 먼지통 수용부에 수용되며, 흡입된 공기에서 필터링된 먼지를 집진하는 먼지통; 및 상기 청소기 본체에 힌지 결합되어 회동 가능하게 구성되고, 상기 먼지통에 결합시 상기 먼지통의 상면을 덮도록 배치되는 먼지통 덮개를 포함한다.
- [19] 본 발명의 첫 번째 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 로봇 청소기는, 휠 유닛과, 상기 휠 유닛의 구동을 제어하는 제어부를 구비하는 청소기 본체; 상기 청소기 본체의 일측으로부터 돌출된 형태로 배치되고, 먼지가 포함된 공기를 흡입하는 흡입 유닛; 및 상기 청소기 본체의 일측에 배치되는 센싱 유닛을 포함하며, 상기 센싱 유닛은, 상기 센싱 유닛의 전방과 상방을 함께 촬영하도록, 상기 청소기 본체의 일면에 대하여 경사지게 배치되는 제1센싱부; 및 상기 제1센싱부와 교차하는 방향으로 배치되어, 상기 전방에 위치하는 장애물을 감지하는 제2센싱부를 포함한다.

- [20] 상기 센싱 유닛은 상기 청소기 본체의 상하 방향으로 상기 흡입 유닛과 오버랩되도록 배치될 수 있다.
- [21] 상기 제1센싱부는 상기 청소기 본체의 상면과 측면이 만나는 상측 모서리 부분에 위치할 수 있다.
- [22] 상기 제2센싱부는 상기 청소기 본체의 측면에 위치할 수 있다.
- [23] 상기 제어부는 상기 제1센싱부에 의해 촬영된 상방 영상을 이용하여 주행 영역 내의 현위치를 감지할 수 있다.
- [24] 상기 제어부는 기설정된 시간 간격을 두고 상기 제1센싱부에 의해 촬영된 전방 영상들을 상호 비교하여, 상기 전방 영상들이 서로 상이한 경우, 제어 신호를 발생할 수 있다.
- [25] 상기 제2센싱부는, 전방 하측을 향하여 제1패턴의 광을 조사하는 제1패턴조사부; 전방 상측을 향하여 제2패턴의 광을 조사하는 제2패턴조사부; 및 기설정된 촬영 영역 내에서, 상기 제1패턴조사부와 상기 제2패턴조사부에 의해 조사되는 제1 및 제2패턴의 광을 촬영하는 영상획득부를 포함할 수 있다.
- [26] 상기 제1패턴조사부, 상기 제2패턴조사부 및 상기 영상 획득부는 상기 청소기 본체의 상하 방향을 따라 일렬로 배치될 수 있다.
- [27] 상기 제1패턴조사부는 상기 청소기 본체의 측면에 대하여 하향 경사지게 배치되고, 상기 제2패턴조사부는 상기 청소기 본체의 측면에 대하여 상향 경사지게 배치될 수 있다.
- [28] 상기 제어부는 상기 영상 획득부를 통하여 촬영된 제1 및 제2패턴의 광의 차단 내지는 왜곡이 감지되면, 전방에 장애물이 위치하는 것으로 판단하여 상기 휠 유닛의 구동을 제어할 수 있다.
- [29] 상기 촬영 영역은 바닥으로부터 상기 청소기 본체의 상부까지의 영역을 포함할 수 있다.
- [30] 상기 센싱 유닛은, 상기 제1 및 제2센싱부를 덮도록 배치되고, 투광성 재질로 형성되는 윈도우부; 및 상기 청소기 본체에 장착되어, 상기 윈도우부의 적어도 일부를 수용하는 케이스를 포함할 수 있다.
- [31] 상기 윈도우부는, 투광성 재질로 형성되고, 상기 제1센싱부를 덮도록 배치되는 제1윈도우; 및 반투광성 재질로 형성되고, 상기 제2센싱부를 덮도록 배치되는 제2윈도우를 포함할 수 있다.
- [32] 상기 제2윈도우에서 상기 제1센싱부에 대응되는 부분에는 관통홀이 형성되며, 상기 제1윈도우는 상기 관통홀을 덮도록 배치될 수 있다.
- [33] 상기 제2윈도우는, 상기 관통홀을 구비하는 제1부분; 상기 제1부분에서 경사진 형태로 하향 연장되고, 상기 제1 및 제2패턴조사부를 덮도록 배치되는 제2부분; 상기 제2부분에서 하향 연장되며, 상기 케이스에 의해 덮이는 연장부분; 및 상기 연장부분에서 하향 연장되어 케이스의 외측으로부터 돌출되고, 상기 영상 획득부를 덮도록 배치되는 제3부분을 포함할 수 있다.
- [34] 본 발명의 두 번째 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 로봇 청소기는, 휠

유닛과, 상기 휠 유닛의 구동을 제어하는 제어부를 구비하는 청소기 본체; 및 상기 청소기 본체의 일측으로부터 돌출된 형태로 배치되고, 먼지가 포함된 공기를 흡입하는 흡입 유닛을 포함하며, 상기 흡입 유닛은, 케이스; 및 상기 케이스의 적어도 일면을 덮도록 배치되고, 장애물과의 접촉시 가압되어 상기 제어부로 접촉 신호를 전달하는 범퍼 스위치를 포함한다.

- [35] 상기 제어부는 상기 범퍼 스위치를 통하여 접촉 신호가 전달되면, 장애물에 부딪힌 것으로 판단하여 상기 휠 유닛의 구동을 제어할 수 있다.
- [36] 상기 범퍼 스위치는, 상기 케이스의 전방측에 구비되는 프론트 범퍼 스위치; 및 상기 케이스의 양측에 각각 구비되는 사이드 범퍼 스위치를 포함할 수 있다.
- [37] 상기 사이드 범퍼 스위치는 상기 청소기 본체의 양측보다 측방향으로 돌출되게 배치될 수 있다.
- [38] 범퍼 스위치는, 상기 케이스에 장착되어 외부로 노출되고, 장애물과의 접촉시 가압되어 내측으로 이동 가능하게 구성되는 범퍼; 및 상기 범퍼의 내측에 배치되어, 범퍼가 내측으로 이동되면 가압되어 전기적 신호를 발생하도록 이루어지는 스위치를 포함할 수 있다.
- [39] 상기 범퍼 스위치는, 상기 범퍼와 상기 케이스 사이에 개재되어 상기 범퍼를 가압하는 탄성부재를 더 포함할 수 있다.
- [40] 상기 흡입 유닛은, 상기 케이스의 저부측 전단부에 배치되어, 하방의 지형을 감지하는 클리프 센서를 더 포함할 수 있다.
- [41] 상기 제어부는 상기 클리프 센서를 통하여 하방의 지형이 일정 수준 이상으로 낮아지는 것이 감지되면, 상기 휠 유닛의 구동을 제어할 수 있다.
- [42] 상기 흡입 유닛은, 상기 케이스의 저부측 전단부에 배치되어, 충전 스테이션과 접촉 가능하게 구성되는 충전 단자를 더 포함할 수 있다.
- [43] 상기 클리프 센서는 상기 충전 단자의 양측에 각각 구비될 수 있다.
- [44] 상기 케이스는, 내부에 회전 가능하게 구성되는 브러시 롤러를 구비하는 메인 케이스부; 및 상기 메인 케이스부의 일측에 구비되는 개구를 개폐하도록 상기 메인 케이스부에 착탈 가능하게 결합되는 커버 케이스부를 포함할 수 있다.
- [45] 상기 흡입 유닛은, 상기 메인 케이스부에 조작 가능하게 구성되며, 상기 조작시 상기 메인 케이스부에 대한 상기 커버 케이스부의 록킹이 해제되는 조작부를 더 포함할 수 있다.
- [46] 상기 흡입 유닛은, 상기 메인 케이스부의 타측 내부에 구비되며, 상기 브러시 롤러를 탄성 가압하는 탄성부재를 더 포함할 수 있다.
- [47] 본 발명의 세 번째 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 로봇 청소기는, 제어부를 구비하며, 먼지통 수용부가 형성된 청소기 본체; 상기 청소기 본체에 장착되고, 상기 제어부에 의해 구동이 제어되는 휠 유닛; 상기 청소기 본체에 장착되어 먼지가 포함된 공기를 흡입하는 흡입 유닛; 상기 먼지통 수용부에 착탈 가능하게 장착되며, 흡입된 공기에서 먼지를 필터링하여 집진하는 먼지통; 및 상기 청소기 본체에 회동 가능하게 결합되는 힌지부를 구비하고, 상기 먼지통의 상면을

- 덮도록 상기 먼지통에 착탈 가능하게 결합되는 먼지통 덮개를 포함한다.
- [48] 상기 먼지통 덮개가 상기 먼지통에 결합된 상태에서, 상기 먼지통은 상기 먼지통 수용부로부터 이탈이 제한된다.
- [49] 상기 먼지통 수용부의 바닥면에는 장착 돌기가 돌출 형성되며, 상기 먼지통의 저면에는 상기 장착 돌기에 대응되는 장착 홈이 형성될 수 있다.
- [50] 상기 청소기 본체에는 리세스부가 상기 먼지통 수용부의 외주를 따라 형성되고, 상기 먼지통 덮개의 일부는, 상기 먼지통 덮개가 상기 먼지통에 결합된 상태에서, 상기 리세스부에 수용될 수 있다.
- [51] 상기 먼지통의 상부에는 얼라인 마크가 형성되고, 상기 리세스부에는 상기 얼라인 마크에 대응되는 가이드 마크가 형성될 수 있다.
- [52] 상기 리세스부에는 상기 리세스부보다 움푹 들어간 수용홈이 형성되며, 상기 먼지통의 외주에는, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 수용시 상기 수용홈의 단턱에 걸림되는 걸림 후크가 돌출 형성될 수 있다.
- [53] 상기 먼지통 덮개는 상기 청소기 본체에 회전 가능하게 연결되는 힌지부를 포함하며, 상기 먼지통 덮개가 상기 먼지통에 결합된 상태에서, 상기 힌지부는 상기 수용홈에 수용될 수 있다.
- [54] 상기 먼지통의 외주에는 걸림 후크가 돌출 형성되며, 상기 청소기 본체에는, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 수용시, 상기 걸림 후크가 걸림되는 단턱이 형성될 수 있다.
- [55] 상기 먼지통 덮개가 상기 먼지통에 결합된 상태에서, 상기 먼지통 덮개는 상기 걸림 후크를 덮도록 배치될 수 있다.
- [56] 상기 먼지통 덮개는 상기 먼지통의 록킹부에 체결 가능하게 구성되는 후크부를 구비할 수 있다.
- [57] 상기 록킹부는 상기 청소기 본체의 후방으로 노출될 수 있다.
- [58] 상기 먼지통은, 상면에 형성되는 손잡이 수용부; 상기 손잡이 수용부에 힌지 결합되어 회동 가능하게 구성되고, 상기 손잡이 수용부에 수용 가능하게 구성되는 손잡이; 및 상기 손잡이가 상기 상면에 대하여 경사지게 돌출된 상태에 놓이도록, 상기 손잡이를 탄성 가압하는 탄성부를 포함할 수 있다.
- [59] 상기 먼지통 덮개가 상기 먼지통에 결합된 상태에서, 상기 손잡이는 상기 먼지통 덮개에 의해 가압되어 상기 손잡이 수용부 내에 수용될 수 있다.
- [60] 상기 먼지통 덮개와 상기 먼지통 간의 체결이 해제되면, 상기 먼지통 덮개는 상기 먼지통에 대하여 상향 경사지게 틸팅될 수 있다.
- [61] 상기 먼지통 덮개가 상기 먼지통에 대하여 상향 경사지게 틸팅되면, 상기 휠 유닛의 구동이 정지될 수 있다.
- [62] 상기 먼지통 덮개에는 터치 키가 구비될 수 있다.
- [63] 상기 먼지통 덮개에는 시각정보를 출력하고, 상기 시각정보에 대한 터치 입력을 입력받는 터치 스크린이 구비될 수 있다.
- [64] 상기 먼지통 덮개에는 시각정보를 출력하는 디스플레이부가 구비될 수 있다.

- [65] 상기 먼지통 덮개의 내부에는 상기 청소기 본체에 구비되는 메인 회로기판과 전기적으로 연결되는 서브 회로기판이 구비되며, 상기 서브 회로기판에는 적외선 신호를 수신하는 적외선 수신 유닛이 실장될 수 있다.
- [66] 상기 적외선 수신 유닛이 상기 먼지통 덮개의 측면을 통하여 유입되는 적외선 신호를 수신할 수 있도록, 상기 먼지통 덮개는 상기 청소기 본체의 상면보다 돌출되게 배치될 수 있다.
- [67] 또한, 본 발명의 세 번째 목적은, 후방과 상방으로 개구된 먼지통 수용부를 구비하는 청소기 본체; 상방으로 개구된 부분을 통하여 상기 먼지통 수용부에 착탈 가능하게 장착되며, 흡입된 공기에서 먼지를 필터링하여 집진하는 먼지통; 및 상기 청소기 본체에 회동 가능하게 결합되는 힌지부를 구비하고, 상기 먼지통의 상면을 덮도록 상기 먼지통에 착탈 가능하게 결합되는 먼지통 덮개를 포함하며, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 장착된 상태에서, 상기 먼지통의 후방 이동이 제한되고, 상기 먼지통 덮개가 상기 먼지통에 체결된 상태에서, 상기 먼지통의 상방 이동이 제한되는 로봇 청소기에 의해서도 달성될 수 있다.
- [68] 본 발명의 네 번째 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 로봇 청소기는, 제어부를 구비하며, 먼지통 수용부가 형성된 청소기 본체; 상기 청소기 본체에 장착되고, 상기 제어부에 의해 구동이 제어되는 휠 유닛; 및 상기 먼지통 수용부에 착탈 가능하게 결합되는 먼지통을 포함하며, 상기 먼지통 수용부의 내측벽에는 제1개구와 제2개구가 동일 높이상에 배치되고, 상기 먼지통은, 둘레를 따라 나란하게 배치되고, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 수용시 상기 제1 및 제2개구와 각각 연통되는 입구와 출구; 및 상기 먼지통의 내주를 따라 하향 경사지게 연장되며, 상기 입구를 통하여 유입되는 공기의 유동과 상기 출구를 향하여 배출되는 공기의 유동을 하부와 상부로 각각 상호 분리하여 가이드하는 가이드부를 포함한다.
- [69] 상기 입구를 통하여 유입되는 공기가 상기 가이드부의 하부에서 유동하도록, 상기 입구는 상기 가이드부의 아래에 구비되고, 상기 출구를 향하여 배출되는 공기가 상기 가이드부의 상부에서 유동하도록, 상기 출구는 상기 가이드부의 위에 구비될 수 있다.
- [70] 상기 가이드부는 상기 입구의 상측으로부터 상기 출구의 하측으로 연장될 수 있다.
- [71] 상기 출구는 상기 입구의 바로 옆에 형성될 수 있다.
- [72] 상기 가이드부는 상기 입구와 상기 출구 사이를 가로막도록 형성될 수 있다.
- [73] 상기 먼지통의 내부에는 상기 먼지통의 내부로 유입된 공기 중의 먼지를 필터링하는 적어도 하나의 사이클론이 구비될 수 있다.
- [74] 상기 사이클론은, 상기 입구를 통하여 유입된 공기에서 먼지를 필터링하는 제1사이클론; 및 상기 가이드부에 의해 한정되는 수용부 내에 수용되고, 상기 제1사이클론의 내부에 배치되어 미세먼지를 필터링하는 제2사이클론을 포함할 수 있다.

- [75] 상기 로봇 청소기는, 상기 수용부를 덮도록 배치되어 상기 제2사이클론을 통과한 공기 중의 먼지를 필터링하는 필터를 더 포함할 수 있다.
- [76] 상기 필터는 상기 수용부의 내주면에 밀착될 수 있다.
- [77] 상기 필터를 통과한 공기가 상기 가이드부의 상부로 유입될 수 있도록, 상기 필터의 외주에는 상기 가이드부의 상부와 연통되는 빈 공간이 형성될 수 있다.
- [78] 상기 먼지통은, 상기 입구, 상기 출구, 상기 수용부 및 상기 가이드부를 구비하며, 내부에 상기 제1 및 제2사이클론을 수용하는 외부 케이스; 상기 외부 케이스의 상부에 결합되고, 상기 수용부와 오버랩되는 상측 개구부를 구비하는 상부 케이스; 및 상기 상측 개구부를 개폐하도록 상기 상부 케이스에 착탈 가능하게 결합되고, 배면에 상기 필터가 장착되는 상부 커버를 더 포함할 수 있다.
- [79] 또한, 본 발명의 네 번째 목적은, 먼지통 수용부가 형성된 청소기 본체; 및 상기 먼지통 수용부에 착탈 가능하게 결합되는 먼지통을 포함하며, 상기 먼지통은, 상기 먼지통의 둘레에 형성되고, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 수용시 상기 먼지통 수용부의 내측벽에 형성되는 제1 및 제2개구와 각각 연통되는 입구와 출구; 상기 먼지통의 내주를 따라 연장되어, 상기 입구를 통하여 유입되는 공기의 유동과 상기 출구를 향하여 배출되는 공기의 유동을 하부와 상부로 각각 상호 분리하여 가이드하는 가이드부; 상기 입구를 통하여 유입된 공기에서 먼지를 필터링하는 제1사이클론; 상기 가이드부에 의해 한정되는 수용부 내에 수용되고, 상기 제1사이클론의 내부에 배치되어 미세먼지를 필터링하는 제2사이클론; 및 상기 수용부를 덮도록 배치되어 상기 제2사이클론을 통과한 공기 중의 먼지를 필터링하는 필터를 포함하는 청소기에 의해서도 달성될 수 있다.
- [80] 상기 필터는 상기 가이드부의 상면에 밀착되거나, 상기 수용부의 내주면에 밀착될 수 있다.
- [81] 상기 필터를 통과한 공기가 상기 가이드부의 상부로 유입될 수 있도록, 상기 필터의 외주에는 상기 가이드부의 상부와 연통되는 빈 공간이 형성될 수 있다.
- [82] 상기 먼지통은, 상기 입구, 상기 출구, 상기 수용부 및 상기 가이드부를 구비하며, 내부에 상기 제1 및 제2사이클론을 수용하는 외부 케이스; 상기 외부 케이스의 상부에 결합되고, 상기 수용부와 오버랩되는 상측 개구부를 구비하는 상부 케이스; 및 상기 상측 개구부를 개폐하도록 상기 상부 케이스에 착탈 가능하게 결합되고, 배면에 상기 필터가 장착되는 상부 커버를 더 포함할 수 있다.
- [83] 본 발명의 다섯 번째 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 로봇 청소기는, 흡기구와 배기구를 구비하는 청소기 본체; 및 상기 청소기 본체의 내부에 수용되고, 상기 배기구의 전방에 배치되어 미세 먼지를 필터링하는 필터 유닛을 포함하며, 상기 필터 유닛은, 필터 수용부를 구비하고, 상기 청소기 본체에 힌지 결합되어 상기 필터 수용부가 외부로 노출되도록 회동 가능하게 구성되는 필터

케이스; 및 상기 필터 수용부에 장착되는 필터를 포함한다.

[84] 상기 청소기 본체에는 먼지통 수용부가 형성되며, 상기 배기구는 상기 먼지통 수용부를 한정하는 상기 청소기 본체의 내측벽에 형성될 수 있다.

[85] 상기 필터 케이스는 상기 내측벽에 형성된 개구를 통하여 상기 청소기 본체 내부에 수납 가능하게 구성되며, 상기 청소기 본체 내부에 수납된 상태에서 상기 내측벽과 함께 상기 먼지통 수용부를 한정할 수 있다.

[86] 상기 필터 케이스는 상기 개구를 개방하도록 회동된 상태에서, 상기 먼지통 수용부 내에 위치할 수 있다.

[87] 상기 필터 케이스에는 상기 필터 수용부와 연통되고 상기 배기구와 마주하도록 배치되는 통기구가 형성될 수 있다.

발명의 효과

[88] 상술한 해결수단을 통해 얻게 되는 본 발명의 효과는 다음과 같다.

[89] 첫째, 센싱 유닛의 제1센싱부가 청소기 본체의 일면에 대해 경사지게 배치되어 전방과 상방을 함께 촬영하고, 제어부가 촬영된 영상을 서로 다른 목적에 따라 전방 영상과 상방 영상으로 분리하여 사용함으로써, 제1센싱부가 보다 효율적으로 이용될 수 있으며, 기존의 목적별로 구비되었던 센싱부가 하나로 통합될 수 있다.

[90] 또한, 센싱 유닛의 제2센싱부가 전방 하측 및 전방 상측을 향하여 각각 제1 및 제2패턴의 광을 조사하는 제1 및 제2패턴조사부, 그리고 상기 제1 및 제2패턴의 광을 촬영하는 영상 획득부를 구비함으로써, 전방의 지형지물 및 상부의 장애물이 함께 감지될 수 있으며, 그 결과 로봇 청소기의 장애물 회피 능력이 향상될 수 있다.

[91] 아울러, 제1센싱부와 제2센싱부가 통합되어 센싱 유닛이라는 하나의 모듈을 구성함에 따라, 새로운 폼 팩터(form factor)를 가지는 로봇 청소기가 제공될 수 있다.

[92] 둘째, 청소기 본체의 일측으로부터 돌출된 형태로 배치된 흡입 유닛에 기계식으로 작동하는 범퍼 스위치가 구비되어, 장애물과의 충돌시 이에 대한 직접적인 감지가 이루어질 수 있다. 그리고 흡입 유닛의 양측에 각각 구비되는 사이드 범퍼 스위치가 청소기 본체의 양측보다 측방향으로 돌출되게 배치됨으로써, 측방향의 장애물에 대한 감지도 효과적으로 이루어질 수 있다.

[93] 상술한 범퍼 스위치가 상기 센싱 유닛과 조합되면, 보다 향상된 장애물 감지 및 이에 따른 방향 전환 기능이 구현될 수 있다.

[94] 아울러, 흡입 유닛의 경사부에 클리프 센서가 장착됨으로써, 전방에 급격하게 낮아지는 단턱이나 낭떠러지가 있는 경우에는, 이를 미리 감지하여 적절한 회피 기동이 이루어질 수 있다.

[95] 또한, 흡입 유닛의 커버 케이스부가 메인 케이스부의 개구를 개폐하도록 이루어짐으로써, 메인 케이스부에 내장되는 브러시 롤러가 외부로 인출

가능하게 구성될 수 있다. 따라서, 브러시 롤러의 청소가 보다 용이하게 이루어질 수 있다.

- [96] 셋째, 먼지통이 먼지통 수용부에 장착된 상태에서는 먼지통과 먼지통 수용부 간의 걸림 구조에 의해 먼지통의 후방 이동이 제한되고, 먼지통 덮개가 먼지통에 체결된 상태에서는 먼지통의 상방 이동까지 제한되므로, 먼지통이 먼지통 수용부에 견고하게 고정될 수 있으며, 청소기 본체, 먼지통 및 먼지통 덮개 상호 간의 조립 편의성이 향상될 수 있다.
- [97] 아울러, 먼지통 덮개의 미들 프레임에 적외선 수신 유닛의 상부를 덮도록 배치되되, 적외선을 수신할 수 있도록 전방이 개방된 형태의 수용부가 구비됨으로써, 천장에 배치되는 삼파장 램프 또는 태양광에 의한 적외선 수신 유닛의 오작동이 방지될 수 있다. 또한, 먼지통 덮개의 측면이 청소기 본체의 상면보다 돌출되게 위치하도록 배치되어, 적외선 수신 유닛의 수신 성능이 향상될 수 있다.
- [98] 넷째, 먼지통의 출구가 입구와 동일한 높이에 형성되어, 청소기 본체의 높이를 증가시키지 않으면서도 먼지통의 용량이 증가될 수 있다. 또한, 먼지통의 출구가 입구 바로 옆에 형성됨으로써, 입구를 통하여 유입되는 공기의 유동과 출구를 향하여 배출되는 공기의 유동을 하부와 상부로 각각 상호 분리하여 가이드하는 가이드부의 하방 경사각이 작아져, 입구로 유입된 공기가 충분한 회전 유동을 형성할 수 있으며, 먼지통의 바닥에 집진된 먼지의 비산이 방지될 수 있다.
- [99] 다섯째, 필터 케이스가 청소기 본체에 힌지 결합되어 먼지통 수용부의 내측벽에 형성된 개구를 개폐하도록 구성됨으로써, 필터 케이스가 상기 개구를 개방하도록 회동된 상태에서 먼지통 수용부 내에 배치되고 필터 수용부가 외부로 노출되어, 필터의 용이한 교체가 이루어질 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [100] 도 1은 본 발명에 따른 로봇 청소기의 일 예를 보인 사시도.
- [101] 도 2는 도 1에 도시된 로봇 청소기의 평면도.
- [102] 도 3은 도 1에 도시된 로봇 청소기의 측면도.
- [103] 도 4는 도 1에 도시된 센싱 유닛을 보인 도면.
- [104] 도 5는 도 4에 도시된 센싱 유닛의 분해 사시도.
- [105] 도 6은 도 4에 도시된 센싱 유닛의 단면을 개념적으로 보인 도면.
- [106] 도 7은 도 6에 도시된 제1센싱부에 의해 촬영된 영상의 분리를 설명하기 위한 도면.
- [107] 도 8은 도 4에 도시된 제2센싱부에 의해 장애물이 감지되는 개념을 설명하기 위한 도면.
- [108] 도 9는 제2센싱부를 이용한 장애물 회피와 관련된 주요부들을 도시한 블록도.
- [109] 도 10은 제1 및 제2패턴조사부의 광 조사 범위와 영상 획득부의 장애물 탐지 범위를 설명하기 위한 도면.

- [110] 도 11은 제 1 패턴 조사부에 의해 조사되는 제1패턴의 광을 도시한 개념도.
- [111] 도 12는 장애물의 형태 별로 장애물에 조사되는 제1 및 제2광 패턴의 형태를 보인 개념도.
- [112] 도 13은 도 1에 도시된 흡입 유닛을 보인 도면.
- [113] 도 14는 도 13에 도시된 흡입 유닛의 측면도.
- [114] 도 15는 도 13에 도시된 흡입 유닛의 정면도.
- [115] 도 16은 도 13에 도시된 흡입 유닛의 저부를 보인 도면.
- [116] 도 17은 도 13에 도시된 흡입 유닛에서, 조작부의 조작에 의해 브러시 롤러가 돌출되는 개념을 설명하기 위한 도면.
- [117] 도 18은 도 1에 도시된 로봇 청소기 내부의 공기의 유동을 보인 개념도.
- [118] 도 19는 도 1에 도시된 로봇 청소기에서, 먼지통 수용부에 먼지통이 장착되기 전의 상태를 보인 도면.
- [119] 도 20은 도 1에 도시된 먼지통을 보인 도면.
- [120] 도 21은 도 20에 도시된 먼지통의 주요 구성들을 보인 분해 사시도.
- [121] 도 22는 도 20에 도시된 먼지통의 저면도.
- [122] 도 23은 도 19에 도시된 먼지통 수용부에 먼지통이 장착된 상태를 보인 도면.
- [123] 도 24는 도 20에 도시된 먼지통의 정면도.
- [124] 도 25 및 도 26은 도 24에 도시된 유동분리부재를 서로 다른 방향에서 바라본 사시도들.
- [125] 도 27은 도 24에 도시된 라인 A-A를 따라 취한 단면도.
- [126] 도 28은 도 20에 도시된 먼지통의 좌측면도.
- [127] 도 29는 도 20에 도시된 먼지통에서 상부 케이스를 제외하여 보인 개념도.
- [128] 도 30은 도 20에 도시된 먼지통에서 상부 케이스 및 상부 커버가 분리된 상태를 보인 개념도.
- [129] 도 31은 도 1에 도시된 먼지통 덮개를 보인 도면.
- [130] 도 32는 도 31에 도시된 먼지통 덮개의 분해 사시도.
- [131] 도 33은 도 31에 도시된 먼지통 덮개의 배면을 보인 도면.
- [132] 도 34는 도 33에 도시된 후크부가 먼지통에 체결되는 구조를 보인 단면도.
- [133] 도 35는 도 19에 도시된 먼지통 수용부의 내측을 보인 도면.
- [134] 도 36은 도 35에 도시된 필터 유닛이 회동된 상태를 보인 개념도.
- [135] 도 37은 도 36에 도시된 필터 유닛의 분해 사시도.

발명의 실시를 위한 형태

- [136] 이하, 본 발명에 관련된 로봇 청소기에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [137] 도 1은 본 발명에 따른 로봇 청소기(100)의 일 예를 보인 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 로봇 청소기(100)의 평면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 로봇 청소기(100)의 측면도이다.

- [138] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 로봇 청소기(100)는 일정 영역을 스스로 주행하면서 바닥을 청소하는 기능을 수행한다. 여기서 말하는 바닥의 청소에는, 바닥의 먼지(이물질을 포함한다)를 흡입하거나 바닥을 걸레질하는 것이 포함된다.
- [139] 로봇 청소기(100)는 청소기 본체(110), 흡입 유닛(120), 센싱 유닛(130) 및 먼지통(140)을 포함한다.
- [140] 청소기 본체(110)에는 로봇 청소기(100)의 제어를 위한 제어부(미도시) 및 로봇 청소기(100)의 주행을 위한 휠 유닛(111)이 구비된다. 휠 유닛(111)에 의해 로봇 청소기(100)는 전후좌우로 이동되거나 회전될 수 있다.
- [141] 휠 유닛(111)은 메인 휠(111a) 및 서브 휠(111b)을 포함한다.
- [142] 메인 휠(111a)은 청소기 본체(110)의 양측에 각각 구비되어, 제어부의 제어 신호에 따라 일 방향 또는 타 방향으로 회전 가능하게 구성된다. 각각의 메인 휠(111a)은 서로 독립적으로 구동 가능하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 각각의 메인 휠(111a)은 서로 다른 구동모터에 의해서 구동될 수 있다.
- [143] 서브 휠(111b)은 메인 휠(111a)과 함께 청소기 본체(110)를 지지하며, 메인 휠(111a)에 의한 로봇 청소기(100)의 주행을 보조하도록 이루어진다. 이러한 서브 휠(111b)은 후술하는 흡입 유닛(120)에도 구비될 수 있다.
- [144] 살펴본 바와 같이, 제어부가 휠 유닛(111)의 구동을 제어함으로써, 로봇 청소기(100)는 바닥을 자율 주행하도록 이루어진다.
- [145] 한편, 청소기 본체(110)에는 로봇 청소기(100)에 전원을 공급하는 배터리(180)가 장착된다. 배터리(180)는 충전 가능하게 구성되며, 청소기 본체(110)의 저면부에 착탈 가능하게 구성될 수 있다.
- [146] 흡입 유닛(120)은 청소기 본체(110)의 일측으로부터 돌출된 형태로 배치되어, 먼지가 포함된 공기를 흡입하도록 이루어진다. 상기 일측은 상기 청소기 본체(110)가 정방향(F)으로 주행하는 측, 즉 청소기 본체(110)의 앞쪽이 될 수 있다.
- [147] 본 도면에서는, 흡입 유닛(120)이 청소기 본체(110)의 일측에서 전방 및 좌우 양측방으로 모두 돌출된 형태를 가지는 것을 보이고 있다. 구체적으로, 흡입 유닛(120)의 전단부는 청소기 본체(110)의 일측으로부터 전방으로 이격된 위치에 배치되고, 흡입 유닛(120)의 좌우 양단부는 청소기 본체(110)의 일측으로부터 좌우 양측으로 각각 이격된 위치에 배치된다.
- [148] 청소기 본체(110)가 원형으로 형성되고, 흡입 유닛(120)의 후단부 양측이 청소기 본체(110)로부터 좌우 양측으로 각각 돌출 형성됨에 따라, 청소기 본체(110)와 흡입 유닛(120) 사이에는 빈 공간, 즉 틈이 형성될 수 있다. 상기 빈 공간은 청소기 본체(110)의 좌우 양단부와 흡입 유닛(120)의 좌우 양단부 사이의 공간으로서, 로봇 청소기(100)의 내측으로 리세스된 형태를 가진다.
- [149] 상기 빈 공간에 장애물이 끼이는 경우, 로봇 청소기(100)가 장애물에 걸려 움직이지 못하는 문제가 초래될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 커버부재(129)가 상기 빈 공간의 적어도 일부를 덮도록 배치될 수 있다. 커버부재(129)는 청소기

본체(110) 또는 흡입 유닛(120)에 구비될 수 있다. 본 실시예에서는, 흡입 유닛(120)의 후단부 양측에 각각 커버부재(129)가 돌출 형성되어, 청소기 본체(110)의 외주면을 덮도록 배치된 것을 보이고 있다.

[150] 커버부재(129)는 상기 빈 공간, 즉 청소기 본체(110)와 흡입 유닛(120) 간의 빈 공간의 적어도 일부를 메우도록 배치된다. 다시 말해서, 커버부재(129)는 곡면으로 형성된 청소기 본체(110)의 좌우 외주면과 상기 좌우 외주면으로부터 돌출 형성된 흡입 유닛(120)의 좌우 양단부 사이의 내측으로 리세스된 공간의 적어도 일부를 메우도록 배치된다. 따라서, 상기 빈 공간에 장애물이 끼이는 것이 방지되거나, 상기 빈 공간에 장애물이 끼이더라도 장애물로부터 용이하게 이탈 가능한 구조가 구현될 수 있다.

[151] 흡입 유닛(120)에서 돌출 형성된 커버부재(129)는 청소기 본체(110)의 외주면에 지지될 수 있다. 만일, 커버부재(129)가 청소기 본체(110)에서 돌출 형성되는 경우라면, 커버부재(129)는 흡입 유닛(120)의 후면부에 지지될 수 있다. 상기 구조에 따르면, 흡입 유닛(120)이 장애물과 부딪혀 충격을 받았을 때, 그 충격의 일부가 청소기 본체(110)로 전달되어 충격이 분산될 수 있다.

[152] 흡입 유닛(120)은 청소기 본체(110)에 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 흡입 유닛(120)이 청소기 본체(110)로 분리되면, 분리된 흡입 유닛(120)을 대체하여 걸레 모듈(미도시)이 청소기 본체(110)에 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 따라서, 사용자는 바닥의 먼지를 제거하고자 하는 경우에는 청소기 본체(110)에 흡입 유닛(120)을 장착하고, 바닥을 닦고자 하는 경우에는 청소기 본체(110)에 걸레 모듈을 장착할 수 있다.

[153] 흡입 유닛(120)이 청소기 본체(110)에 장착시, 상술한 커버부재(129)에 의해 상기 장착이 가이드될 수 있다. 즉, 커버부재(129)가 청소기 본체(110)의 외주면을 덮도록 배치됨으로써, 청소기 본체(110)에 대한 흡입 유닛(120)의 상대적 위치가 결정될 수 있다.

[154] 청소기 본체(110)에는 센싱 유닛(130)이 배치된다. 도시된 바와 같이, 센싱 유닛(130)은 흡입 유닛(120)이 위치하는 청소기 본체(110)의 일측, 즉 청소기 본체(110)의 앞쪽에 배치될 수 있다. 센싱 유닛(130)은 청소기 본체(110)의 상면 및 측면으로부터 돌출 형성될 수 있으며, 센싱 유닛(130)의 상단(134b1)은 청소기 본체(110)의 상면으로부터 상측으로 돌출된 위치에 형성된다.

[155] 센싱 유닛(130)은 청소기 본체(110)의 상하 방향으로 흡입 유닛(120)과 오버랩되도록 배치될 수 있다. 센싱 유닛(130)은 흡입 유닛(120)의 상부에 배치되어, 로봇 청소기(100)의 가장 앞쪽에 위치하는 흡입 유닛(120)이 장애물과 부딪히지 않도록 전방의 장애물이나 지형지물 등을 감지하도록 이루어진다.

[156] 센싱 유닛(130)은 이러한 감지 기능 외의 다른 센싱 기능을 추가로 수행하도록 구성된다. 이에 대하여는 뒤에서 자세히 설명하기로 한다.

[157] 청소기 본체(110)에는 먼지통 수용부(113)가 구비되며, 먼지통 수용부(113)에는 흡입된 공기 중의 먼지를 분리하여 집진하는 먼지통(140)이 착탈 가능하게

결합된다. 도시된 바와 같이, 먼지통 수용부(113)는 청소기 본체(110)의 타측, 즉 청소기 본체(110)의 뒤쪽에 형성될 수 있다. 먼지통 수용부(113)는 청소기 본체(110)의 후방과 상방으로 개구된 형태를 가진다. 청소기 본체(110)의 후방측에서 전방측을 향하여 움푹 들어간 형태로 형성될 수 있다.

[158] 먼지통(140)의 일부는 먼지통 수용부(113)에 수용되되, 먼지통(140)의 다른 일부는 청소기 본체(110)의 후방[즉, 정방향(F)에 반대되는 역방향(R)]을 향하여 돌출되게 형성될 수 있다.

[159] 먼지통(140)에는 먼지가 포함된 공기가 유입되는 입구(140a, 도 20 참조)와 먼지가 분리된 공기가 배출되는 출구(140b, 도 20 참조)가 형성되며, 먼지통 수용부(113)에 먼지통(140)이 장착시 입구(140a)와 출구(140b)는 먼지통 수용부(113)의 내측벽에 형성된 제1개구(110a, 도 19 참조) 및 제2개구(110b, 도 19 참조)와 각각 연통되도록 구성된다.

[160] 청소기 본체(110) 내부의 흡기유로는 연통부(120b")와 연통되는 유입구(110')부터 제1개구(110a)까지의 유로에 해당하며, 배기유로는 제2개구(110b)부터 배기구(112)까지의 유로에 해당한다.

[161] 이러한 연결관계에 따라, 흡입 유닛(120)을 통하여 유입된 먼지가 포함된 공기는 청소기 본체(110) 내부의 흡기유로를 거쳐, 먼지통(140)으로 유입되고, 먼지통(140)의 내부에 구비되는 적어도 하나의 사이클론을 거치면서 공기와 먼지가 상호 분리된다. 먼지는 먼지통(140)에 집진되며, 공기는 먼지통(140)에서 배출된 후 청소기 본체(110) 내부의 배기유로를 거쳐 최종적으로 배기구(112)를 통하여 외부로 배출된다.

[162] 이하에서는, 센싱 유닛(130)에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[163] 도 4는 도 1에 로봇 청소기(100)에 도시된 센싱 유닛(130)을 보인 도면이고, 도 5는 도 4에 도시된 센싱 유닛(130)의 분해 사시도이며, 도 6은 도 4에 도시된 센싱 유닛(130)의 단면을 개념적으로 보인 도면이다. 참고로, 도 6에서는, 설명의 편의를 위하여 일부 구성들을 제외하거나 간략하게 도시하였다.

[164] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 센싱 유닛(130)은 제1센싱부(131) 및 제2센싱부(132)를 포함한다.

[165] 제1센싱부(131)는 청소기 본체(110)의 일면에 대하여 경사지게 배치되어, 전방과 상방을 함께 촬영하도록 이루어진다. 제1센싱부(131)로는 영상 획득부가 이용될 수 있다. 여기서, 청소기 본체(110)의 일면은 바닥에 평행한 면으로서 바닥면, 청소기 본체(110)의 상면 또는 측면이 될 수 있으며, 제1센싱부(131)는 상기 일면에 대하여 예각의 범위 내에서 경사지게 배치될 수 있다. 일 예로, 제1센싱부(131)는 바닥에 평행한 청소기 본체(110)의 상면에 대하여 30도로 경사지게 배치될 수 있다.

[166] 제1센싱부(131)는 청소기 본체(110)의 상면과 측면이 만나는 상측 모서리 부분에 위치할 수 있다. 본 도면에서는, 제1센싱부(131)가 청소기 본체(110)의 가운데 상측 모서리 부분에 배치되고, 상면 및 측면에 대하여 각각 경사지게

배치된 것을 보이고 있다.

- [167] 이처럼 제1센싱부(131)가 청소기 본체(110)의 일면에 대하여 예각의 범위 내에서 경사지게 배치됨에 따라, 제1센싱부(131)는 전방과 상방을 함께 촬영하도록 이루어진다.
- [168] 도 7에서는 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 영상이 전방 영상(A)과 상방 영상(B)으로 분리되는 개념을 보이고 있다.
- [169] 도 7을 참조하면, 제1센싱부(131)에 의해 촬영되는 전방 영상(A)과 상방 영상(B)은 제1센싱부(131)의 상하 방향(즉, 수직 방향)의 화각(α)을 기준으로 나뉠 수 있다. 즉, 촬영된 영상(A+B) 중 상기 화각(α)의 일부(α_1)에 대응되는 영상은 전방 영상(A)으로 인식되고, 상기 화각(α) 중 다른 일부(α_2)에 대응되는 영상은 상방 영상(B)으로 인식될 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 화각(α)은 둔각을 이룰 수 있다.
- [170] 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 전방 영상(A)은 전방을 실시간으로 모니터링하는 데에 이용된다. 예를 들어, 로봇 청소기(100)가 가정용으로 사용되는 경우, 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 전방 영상(A)은 빈 집안의 무단 침입을 감시하거나, 원격 접속을 통하여 전자기기(예를 들어, 사용자가 소지하는 이동 단말기)에 집안의 영상을 제공하는 데에 이용될 수 있다.
- [171] 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 전방 영상(A)이 빈 집안의 무단 침입을 감시하도록 이루어지는 경우, 다음과 같은 제어가 수행될 수 있다. 제어부는 기설정된 시간 간격을 두고 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 전방 영상들(A)을 상호 비교하여, 상기 전방 영상들(A)이 서로 상이한 경우, 제어 신호를 발생할 수 있다. 상기 제어는 청소기 본체(110)가 정지된 상태에서 이루어질 수 있다. 상기 제어 신호는 경고음 출력 신호, 또는 원격 접속을 통하여 전자기기에 알림, 촬영된 전방 영상(A) 등을 제공하는 송출 신호가 될 수 있다.
- [172] 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 전방 영상(A)이 원격 접속을 통하여 전자기기에 집안의 영상을 제공하도록 이루어지는 경우, 다음과 같은 제어가 수행될 수 있다. 제어부는, 원격 접속이 이루어진 전자기기로부터 영상 요청 신호가 수신되면, 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 영상 중 전방 영상(A)을 분리하여 전자기기에 송출할 수 있다. 제어부는 휠 유닛(111)의 구동을 제어하여 특정 위치로 이동한 후, 해당 위치에서의 전방 영상(A)을 전자기기에 송출하도록 구성될 수도 있다. 이를 위하여, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 화각(α)은 제1센싱부(131)가 천장을 포함하는 상방 영상(B)을 촬영할 수 있는 범위를 가질 수 있다.
- [173] 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 상방 영상(B)은 주행 영역의 지도를 생성하고, 상기 주행 영역 내의 현 위치를 감지하는 데에 이용된다. 예를 들어, 로봇 청소기(100)가 가정용으로 사용되는 경우, 제어부는 제1센싱부(131)에 의해 촬영된 상방 영상(B) 중 천장과 측면과의 경계를 이용하여 주행 영역의 지도를 생성하고 상방 영상(B)의 주요 특징점들을 기준으로 상기 주행 영역 내의 현

위치를 감지할 수 있다.

- [174] 제어부는, 주행 영역의 지도를 생성하고 상기 주행 영역 내의 현 위치를 감지하기 위하여, 상방 영상(B)뿐만 아니라 전방 영상(A)을 함께 이용할 수도 있다.
- [175] 제2센싱부(132)는 제1센싱부(131)와 교차하는 방향으로 배치되어, 전방에 위치하는 장애물 내지는 지형지물을 감지하도록 이루어진다. 본 도면에서는, 제2센싱부(132)가 청소기 본체(110)의 측면에 상하 방향을 따라 길게 배치된 것을 보이고 있다.
- [176] 제2센싱부(132)는 제1패턴조사부(132a), 제2패턴조사부(132b) 및 영상 획득부(132c)를 포함한다.
- [177] 제1패턴조사부(132a)는 로봇 청소기(100)의 전방 하측을 향하여 제1패턴의 광을 조사하고, 제2패턴조사부(132b)는 로봇 청소기(100)의 전방 상측을 향하여 제2패턴의 광을 조사하도록 이루어진다. 제1패턴조사부(132a)와 제2패턴조사부(132b)는 상하 방향을 따라 일렬로 배치될 수 있다. 본 도면에서는, 제1패턴조사부(132a)의 하부에 제2패턴조사부(132b)가 배치된 것을 보이고 있다.
- [178] 영상 획득부(132c)는 기설정된 촬영 영역 내에서, 제1패턴조사부(132a)와 제2패턴조사부(132b)에 의해 조사되는 제1 및 제2패턴의 광을 촬영하도록 이루어진다. 상기 기설정된 촬영 영역은 바닥으로부터 로봇 청소기(100)의 상단까지의 영역을 포함한다. 따라서, 로봇 청소기(100)가 주행하는 전방의 장애물이 감지될 수 있으며, 로봇 청소기(100)가 상부의 장애물에 부딪히거나 끼이는 문제가 방지될 수 있다.
- [179] 상기 기설정된 촬영 영역은, 예를 들어, 상하 방향(즉, 수직 방향)의 화각 105도, 좌우 방향(즉, 수평 방향)의 화각 135도, 그리고 25미터 전방 내의 영역이 될 수 있다. 기설정된 촬영 영역은 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)의 설치 위치, 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)의 조사 각도, 로봇 청소기(100)의 높이 등 다양한 요인에 의해 변경될 수 있다.
- [180] 제1패턴조사부(132a), 제2패턴조사부(132b) 및 영상 획득부(132c)는 청소기 본체(110)의 상하 방향을 따라 일렬로 배치될 수 있다. 본 도면에서는, 제2패턴조사부(132b)의 하부에 영상 획득부(132c)가 배치된 것을 보이고 있다.
- [181] 제1패턴조사부(132a)는 청소기 본체(110)의 측면에 대하여 하향 경사지게 배치되고, 제2패턴조사부(132b)는 청소기 본체(110)의 측면에 대하여 상향 경사지게 배치된다.
- [182] 도 8에서는 도 4에 도시된 제2센싱부(132)에 의해 장애물이 감지되는 개념을 보이고 있다.
- [183] 먼저, 도 8의 (a)를 참조하면, 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b) 각각은 적어도 일방향으로 연장된 형태를 가지는 제1 및 제2패턴의 광을 조사하도록 구성된다. 본 도면에서는, 제1패턴조사부(132a)가 서로 교차하는 직선 형태의 광을

조사하고, 제2패턴조사부(132b)가 단일의 직선 형태의 광을 조사하는 것을 예시하고 있다. 이에 따르면, 최하단 광은 바닥 부분의 장애물을 감지하는 데에 이용되고, 최상단 광은 상부의 장애물을 감지하는 데에 이용되며, 최하단 광과 최상단 광 사이의 중간 광은 중간 부분의 장애물을 감지하는 데에 이용된다.

[184] 일 예로, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 전방에 장애물(o)이 위치하는 경우, 최하단 광과 중간 광의 일부는 장애물(o)에 의해 차단되거나 왜곡된다. 영상 획득부(132c)는 이러한 차단 내지는 왜곡이 감지되는 경우, 제어부로 장애물 감지 신호를 전달한다.

[185] 제어부는 상기 장애물 감지 신호가 수신되면, 전방에 장애물(o)이 위치하는 것으로 판단하여 휠 유닛(111)의 구동을 제어하도록 이루어진다. 예를 들어, 제어부는 로봇 청소기(100)가 후진하도록 메인 휠(111a)에 반대 방향의 구동력을 인가할 수 있다. 또는, 제어부는 로봇 청소기(100)가 회전하도록 어느 하나의 메인 휠(111a)에만 구동력을 인가하거나, 양측 메인 휠(111a)에 서로 다른 방향으로 구동력을 인가할 수 있다.

[186] 이하에서는, 제2센싱부(132)에 의해 장애물이 감지되는 개념에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[187] 도 9는 제2센싱부(132)를 이용한 장애물 회피와 관련된 주요부들을 도시한 블록도이다.

[188] 로봇 청소기(100)는 휠 유닛(111), 데이터부(191), 제2센싱부(132), 그리고 동작 전반을 제어하는 제어부(190)를 포함한다.

[189] 제어부(190)는 휠 유닛(111)을 제어하는 주행제어부(190c)를 포함할 수 있다. 주행제어부(190c)에 의해 좌측 메인 휠(111a)과 우측 메인 휠(111a)의 구동이 독립적으로 제어됨으로써 로봇 청소기(100)가 직진 또는 회전하여 주행하게 된다. 이를 위해, 좌측 메인 휠(111a)과 우측 메인 휠(111a) 각각에는 주행제어부(190c)의 제어명령에 따라 구동이 제어되는 구동모터가 연결될 수 있다.

[190] 또한, 제어부(190)는 제2센싱부(132)로부터 입력되는 데이터를 분석하여 패턴을 검출하는 패턴검출부(190a) 및 검출된 패턴으로부터 장애물을 판단하는 장애물 정보획득부(190b)를 포함한다.

[191] 패턴검출부(190a)는 영상 획득부(132c)에 의해 획득된 영상(획득영상)으로부터 광 패턴(P1, P2)을 검출한다. 패턴검출부(190a)는 획득영상을 구성하는 소정의 픽셀들에 대해 점, 선, 면 등의 특징을 검출 (feature detection)하고, 이렇게 검출된 특징을 바탕으로 광 패턴(P1, P2) 또는 광 패턴(P1, P2)을 구성하는 점, 선, 면 등을 검출할 수 있다.

[192] 장애물 정보획득부(190b)는 패턴검출부(190a)로부터 검출된 패턴을 바탕으로 장애물 유무를 판단하고, 장애물의 형태를 판단한다.

[193] 데이터부(191)에는 제2센싱부(132)로부터 입력되는 획득영상을 저장하고, 장애물 정보획득부(190b)가 장애물을 판단하기 위한 기준데이터가 저장되며,

감지된 장애물에 대한 장애물정보가 저장된다. 또한, 데이터부(191)에는 로봇 청소기(100)의 동작을 제어하기 위한 제어데이터 및 로봇 청소기(100)의 청소모드에 따른 데이터가 저장되며, 생성되거나 또는 외부로부터 수신되는 맵이 저장될 수 있다.

[194] 또한, 데이터부(191)는, 마이크로 프로세서(micro processor)에 의해 읽힐 수 있는 데이터를 저장하는 것으로, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치를 포함할 수 있다.

[195] 제2센싱부(132)는 제1패턴조사부(132a), 제2패턴조사부(132b), 그리고 영상 획득부(132c)를 포함한다.

[196] 제2센싱부(132)는 청소기 본체(110)의 앞쪽에 설치되며, 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)가 로봇 청소기(100)의 전방에 제 1 및 제 2 패턴의 광(P1, P2)을 조사하고, 영상 획득부(132c)가 조사된 패턴의 광을 촬영하여 영상을 획득하도록 구성된다.

[197] 제어부(190)는 획득영상을 데이터부(191)에 저장하고, 패턴검출부(190a)는 획득영상을 분석하여 패턴을 추출한다. 즉 패턴검출부(190a)는 제 1 패턴 조사부(132a) 또는 제 2 패턴 조사부(132b)로부터 조사된 패턴의 광이 바닥 또는 장애물에 조사되어 나타나는 광 패턴을 추출한다. 장애물 정보획득부(190b)는 추출된 광 패턴을 바탕으로 장애물을 판단한다.

[198] 제어부(190)는 제2센싱부(132)으로부터 입력되는 획득영상을 통해 장애물을 판단하여 이동방향 또는 주행경로를 변경하여 장애물을 회피하여 주행하도록 휠 유닛(111)을 제어한다.

[199] 제어부(190)는 근처에 낭떠러지가 있는 경우 주행 중 로봇 청소기(100)가 추락할 수 있으므로, 획득영상을 통해 낭떠러지를 감지하고, 클리프 센서(124)를 통해 낭떠러지 여부를 재확인하여, 낭떠러지에 떨어지지 않도록 주행을 제어할 수 있다. 제어부(190)는 낭떠러지로 판단되는 경우, 획득영상을 통해 광 패턴의 변화를 판단하여 낭떠러지를 따라 주행하도록 휠 유닛(111)을 제어할 수 있다.

[200] 또한, 제어부(190)는 일정크기 이하의 영역에 복수의 장애물이 존재하여 주행에 제약이 발생하는 경우, 로봇 청소기(100)이 구속상황인지 여부를 판단하고, 구속상황을 탈출하도록 탈출모드를 설정할 수 있다.

[201] 제어부(190)는 현재 설정된 모드가, 기본모드인지 또는 빠른청소모드인지 여부에 따라 각각 주변의 장애물에 대한 정보를 바탕으로 탈출경로를 설정하여 로봇 청소기(100)이 구속상황에서 벗어나도록 할 수 있다.

[202] 예를 들어, 기본모드에서 제어부(190)는 주변의 모든 장애물에 대한 정보를 획득하여 주변영역에 대한 지도를 생성한 후 탈출경로를 설정할 수 있다. 빠른청소모드에서 제어부(190)는 감지되는 장애물과 장애물 사이의 거리에 따라 진입 가능여부를 판단하여 탈출경로를 설정할 수 있다.

[203] 제어부(190)는 감지되는 장애물에 대하여, 획득영상의 광 패턴을 분석하여,

장애물과 장애물 사이의 거리를 판단하고, 장애물 사이의 거리가 일정값 이상이면 주행 및 진입이 가능한 것으로 판단하여 주행하도록 제어함으로써, 구속상황에서 탈출하도록 할 수 있다.

- [204] 도 10은 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)의 광 조사 범위와 영상 획득부(132c)의 장애물 탐지 범위를 도시한 것이다.
- [205] 도 10을 참조하면, 제 1 및 제 2 패턴 조사부(120, 130)는 광원과, 광원으로부터 조사된 광이 투과됨으로써 소정의 패턴 광을 생성하는 패턴생성자(OPPE: Optical Pattern Projection Element)를 포함할 수 있다.
- [206] 광원은 레이저 다이오드(Laser Diode, LD), 발광 다이오드(LED: Light Emitting Diode) 등 일 수 있다. 레이저 광은 단색성, 직진성 및 집속 특성에 있어 다른 광원에 비해 월등해, 정밀한 거리 측정이 가능한 장점이 있다. 특히, 적외선 또는 가시광선은 대상체의 색상과 재질 등의 요인에 따라 거리 측정의 정밀도에 있어서 편차가 크게 발생하는 문제가 있기 때문에, 광원으로는 레이저 다이오드가 바람직하다.
- [207] 패턴생성자는 렌즈, DOE(Diffractive optical element)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2패턴 조사부(120, 130) 각각에 구비된 패턴 생성자의 구성에 따라 다양한 패턴의 광이 조사될 수 있다.
- [208] 제1패턴조사부(132a)는 제 1 패턴의 광(P1, 이하, 제1패턴 광이라고 함.)을 본체(10)의 전방 하측을 향해 조사할 수 있다. 따라서, 제1패턴 광(P1)은 청소구역의 바닥에 입사될 수 있다.
- [209] 제1패턴 광(P1)은 수평선의 형태로 구성될 수 있다. 또한, 제1패턴 광(P1)은 수평선과 수직선이 교차하는 십자 패턴의 형태로 구성되는 것 또한 가능하다.
- [210] 제1패턴조사부(132a), 제2패턴조사부(132b) 및 영상 획득부(132c)는 수직으로 일렬 배치될 수 있다. 본 실시예에서는, 영상 획득부(132c)가 제1패턴조사부(132a)와 제2패턴조사부(132b)의 하부에 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제 1패턴조사부(132a)와 제 2패턴조사부(132b)의 상부에 배치될 수도 있다.
- [211] 실시예에서, 제1패턴조사부(132a)는 전방을 향해 하방으로 제1패턴 광(P1)을 조사하여, 제1패턴조사부(132a) 보다 하측에 위치하는 장애물을 감지하고, 제2패턴조사부(132b)는 제1패턴조사부(132a)의 하측에 위치하여 전방을 향해 상방으로 제 2 패턴의 광(P2, 이하, 제2패턴 광이라고 함.)을 조사할 수 있다. 따라서, 제2패턴 광(P2)은 벽면이나, 청소구역의 바닥으로부터 적어도 제2패턴조사부(132b) 보다 높이 위치하는 장애물 또는 장애물의 일정 부분에 입사될 수 있다.
- [212] 제2패턴 광(P2)은 제1패턴 광(P1)과 다른 패턴으로 이루어질 수 있고, 바람직하게는 수평선을 포함하여 구성된다. 여기서, 수평선은 반드시 연속한 선분이어야 하는 것은 아니고, 점선으로 이루어질 수도 있다.
- [213] 한편, 제1패턴조사부(132a)로부터 조사되는 제1패턴 광(P1)의 수평조사각(즉,

제1패턴 광(P1)의 양단이 제1패턴조사부(132a)와 이루는 각도는 130° 내지 140° 범위에서 정해지는 것이 바람직하나, 반드시 이에 한정되어야 하는 것은 아니다. 제1패턴 광(P1)은 로봇 청소기(100)의 전방에 대해 대칭인 형태로 구성될 수 있다.

[214] 제2패턴조사부(132b) 역시 제1패턴조사부(132a)와 마찬가지로, 수평 조사각이 바람직하게는 130° 내지 140° 범위에서 정해질 수 있다. 실시예에 따라서는 제2패턴조사부(132b)는 제1패턴조사부(132a)와 동일한 수평 조사각으로 제2패턴 광(P2)을 조사할 수 있으며, 이 경우, 제2패턴 광(P2) 역시 로봇 청소기(100)의 전방에 대해 대칭인 형태로 구성될 수 있다.

[215] 영상 획득부(132c)는 청소기 본체(110) 전방의 영상을 획득할 수 있다. 특히, 영상 획득부(132c)에 의해 획득된 영상(이하, 획득영상이라고 함.)에는 패턴 광(P1, P2)이 나타나며, 이하, 획득영상에 나타난 패턴 광(P1, P2)의 상을 광 패턴이라고 한다. 이는 실질적으로 실제 공간 상에 입사된 패턴 광(P1, P2)이 이미지 센서에 맺힌 상이기 때문에, 패턴 광들(P1, P2)과 같은 도면 부호를 부여하여, 제1패턴 광(P1) 및 제2패턴 광(P2)과 각각 대응하는 상들을 제1광 패턴(P1) 및 제2광 패턴(P2)이라고 하기로 한다.

[216] 영상 획득부(132c)는 피사체의 상을 전기적 신호로 변환시킨 후 다시 디지털 신호로 바꿔 메모리소자에 기억시키는 디지털 영상 획득부를 포함할 수 있으며, 디지털 영상 획득부는 이미지센서(미도시)와 영상처리부(미도시)를 포함할 수 있다.

[217] 이미지센서는 광학 영상(image)을 전기적 신호로 변환하는 장치로, 다수개의 광 다이오드(photo diode)가 집적된 칩으로 구성되며, 광 다이오드로는 픽셀(pixel)을 예로 들 수 있다. 렌즈를 통과한 광에 의해 칩에 맺힌 영상에 의해 각각의 픽셀들에 전하가 축적되며, 픽셀에 축적된 전하들은 전기적 신호(예를들어, 전압)로 변환된다. 이미지센서로는 CCD(Charge Coupled Device), CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 등이 잘 알려져 있다.

[218] 영상처리부는 이미지센서로부터 출력된 아날로그 신호를 바탕으로 디지털 영상을 생성한다. 영상처리부는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AD컨버터와, AD컨버터로부터 출력된 디지털 신호에 따라 일시적으로 디지털 정보(digital data)를 기록하는 버퍼 메모리(buffer memory)와, 버퍼 메모리에 기록된 정보를 처리하여 디지털 영상을 구성하는 디지털 신호처리기(DSP:Digital Signal Processor)를 포함할 수 있다.

[219] 패턴검출부(190a)는 획득영상을 구성하는 소정의 픽셀들에 대해 점, 선, 면 등의 특징을 검출 (feature detection)하고, 이렇게 검출된 특징을 바탕으로 광 패턴(P1, P2) 또는 광 패턴(P1, P2)을 구성하는 점, 선, 면 등을 검출할 수 있다.

[220] 예를 들어, 패턴검출부(190a)는 주변보다 밝은 픽셀들이 연속됨으로써 구성되는 선분들을 추출하여, 제1광 패턴(P1)을 구성하는 수평선, 제2광 패턴(P2)을 구성하는 수평선을 추출할 수 있다.

- [221] 그러나 이에 한정되지 않고, 디지털 영상으로부터 원하는 형태의 패턴을 추출하는 다양한 기법들이 이미 알려져 있는바, 패턴검출부(190a)는 이들 공지된 기술들을 이용하여 제1광 패턴(P1)과 제2광 패턴(P2)을 추출할 수 있다.
- [222] 제1패턴조사부(132a)와 제2패턴조사부(132b)는 거리 h_3 만큼 떨어져 상하로 배치된다. 제 1 패턴 조사부는 하부로 제1패턴 광을 조사하고, 제 2 패턴 조사부는 상부로 제2패턴 광을 조사하여, 제1 및 제2패턴 광이 전방에서 상호 교차된다.
- [223] 영상 획득부(132c)는 제 2 패턴 조사부로부터 거리 h_2 만큼 떨어진 하부에 위치하여, 상하방향에 대하여 화각 θ_s 로 본체(10)의 전방의 영상을 촬영한다. 영상 획득부(132c)는 바닥면으로부터 거리 h_1 의 위치에 설치된다. 영상 획득부(132c)는 흡입 유닛(120)의 형태를 고려하여, 전방을 촬영하는데 방해되지 않는 위치에 설치되는 것이 바람직하다.
- [224] 제1패턴조사부(132a) 또는 제2패턴조사부(132b)는 각각의 패턴 조사부(120, 130)를 구성하는 렌즈들의 주축(optical axis)이 향하는 방향이 일정 조사각을 형성하도록 설치된다.
- [225] 제1패턴조사부(132a)는 제 1 조사각(θ_{r1})으로 제1패턴 광(P1)을 하부에 조사하고, 제2패턴조사부(132b)는 제 2 조사각(θ_{r2})으로 제2패턴 광(P2)을 상부에 조사한다. 이때, 제 1 조사각(θ_{r1})과 제 2 조사각(θ_{r2})은 상이한 것을 기본으로 하나, 경우에 따라 동일하게 설정될 수 있다. 제 1 조사각(θ_{r1})과 제 2 조사각(θ_{r2})은, 바람직하게는 50° 내지 75° 범위에서 정해지나 반드시 이에 한정되어야 하는 것을 아니다. 예를 들어, 제 1 조사각(θ_{r1})은 60° 내지 70° 도, 제 2 조사각(θ_{r2})은 50° 내지 55° 도로 설정될 수 있다. 제 1 및 제2조사각(θ_{r1} , θ_{r2})은 흡입 유닛(120)의 형태, 감지하고자 하는 상부의 높이에 따라 변경될 수 있다.
- [226] 제1패턴조사부(132a) 및/또는 제2패턴조사부(132b)로부터 조사된 패턴 광이 장애물에 입사되었을 시, 장애물이 제1패턴조사부(132a)로부터 떨어진 위치에 따라, 획득영상에서 광 패턴(P1, P2)의 위치가 달라진다. 예를 들어, 제1패턴 광(P1)과 제2패턴 광(P2)이 소정의 장애물에 입사되었을 시, 장애물이 로봇 청소기(100)으로부터 가깝게 위치한 것일수록, 획득영상에서 제1광 패턴(P1)이 높은 위치에 표시되며, 반대로, 제2광 패턴(P2)은 낮은 위치에 표시된다.
- [227] 즉, 영상 획득부(132c)에 의해 생성되는 영상을 구성하는 행(횡방향으로 배열된 픽셀들로 이루어진 선)에 대응하는 장애물까지의 거리 데이터를 미리 저장하였다가, 영상 획득부(132c)를 통해 획득된 영상에서 검출된 광 패턴(P1, P2)이 소정의 행에서 검출되면, 그 행에 대응하는 장애물까지의 거리 데이터로부터 장애물의 위치가 추정될 수 있다.
- [228] 영상 획득부(132c)의 화각(θ_s)은 100° 이상의 값으로 설정되고, 바람직하게는 100° 내지 110° 이나, 반드시 이에 한정되어야 하는 것을 아니다.
- [229] 또한, 청소구역의 바닥으로부터 영상 획득부(132c)까지의 거리는 대략 60mm 내지 70mm 사이에서 정해질 수 있고, 이 경우, 영상 획득부(132c)가 획득한

영상에서 청소구역의 바닥은 영상 획득부로부터 D1 이후부터 나타나며, D2는 획득영상에 나타난 바닥 중에서 제1광 패턴(P1)이 표시되는 위치이다.

[230] D2에 장애물이 위치하는 경우, 영상 획득부(132c)에 의해 장애물에 제1패턴 광(P1)이 입사된 영상이 획득될 수 있다. 장애물이 D2보다 로봇 청소기(100)에 근접한 경우 입사된 제1패턴 광(P1)에 대응하여 제1광 패턴은 기준위치(ref1)보다 상측에 표시된다.

[231] 여기서, 본체(10)로부터 D1까지의 거리는 바람직하게는 100mm 내지 150mm로 이고, D2까지의 거리는 바람직하게는 180mm 내지 280mm 이나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, D3는 본체의 전면부 중 가장 돌출된 부분부터 제2패턴 광이 입사되는 위치까지의 거리를 나타낸 것으로, 본체는 이동중에 장애물을 감지하므로, 장애물에 충돌하지 않고 전방(상부)의 장애물을 감지할 수 있는 최소한의 거리이다. D3는 대략 23mm 내지 30mm 로 설정될 수 있다.

[232] 한편, 장애물 정보획득부(190b)는 본체(10)가 주행하는 중, 획득영상에 나타난 제1광 패턴(P1)이 정상상태에서 사라지는 경우 또는 제1광 패턴의 일부만 표시되는 경우, 로봇 청소기(100)의 주변에 낭떠러지가 존재하는 것으로 판단한다.

[233] 장애물 정보획득부(190b)는 획득영상에 제1광 패턴(P1)이 표시되지 않는 경우, 로봇 청소기(100)의 전방에 낭떠러지가 있는 것으로 인식할 수 있다. 로봇 청소기(100)의 전방에 낭떠러지(예를 들어, 계단)가 존재하는 경우, 제1패턴 광이 바닥에 입사되지 않으므로, 획득영상에서 제1광 패턴(P1)이 사라지게 된다.

[234] 장애물 정보획득부(190b)는 D2의 길이를 바탕으로, 본체(10)로부터 D2만큼 떨어진 전방에 낭떠러지가 있는 것으로 판단할 수 있다. 이때, 제1패턴 광(P1)이 십자 형상인 경우에는 수평선은 사라지고 수직선만 표시됨에 따라 낭떠러지를 판단할 수 있다.

[235] 또한, 장애물 정보획득부(190b)는 제1광 패턴의 일부가 표시되지 않는 경우, 로봇 청소기(100)의 좌측 또는 우측에 낭떠러지가 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 제1광 패턴의 우측 일부가 표시되지 않는 경우, 낭떠러지가 우측에 존재하는 것으로 판단할 수 있다.

[236] 따라서, 장애물 정보획득부(190b)는 파악된 낭떠러지 정보를 바탕으로, 주행제어부(190c)는 로봇 청소기(100)이 낭떠러지에 빠지지 않는 경로를 따라 주행될 수 있도록 휠 유닛(111)을 제어할 수 있다.

[237] 또한, 주행제어부(190c)는 전방에 낭떠러지가 존재하는 경우, 일정거리, 예를 들어 D2 또는 그 이하로 전진하여, 본체의 하부에 설치된 낭떠러지센서를 이용하여, 낭떠러지인지 여부를 다시 한번 확인할 수 있다. 로봇 청소기(100)는 획득영상을 통해 낭떠러지를 1차 확인하고, 일정거리 주행하여 낭떠러지 센서를 통해 2차 확인할 수 있다.

[238] 도 11은 제 1 패턴 조사부(132a)에 의해 조사되는 제1패턴의 광을 도시한 그림이다.

- [239] 패턴검출부(190a)는 영상 획득부(132c)로부터 입력되는 획득영상으로부터 제1광 패턴 또는 제2광 패턴을 검출하여 장애물 정보획득부(190b)로 인가한다.
- [240] 장애물 정보획득부(190b)는 획득영상으로부터 검출된 제1광 패턴 또는 제2광 패턴을 분석하여 제1광 패턴의 위치를 정해진 기준위치(ref1)와 비교하여 장애물을 판단한다.
- [241] 도 11의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1광 패턴(P1)의 수평선이 기준위치(ref1)에 위치하는 경우, 정상상태로 판단한다. 이때 정상상태란, 바닥이 높낮이가 없고 고른, 평편한 상태이고, 전방에 장애물이 존재하지 않아 계속 주행 가능한 상태이다.
- [242] 제2광 패턴(P2)은, 전방의 상부에 장애물이 존재하는 경우에만 장애물에 입사되어 획득영상에 나타나므로, 정상상태에서는 제2광 패턴(P2)은 나타나지 않는 것이 일반적이다.
- [243] 도 11의 (b)에 도시된 바와 같이, 제1광 패턴(P1)의 수평선이 기준위치(ref1)보다 상부에 위치하는 경우, 장애물 정보획득부(190b)는 전방에 장애물이 존재하는 것으로 판단한다.
- [244] 주행제어부(190c)는 도시된 바와 같이 장애물 정보획득부(190b)를 통해 장애물이 감지되면, 장애물을 회피하여 주행하도록 휠 유닛(111)을 제어한다. 한편, 장애물 정보획득부(190b)는 제1광 패턴(P1) 및 제2광 패턴(P2)의 위치와 제2광 패턴(P2)의 표시 여부에 대응하여 감지된 장애물의 위치와 크기를 판단할 수 있다. 또한, 장애물 정보획득부(190b)는 주행중에 획득영상에 표시되는 제1광 패턴(P1)과 제2광 패턴(P2)의 변화에 대응하여 장애물의 위치와 크기를 판단할 수 있다.
- [245] 주행제어부(190c)는 장애물 정보획득부(190b)로부터 입력되는 장애물의 정보를 바탕으로, 장애물에 대하여 계속 주행할 수 있는지 또는 회피하여 주행할지 여부를 판단하여 휠 유닛(111)을 제어한다. 예를 들어 주행제어부(190c)는 장애물의 높이가 일정 높이 이하로 낮은 경우, 또는 장애물과 바닥 사이에 공간에 진입 가능한 경우에는 주행이 가능하다고 판단한다.
- [246] 도 11의 (c)에 도시된 바와 같이, 제1광 패턴(P1)이 기준위치(ref1)보다 낮은 위치에 표시될 수 있다. 장애물 정보획득부(190b)는 제1광 패턴(P1)이 기준위치보다 낮은 위치에 나타나는 경우, 내리막 경사도가 존재하는 것으로 판단한다. 낭떠러지의 경우 제1광 패턴(P1)이 사라지므로 낭떠러지와는 구분될 수 있다.
- [247] 도 11의 (d)에 도시된 바와 같이, 장애물 정보획득부(190b)는 제1광 패턴(P1)이 표시되지 않는 경우 주행방향에 낭떠러지가 존재하는 것으로 판단한다.
- [248] 또한, 도 11의 (e)와 같이, 제1광 패턴(P1)의 일부가 표시되지 않는 경우, 장애물 정보획득부(190b)는 좌측 또는 우측에 낭떠러지가 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 이 경우 장애물 정보획득부(190b)는 본체(10)의 좌측에 낭떠러지가

존재하는 것으로 판단한다.

- [249] 한편, 제1광 패턴(P1)이 십자형상인 경우에는 수평선의 위치와, 수직선의 길이를 모두 고려하여 장애물을 판단할 수 있다.
- [250] 도 12는 장애물의 형태 별로 장애물에 조사되는 제1 및 제2광 패턴(P1, P2)의 형태를 보인 개념도이다.
- [251] 도 12에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)로부터 조사되는 광이 장애물에 입사되어, 촬영된 획득영상에 광 패턴이 나타남에 따라 장애물 정보획득부(190b)는 장애물의 위치, 크기, 형태를 판단할 수 있다.
- [252] 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이, 주행 중 전방에 벽면이 존재하는 경우, 제1패턴 광은 바닥에 입사되고 제2패턴 광은 벽면에 입사된다. 그에 따라 획득영상에는 제1광 패턴(P1)과 제2광 패턴(P2)이 두 개의 수평선으로 표시된다. 이때 벽면과의 거리가 D2보다 먼 경우, 제1광 패턴(P1)은 기준위치(ref1)에 표시되나, 제2광 패턴(P2)도 함께 표시됨에 따라 장애물 정보획득부(190b)는 장애물이 존재하는 것을 판단할 수 있다.
- [253] 한편, 본체(10)와 벽면과의 거리가 D2 미만으로 근접하는 경우, 제1패턴 광이 바닥이 아닌 벽면에 입사되므로, 획득영상에는 제1광 패턴이 기준위치(ref1)보다 상측에 표시되고, 그 상측에 제2광 패턴이 표시된다. 제2광 패턴(P2)은 장애물에 근접할수록 그 위치가 하측에 표시되므로, 벽면과 청소기 본체(110) 간의 거리가 D2보다 먼 경우보다는 하측에 표시된다. 단, 제2패턴 광(P2)은 기준위치 및 제1광 패턴(P1)보다는 상측에 표시된다.
- [254] 그에 따라 장애물 정보획득부(190b)는 제1광 패턴(P1)과 제2광 패턴(P2)을 통해 장애물인 벽면까지의 거리를 산출할 수 있다.
- [255] 도 12의 (b)에 도시된 바와 같이, 침대, 서랍장 등의 장애물이 전방에 존재하는 경우, 제1패턴 광(P1)과 제2패턴 광(P2)이 두개의 수평선으로 바닥과 장애물에 각각 입사된다.
- [256] 장애물 정보획득부(190b)는 제1광 패턴(P1)과 제2광 패턴(P2)을 바탕으로 장애물을 판단한다. 제2광 패턴(P2)의 위치 및 장애물에 접근하는 중 나타나는 제2광 패턴(P2)의 변화를 바탕으로 장애물의 높이를 판단할 수 있다. 그에 따라 주행제어부(190c)는 장애물의 하부 공간에 진입 가능한지 여부를 판단하여 휠 유닛(111)을 제어한다.
- [257] 예를 들어 청소구역 내에 침대와 같이 바닥과의 사이에 소정의 공간이 형성되는 장애물이 위치하는 경우, 공간을 인지할 수 있으며, 바람직하게는 공간의 높이를 파악하여 장애물을 통과할 것인지, 회피할 것인지를 판단할 수 있다.
- [258] 공간의 높이가 본체(10)의 높이보다 낮다고 판단된 경우, 주행제어부(190c)는 본체(10)가 장애물을 회피하여 주행하도록 휠 유닛(111)을 제어할 수 있다. 반대로, 공간의 높이가 본체(10)의 높이보다 높다고 판단된 경우, 주행제어부(190c)는 본체(10)가 공간 내로 진입 또는 공간을 통과하도록 휠

유닛(111)을 제어하는 것도 가능하다.

- [259] 이때, 전술한 도 12의 (a)에도 제1광 패턴(P1)과 제2광 패턴(P2)이 두개의 수평선으로 표시되기는 하나, 장애물 정보획득부(190b)는 제1광 패턴(P1)과 제2광 패턴(P2) 사이의 거리가 상이하므로 이를 구분할 수 있다. 또한, 도 12의 (a)의 경우, 장애물에 근접할수록 제1광 패턴(P1)의 위치가 기준위치(ref1)보다 위에 표시되나, 도 12의 (b)와 같이, 상부에 위치한 장애물의 경우에는 일정거리 근접하더라도 제1광 패턴(P1)은 기준위치(ref1)에 표시되고, 제2광 패턴(P2)의 위치가 변경되므로, 장애물 정보획득부(190b)는 장애물의 종류를 구분할 수 있다.
- [260] 도 12의 (c)와 같이, 침대 또는 서랍장 모서리의 경우, 제1패턴 광(P1)은 바닥에 수평선으로 조사되고, 제2패턴 광(P2)은 장애물의 모서리에 조사됨에 따라 그 일부는 수평선으로 나타나고 나머지 일부는 사선으로 장애물에 입사되어 나타난다. 제2광 패턴(P2)은 본체(10)로부터 멀수록 상승하므로, 장애물의 측면의 경우, 전면에 조사되는 수평선보다 상측으로 꺾어지는 사선이 된다.
- [261] 도 12의 (d)에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 벽면 모서리에 일정거리 이상 근접한 경우, 제1패턴 광(P1)은 일부가 기준위치보다 상측에 수평선으로 표시되고, 모서리의 측면에 일부가 조사되어 하부로 꺾어지는 사선으로 표시되며, 바닥면에 대해서는 기준위치에서 수평선으로 표시된다.
- [262] 한편, 제2패턴 광은 전술한 도 12의 (c)와 같이 일부는 수평선으로 표시되고, 모서리의 측면에 조사되는 일부는 상부로 꺾어지는 사선으로 입사되어 나타난다.
- [263] 또한, 도 12의 (e)와 같이, 벽면으로부터 돌출된 장애물에 대하여, 제1광 패턴은 기준위치(ref1)에 수평선으로 표시되고, 제2광 패턴(P2)은 돌출면에 일부가 수평선으로 표시되고, 일부는 돌출면의 측면에 조사되어 상부로 꺾어지는 사선으로 표시되며, 나머지 일부는 벽면에 조사되어 수평선으로 나타난다.
- [264] 그에 따라 장애물 정보획득부(190b)는 제1패턴 광과 제2패턴 광의 위치 및 형태를 바탕으로 장애물의 위치, 형태, 크기(높이)를 판단할 수 있다.
- [265] 이하에서는, 센싱 유닛(130)의 상세 구성에 대하여 설명한다.
- [266] 도 5를 참조하면, 센싱 유닛(130)은 제1센싱부(131)와 제2센싱부(132)에 더하여, 윈도우부(133) 및 케이스(134)를 더 포함한다.
- [267] 윈도우부(133)는 제1 및 제2센싱부(131, 132)를 덮도록 배치되고, 투광성을 가진다. 여기서, 투광성이라 함은 입사되는 빛의 적어도 일부가 투과되는 성질로서, 반투광성을 포함하는 개념이다.
- [268] 윈도우부(133)는 합성수지 재질이나 유리 재질로 형성될 수 있다. 윈도우부(133)가 반투광성을 가지는 경우, 상기 재질 자체가 반투광성을 가지도록 형성될 수도 있고, 상기 재질 자체는 투광성을 가지되 상기 재질에 부착되는 필름이 반투광성을 가지도록 형성될 수도 있다.
- [269] 케이스(134)는 청소기 본체(110)에 장착되고, 제1 및 제2센싱부(131, 132)와

윈도우부(133)를 고정하도록 구성된다. 도시된 바와 같이, 케이스(134)는 윈도우부(133)의 적어도 일부를 수용하도록 이루어진다. 케이스(134)는 합성수지 재질이나 금속 재질로 형성될 수 있으며, 불투광성을 가진다.

[270] 도시된 바와 같이, 케이스(134)는 장착 프레임(134a)과 커버 프레임(134b)을 포함할 수 있다.

[271] 장착 프레임(134a)은 제1 및 제2센싱부(131, 132)가 장착 및 지지되는 공간을 마련한다. 이를 위하여, 장착 프레임(134a)에는 제1센싱부(131)의 장착을 위한 제1장착부(134a1)와, 제2센싱부(132)의 장착을 위한 제2장착부(134a2)가 각각 구비될 수 있다. 제2장착부(134a2)에는 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)와 영상 획득부(132c)가 실장된 기판(132')이 장착될 수 있다. 제2장착부(134a2)는 제1장착부(134a1)에 대하여 경사지게 배치될 수 있다.

[272] 장착 프레임(134a)에는 커버 프레임(134b) 및 윈도우부(133)와의 체결을 위한 제1 및 제2체결후크(134a', 134a'')가 각각 구비된다. 제1체결후크(134a')는 커버 프레임(134b)의 체결홀(134b')에 체결되고, 제2체결후크(134a'')는 윈도우부(133)의 체결홀(133b'')에 체결된다. 장착 프레임(134a)은 청소기 본체(110)에 장착될 수 있다.

[273] 커버 프레임(134b)은 장착 프레임(134a)에 결합되고, 윈도우부(133)의 적어도 일부를 수용한 상태로 청소기 본체(110)에 장착된다. 커버 프레임(134b)은 'L'자 형태로 형성되어, 청소기 본체(110)의 모서리에 상면과 측면을 덮도록 배치될 수 있다.

[274] 커버 프레임(134b)의 상단(134b1)은 제1센싱부(131)의 상측에 위치하며, 앞뒤로 경사지게 형성되어 뽕족한 형태를 가질 수 있다. 상기 형상에 의하면, 로봇 청소기(100)가 주행중 가구나 기타 틈새에 끼더라도 쉽게 빠질 수 있으며, 제1 및 제2센싱부(131, 132)보다 상측에 위치하는 상단(134b1)에 의해 제1 및 제2센싱부(131, 132)가 보호될 수 있다. 본 도면에서는, 상기 상단(134b1)이 후술하는 홀(134'')의 단부에 형성된 것을 예시하고 있다.

[275] 커버 프레임(134b)의 내부에 형성된 홀(134b'')에는 제1센싱부(131), 그리고 제2센싱부(132)의 적어도 일부가 수용될 수 있다. 본 도면에서는, 제1센싱부(131), 그리고 제2센싱부(132)의 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)가 상기 홀(134b'') 내에 수용된 것을 보이고 있다.

[276] 윈도우부(133)는 제1윈도우(133a) 및 제2윈도우(133b)를 포함할 수 있다.

[277] 제1윈도우(133a)는 투광성 재질로 형성되고 제1센싱부(131)를 덮도록 배치된다. 제2윈도우(133b)는 반투광성을 가지며, 제2센싱부(132)를 덮도록 배치된다. 도시된 바와 같이, 제2윈도우(133b)에서 제1센싱부(131)에 대응되는 부분에는 관통홀(133b')이 형성될 수 있으며, 제1윈도우(133a)는 관통홀(133b')을 덮도록 배치될 수 있다.

[278] 제1센싱부(131)가 투광성 재질로 형성됨에 따라, 전방과 상방의 영상이 선명하게 촬영될 수 있다. 또한, 제2윈도우(133b)가 반투광성을 가짐에 따라,

외부에서 육안으로 보았을 때 제2원도우(133b) 배면 상의 제1패턴조사부(132a), 제2패턴조사부(132b) 및 영상 획득부(132c)가 잘 보이지 않아 깔끔한 외관이 구현될 수 있다.

[279] 제2원도우(133b)는 제1부분(133b1), 제2부분(133b2), 연장부분(133b4) 및 제3부분(133b3)으로 구획될 수 있다.

[280] 제1부분(133b1)은 상기 관통홀(133b')을 구비하는 부분으로서, 청소기 본체(110)의 상면에 대하여 경사지게 배치된다. 관통홀(133b')에 장착되는 제1원도우(133a)는 제1센싱부(131)를 덮도록 배치된다.

[281] 제2부분(133b2)은 제1부분(133b1)에서 경사진 형태로 하향 연장되고, 제1 및 제2패턴조사부(132a, 132b)를 덮도록 배치된다. 본 실시예에서는, 제2부분(133b2)이 청소기 본체(110)의 측면과 평행하게 하향 연장된 것을 보이고 있다.

[282] 연장부분(133b4)은 제2부분(133b2)에서 하향 연장되며, 커버 프레임(134b)에 의해 덮인다. 도시된 바와 같이, 연장부분(133b4)은 제2부분(133b2)에서 내측을 향하여 하향 연장될 수 있다. 다시 말해서, 연장부분(133b4)은 영상 획득부(132c)의 상하 방향으로의 화각에 간섭을 일으키지 않도록 제3부분(133b3)에 대하여 상향 경사지게 배치될 수 있다. 마찬가지로, 커버 프레임(134b)에서 연장부분(133b4)을 덮는 부분은 영상 획득부(132c)의 상하 방향으로의 화각에 간섭을 일으키지 않도록 경사지게 배치된다.

[283] 제3부분(133b3)은 연장부분(133b4)에서 하향 연장되어 커버 프레임(134b)의 외측으로부터 돌출되고, 영상 획득부(132c)를 덮도록 배치된다. 제3부분(133b3)은 제2부분(133b2)과 평행하게 청소기 본체(110)의 측면을 따라 하향 연장될 수 있다.

[284] 이하에서는, 흡입 유닛(120)에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[285] 도 13은 도 1에 도시된 흡입 유닛(120)을 보인 도면이고, 도 14는 도 13에 도시된 흡입 유닛(120)의 측면도이며, 도 15는 도 13에 도시된 흡입 유닛(120)의 정면도이고, 도 16은 도 13에 도시된 흡입 유닛(120)의 저부를 보인 도면이다.

[286] 본 실시예와 같이, 흡입 유닛(120)이 청소기 본체(110)로부터 돌출된 형태를 가지는 경우에는, 흡입 유닛(120)에 별도의 센싱 유닛(130)이 구비되지 않는 이상, 장애물과 부딪힐 가능성이 증가한다. 물론, 청소기 본체(110)에 구비되는 센싱 유닛(130)이 흡입 유닛(120) 전방의 장애물을 감지하기는 하지만, 센싱 유닛(130)이 센싱하지 못하는 사각지대에 장애물이 있는 경우에는 로봇 청소기(100)와 장애물 간의 물리적 충돌이 일어날 수 있다. 이러한 물리적 충돌이 일어난 경우, 후퇴 내지는 방향 전환을 통한 장애물의 회피가 이루어져야 하며, 이를 위해서는 우선적으로 장애물과의 물리적 충돌에 대한 감지가 요구된다.

[287] 흡입 유닛(120)은 케이스(121) 및 상기 물리적 충돌을 감지하는 범퍼 스위치(122)를 포함한다.

[288] 케이스(121)는 흡입 유닛(120)의 외형을 이루며, 먼지가 포함된 공기를

흡입하는 흡기구(120b') 및 청소기 본체(110) 내부의 흡기유로와 연통되는 연통부(120b'')를 포함한다. 케이스(121)의 적어도 일부는 내부가 보이도록 투광성으로 형성될 수 있다.

- [289] 케이스(121)의 적어도 일면에는 범퍼 스위치(122)가 배치된다. 범퍼 스위치(122)는 장애물과의 접촉시 가압되어 제어부로 접촉 신호를 전달하도록 이루어진다.
- [290] 범퍼 스위치(122)는 케이스(121)를 감싸도록 배치될 수 있다. 본 도면에서는, 케이스(121)의 전방측에 프론트 범퍼 스위치(122a)가 구비되고, 케이스(121)의 좌우 양측에 각각 사이드 범퍼 스위치(122b, 122c)가 구비된 것을 예시하고 있다.
- [291] 상기 구성에 의하면, 흡입 유닛(120)의 전방에 위치하는 장애물과의 물리적 충돌뿐만 아니라 흡입 유닛(120)의 측면 상에 위치하는 장애물과의 물리적 충돌을 감지할 수 있다. 따라서, 장애물과의 물리적 충돌의 감지 범위가 확대될 수 있다.
- [292] 앞선 도 2를 참조하면, 사이드 범퍼 스위치(122b, 122c)가 청소기 본체(110)의 양측에 접하는 가상의 연장선보다 돌출되게 배치된 것을 확인할 수 있다. 즉, 사이드 범퍼 스위치(122b, 122c)는 청소기 본체(110)의 양측보다 측방향으로 돌출되게 배치될 수 있다.
- [293] 이 경우, 로봇 청소기(100)의 측면 상에 장애물이 위치하는 경우, 청소기 본체(110)보다 사이드 범퍼 스위치(122b, 122c)가 먼저 장애물에 충돌하여 장애물에 대한 감지가 효과적으로 이루어질 수 있다.
- [294] 범퍼 스위치(122)는 범퍼(122') 및 스위치(122'')를 포함하여 구성된다.
- [295] 범퍼(122')는 케이스(121)에 장착되어 외부로 노출되는 부분으로서, 장애물과의 접촉시 가압되어 내측으로 이동 가능하게 구성된다.
- [296] 범퍼(122')가 장애물로부터 떨어졌을 때 범퍼(122')가 원상태로 복원되도록, 범퍼(122')의 내측에는 범퍼(122')를 외측으로 가압하는 탄성부재(미도시)가 배치될 수 있다. 탄성부재는 범퍼(122')와 케이스(121)에 각각 지지될 수 있다.
- [297] 스위치(122'')는 범퍼(122')의 내측에 배치되어, 범퍼(122')가 내측으로 이동되면 가압되어 전기적 신호를 발생하도록 이루어진다. 스위치(122'')로는 공지된 마이크로스위치가 이용될 수 있다.
- [298] 제어부는 범퍼 스위치(122)를 통하여 장애물과의 접촉 신호가 전달되면, 장애물에 부딪힌 것으로 판단하여 휠 유닛(111)의 구동을 제어하도록 이루어진다. 예를 들어, 제어부는 로봇 청소기(100)가 후진하도록 메인 휠(111a)에 반대 방향의 구동력을 인가할 수 있다. 또는, 제어부는 로봇 청소기(100)가 회전하도록 어느 하나의 메인 휠(111a)에만 구동력을 인가하거나, 양측 메인 휠(111a)에 서로 다른 방향으로 구동력을 인가할 수 있다.
- [299] 위에서는 범퍼 스위치(122)가 프론트 범퍼 스위치(122a) 및 사이드 범퍼 스위치(122b, 122c)로 나뉘어 구성된 것으로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 범퍼 스위치(122)는 'ㄷ'자 형태로 형성되어 케이스(121)의

전면과 좌우면을 덮도록 배치될 수 있다.

- [300] 이 경우, 범퍼 스위치(122)는 후방측[케이스(121)의 전면에 배치되는 부분이 장애물과 접촉시], 우측[케이스(121)의 좌측면에 배치되는 부분이 장애물과 접촉시], 및 좌측[케이스(121)의 우측면에 배치되는 부분이 장애물과 접촉시]으로 이동 가능하게 구성된다.
- [301] 이와 같이, 흡입 유닛(120)에 기계식으로 작동하는 범퍼 스위치(122)가 구비되면, 전자식 센서(예를 들어, 가속도 센서, PSD 센서 등)가 구비되는 경우 대비, 장애물과의 충돌을 보다 직접적으로 감지할 수 있고, 제조 비용을 줄일 수 있으며, 회로 구성을 단순화할 수 있다는 장점을 가진다.
- [302] 또한, 범퍼 스위치(122)와 앞서 설명한 청소기 본체(110)에 구비되는 센싱 유닛(130)의 조합에 의해 보다 향상된 장애물 감지 및 이에 따른 방향 전환 기능이 구현될 수 있다.
- [303] 한편, 로봇 청소기(100)가 정방향(F)으로 주행하다가 급격하게 낮아지는 단턱, 낭떠러지 등에 가까이 위치하게 되었을 때에는, 적절한 회피 기동이 요구된다. 만일, 이러한 상황에 대한 감지 및 대응되는 제어가 이루어지지 않으면, 로봇 청소기(100)는 단턱을 낙하하며 파손되거나 단턱을 다시 오르지 못하는 결과로 이어질 수 있다.
- [304] 이를 위하여, 흡입 유닛(120)의 저부측 전단부에는 하방의 지형을 감지하는 클리프 센서(124)가 배치된다. 클리프 센서(124)는 발광부와 수광부를 구비하며, 발광부에서 바닥(G)으로 조사된 광이 수광부에서 수신된 시간을 측정하여 클리프 센서(124)와 바닥(G) 간의 거리를 측정하도록 이루어진다. 따라서, 전방에 급격하게 낮아지는 단턱이 있는 경우에는, 상기 수신된 시간이 급격히 증가하게 된다. 전방에 낭떠러지가 있는 경우에는, 수광부로 광이 수신되지 않게 된다.
- [305] 본 도면에서는, 흡입 유닛(120)의 저부측 전단부에 바닥(G)에 대하여 상향 경사진 경사부(120a)가 형성되고, 상기 경사부(120a)에 클리프 센서(124)가 바닥(G)을 향하도록 설치된 것을 보이고 있다. 상기 구조에 의해, 클리프 센서(124)는 전방 하측의 바닥(G)을 향하여 경사지게 배치되게 된다. 따라서, 클리프 센서(124)에 의해 흡입 유닛(120) 전방 하측의 지형이 감지될 수 있다.
- [306] 상기 배치와 달리, 클리프 센서(124)는 바닥(G)에 수직하게 배치되어, 클리프 센서(124) 바로 아래의 지형을 감지하도록 구성될 수도 있다.
- [307] 제어부는 클리프 센서(124)를 통하여 하방의 지형이 일정 수준 이상으로 낮아지는 것이 감지되면, 휠 유닛(111)의 구동을 제어하도록 이루어진다. 예를 들어, 제어부는 로봇 청소기(100)가 역방향(R)으로 후진하도록 메인 휠(111a)에 반대 방향의 구동력을 인가할 수 있다. 또는, 제어부는 로봇 청소기(100)가 회전하도록 어느 하나의 메인 휠(111a)에만 구동력을 인가하거나, 양측 메인 휠(111a)에 서로 다른 방향으로 구동력을 인가할 수 있다.
- [308] 상술한 클리프 센서(124)는 청소기 본체(110)의 저면에도 배치될 수 있다.

클리프 센서(124)의 기능을 고려하면, 청소기 본체(110)에 구비되는 클리프 센서는 청소기 본체(110)의 뒤쪽에 인접하여 배치되는 것이 바람직하다.

- [309] 참고로, 흡입 유닛(120)의 저부측 전단부에 경사부(120a)가 형성됨으로써, 낮은 문턱이나 장애물을 쉽게 등반할 수 있다. 또한, 도시된 바와 같이, 상기 경사부(120a)에 보조 휠(123)이 구비되는 경우, 상기 등반이 보다 수월하게 이루어질 수 있다. 참고로, 도 14에서는 클리프 센서(124)를 설명하기 위하여 보조 휠(123)을 생략하였다.
- [310] 한편, 로봇 청소기(100)는 무선으로 구동되므로, 사용 중 청소기 본체(110)에 구비되는 배터리(180)의 충전이 요구된다. 배터리(180)의 충전을 위하여, 전원 공급부로서의 충전 스테이션(미도시)이 구비되며, 흡입 유닛(120)에는 충전 스테이션과 접속 가능하게 구성되는 충전 단자(125)가 구비된다.
- [311] 본 도면에서는, 앞서 설명한 케이스(121)의 경사부(120a)에 충전 단자(125)가 배치되어 전방으로 노출된 것을 보이고 있다. 충전 단자(125)는 흡입 유닛(120)의 양측에 각각 배치되는 클리프 센서(124) 사이에 배치될 수 있다.
- [312] 한편, 흡입 유닛(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 쓸어 흡입 유닛(120) 내부로 유입시키도록 이루어진다.
- [313] 브러시 롤러(126)의 기능상, 사용 시간이 지남에 따라 브러시 롤러(126)에는 먼지가 끼게 된다. 브러시 롤러(126)의 청소에 대한 니즈가 있기는 하지만, 통상적으로는 흡입 유닛(120)이 분해가 어려운 구조로 형성되어, 실질적으로 브러시 롤러(126)를 청소하기에는 어려움이 있는 실정이다.
- [314] 본 발명에서는, 흡입 유닛(120)을 전체적으로 분해하지 않아도 브러시 롤러(126)만 따로 분리하여 청소할 수 있는 구조를 개시한다.
- [315] 도 17은 도 13에 도시된 흡입 유닛(120)에서, 조작부(127)의 조작에 의해 브러시 롤러(126)가 돌출되는 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [316] 도 17을 참조하면, 케이스(121)는 메인 케이스부(121a)와 커버 케이스부(121b)를 포함한다.
- [317] 메인 케이스부(121a)는 내부에 회전 가능하게 구성되는 브러시 롤러(126)를 구비하며, 일측에는 개구(121a')가 형성된다. 메인 케이스부(121a)의 전방측에는 프론트 범퍼 스위치(122a)가 장착되고, 메인 케이스부(121a)의 타측에는 사이드 범퍼 스위치(122b, 122c)가 장착된다.
- [318] 커버 케이스부(121b)는 메인 케이스부(121a)의 일측에 구비되는 개구(121a')를 개폐하도록 메인 케이스부(121a)에 착탈 가능하게 결합된다. 커버 케이스부(121b)에는 나머지 하나의 사이드 범퍼 스위치(122b, 122c)가 장착된다.
- [319] 상기 구조에 의해 커버 케이스부(121b)가 메인 케이스부(121a)로부터 분리되면, 메인 케이스부(121a)의 일측에 구비되는 개구(121a')가 외부로 노출된다. 따라서, 메인 케이스부(121a) 내부에 배치된 브러시 롤러(126)가 상기 개구(121a')를 통하여 외부로 인출될 수 있다.

- [320] 흡입 유닛(120)에는 조작시 메인 케이스부(121a)에 대한 커버 케이스부(121b)의 록킹이 해제되는 조작부(127)가 구비될 수 있다. 조작부(127)는 메인 케이스부(121a) 또는 커버 케이스부(121b)에 배치될 수 있다. 조작부(127)의 조작 방식은 슬라이드 방식, 누름 방식 등 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 본 도면에서는, 슬라이드 방식의 조작부(127)가 메인 케이스부(121a)에 설치된 것을 보이고 있다.
- [321] 메인 케이스부(121a)의 타측 내부에는 브러시 롤러(126)를 탄성 가압하는 탄성부재(128)가 구비될 수 있다. 상기 탄성부재(128)로 판 스프링, 코일 스프링 등이 이용될 수 있다.
- [322] 탄성부재(128)는 커버 케이스부(121b)가 메인 케이스부(121a)에 체결시 브러시 롤러(126)에 의해 가압된 상태에 있다가, 조작부(127)의 조작에 의해 상기 체결이 해제되면, 브러시 롤러(126)를 가압하도록 이루어진다. 이에 따라, 브러시 롤러(126)의 적어도 일부는 개구(121a')를 통하여 외부로 노출될 수 있다. 이때, 도시된 바와 같이, 커버 케이스부(121b)는 브러시 롤러(126)에 결합된 상태에 있을 수 있다.
- [323] 도 18은 도 1에 도시된 로봇 청소기(100) 내부의 공기의 유동을 보인 개념도이다.
- [324] 도 18을 참조하면, 흡입 유닛(120)의 흡기구(120b')를 통하여 흡입 유닛(120) 내부로 유입된 공기는 연통부(120b'')를 통하여 청소기 본체(110) 내부로 유입된다. 참고로, 흡입 유닛(120)을 통해 흡입된 공기에는 먼지(이물질을 포함한다)가 포함되어 있다.
- [325] 청소기 본체(110) 내부로 유입된 공기는 흡기유로를 통하여 먼지통으로 유입된다. 흡기유로는 연통부(120b'')와 연통되는 유입구(110')부터 제1개구(110a, 도 19 참조)까지 이어지는 유로에 해당한다. 흡기유로는 덕트, 주변 기구물, 또는 덕트와 주변 기구물의 조합으로 형성될 수 있다.
- [326] 본 도면에서는, 흡기 덕트(117)가 유입구(110')와 제1개구(110a)를 연결하여 흡기유로를 형성하는 것을 보이고 있다.
- [327] 흡입 유닛(120)의 연통부(120b'')는 청소기 본체(110)의 전방측 저면 아래에 배치될 수 있으며, 이 경우 유입구(110')는 청소기 본체(110)의 전방측 저면에 형성된다. 그리고 먼지통(140)이 청소기 본체(110)의 후방에 배치됨에 따라, 먼지통(140) 전방의 좌우 양측에는 팬 모터부(170)와 배터리(180)가 각각 배치된다.
- [328] 상기 배치에 따라, 유입구(110')와 연통되는 흡기 덕트(117)의 전단부는 상방향으로 연장 형성된다. 또한, 흡기 덕트(117)는 배터리(180)를 회피하여 청소기 본체(110)의 일측으로 연장되되, 상기 일측에 배치되는 팬 모터부(170) 위를 지나가도록 배치될 수 있다.
- [329] 제1개구(110a)는 먼지통(140)의 상부 외주면에 형성된 입구(140a)와 연통되도록 먼지통 수용부(113)의 상부 내주면에 형성된다. 따라서, 흡기

덕트(117)는 유입구(110')에서 제1개구(110a)를 향하여 상방향으로 연장 형성된다.

[330] 먼지통(140)으로 유입된 공기는 먼지통(140) 내의 적어도 하나의 사이클론을 거치게 된다. 상기 적어도 하나의 사이클론에 의해 공기에 포함된 먼지가 분리되어 먼지통(140)에 집진되고, 먼지가 제거된 공기가 먼지통(140)에서 배출된다.

[331] 구체적으로, 먼지통(140) 내에서 공기는 회전 유동을 형성하며, 공기와 먼지의 원심력 차이에 의해 먼지와 공기는 상호 분리된다. 공기는 팬 모터부(170)에 의한 흡입력에 의해 적어도 하나의 사이클론을 거쳐 출구(140b)로 유동하지만, 먼지는 무게에 의한 관성력이 팬 모터부(170)에 의한 흡입력보다 커서 점차 낙하하여 먼지통(140)의 하부에 집진되게 된다.

[332] 도시된 바와 같이, 유입구(110')는 청소기 본체(110)의 전방측 저면 중앙에 형성될 수 있다. 먼지통(140)의 입구(140a)는, 공기가 측방향으로 유입되어 자연스럽게 회전 유동을 형성하도록, 먼지통(140)의 내주면에 접선 방향으로 개구되게 형성될 수 있다. 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)에 수용된 상태에서, 입구(140a)는 청소기 본체(110)의 측방향에 위치할 수 있다.

[333] 먼지가 분리된 공기는 먼지통(140)에서 배출된 후 청소기 본체(110) 내부의 배기유로를 거쳐 최종적으로 배기구(112)를 통해 외부로 배출된다.

[334] 배기유로는 제2개구(110b, 도 19 참조)부터 배기구(112)까지의 유로에 해당한다. 배기유로는 덕트, 주변 기구물, 또는 덕트와 주변 기구물의 조합으로 형성될 수 있다.

[335] 본 도면에서는, 배기유로가 제2개구(110b)와 팬 모터부(170)를 연결하는 배기 덕트(118) 및 팬 모터부(170)로부터 배기구(112)까지의 공기의 유동을 가이드하는 내부 기구물의 조합으로 구성된 것을 보이고 있다.

[336] 외부로 방출되는 소음을 감소시키도록 팬 모터부(170)는 청소기 본체(110)의 중앙 부분에 인접하게 배치될 수 있다. 이에 대응하여, 제2개구(110b)도 청소기 본체(110)의 중앙 부분에 인접하게 형성될 수 있다.

[337] 도시된 바와 같이, 제2개구(110b)와 연통되는 배기 덕트(118)의 전단부는 제1개구(110a)와 연통되는 흡기 덕트(117)의 후단부와 동일 높이로 나란하게 배치될 수 있다.

[338] 이하에서는, 먼지통 수용부(113), 먼지통(140), 그리고 먼지통 덮개(150)에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[339] 도 19는 도 1에 도시된 로봇 청소기(100)에서, 먼지통 수용부(113)에 먼지통(140)이 장착되기 전의 상태를 보인 도면이다.

[340] 도 19를 참조하면, 청소기 본체(110)에는 먼지통(140)을 수용하는 먼지통 수용부(113)가 형성된다. 먼지통 수용부(113)는 청소기 본체(110)의 후방측에서 전방측을 향하여 움푹 들어간 형태를 가지며, 청소기 본체(110)의 후방과 상방으로 개구된다. 먼지통 수용부(113)는 먼지통(140)을 지지하는 바닥면과

- 먼지통(140)의 외주 일부를 감싸는 내측벽에 의해 한정될 수 있다.
- [341] 청소기 본체(110)에는 상면에서 움푹 들어간 리세스부(116)가 먼지통 수용부(113)의 외주를 따라 형성된다. 먼지통 덮개(150)는 회동에 의해 먼지통 수용부(113)에 수용되며, 이때 먼지통(140)의 상면과 리세스부(116)를 함께 덮도록 배치된다(도 2 참조). 먼지통 덮개(150)의 일부는, 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 결합된 상태에서, 리세스부(116)에 수용된다.
- [342] 먼지통 수용부(113)의 내측벽에는 제1개구(110a) 및 제2개구(110b)가 형성된다. 제1개구(110a)와 제2개구(110b)는 동일 높이상에 배치될 수 있다. 본 도면에서는, 제1개구(110a)와 제2개구(110b)가 먼지통 수용부(113)의 내측벽 상단에 좌우로 인접하게 형성된 것을 보이고 있다.
- [343] 흡기유로-먼지통(140)-배기유로로 이어지는 공기의 유동이 형성되기 위해서는, 제1 및 제2개구(110a, 110b)가 입구(140a) 및 출구(140b)와 각각 연통되도록 배치되어야 한다. 그리고 상기 연통을 위해서는, 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)의 정위치에 장착되어야 한다.
- [344] 이를 위하여, 먼지통 수용부(113)의 바닥면에는 장착 돌기(113b)가 돌출 형성되며, 먼지통(140)의 저면에는 장착 돌기(113b)에 대응되는 장착 홈(149, 도 22 참조)이 형성된다. 먼지통(140)은, 장착 돌기(113b)가 장착 홈(149)에 수용됨에 의해, 먼지통 수용부(113)의 정위치에 장착될 수 있다.
- [345] 장착 돌기(113b)는, 원기둥 형태로 형성된 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)에 수용된 상태에서 회전되지 않도록, 먼지통(140)의 중심에서 벗어난 위치에 형성되는 것이 바람직하다. 본 도면에서는, 장착 돌기(113b)가 먼지통(140)의 중심을 기준으로 좌우 양측에 각각 형성된 것을 보이고 있다.
- [346] 참고로, 장착 돌기(113b)와 장착 홈(149)의 위치는 서로 뒤바뀔 수 있다. 즉, 먼지통(140)의 저면에 장착 돌기가 돌출 형성되고, 먼지통 수용부(113)의 바닥면에 장착 홈이 형성될 수도 있다.
- [347] 먼지통 수용부(113)의 바닥면에는 돌출부(113a)가 돌출 형성될 수 있으며, 먼지통(140)의 저면에는 돌출부(113a)에 대응되는 홈부(148, 도 22 참조)가 형성될 수 있다. 홈부(148)는 먼지통(140)의 중심에 형성될 수 있다.
- [348] 먼지통 수용부(113) 또는 먼지통(140)에는 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)의 정위치에 장착시 제1개구(110a)와 입구(140a), 그리고 제2개구(110b)와 출구(140b) 간의 기밀을 유지하는 개스킷(110a', 110b')이 구비될 수 있다. 개스킷(110a', 110b')은 제1개구(110a)와 제2개구(110b)를 감싸도록 형성될 수도 있고, 입구(140a)와 출구(140b)를 감싸도록 형성될 수도 있다.
- [349] 도 20은 도 1에 도시된 먼지통(140)을 보인 도면이고, 도 21은 도 20에 도시된 먼지통(140)의 주요 구성들을 보인 분해 사시도이다.
- [350] 도 20 및 도 21을 참조하면, 먼지통(140)은 청소기 본체(110)의 타측에 형성된 먼지통 수용부(113)에 수용되며, 흡입된 공기에서 필터링된 먼지를 집진하도록 이루어진다. 도시된 바와 같이, 먼지통(140)은 원기둥 형태로 형성되고, 외형을

이루는 외부 케이스(141a), 상부 케이스(141b), 상부 커버(141d) 및 하부 케이스(141c)를 포함할 수 있다.

- [351] 외부 케이스(141a)는 양단부가 개구된 원통형으로 형성되어 먼지통(140)의 측면 외관을 형성한다. 먼지통(140)에는 먼지가 포함된 공기가 내부로 유입되는 입구(140a)와, 먼지가 필터링된 공기가 배출되는 출구(140b)가 각각 구비된다. 본 도면에서는, 외부 케이스(141a)의 측면에 입구(140a)와 출구(140b)가 각각 형성된 것을 예시하고 있다. 입구(140a)와 출구(140b)는 동일 높이상에 배치될 수 있다. 본 도면에서는, 외부 케이스(141a)의 상단에 입구(140a)와 출구(140b)가 서로 인접하게 형성된 것을 보이고 있다.
- [352] 외부 케이스(141a)의 내부에는 적어도 하나의 사이클론이 배치될 수 있다. 예를 들어, 외부 케이스(141a)의 내부에는 입구(140a)를 통하여 유입된 공기에서 먼지를 필터링하는 제1사이클론(147a) 및 상기 제1사이클론(147a)의 내부에 배치되어 미세먼지를 필터링하는 제2사이클론(147b)이 구비될 수 있다.
- [353] 입구(140a)를 통하여 먼지통(140)의 내부로 유입된 먼지가 포함된 공기는 외부 케이스(141a)와 내부 케이스(141h) 사이에 형성되는 환형의 빈 공간인 제1사이클론(147a)을 따라 유동하게 된다. 유동 과정에서, 상대적으로 무거운 먼지는 아래로 낙하하여 집진되고, 상대적으로 가벼운 공기는 흡입력에 의해 메쉬 필터(141h')를 통과하여 내부 케이스(141h)의 내부로 유입된다. 이때, 미세먼지도 공기와 함께 내부 케이스(141h)의 내부로 유입될 수 있다.
- [354] 메쉬 필터(141h')는 내부 케이스(141h)에 장착되어 내부 케이스(141h)의 내부와 외부를 공간적으로 구획하도록 구성된다. 메쉬 필터(141h')는 공기가 통과할 수 있도록 그물망 또는 다공성 형태를 가진다.
- [355] 먼지와 미세먼지를 구분하는 크기의 기준은 메쉬 필터(141h')에 의해 결정될 수 있다. 메쉬 필터(141h')를 통과하는 크기의 이물질은 미세먼지로 분류되고, 메쉬 필터(141h')를 통과하지 못하는 크기의 이물질은 먼지로 분류될 수 있다.
- [356] 메쉬 필터(141h')를 통과하지 못하고 낙하한 이물과 먼지는 메쉬 필터(141h') 아래에 위치하는 제1저장부(S1)로 집진된다. 제1저장부(S1)는 이물과 먼지가 저장되는 공간을 형성한다는 점에서 이물-먼지 저장부로도 명명될 수 있다. 제1저장부(S1)는 외부 케이스(141), 내부 케이스(141h) 및 하부 케이스(141c)에 의해 한정된다.
- [357] 메쉬 필터(141h')의 하측에는 내부 케이스(141h)의 둘레를 따라 스커트(141h1)가 돌출 형성될 수 있다. 스커트(141h1)에 의해 스커트(141h1) 아래에 위치하는 제1저장부(S1)로의 공기의 유입이 제한될 수 있다. 따라서, 제1저장부(S1)에 집진된 이물과 먼지가 비산되어 스커트(141h1) 상측으로 역류되는 것이 방지될 수 있다.
- [358] 제2사이클론(147b)은 메쉬 필터(141h')를 통과하여 내부로 유입된 공기에서 미세먼지를 분리하도록 이루어진다. 제2사이클론(147b)은 원통 부분과 그 아래에 계속되는 원뿔 부분을 포함한다. 상기 원통 부분에서는 내부에 배치된

가이드 베인에 의해 공기의 회전 유동이 일어나며, 상기 원뿔 부분에서는 미세먼지와 공기의 분리가 일어난다. 도시된 바와 같이, 제2사이클론(147b)은 복수 개로 구비될 수 있다.

[359] 또한, 제2사이클론(147b)은 제1사이클론(147a)의 내측에 먼지통(140)의 상하 방향을 따라 배치될 수 있다. 상기 배치에 의하면, 제1사이클론 상에 제2사이클론이 배치되는 구조 대비 먼지통(140)의 높이가 낮아질 수 있다는 이점이 있다.

[360] 내부 케이스(141h)의 내부로 유입된 공기는 제2사이클론(147b) 상부의 유입구(147b')로 유입된다. 이를 위해, 내부 케이스(141h)에서 제2사이클론(147b)이 미배치되는 빈 공간은 공기가 상측으로 이동하는 통로로 이용된다. 상기 빈 공간은 인접한 제2사이클론들(147b)에 의해 형성되거나, 내부 케이스(141h) 및 이에 인접한 제2사이클론들(147b)에 의해 형성될 수 있다.

[361] 제2사이클론(147b)의 상부 중심에는 미세먼지가 분리된 공기를 배출시키는 볼텍스 파인더(147b1)가 구비된다. 이러한 상부 구조에 의해, 유입구(147b')는 제2사이클론(147b)의 내주와 볼텍스 파인더(147b1)의 외주 사이의 환상 공간으로 정의될 수 있다.

[362] 제2사이클론(147b)의 유입구(147b')에는 내주를 따라 나선형으로 연장되는 가이드 베인이 구비된다. 가이드 베인에 의해, 유입구(147b')를 통하여 제2사이클론(147b)의 내부로 유입되는 공기에는 회전 유동이 발생된다.

[363] 볼텍스 파인더(147b1)와 가이드 베인은 상술한 제2사이클론(147b)의 원통 부분에 배치된다.

[364] 유입구(147b')로 유입된 공기와 미세먼지의 유동을 구체적으로 살펴보면, 미세먼지는 제2사이클론(147b)의 내주를 따라 나선형으로 선회하면서 점차 아래로 유동하고, 최종적으로 배출구(147b'')를 통해 배출되어 제2저장부(S2)로 집진된다. 그리고, 미세먼지에 비해 상대적으로 가벼운 공기는 흡입력에 의해 상부의 볼텍스 파인더(147b1)로 배출된다.

[365] 제2저장부(S2)는 미세먼지의 저장 공간을 형성한다는 점에서 미세먼지 저장부로도 명명될 수 있다. 제2저장부(S2)는 내부 케이스(141h)의 내부 및 하부 케이스(141c)에 의해 한정되는 공간이다.

[366] 제2사이클론(147b)의 상부에는 커버(141k)가 배치된다. 커버(141k)는 제2사이클론(147b)의 유입구(147b')를 소정 간격을 두고 덮도록 배치된다.

[367] 커버(141k)에는 볼텍스 파인더(147b1)에 대응되는 연통홀(141k')이 형성된다. 커버(141k)는 볼텍스 파인더(147b1)를 제외한 내부 케이스(141h)를 덮도록 배치될 수 있다.

[368] 한편, 제2사이클론(147b)의 외주에는 메쉬 필터(141h')를 통과하여 내부 케이스(141h)의 내부로 유입되는 공기와 배출구(147b'')를 통하여 배출되는 미세먼지가 상호 간에 섞이지 않도록 공간적으로 구획하는 구획판(141b2)이 설치된다. 즉, 구획판(141b2)의 상부에서는 메쉬 필터(141h')를 통과한 공기가

- 유동하며, 구획판(141b2)의 하부에는 배출구(147b")에서 배출된 미세먼지가 집진된다.
- [369] 도시된 바와 같이, 제2사이클론(147b)의 배출구(147b")는 구획판(141b2)을 관통한 형태를 가진다. 구획판(141b2)은 제2사이클론(147b)과 일체로 형성될 수도 있고, 별도의 부재로 형성된 후 제2사이클론(147b)에 장착될 수도 있다.
- [370] 외부 케이스(141a)의 내측 상부에는 먼지통(140)의 입구(140a)를 통하여 유입되는 공기의 유동과 먼지통(140)의 출구(140a)를 향하여 배출되는 공기의 유동을 상호 분리하는 유동분리부재(141g)가 구비된다.
- [371] 상부 케이스(141b)는 유동분리부재(141g)를 덮도록 배치되며, 하부 케이스(141c)는 외부 케이스(141a)의 하부를 덮도록 배치된다.
- [372] 유동분리부재(141g), 상부 케이스(141b), 상부 커버(141d) 및 필터(141f)에 대해서는 후술하기로 한다.
- [373] 먼지통(140)은 먼지통 수용부(113)에 착탈 가능하게 구성되므로, 용이한 착탈을 위하여, 먼지통(140)에는 손잡이(143)가 구비될 수 있다. 본 실시예에 개시된 구조를 구체적으로 살펴보면, 손잡이(143)는 상부 케이스(141b)에 힌지 결합되어 회동 가능하게 구성된다. 상부 케이스(141b)에는 손잡이(143)가 수용 가능한 손잡이 수용부(142)가 형성된다.
- [374] 손잡이(143)는, 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)을 덮도록 먼지통(140)에 결합된 상태에서는 먼지통 덮개(150)에 의해 가압되어 손잡이 수용부(142) 내에 수용되고, 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)으로부터 분리된 상태에서는 손잡이 수용부(142)로부터 돌출된 상태에 놓일 수 있다. 이를 위하여, 상부 케이스(141b)에는 손잡이(143)를 탄성 가압하는 탄성부(미도시)가 구비될 수 있다.
- [375] 상부 케이스(141b)에는 걸림 후크(145)가 돌출 형성될 수 있다. 걸림 후크(145)는 상부 케이스(141b)의 전방에 형성된다. 여기서, 상부 케이스(141b)의 전방이라 함은 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)의 정위치에 장착되었을 때, 청소기 본체(110)의 전방을 향하는 방향을 의미한다.
- [376] 걸림 후크(145)는 청소기 본체(110)의 리세스부(116)에 형성된 수용홈(116a)에 수용된다. 걸림 후크(145)는 상부 케이스(141b)의 외주면에서 돌출되어 아래로 벤딩된 형태를 가질 수 있다. 수용홈(116a)에는 단턱(116a')이 형성되며, 걸림 후크(145)는 상기 단턱(116a')에 걸림 가능하게 구성될 수 있다.
- [377] 도 22는 도 20에 도시된 먼지통(140)의 저면도이다.
- [378] 하부 케이스(141c)는 힌지부(141c')에 의해 외부 케이스(141a)에 회동 가능하게 결합될 수 있다. 하부 케이스(141c)에 구비되는 록킹부재(141c")는 외부 케이스(141a)에 착탈 가능하게 결합되어, 결합시 하부 케이스(141c)를 외부 케이스(141a)에 고정시키고, 결합 해제시 하부 케이스(141c)가 외부 케이스(141a)에 대하여 회동 가능하도록 한다.
- [379] 하부 케이스(141c)는 외부 케이스(141a)에 결합되어 제1저장부(S1) 및

제2저장부(S2)의 바닥면을 형성한다. 하부 케이스(141c)가 힌지부(141c')에 의해 회전되어 제1저장부(S1)와 제2저장부(S2)가 동시에 개방되면, 먼지와 미세먼지가 동시에 배출될 수 있다.

[380] 힌지부(141c')와 록킹부재(141c'')는 하부 케이스(141c)의 중심을 사이에 두고 서로 대향하는 위치에 구비될 수 있다. 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)의 정위치에 장착시 힌지부(141c')와 록킹부재(141c'')는 먼지통 수용부(113)의 내측벽에 덮여 외부로 노출되지 않도록 구성될 수 있다.

[381] 하부 케이스(141c)의 저면에는 상술한 장착 돌기(113b)에 대응되는 장착 홈(149)이 형성된다. 도시된 바와 같이, 장착 홈(149)은 힌지부(141c')와 록킹부재(141c'')에 인접한 위치에 형성될 수 있다.

[382] 또한, 하부 케이스(141c)의 저면에는 상술한 돌출부(113a)에 대응되는 홈부(148)가 형성될 수 있다. 홈부(148)는 먼지통(140)의 중심에 형성될 수 있다.

[383] 도 23은 도 19에 도시된 먼지통 수용부(113)에 먼지통(140)이 장착된 상태를 보인 도면이다.

[384] 도 23을 참조하면, 먼지통 수용부(113)에 먼지통(140)이 미장착된 상태에서, 먼지통 덮개(150)는 상측으로 탄성 가압력을 제공하는 힌지부(150a)에 의해 상향 경사지게 배치될 수 있다. 따라서, 먼지통(140)은 먼지통 수용부(113)의 후방 상측에서 아래로 경사지게 이동되어 먼지통 수용부(113)에 수용될 수 있다.

[385] 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)의 정위치로 수용되면, 먼지통(140)의 외주에서 돌출 형성된 걸림 후크(145)는 청소기 본체(110)의 리세스부(116)에 형성된 수용홈(116a)에 수용된다. 수용홈(116a)은 리세스부(116)보다 상대적으로 더 움푹 들어간 형태를 가진다.

[386] 이에 따라, 수용홈(116a)에는 단턱(116a')이 형성될 수 있다. 상기 단턱(116a')은 걸림 후크(145)의 내측에 삽입되어 걸림 후크(145)가 측방향으로 이동시 걸림되도록 이루어진다. 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 결합된 상태에서, 먼지통 덮개(150)는 걸림 후크(145)를 덮도록 배치된다.

[387] 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)에 수용된 상태에서, 상부 케이스(141b)의 상면은 리세스부(116)와 동일 평면을 형성할 수 있다.

[388] 걸림 후크(145)가 수용홈(116a)의 정위치에 수용될 수 있도록, 먼지통(140)의 상부에는 얼라인 마크(146)가 형성되고, 리세스부(116)에는 상기 얼라인 마크(146)에 대응되는 가이드 마크(116')가 형성될 수 있다. 본 도면에서는, 상부 케이스(141b)에 얼라인 마크(146)가 음각으로 형성되고, 리세스부(116)에 가이드 마크(116')가 음각으로 형성된 것을 보이고 있다.

[389] 수용홈(116a)은 청소기 본체(110)의 전방을 향하여 길게 연장 형성될 수 있다. 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 결합된 상태에서, 먼지통 덮개(150)의 힌지부(150a)는 수용홈(116a)에 수용될 수 있다.

[390] 상술한 바와 같이, 걸림 후크(145)가 수용홈(116a)의 단턱(116a')에 걸림됨으로써, 먼지통(140)은 먼지통 수용부(113)에서 측방향으로 이동되는

것이 제한된다.

- [391] 또한, 상술한 바와 같이, 먼지통 수용부(113)의 장착 돌기(113b)는 먼지통(140)에 형성된 장착 홈(149)에 삽입된다. 이 경우에도, 먼지통(140)은 먼지통 수용부(113)에서 측방향으로 이동되는 것이 제한된다.
- [392] 따라서, 먼지통(140)은 상측으로 이동되지 않고는 먼지통 수용부(113)에서 빠질 수 없다. 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 체결되어 먼지통(140)을 덮도록 배치된 상태에서는, 먼지통(140)의 상측 이동까지 제한되어, 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)에서 이탈될 수 없다.
- [393] 도 24는 도 20에 도시된 먼지통(140)의 정면도이고, 도 25 및 도 26은 도 24에 도시된 유동분리부재(141g)를 서로 다른 방향에서 바라본 사시도들이다. 아울러, 도 27은 도 24에 도시된 라인 A-A를 따라 취한 단면도이며, 도 28은 도 20에 도시된 먼지통(140)의 좌측면도이다. 먼지통(140) 내부에서의 공기의 유동에 대한 이해를 돕기 위하여, 도 29에서는 도 20에 도시된 먼지통(140)에서 상부 케이스(141b)를 제외하여 보이고 있고, 도 30에서는 도 20에 도시된 먼지통(140)에서 상부 케이스(141b) 및 상부 커버(141d)가 분리된 상태를 보이고 있다.
- [394] 도 24 내지 도 30을 앞선 도 20과 함께 참조하면, 상부 커버(141d)는 먼지통(140)의 상측 개구부(141b')를 개폐하도록 이루어진다. 본 실시예에서는, 상부 케이스(141b)에 상측 개구부(141b')가 형성되며, 상부 커버(141d)가 상측 개구부(141b')를 개폐하도록 상부 케이스(141b)에 착탈 가능하게 결합되는 구조를 보이고 있다. 상측 개구부(141b')는 커버(141k) 상에 오버랩되도록 배치된다.
- [395] 상부 커버(141d)에는 상부 케이스(141b)와의 체결 및 체결해제를 위한 조작부(141d')가 구비된다. 조작부(141d')는 상부 커버(141d)의 좌우 양측에 각각 형성되어, 서로 마주하는 방향, 즉 내측으로 누름 조작 및 탄성력에 의한 원복이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [396] 상부 커버(141d)에는 조작부(141d')의 조작에 연동하여 상부 커버(141d)의 외주로부터 인출 또는 인입되는 고정 돌기(141d'')가 구비된다. 고정 돌기(141d'')는 조작부(141d')의 누름 조작시 상부 커버(141d)에 형성된 수용부에 인입되어 외주로부터 미돌출된 상태에 놓이고, 탄성력에 의해 원복되면 상부 커버(141d)의 외주로부터 돌출된 상태에 놓인다.
- [397] 상측 개구부(141b')를 형성하는 상부 케이스(141b)의 내측면에는 고정 돌기(141d'')가 삽입되어 고정되는 고정 홈(141b'')이 형성된다. 고정 홈(141b'')은 고정 돌기(141d'')에 대응되는 위치에 각각 형성되어, 서로 마주하도록 배치될 수 있다. 또는, 고정 홈(141b'')은 상부 케이스(141b)의 내측면을 따라 루프 형태로 연장 형성될 수 있다. 이 경우, 고정 돌기(141d'')의 설치 자유도가 증가한다는 점에서 이점이 있다.
- [398] 먼지통(140)에는 입구(140a)를 통하여 유입되는 공기의 유동과 출구(140a)를

향하여 배출되는 공기의 유동을 상호 분리하며, 상기 유동을 가이드하는 유동분리부재(141g)가 구비된다. 본 도면에서는, 유동분리부재(141g)가 외부 케이스(141a)의 내측 상단부에 결합된 것을 보이고 있다.

- [399] 보다 구체적으로 살펴보면, 외부 케이스(141a)에는 먼지통(140)의 입구(140a)와 출구(140b)에 각각 대응되는 제1 및 제2홀(141a', 141a'')이 각각 형성된다. 유동분리부재(141g)에는 제1 및 제2홀(141a', 141a'')에 각각 대응되는 제1개구부(141g')와 제2개구부(141g'')가 형성된다. 상기 구조에 의해, 유동분리부재(141g)가 외부 케이스(141a)의 내측에 결합되었을 때, 제1홀(141a')과 제1개구부(141g')는 상호 연통되어, 먼지통(140)의 입구(140a)를 형성하며, 제2홀(141a'')과 제2개구부(141g'')는 상호 연통되어, 먼지통(140)의 출구(140b)를 형성한다.
- [400] 유동분리부재(141g)에는 외부 케이스(141a)의 내주면에 형성된 홈(141a1)에 끼워지는 끼움돌기(141g2)가 형성될 수 있다. 또한, 유동분리부재(141g)의 상부에는 지지리브(141g3)가 둘레를 따라 돌출 형성되어, 외부 케이스(141a)의 상단에 지지될 수 있다.
- [401] 유동분리부재(141g)는 중공부를 구비하며, 내주를 따라 상기 중공부를 감싸는 유동분리부(141g1)가 형성된다. 유동분리부재(141g)의 중공부는 커버(141k) 상에 오버랩되어, 연통홀(141k')을 통해 배출되는 공기가 유동분리부(141g1)의 상부로 유입될 수 있도록 구성된다.
- [402] 제1 및 제2개구부(141g', 141g'')는 유동분리부재(141g)의 서로 반대되는 면상에 형성된다. 도시된 바와 같이, 제1개구부(141g')는 유동분리부재(141g)의 하면상에 구비되어, 입구(140a)를 통하여 유입되는 공기는 유동분리부재(141g)의 하부에서 유동한다. 제2개구부(141g'')는 유동분리부재(141g)의 상면상에 구비되어, 출구(140b)를 향하여 배출되는 공기는 유동분리부재(141g)의 상부에서 유동한다.
- [403] 유동분리부재(141g)는 제1개구부(141g')와 제2개구부(141g'') 사이를 가로막도록 형성되어, 제1개구부(141g')를 통하여 유입되는 공기와 제2개구부(141g'')를 향하여 배출되는 공기를 상호 분리하도록 이루어진다.
- [404] 제1개구부(141g')에는, 먼지통(140)으로 유입되는 공기가 회전 유동을 형성하도록 가이드하기 위해, 제1개구부(141g')의 일측으로부터 연장되는 가이드부(141g4)가 형성될 수 있다.
- [405] 먼지통(140)의 출구(140b)는 유동 손실을 최소화하고, 주변 구조물과 간섭됨이 없이 조화를 이루도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [406] 제1개구부(141g')와 제2개구부(141g'')는 유동분리부재(141g)의 상부 둘레를 따라 좌우로 나란하게 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 및 제2개구부(141g', 141g'')에 각각 대응되는 먼지통(140)의 입구(140a)와 출구(140b)는 먼지통(140)의 동일 높이에 형성될 수 있다.
- [407] 입구(140a)는 먼지통(140)으로 유입되는 공기가 먼지통(140)의 바닥에 집진된

먼지를 비산시키지 않도록, 먼지통(140)의 상부에 형성된다.

[408] 멀티 사이클론의 높이 제약이 적은 청소기(예를 들어, 업라이트 타입, 캐니스터 타입 등)의 경우, 일반적으로 출구는 입구에 비해 높은 위치에 설치된다. 그러나, 본원발명의 로봇 청소기(100)와 같이 높이 제약을 고려하면서도 먼지통(140)의 용량을 증가시켜야 할 경우, 출구(140b)는 입구(140a)와 먼지통(140)의 동일한 높이에 형성될 수 있다.

[409] 그리고 입구(140a)로 유입된 공기가 하향 경사진 유동분리부(141g1)에 의해 가이드되는 본원발명의 구조에서, 입구(140a)로 유입된 공기가 하방으로 향하는 각도는 유동분리부(141g1)의 경사와 관련된다. 이러한 측면에서, 만일 유동분리부(141g1)의 경사가 크다면, 입구(140a)로 유입된 공기는 충분한 원심력을 받지 못할 뿐만 아니라, 먼지통(140)의 바닥에 집진된 먼지를 비산시킬 수도 있다.

[410] 이러한 측면에서, 유동분리부재(141g)의 경사는 가능한 작은 것이 바람직하다. 유동분리부재(141g)는 제1개구부(141g')의 상측에서 제2개구부(141g'')의 하측으로 이어지기 때문에, 입구(140a)와 출구(140b)가 먼지통(140)의 동일한 높이에 형성되는 경우, 유동분리부(141g)의 길이가 길수록 유동분리부(141g)의 하방 경사는 완만하게 나타난다. 이에 따르면, 유동분리부(141g)는 제2개구부(141g'')가 제1개구부(141g')의 바로 옆에 위치할 때 가장 길게 형성되며, 그 결과 가장 완만한 경사를 가진다.

[411] 본 도면에서는, 입구(140a)와 출구(140b)가 외부 케이스(141a)의 상단에 좌우로 나란하게 형성된 구조를 보이고 있다. 유동분리부재(141g)는 제1개구부(141g')의 상단으로부터 제2개구부(141g'')의 하단을 향하여 외부 케이스(141a)의 내주면을 따라 나선형으로 하향 경사진 형태를 가질 수 있다.

[412] 내부 케이스(141h), 커버(141k) 및 유동분리부재(141g)는 상호 결합된다. 도시된 바와 같이, 내부 케이스(141h)에는 커버(141k) 및 유동분리부재(141g)와의 결합을 위한 체결보스(141h'')가 구비될 수 있다.

[413] 먼지통(140) 내에 구비되는 멀티 사이클론은 입구(140a)를 통하여 내부로 유입된 공기 중의 이물이나 먼지를 필터링하게 된다. 이물이나 먼지가 필터링된 공기는 상승하여 유동분리부(141g1)의 상부에서 출구(140b)를 향하여 유동하게 된다. 본 발명의 먼지통(140)은 이와 같이 유동하는 공기가 최종적으로 출구(140b)로 배출되기 전에 다시 한 번 이물이나 먼지를 필터링하는 구조를 구비한다.

[414] 상부 커버(141d)의 배면에는, 상기 멀티 사이클론을 통과한 후 출구(140b)를 향하여 배출되는 공기 중의 이물이나 먼지를 필터링하는 필터(141f)가 구비된다. 필터(141f)는 커버(141k)를 덮도록 배치되어, 제2사이클론(147b)의 볼텍스 파인더를 통과한 공기 중의 먼지를 필터링할 수 있다.

[415] 상부 커버(141d)가 상부 케이스(141b)에 장착된 상태에서, 필터(141f)는 커버(141k)를 덮도록 배치된다. 예를 들어, 필터(141f)는 유동분리부(141g1)의

상면에 밀착되거나 커버(141k)의 상면에 밀착될 수 있다.

- [416] 필터(141f)는 상부 커버(141d)의 배면에서 돌출된 장착 리브(141e)에 장착될 수 있다. 본 도면에서는, 장착 리브(141e)가 복수의 돌출부(141e') 및 장착부(141e'')를 포함하는 구조를 보이고 있다. 장착 리브(141e)는 상부 커버(141d)의 사출 성형시 일체로 형성될 수 있다.
- [417] 돌출부(141e')는 상부 커버(141d)의 배면에서 돌출 형성되며, 복수의 개소에 구비된다. 장착부(141e'')는 상부 커버(141d)의 배면으로부터 일정 간격을 두고 이격 배치되며, 복수의 돌출부(141e')에 의해 복수의 개소에서 지지된다. 장착부(141e'')는 유동분리부재(141g)의 중공부보다 큰 루프 형태로 형성될 수 있다.
- [418] 필터(141f)는 필터부(141f') 및 실링부(141f'')를 포함한다.
- [419] 필터부(141f')는 유동분리부재(141g)의 중공부 또는 커버(141k)를 덮도록 배치되어, 커버(141k)의 연통홀(141k)에서 배출되는 공기 중의 이물이나 먼지를 필터링하도록 이루어진다. 필터부(141f')는 메쉬 형태를 가질 수 있다.
- [420] 실링부(141f'')는 필터부(141f')를 감싸도록 배치되며, 장착부(141e'')에 장착되어 필터(141f)가 장착 리브(141e)에 고정될 수 있도록 한다. 상기 고정을 위하여, 실링부(141f'')에는 장착부(141e'')가 끼워지는 홈이 형성될 수 있다. 실링부(141f'')는 유동분리부(141g1)의 상면 또는 커버(141k)의 상면에 밀착되어 커버(141k)의 연통홀(141k')을 덮도록 배치될 수 있다.
- [421] 상기 구조에 의해, 멀티 사이클론에 의해 이물이나 먼지가 필터링된 공기는 필터부(141f')를 통과하여 돌출부(141e') 사이의 빈 공간을 통해 출구(140b)로 배출될 수 있다. 여기서, 상기 빈 공간은 필터(141f)의 외주에 형성되며, 유동분리부(141g1)의 상부와 연통된다. 아울러, 실링부(141f'')가 필터(141f) 및 이와 밀착되는 유동분리부(141g1)의 상면 내지는 커버(141k)의 상면 간의 틈을 실링하도록 구성되어, 상기 틈을 통하여 공기 중의 이물이나 먼지가 출구(140b)로 배출되는 것이 방지될 수 있다.
- [422] 먼지통(140)의 다른 상세 구성들은 먼지통 덮개(150)와 구조적 관련성을 가지나, 먼지통 덮개(150)를 설명하면서 함께 설명하기로 한다.
- [423] 도 31은 도 1에 도시된 먼지통 덮개(150)를 보인 도면이고, 도 32는 도 31에 도시된 먼지통 덮개(150)의 분해 사시도이다.
- [424] 도 31 및 도 32를 앞선 도 1 내지 도 3과 함께 참조하면, 먼지통 덮개(150)는 힌지부(150a)에 의해 청소기 본체(110)에 회동 가능하게 결합되고, 먼지통(140)에 결합시 먼지통(140)의 상면을 완전히 덮도록 배치된다. 상기 배치 상태에서, 먼지통 덮개(150)의 일부는 먼지통 수용부(113)에 수용되며, 먼지통 덮개(150)의 다른 일부는 청소기 본체(110)의 후방[즉, 정방향(F)에 반대되는 역방향(R)]을 향하여 돌출되게 형성될 수 있다. 힌지부(150a)는 먼지통 덮개(150)를 상측으로 탄성 가압하도록 구성되어, 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 미결합시 먼지통(140)의 상면에 대하여 상향 경사지게 틸팅된 상태에 놓일 수 있다.

- [425] 먼지통 덮개(150)는 청소기 본체(110)의 전후 방향으로 긴 타원형으로 형성되어, 먼지통(140)에 결합시 원형의 먼지통(140)을 완전히 덮도록 배치될 수 있다. 청소기 본체(110)에는 청소기 본체(110)의 상면에서 움푹 들어간 리세스부(116)가 먼지통 수용부(113)의 외주를 따라 형성된다 (도 19 및 도 23 참조). 먼지통 덮개(150)는 회동에 의해 먼지통 수용부(113)에 수용되며, 이때 먼지통(140)의 상면과 리세스부(116)를 함께 덮도록 배치된다. 청소기 본체(110)의 전후 방향에 대응되는 먼지통 덮개(150)의 전후 길이는, 청소기 본체(110)의 좌우 방향에 대응되는 먼지통 덮개(150)의 좌우 길이보다 길게 형성될 수 있으며, 상기 좌우 길이는 먼지통 덮개(150)의 반경과 같거나 상기 반경보다 길게 형성된다.
- [426] 먼지통 덮개(150)에는 터치 키(150'), 터치 스크린(150'') 및 디스플레이부(미도시) 중 적어도 하나가 구비될 수 있다. 터치 스크린(150'')은 시각 정보를 출력하고 상기 시각 정보에 대한 터치 입력을 입력받도록 이루어진다는 점에서, 시각 정보를 출력하되 터치 기능은 구비하지 않는 디스플레이와 구별될 수 있다.
- [427] 먼지통 덮개(150)는 탑 커버(151), 바텀 커버(152) 및 탑 커버(151)와 바텀 커버(152) 사이의 미들 프레임(153)을 포함할 수 있다. 상기 구성들은 합성수지 재질로 형성될 수 있다.
- [428] 탑 커버(151)는 투광성을 가지도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 탑 커버(151) 자체가 반투광성을 가지도록 형성되거나, 탑 커버(151) 자체는 투광성을 가지되 탑 커버(151)의 배면에 부착되는 필름이 반투광성을 가지도록 형성될 수도 있다. 탑 커버(151)가 투광성을 가짐에 따라, 터치 키(150')의 픽토그램 또는 터치 스크린(150'')이나 디스플레이에서 출력되는 시각 정보가 탑 커버(151)를 통하여 사용자에게 전달될 수 있다.
- [429] 탑 커버(151)의 배면에는 탑 커버(151)에 대한 터치 입력을 감지하는 터치 센서가 부착될 수 있다. 상기 터치 센서는 후술하는 터치 키 모듈(154a) 및/또는 터치 스크린 모듈(154b)을 구성할 수 있다.
- [430] 바텀 커버(152)는 탑 커버(151)와 결합되어, 탑 커버(151)와 함께 먼지통 덮개(150)의 외관을 형성한다. 바텀 커버(152)는 불투광성 재질로 형성될 수 있으며, 먼지통 덮개(150) 내부에 전자소자 내지는 서브 회로기판(157)이 장착될 수 있는 장착면을 형성한다.
- [431] 탑 커버(151) 또는 바텀 커버(152)에는 청소기 본체(110)에 회동 가능하게 결합되는 힌지부(150a)가 결합될 수 있다. 힌지부(150a)는 탑 커버(151) 또는 바텀 커버(152) 자체에 구비될 수도 있다.
- [432] 바텀 커버(152)에는 전자소자 내지는 서브 회로기판(157)이 장착된다. 일 예로, 청소기 본체(110)의 메인 회로기판(미도시)과 전기적으로 연결되는 서브 회로기판(157)이 바텀 커버(152)에 장착될 수 있다. 여기서, 메인 회로기판은 로봇 청소기(100)의 각종 기능을 동작시키기 위한 제어부의 일 예로서 구성될 수

있다.

- [433] 서브 회로기관(157)에는 각종 전자소자가 장착된다. 본 도면에서는, 서브 회로기관(157) 상에 터치 키 모듈(154a), 터치 스크린 모듈(154b) 및 적외선 수신 유닛(156, 예를 들어, IR 센서)이 전기적으로 연결된 것을 보이고 있다. 상기 전기적 연결은 전자소자가 서브 회로기관(157)에 실장되는 것뿐만 아니라, 전자소자가 연성인쇄회로기관(FPCB)을 통하여 서브 회로기관(157)에 연결되는 것을 포함한다.
- [434] 터치 키 모듈(154a) 상의 탑 커버(151)에는 픽토그램(pictogram)이 인쇄되며, 터치 키 모듈(154a)은 탑 커버(151)의 픽토그램 부분에 대한 터치 입력을 감지하도록 이루어진다. 터치 키 모듈(154a)은 터치 센서를 포함하며, 상기 터치 센서는 탑 커버(151)의 배면에 부착 또는 인접하게 배치될 수 있다. 터치 키 모듈(154a)은 픽토그램을 비추는 백라이트 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [435] 터치 스크린 모듈(154b)은 시각정보의 출력을 통하여 로봇 청소기(100)와 사용자 사이의 출력 인터페이스를 제공함과 동시에, 탑 커버(151)에 대한 터치 입력을 감지하도록 구성되어 로봇 청소기(100)와 사용자 사이의 입력 인터페이스를 제공한다. 터치 스크린 모듈(154b)은 탑 커버(151)를 통하여 시각정보를 출력하는 디스플레이 및 탑 커버(151)에 대한 터치 입력을 감지하는 터치 센서를 포함하며, 이들은 상호 레이어 구조를 이루거나 일체형으로 형성됨으로써 터치 스크린을 구현한다.
- [436] 터치 스크린 모듈(154b)은 미들 프레임(153)의 관통홀(153b)에 수용되어 본딩, 후크 결합 등에 의해 미들 프레임(153)에 결합될 수 있다. 이 경우, 터치 스크린 모듈(154b)은 연성인쇄회로기관을 통하여 서브 회로기관(157)에 전기적으로 연결될 수 있다. 터치 스크린 모듈(154b)은 탑 커버(151)의 배면에 부착 또는 인접하게 배치될 수 있다.
- [437] 먼지통 덮개(150)에는 가속도 센서(155)가 구비될 수 있다. 가속도 센서(155)는 서브 회로기관(157)에 실장되거나 연성인쇄회로기관을 통하여 서브 회로기관(157)에 전기적으로 연결될 수 있다. 가속도 센서(155)는 가속도 센서(155)에 작용하는 중력 가속도를 상호 수직한 X, Y, Z 벡터로 나누어 감지한다.
- [438] 제어부는 이러한 가속도 센서(155)에 의해 감지된 X, Y, Z 벡터값들을 이용하여 먼지통 덮개(150)의 개폐 여부를 감지할 수 있다. 구체적으로, 먼지통 덮개(150)가 닫힌 상태를 기준으로 보았을 때, 먼지통 덮개(150)가 열린 상태(틸팅된 상태)에서는 적어도 두 벡터값들이 변하게 된다. 즉, 먼지통 덮개(150)의 기울어진 정도에 따라 가속도 센서(155)를 통하여 감지된 벡터값들이 달라지게 된다.
- [439] 제어부는 위의 두 상태에서의 벡터값들의 차이가 기설정된 기준값 이상인 경우, 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 체결되지 않은 상태로 판단하여, 대응되는 제어 신호를 발생할 수 있다. 예를 들어, 먼지통 덮개(150)가 열려

틸팅된 상태라면, 제어부는 가속도 센서(155)를 통해 이를 감지하여 휠 유닛(111)의 구동을 멈추고 알람을 발생할 수 있다.

- [440] 아울러, 먼지통 덮개(150)에 진동이 가해지면, 가속도 센서(155)를 통하여 감지된 벡터값들이 달라지게 된다. 제어부는 일정 시간 내에 기설정된 기준값 이상의 벡터값들의 변화가 감지되는 경우, 터치 스크린 모듈(154b)을 비활성화(OFF) 상태에서 활성화(ON) 상태로 전환시키도록 이루어질 수 있다. 예를 들어, 터치 스크린 모듈(154b)이 비활성화된 상태에서 사용자가 먼지통 덮개(150)를 복수회 두드리게 되면, 제어부는 가속도 센서(155)를 통해 이를 감지하여 터치 스크린 모듈(154b)을 활성화 상태로 전환시킬 수 있다.
- [441] 상술한 가속도 센서(155) 대신에 자이로 센서가 이용될 수 있다. 또는, 가속도 센서(155)와 자이로 센서가 함께 이용되어 상호 보완을 통해 향상된 감지 성능이 구현될 수도 있다.
- [442] 적외선 수신 유닛(156)은 서브 회로기판(157)의 각 모서리 부분에 배치되어, 서로 다른 방향에서 송신되는 적외선 신호를 수신하도록 형성될 수 있다. 여기서, 적외선 신호는 로봇 청소기(100)를 제어하기 위한 리모컨(미도시)의 조작시 상기 리모컨에서 출력되는 신호일 수 있다.
- [443] 미들 프레임(153)은 서브 회로기판(157)을 덮도록 배치되며, 서브 회로기판(157) 상에 실장된 터치 키 모듈(154a)과 터치 스크린 모듈(154b)에 각각 대응되는 관통홀들(153a, 153b)을 구비한다. 상기 관통홀들(153a, 153b)을 한정하는 내측면은 터치 키 모듈(154a) 및 터치 스크린 모듈(154b) 각각을 감싸도록 형성된다.
- [444] 미들 프레임(153)의 각 모서리 부분에는 각각의 적외선 수신 유닛(156)의 상부를 덮도록 배치되며, 적외선을 수신할 수 있도록 전방이 개방된 형태의 수용부(153c)가 구비될 수 있다. 상기 배치에 의하면, 적외선 수신 유닛(156)은 먼지통 덮개(150)의 측면[구체적으로, 투광성을 가지는 탑 커버(151)의 측면]과 마주하도록 배치된다. 적외선 수신 유닛(156)의 상부가 수용부(153c)에 의해 덮이므로, 천장에 배치되는 삼파장 램프 또는 태양광에 의한 적외선 수신 유닛(156)의 오작동이 방지될 수 있다.
- [445] 먼지통 덮개(150)의 적어도 일부는 청소기 본체(110)의 상면보다 돌출되게 위치하도록 배치될 수 있다. 도시된 바와 같이, 탑 커버(151)는 상면에서 외측으로 하향 경사지게 연장되는 테이퍼부(151a)를 구비할 수 있다. 테이퍼부(151a)는 탑 커버(151)의 외주를 따라 연장 형성되며, 앞선 도 3에 도시된 바와 같이 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 결합된 상태에서 청소기 본체(110)의 상면보다 돌출되게 위치할 수 있다.
- [446] 만일, 탑 커버(151)의 상면에서 수직으로 하향 연장되는 측면이 연이어 형성된다면, 탑 커버(151)의 모서리 부분에서 탑 커버(151)로 유입되는 적외선 신호가 굴절 내지는 반사되어 적외선 수신 유닛(156)의 수신 성능이 저하될 수 있다. 나아가, 탑 커버(151)의 측면이 청소기 본체(110)의 상면에 완전히

가려지는 경우라면, 적외선 수신 유닛(156)의 수신 성능의 저하는 더욱 심화될 수 밖에 없다.

- [447] 그러나 상기 구조에 따르면, 탑 커버(151)로 유입되는 적외선 신호가 테이퍼부(151a)에 의해 거의 굴절 내지는 반사됨이 없이 테이퍼부(151a)의 내측에 인접 배치되는 적외선 수신 유닛(156)으로 유입될 수 있다. 또한, 테이퍼부(151a)가 청소기 본체(110)의 상면보다 돌출되게 위치하고, 적외선 수신 유닛(156)이 복수 개로 구비되어 테이퍼부(151a)의 내측에 일정 간격을 두고 이격 배치됨에 따라, 사방에서 적외선 신호를 수신할 수 있다. 따라서, 적외선 수신 유닛(156)의 수신 성능이 향상될 수 있다.
- [448] 이하에서는, 먼지통(140)의 고정 구조에 대하여 설명한다.
- [449] 도 33은 도 31에 도시된 먼지통 덮개(150)의 배면을 보인 도면이고, 도 34는 도 33에 도시된 후크부(158)가 먼지통(140)에 체결되는 구조를 보인 단면도이다.
- [450] 도 33 및 도 34를 앞선 도 20과 함께 참조하면, 먼지통 덮개(150)는 먼지통(140)의 록킹부(144)에 체결 가능하게 구성되는 후크부(158)를 구비한다. 본 도면에서는, 바텀 커버(152)의 저면 일측에 후크부(158)가 돌출 형성된 것을 예시하고 있다. 후크부(158)는 힌지부(150a)의 반대편에 구비될 수 있다.
- [451] 후크부(158)가 록킹부(144)에 체결시, 먼지통(140)의 상부에 구비되는 손잡이(143)는 먼지통 덮개(150)에 의해 가압되어 손잡이 수용부(142) 내에 수용된다. 후크부(158)와 록킹부(144) 간의 체결이 해제되면, 손잡이(143)는 탄성부에 의해 가압되어 손잡이 수용부(142)로부터 돌출된다. 앞서 도시된 바와 같이, 손잡이(143)는 상부 케이스(141b)에 대하여 경사지게 배치될 수 있다.
- [452] 먼지통(140)에 구비되는 록킹부(144)는 버튼부(144a) 및 걸림부(144b)를 포함한다. 록킹부(144)는 청소기 본체(110)의 후방으로 노출된다.
- [453] 버튼부(144a)는 먼지통(140)의 측면에 누름 조작 가능하게 구성되며, 걸림부(144b)는 먼지통 덮개(150)의 후크부(158)가 걸림 가능하게 구성되되, 버튼부(144a)의 누름 조작시 후크부(158)와의 걸림이 해제되도록 이루어진다. 걸림부(144b)는 먼지통(140)의 상부에 형성될 수 있다.
- [454] 위에서는, 먼지통 덮개(150)에 후크부(158)가 형성되고, 먼지통(140)에 록킹부(144)가 구비되는 것을 예로 들어 설명하였으나, 후크부(158)와 록킹부(144)의 형성 위치는 서로 바뀔 수 있다. 다시 말해서, 먼지통 덮개(150)에 록킹부가 구비되고, 먼지통(140)에 후크부가 구비될 수도 있다.
- [455] 이처럼, 먼지통 덮개(150)는 후크부(158)와 록킹부(144)의 체결 구조에 의해 먼지통(140)에 착탈 가능하게 결합된다. 즉, 먼지통 덮개(150)와 청소기 본체(110) 간의 직접적인 체결 관계는 존재하지 않고, 먼지통 덮개(150)가 먼지통 수용부(113)에 수용된 먼지통(140)과 체결되는 구조라고 할 수 있다.
- [456] 상술한 바와 같이, 먼지통 수용부(113)에 수용된 먼지통(140)은 상술한 장착 돌기(113b)-장착 홈(149) 및 걸림 후크(145)-단턱(116a')에 의해 측방향으로의 이동이 제한된다. 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)에 수용된 상태에서, 먼지통

덮개(150)가 먼지통(140)을 덮은 상태로 먼지통(140)에 체결되면, 먼지통(140)의 상측으로의 이동마저도 제한되어, 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다.

[457] 먼지통(140)의 미장착시에는 먼지통 덮개(150)가 힌지부(150a)를 중심으로 자유롭게 회동 가능한 상태, 즉 미고정 상태에 놓인다. 앞서 설명한 바와 같이, 이러한 미고정 상태에서, 먼지통 덮개(150)는 상측으로 틸팅되게 배치될 수 있다.

[458] 먼지통 덮개(150)는 먼지통(140)에 체결되어야 수평한 상태로 배치된다. 먼지통 덮개(150)가 먼지통(140)에 체결되지 않으면, 먼지통 덮개(150)는 상향 경사지게 틸팅된 상태에 놓이게 된다. 먼지통 수용부(113)에 먼지통(140)이 수용되어 있지 않은 상태에서, 먼지통 덮개(150)가 상향 경사지게 틸팅된 상태에 놓이게 되는 것은 물론이다.

[459] 따라서, 사용자는 먼지통 덮개(150)가 틸팅된 상태에 있는지 여부를 육안으로 확인함으로써, 먼지통 덮개(150)와 먼지통(140) 간의 체결 여부를 직관적으로 확인할 수 있다.

[460] 한편, 먼지통(140)에서 필터링된 공기는 먼지통(140)에서 배출되고, 최종적으로 배기구(112)를 통하여 외부로 배출된다. 여기서, 배기구(112)의 전방에는 상기 필터링된 공기에 포함된 미세먼지를 필터링하는 필터 유닛(160)이 배치되는바, 이하 상기 필터 유닛(160)에 대하여 설명한다.

[461] 도 35는 도 19에 도시된 먼지통 수용부(113)의 내측을 보인 도면이고, 도 36은 도 35에 도시된 필터 유닛(160)이 회동된 상태를 보인 개념도이며, 도 37은 도 36에 도시된 필터 유닛(160)의 분해 사시도이다.

[462] 도 35 내지 도 37을 참조하면, 필터 유닛(160)은 청소기 본체(110)의 내부에 수용되며, 배기구(112)의 전방에 배치된다. 필터 유닛(160)은 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)에서 분리시 외부로 노출된다. 여기서, 배기구(112)는 먼지통 수용부(113)를 한정하는 청소기 본체(110)의 내측벽에 형성될 수 있다. 배기구(112)는 먼지통 수용부(113)를 감싸는 청소기 본체(110)의 일측(좌측 또는 우측) 단부에 형성될 수 있다. 본 실시예에서는, 도면상 먼지통 수용부(113)의 좌측 단부에 배기구(112)가 청소기 본체(110)의 높이 방향을 따라 길게 형성된 것을 보이고 있다.

[463] 앞서 설명한 바와 같이, 제2개구(110b)부터 배출되는 공기는 배기유로를 통하여 배기구(112)로 가이드된다. 배기구(112)가 청소기 본체(110)의 일측 단부에 형성된 구조상, 상기 배기유로는 청소기 본체(110)의 일측 단부로 연장된다. 필터 유닛(160)은 상기 배기유로 상에 배치된다.

[464] 필터 유닛(160)은 필터 케이스(161) 및 필터(162)를 포함한다.

[465] 필터 케이스(161)는 먼지통 수용부(113)를 한정하는 청소기 본체(110)의 내측벽에 힌지 결합되는 힌지부(161c)를 구비한다. 따라서, 필터 케이스(161)는 청소기 본체(110)에 대하여 회동 가능하게 구성된다.

[466] 필터 케이스(161)는 필터 수용부(161a) 및 상기 필터 수용부(161a)와 연통되고

배기구(112)와 마주하도록 배치되는 통기구(161b)를 구비한다. 필터 케이스(161)로 유입되는 공기는 필터 수용부(161a)에 장착된 필터(162)를 거쳐 통기구(161b)로 배출된다.

- [467] 필터(162)는 필터 수용부(161a)에 장착된다. 필터(162)로는 미세먼지를 필터링하기 위한 헤파 필터(HEPA filter)가 이용될 수 있다. 필터(162)에는 손잡이(162a)가 구비될 수 있다.
- [468] 본 도면에서는, 필터 케이스(161)의 전면에 필터 수용부(161a)가 형성되고, 필터 케이스(161)의 측면에 통기구(161b)가 형성된 것을 예시하고 있다. 보다 구체적으로, 필터 케이스(161)의 측면에 관통홀(161e)이 형성되고, 상기 관통홀(161e)을 통한 필터(162)의 삽입을 가이드하도록 필터 케이스(161)의 바닥면에 필터(162)의 삽입 방향을 따라 가이드 레일(161f)이 돌출 형성된다.
- [469] 필터 케이스(161)에 대한 필터(162)의 장착 구조가 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 일 예로, 본 도면에 도시된 구조와 달리, 필터(162)는 필터 케이스(161)의 전면에서 장착되어 필터 수용부(161a)에 수용될 수도 있다. 이 경우, 필터(162)는 필터 수용부(161a)에 후크 결합을 통하여 고정될 수 있다.
- [470] 필터 케이스(161)는 내측벽에 형성된 개구(115)를 통하여 청소기 본체(110) 내부에 수납 가능하게 구성되며, 청소기 본체(110) 내부에 수납된 상태에서 외부면이 외부로 노출되어 청소기 본체(110)의 내측벽과 함께 먼지통 수용부(113)를 한정하도록 이루어진다. 이를 위하여, 필터 케이스(161)의 외부면은 라운드진 형태를 가질 수 있으며, 바람직하게는 먼지통 수용부(113)의 내측벽과 실질적으로 동일한 곡률을 가지는 곡면으로 형성될 수 있다.
- [471] 청소기 본체(110)의 내측벽과 함께 먼지통 수용부(113)를 한정하는 필터 케이스(161)의 일면에는 노브(161d)가 형성될 수 있다. 도 2 및 도 19를 참조하면, 먼지통(140)이 먼지통 수용부(113)에 수용시, 먼지통(140)은 필터 케이스(161)를 덮어 가리도록 구성되며, 노브(161d)는 먼지통(140)에 덮여 외부로 노출되지 않는다.
- [472] 필터 케이스(161)는, 개구(115)를 개방하도록 회동된 상태에서, 먼지통 수용부(113) 내에 배치될 수 있다. 상기 구조에 따르면, 필터 수용부(161a)가 외부로 노출되어, 필터(162)의 용이한 교체가 이루어질 수 있다.

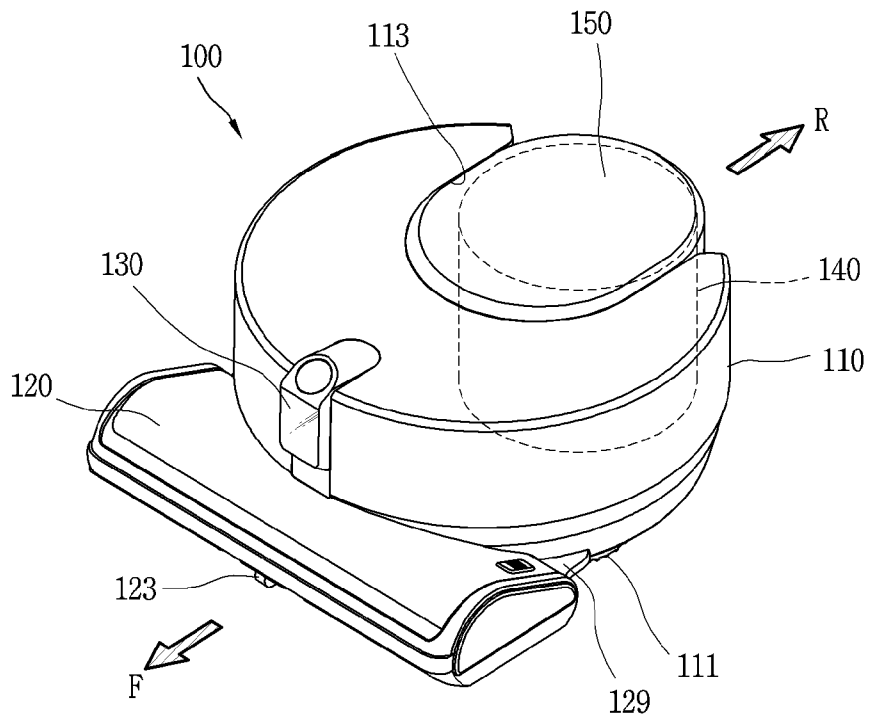
청구범위

- [청구항 1] 제어부를 구비하며, 먼지통 수용부가 형성된 청소기 본체;
상기 청소기 본체에 장착되고, 상기 제어부에 의해 구동이 제어되는 휠 유닛; 및
상기 먼지통 수용부에 착탈 가능하게 결합되는 먼지통을 포함하며,
상기 먼지통 수용부의 내측벽에는 제1개구와 제2개구가 동일 높이상에 배치되고,
상기 먼지통은,
둘레를 따라 나란하게 배치되고, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 수용시 상기 제1 및 제2개구와 각각 연통되는 입구와 출구; 및
상기 먼지통의 내주를 따라 하향 경사지게 연장되며, 상기 입구를 통하여 유입되는 공기의 유동과 상기 출구를 향하여 배출되는 공기의 유동을 하부와 상부로 각각 상호 분리하여 가이드하는 유동분리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 입구를 통하여 유입되는 공기가 상기 유동분리부의 하부에서 유동하도록, 상기 입구는 상기 유동분리부의 아래에 구비되고,
상기 출구를 향하여 배출되는 공기가 상기 유동분리부의 상부에서 유동하도록, 상기 출구는 상기 유동분리부의 위에 구비되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 유동분리부는 상기 입구의 상측으로부터 상기 출구의 하측으로 연장되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 출구는 상기 입구의 바로 옆에 형성되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 유동분리부는 상기 입구와 상기 출구 사이를 가로막도록 형성되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 먼지통의 내부에는 상기 먼지통의 내부로 유입된 공기 중의 먼지를 필터링하는 적어도 하나의 사이클론이 구비되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 사이클론은,
상기 입구를 통하여 유입된 공기에서 먼지를 필터링하는 제1사이클론; 및
상기 제1사이클론의 내부에 배치되어 미세먼지를 필터링하는

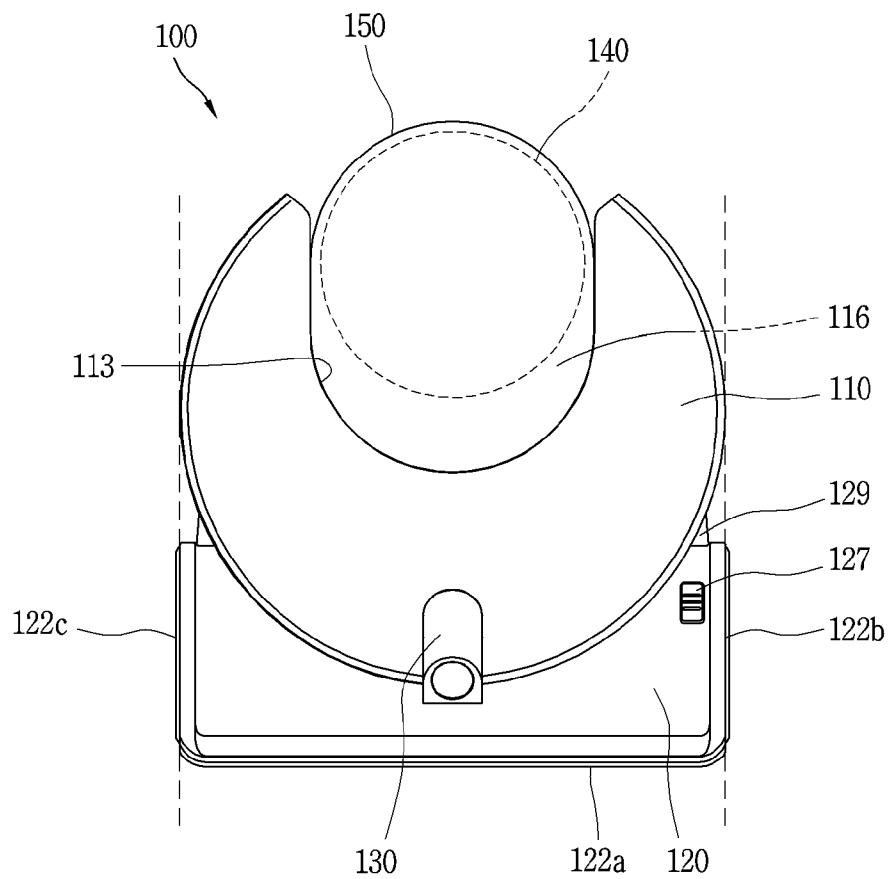
- 제2사이클론을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 제2사이클론을 통과한 공기 중의 먼지를 필터링하는 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 필터는 상기 유동분리부의 상면을 덮도록 배치되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 필터를 통과한 공기가 상기 유동분리부의 상부로 유입될 수 있도록,
상기 필터 상에는 측방향으로 상기 유동분리부의 상부와 연통되는 빈 공간이 형성되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 먼지통은,
내부에 상기 제1 및 제2사이클론을 구비하는 외부 케이스;
상기 제2사이클론의 유입구를 소정 간격을 두고 덮도록 배치되며, 상기 제2사이클론의 볼텍스 파인더에 대응되는 연통홀을 구비하는 커버;
상기 외부 케이스의 내측 상부에 결합되고, 상기 유동분리부를 구비하는 유동분리부재;
상기 유동분리부재를 덮도록 결합되고, 상기 커버와 오버랩되는 상측 개구부를 구비하는 상부 케이스; 및
상기 상측 개구부를 개폐하도록 상기 상부 케이스에 착탈 가능하게 결합되고, 배면에 상기 필터가 장착되는 상부 커버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.
- [청구항 12] 먼지통 수용부가 형성된 청소기 본체; 및
상기 먼지통 수용부에 착탈 가능하게 결합되는 먼지통을 포함하며,
상기 먼지통은,
상기 먼지통의 둘레에 형성되고, 상기 먼지통이 상기 먼지통 수용부에 수용시 상기 먼지통 수용부의 내측벽에 형성되는 제1 및 제2개구와 각각 연통되는 입구와 출구;
상기 먼지통의 내주를 따라 연장되어, 상기 입구를 통하여 유입되는 공기의 유동과 상기 출구를 향하여 배출되는 공기의 유동을 하부와 상부로 각각 상호 분리하여 가이드하는 유동분리부;
상기 입구를 통하여 유입된 공기에서 먼지를 필터링하는 제1사이클론;
상기 제1사이클론의 내부에 배치되어 미세먼지를 필터링하는 제2사이클론; 및
상기 유동분리부에 의해 한정되는 중공부를 덮도록 배치되어 상기 제2사이클론을 통과한 공기 중의 먼지를 필터링하는 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 청소기.

- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 필터는 상기 유동분리부의 상면에 밀착되는 것을 특징으로 하는
청소기.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 필터를 통과한 공기가 상기 유동분리부의 상부로 유입될 수 있도록,
상기 필터 상에는 측방향으로 상기 유동분리부의 상부와 연통되는 빈
공간이 형성되는 것을 특징으로 하는 청소기.
- [청구항 15] 제12항에 있어서,
상기 먼지통은,
내부에 상기 제1 및 제2사이클론을 구비하는 외부 케이스;
상기 제2사이클론의 유입구를 소정 간격을 두고 덮도록 배치되며, 상기
제2사이클론의 볼텍스 파인더에 대응되는 연통홀을 구비하는 커버;
상기 외부 케이스의 내측 상부에 결합되고, 상기 유동분리부를 구비하는
유동분리부재;
상기 유동분리부재를 덮도록 결합되고, 상기 커버와 오버랩되는 상측
개구부를 구비하는 상부 케이스; 및
상기 상측 개구부를 개폐하도록 상기 상부 케이스에 착탈 가능하게
결합되고, 배면에 상기 필터가 장착되는 상부 커버를 더 포함하는 것을
특징으로 하는 청소기.

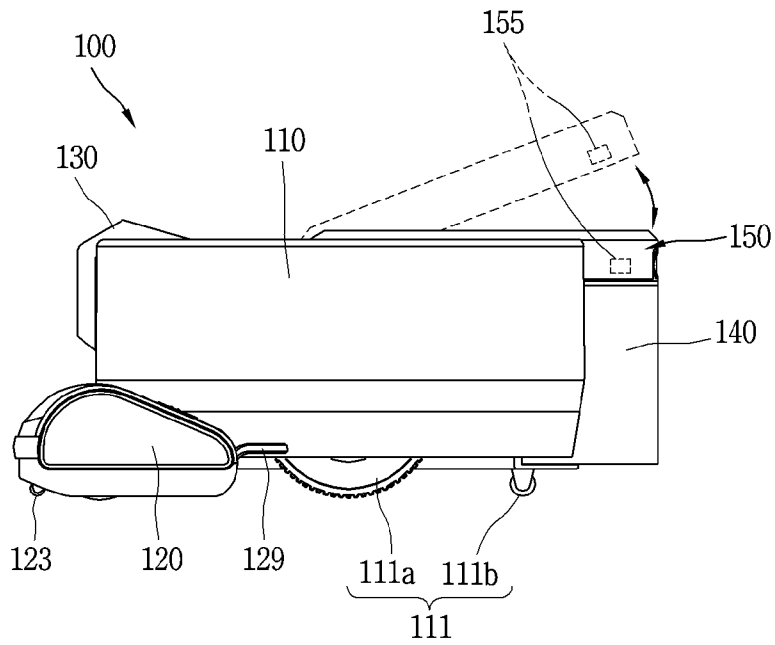
[도1]



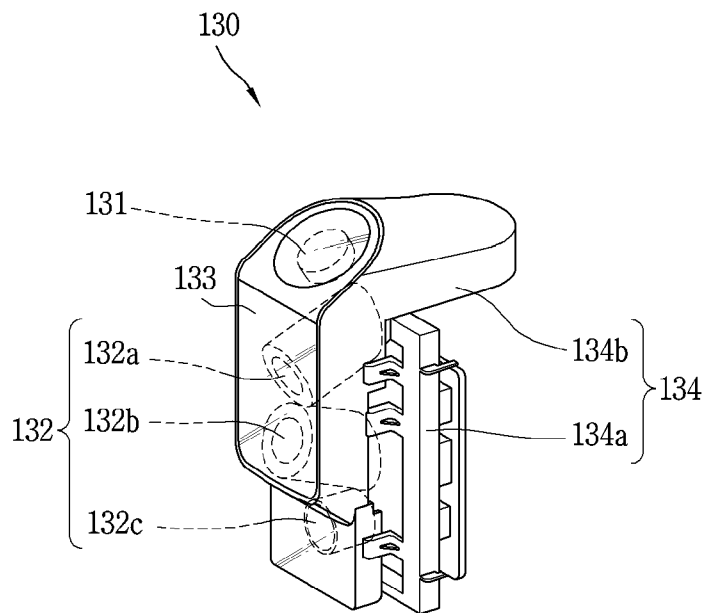
[도2]



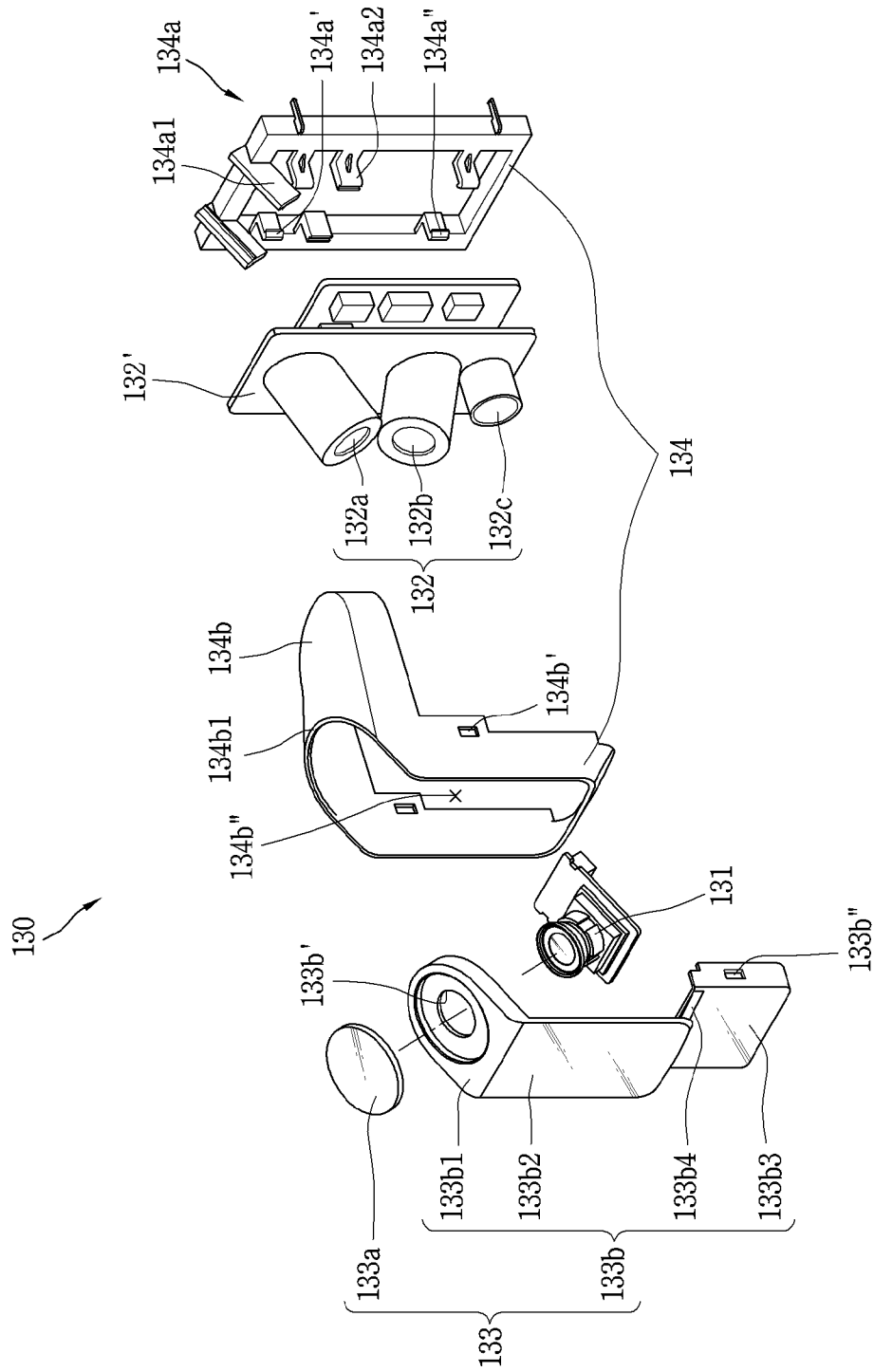
[도3]



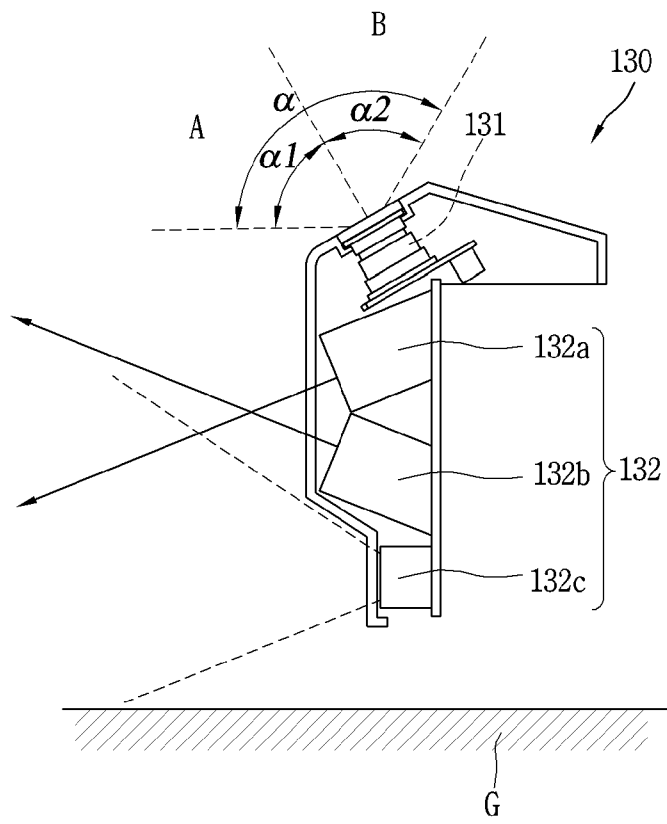
[도4]



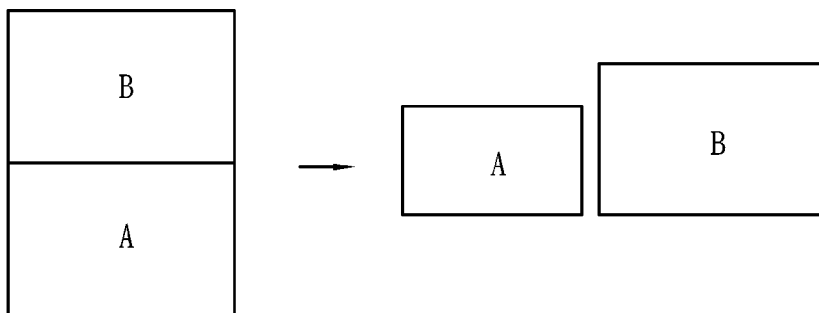
[도5]



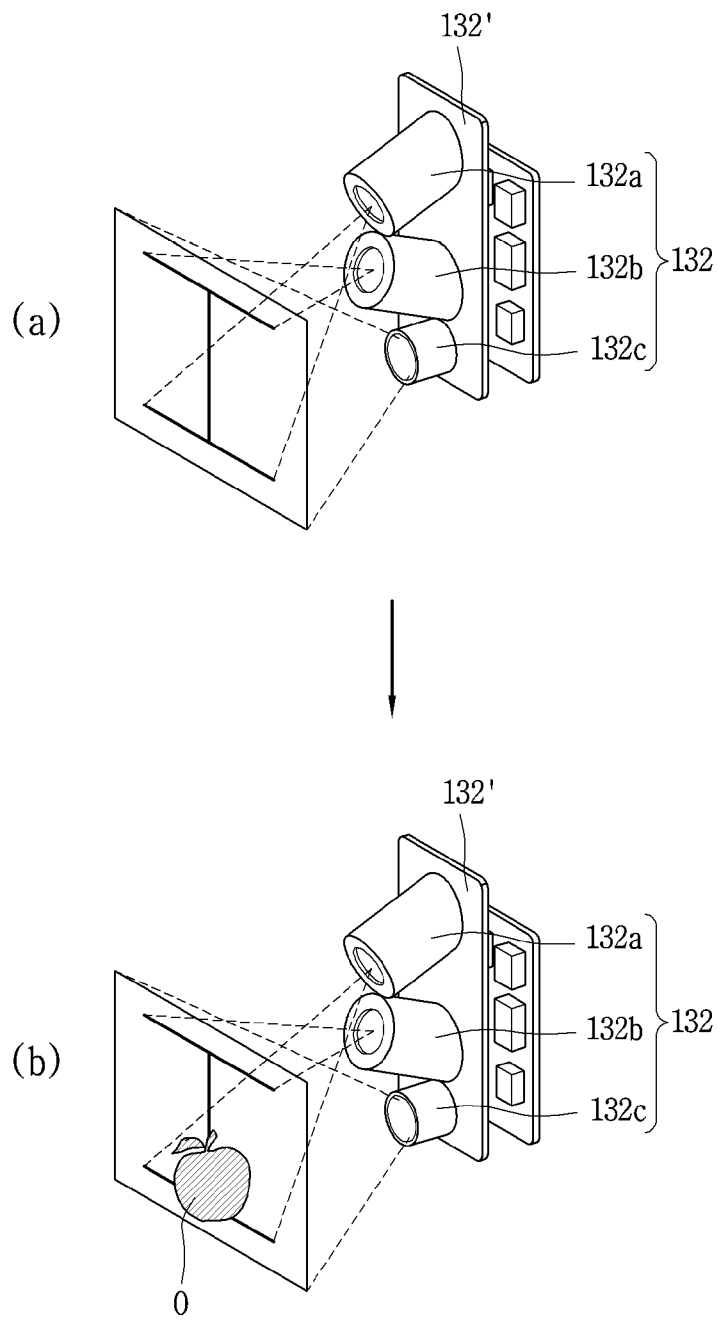
[도6]



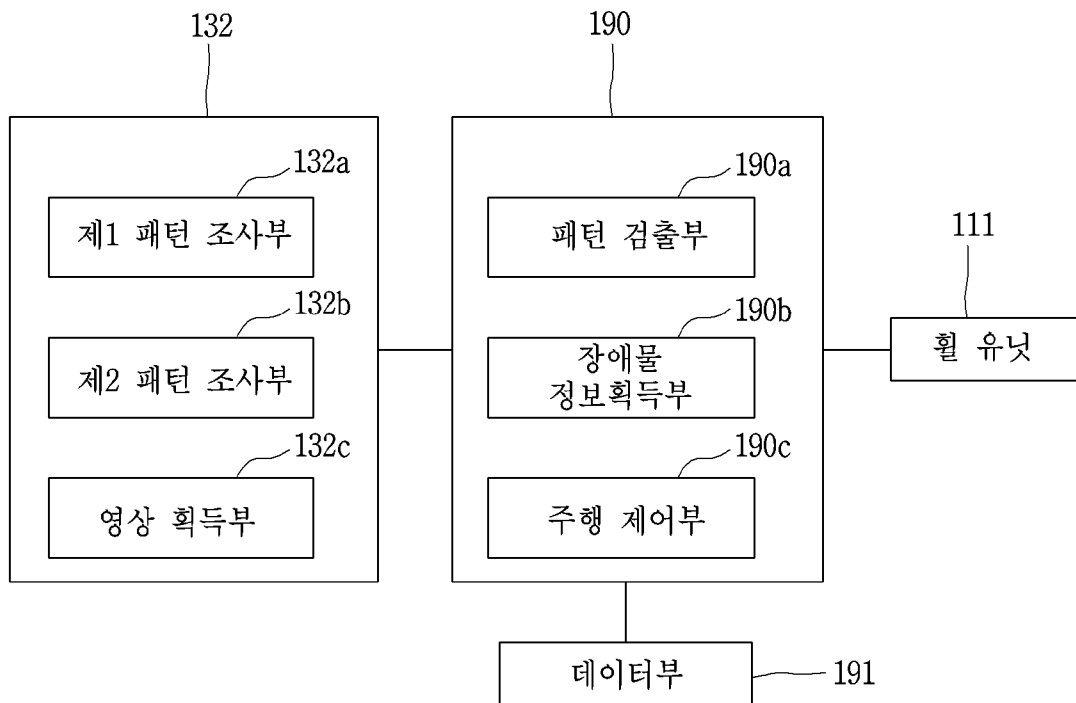
[도7]



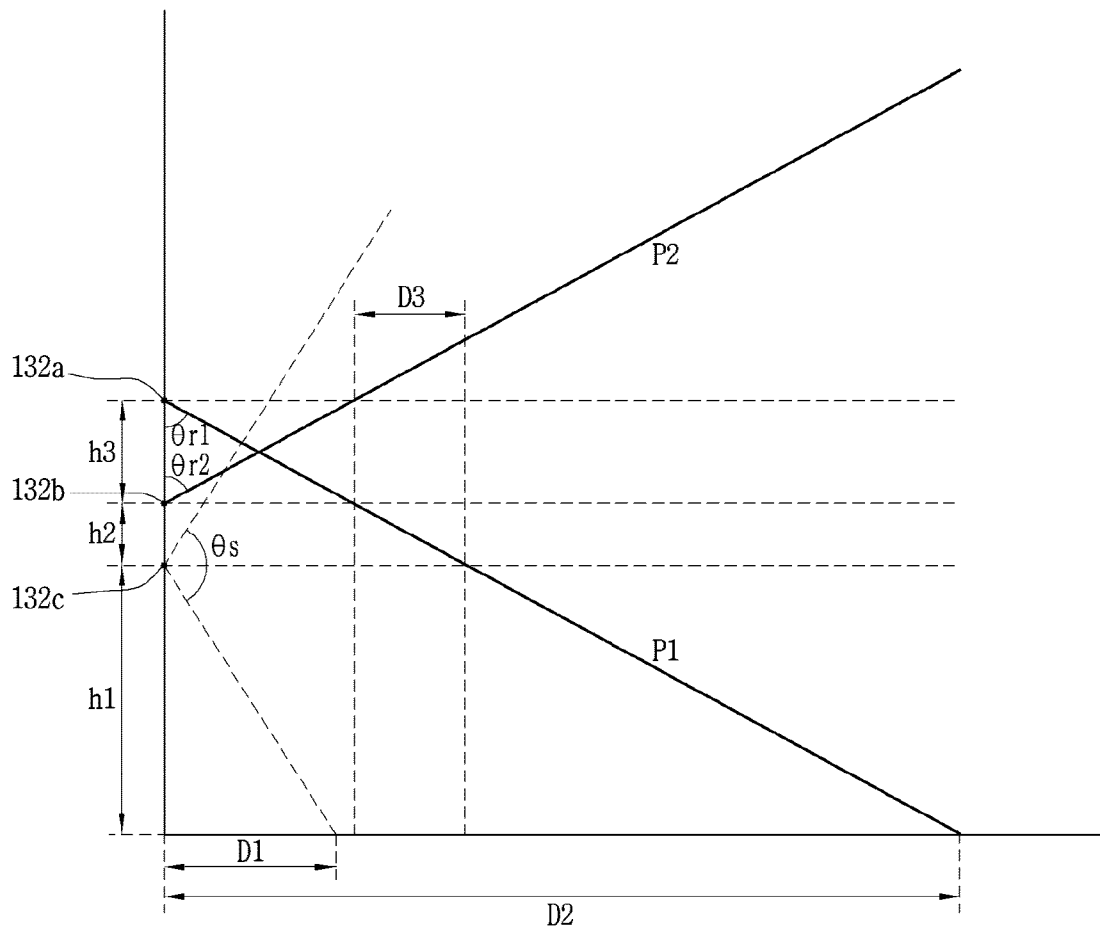
[도8]



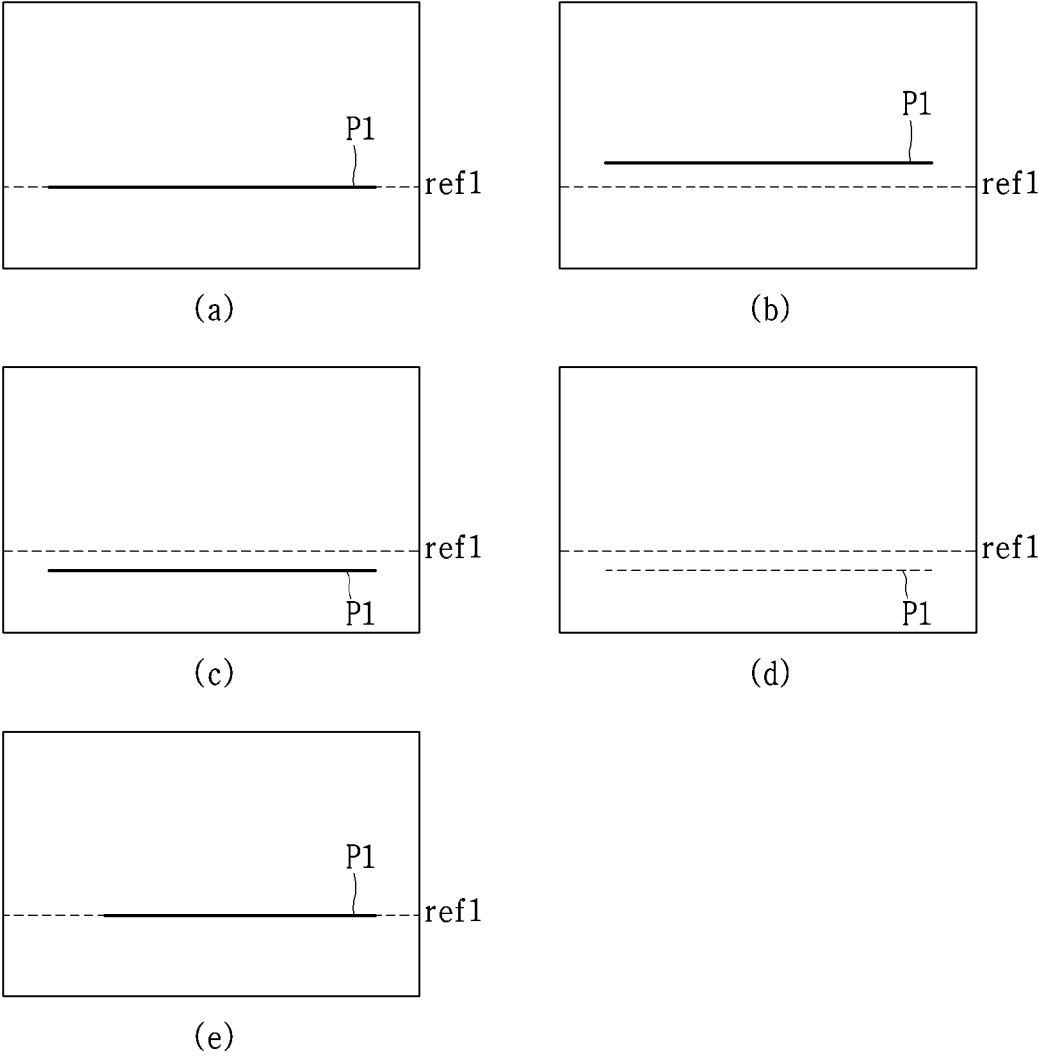
[도9]



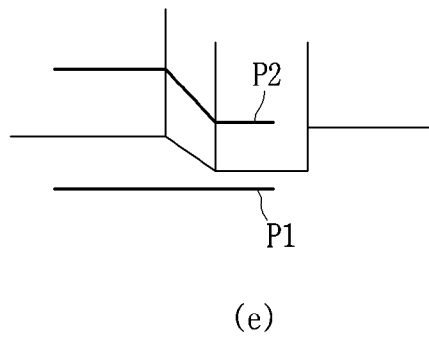
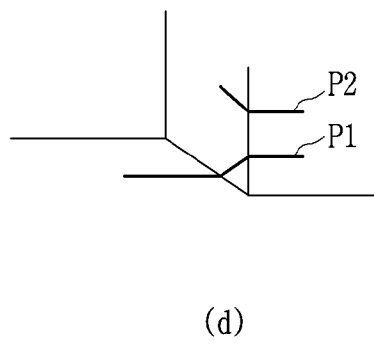
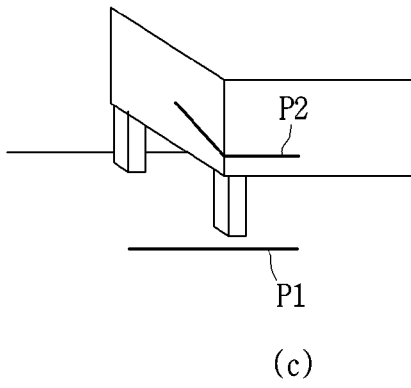
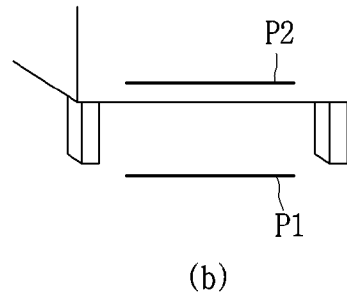
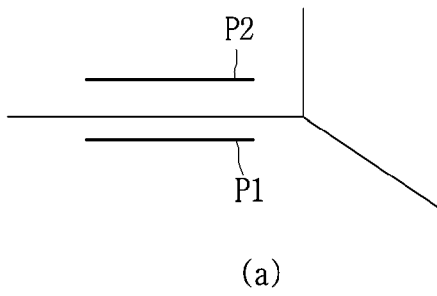
[도10]



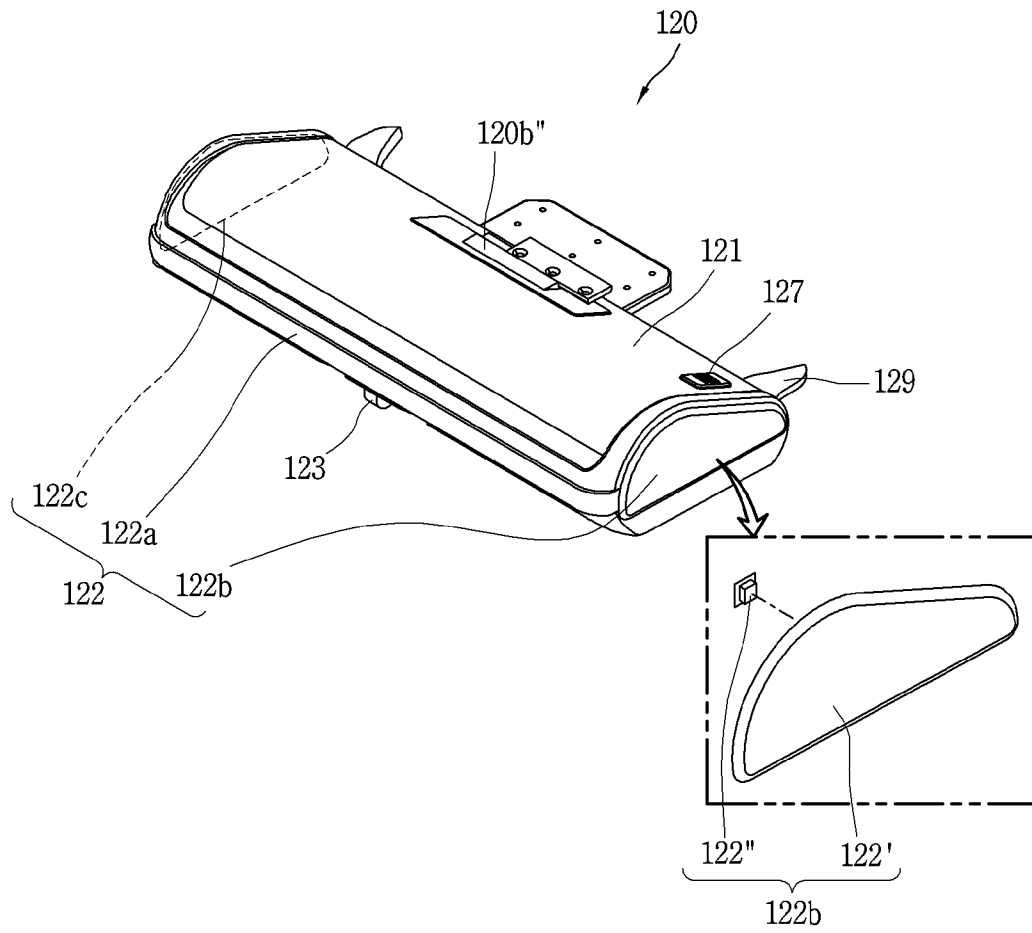
[도11]



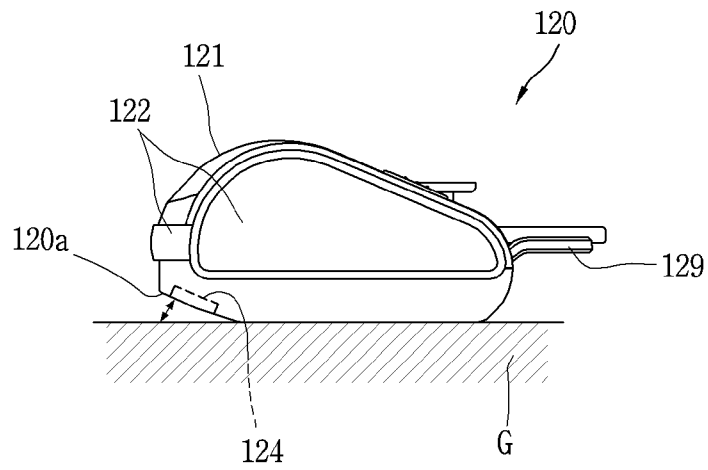
[도12]



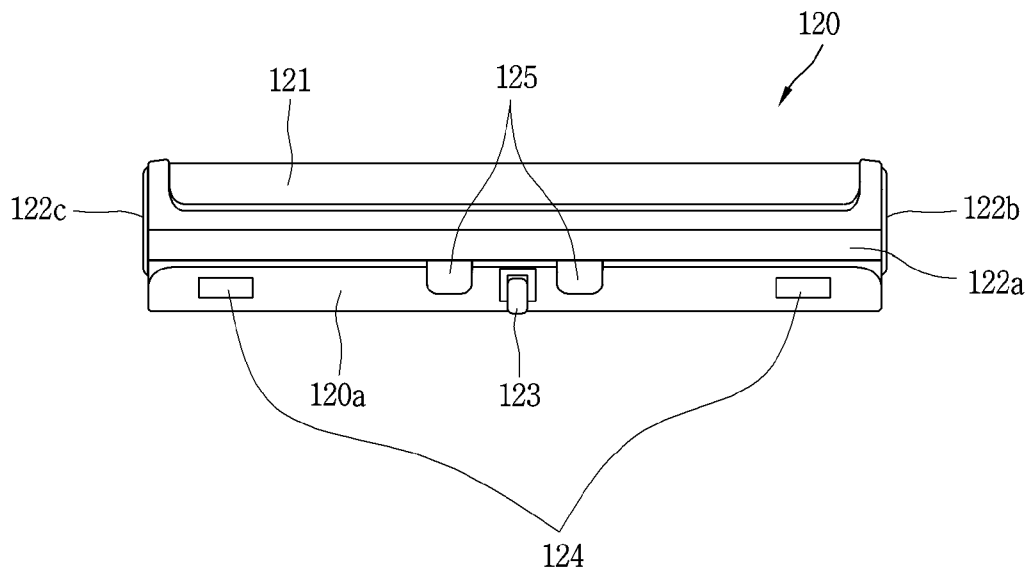
[도13]



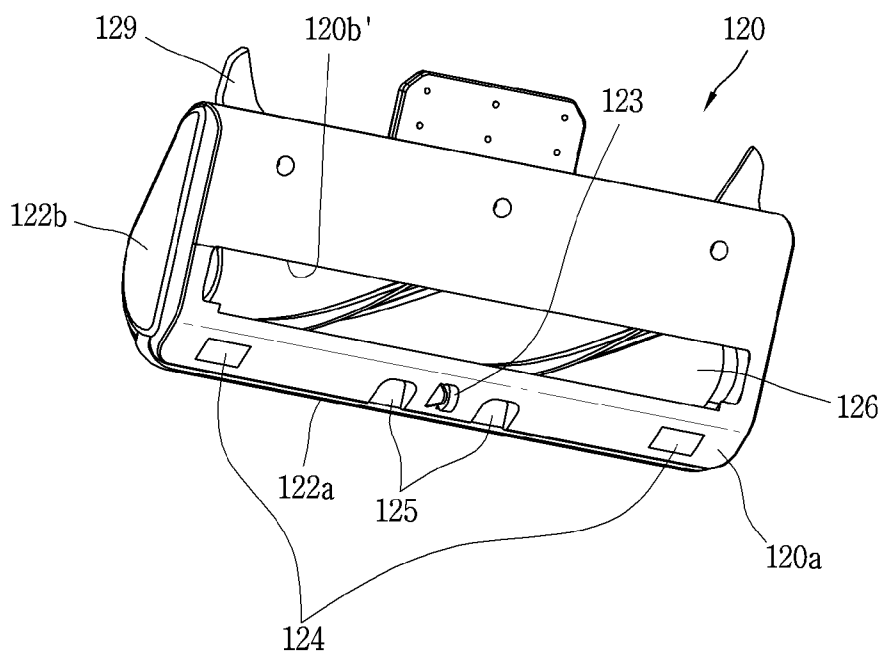
[도14]



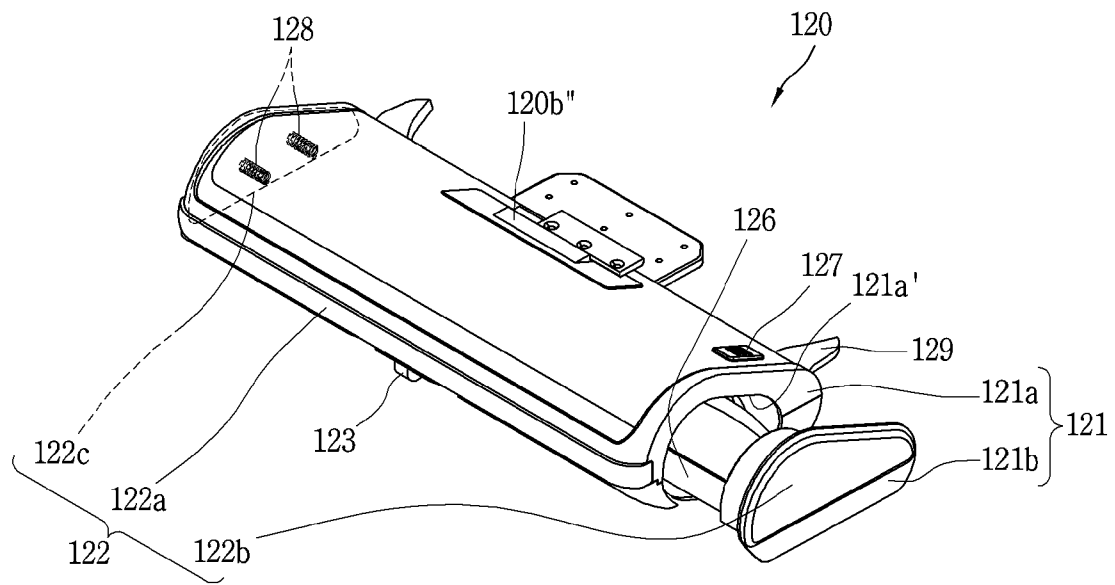
[도15]



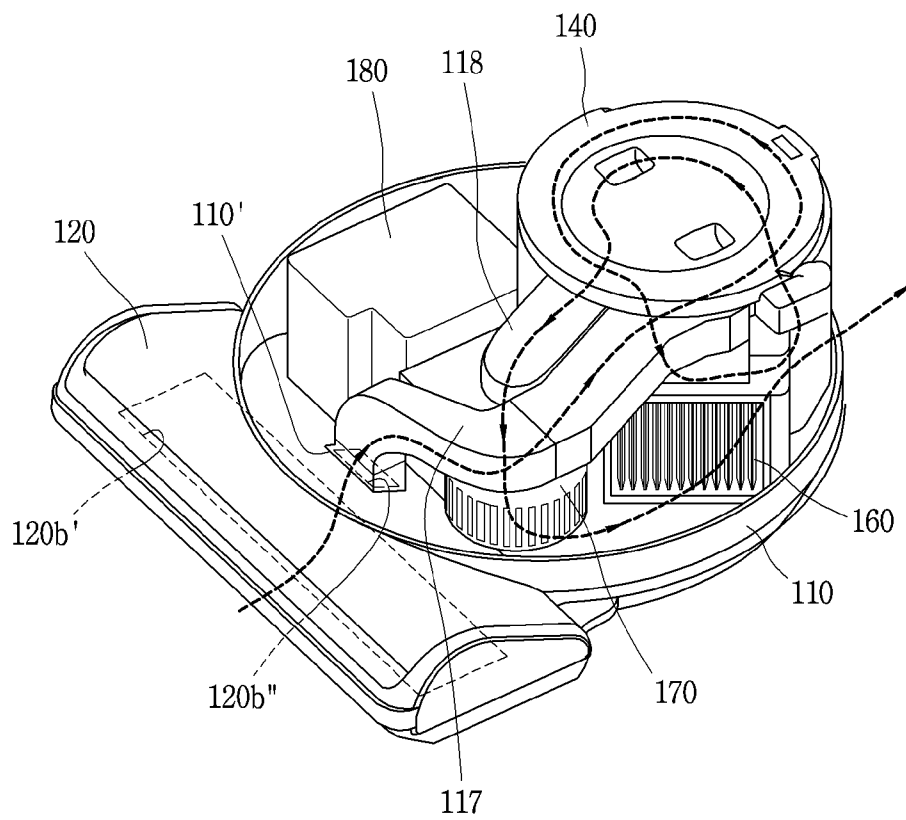
[도16]



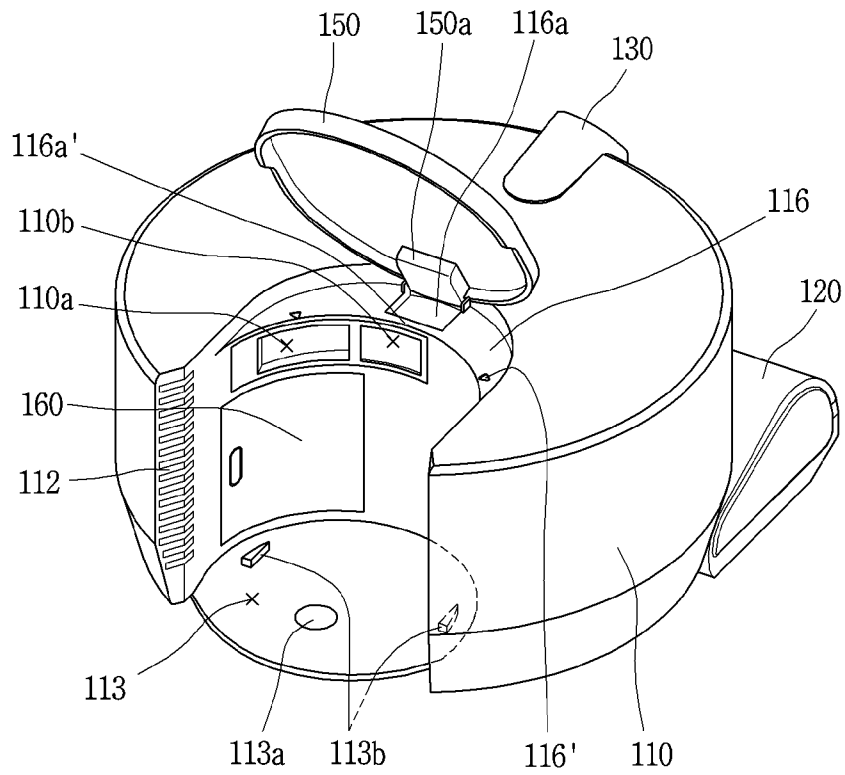
[도17]



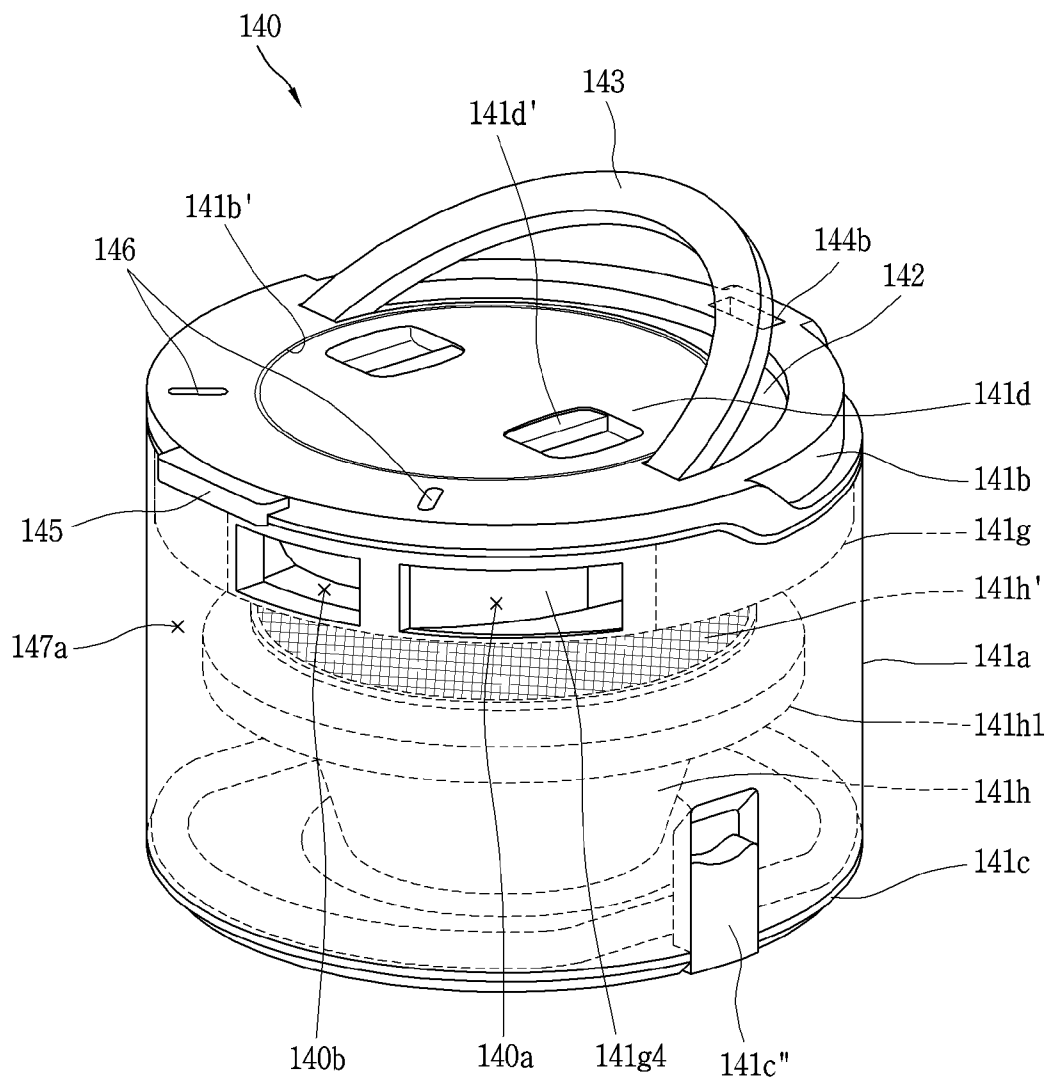
[도18]



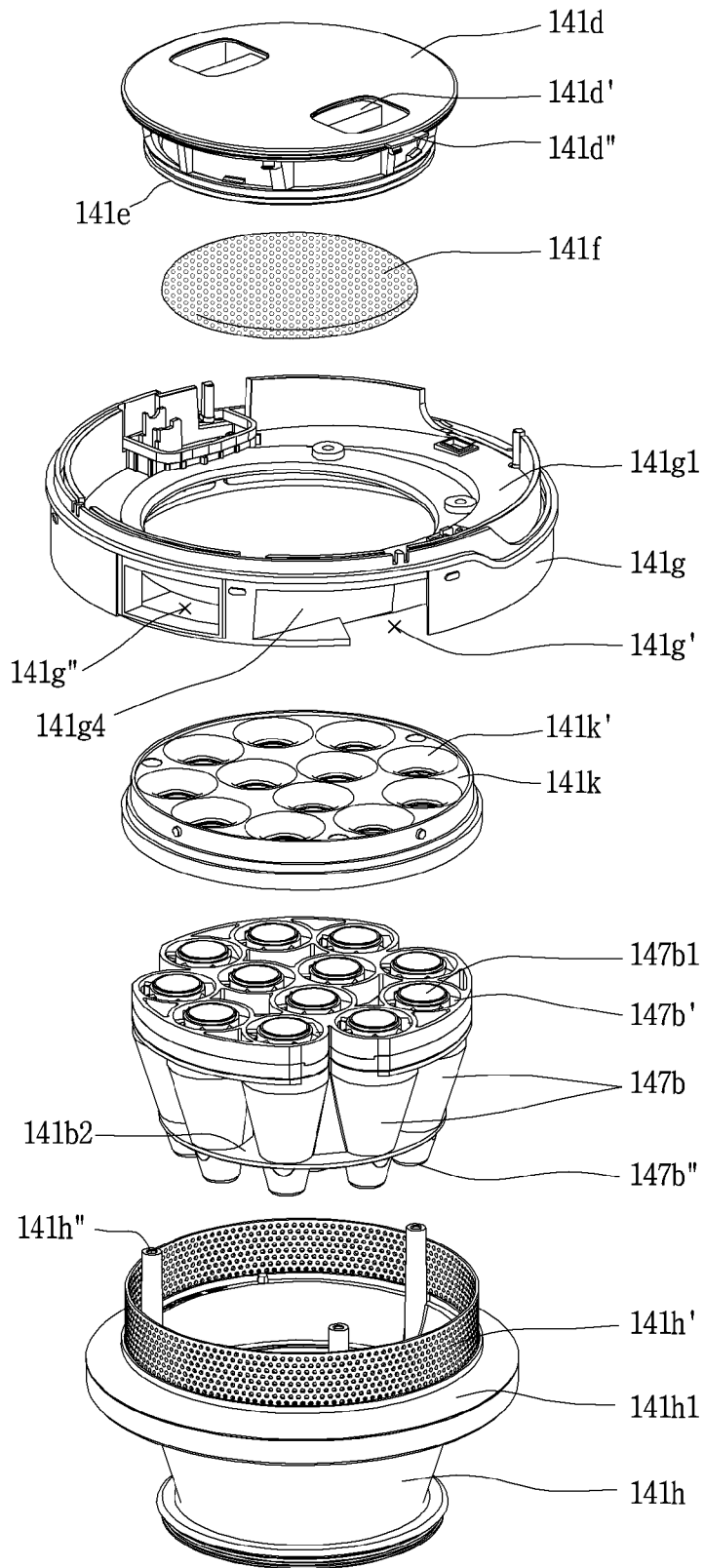
[도19]



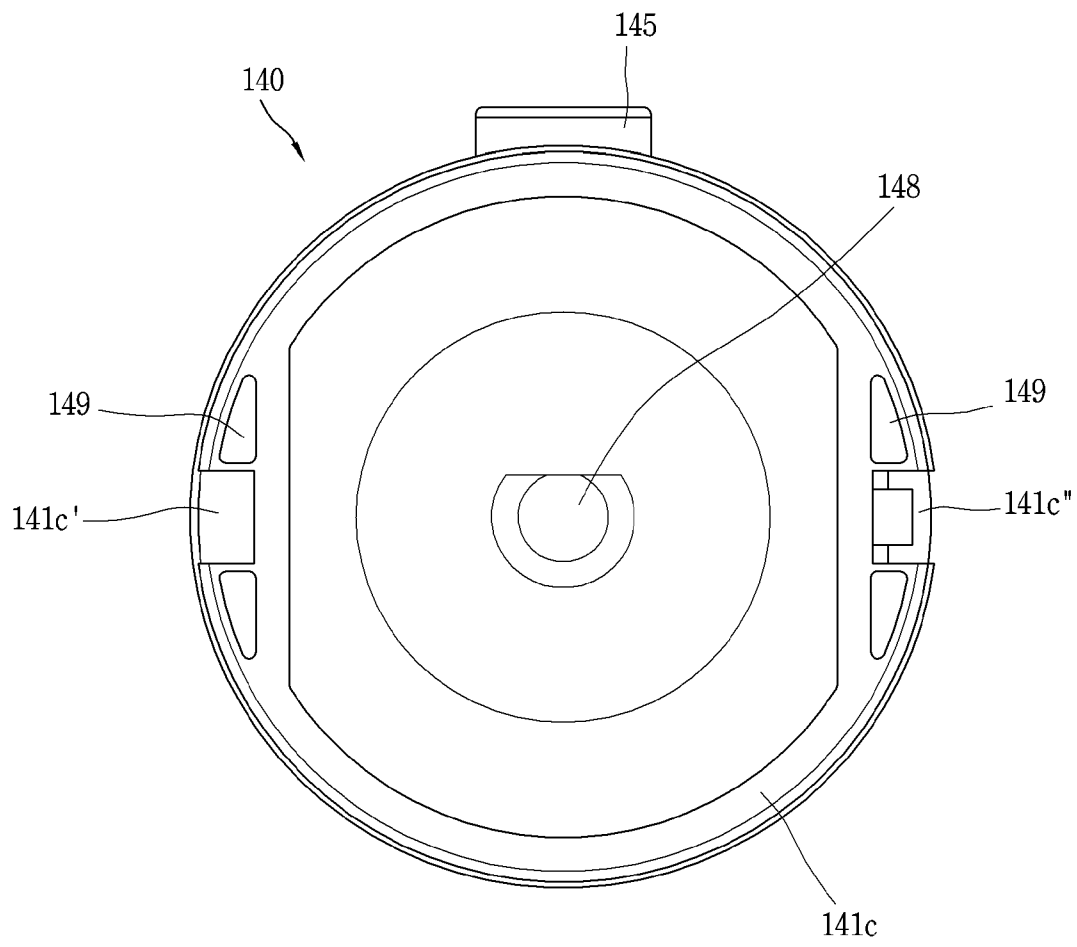
[도20]



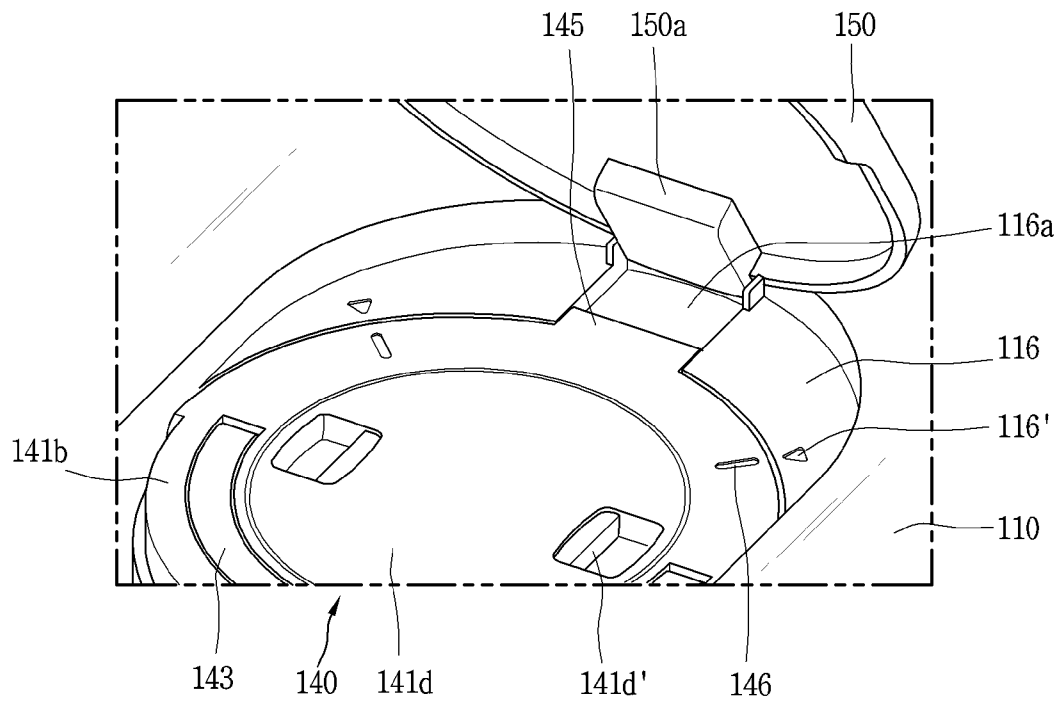
[도21]



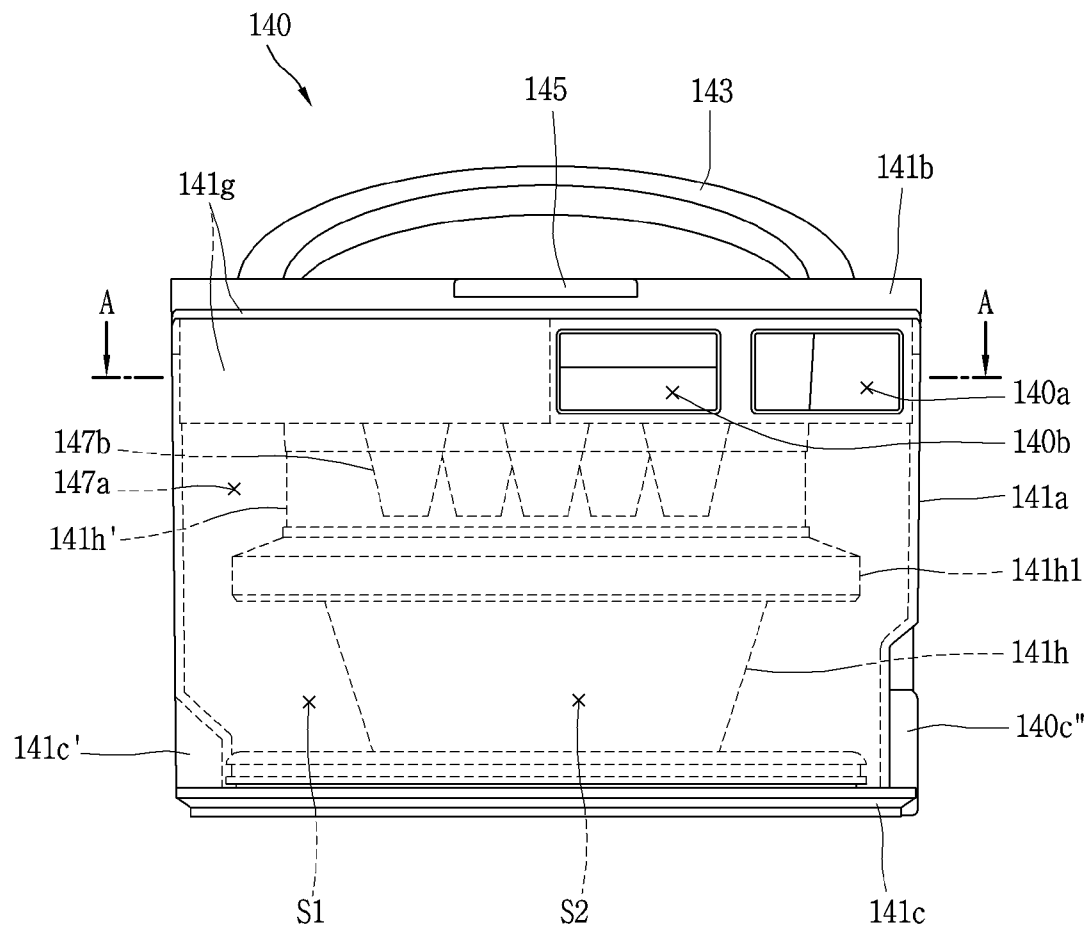
[도22]



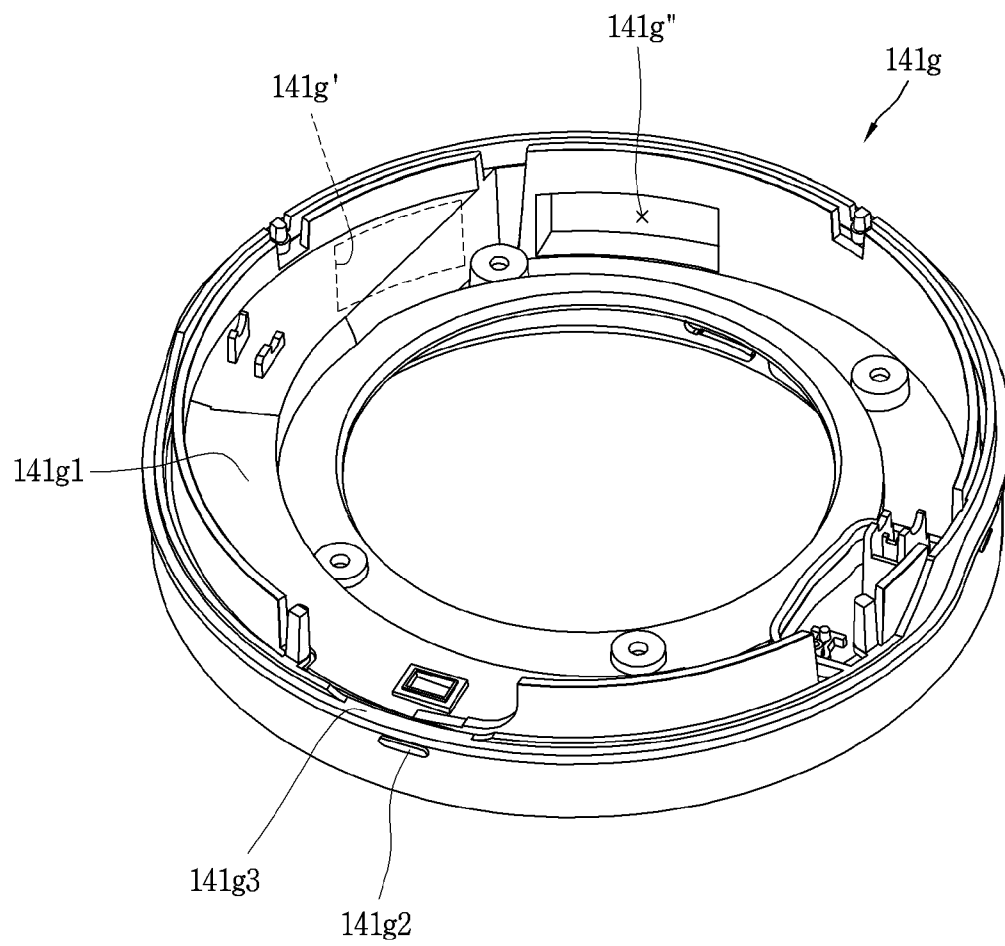
[도23]



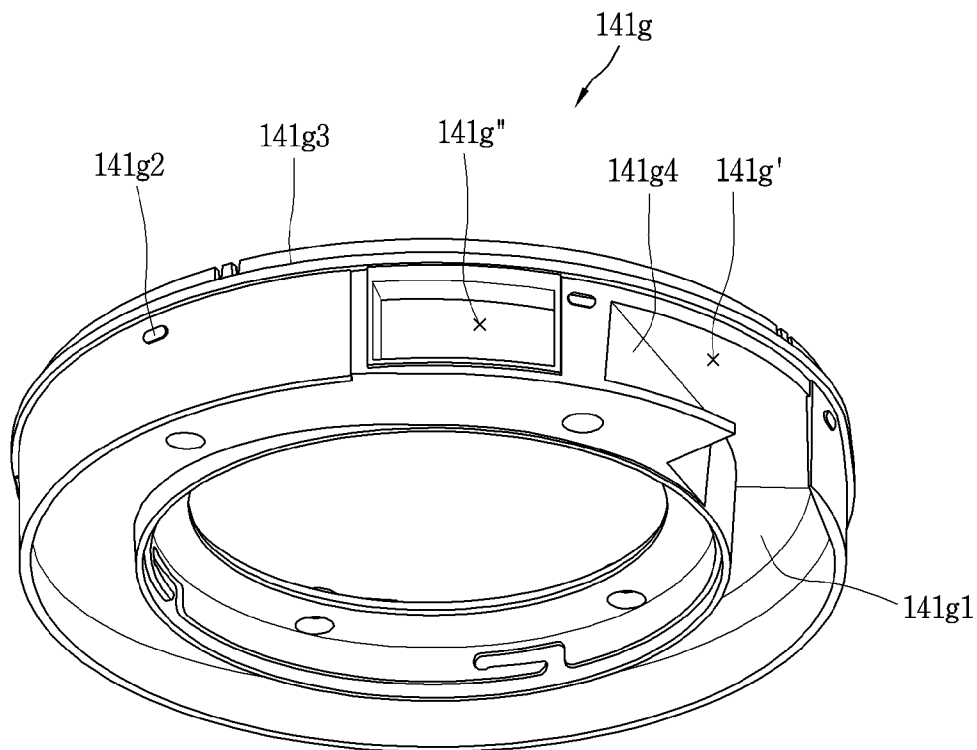
[도24]



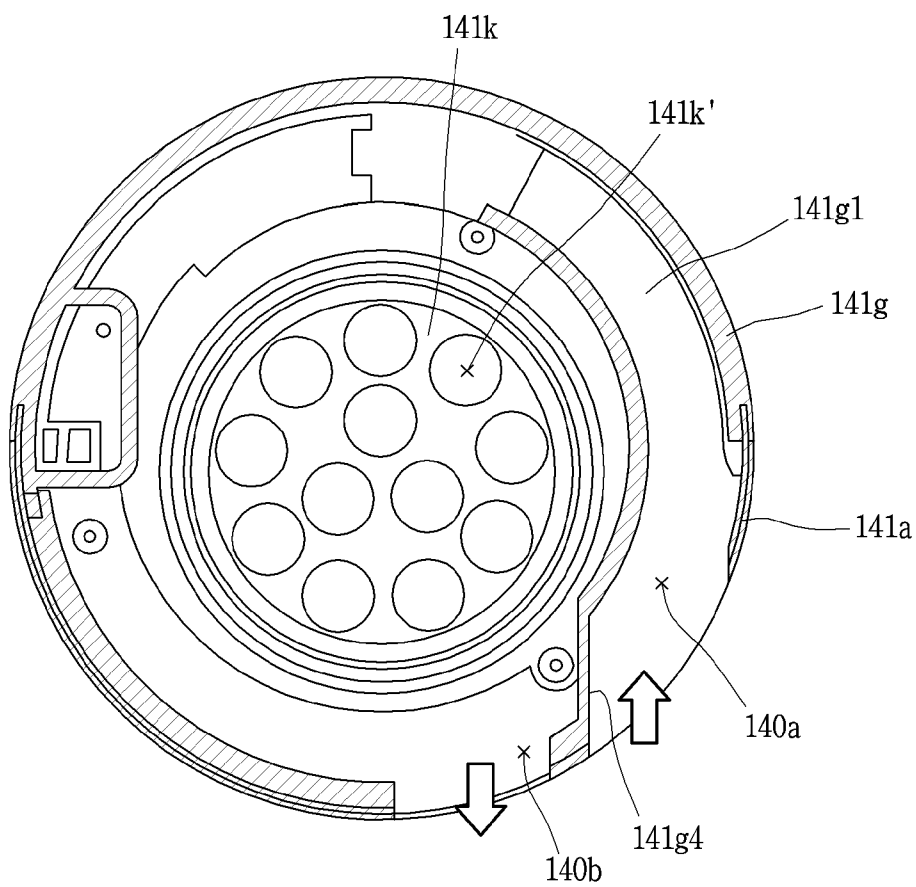
[도25]



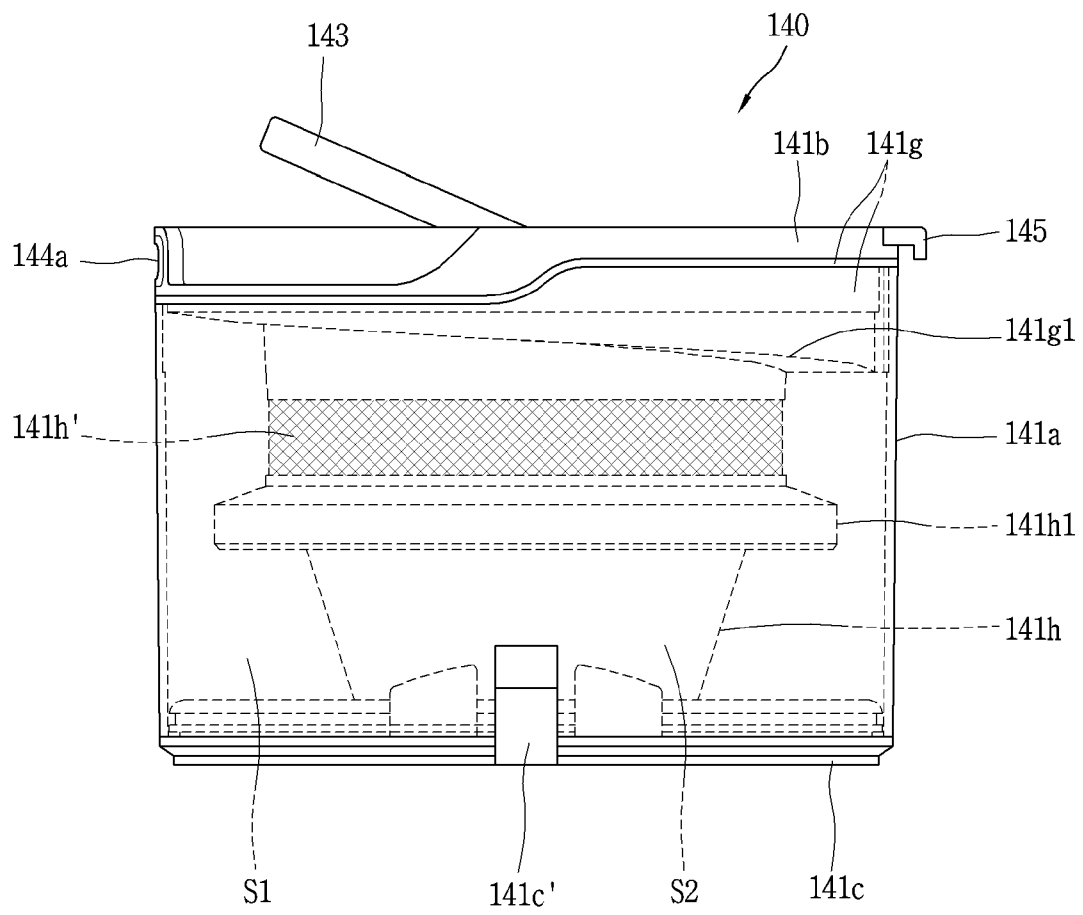
[도26]



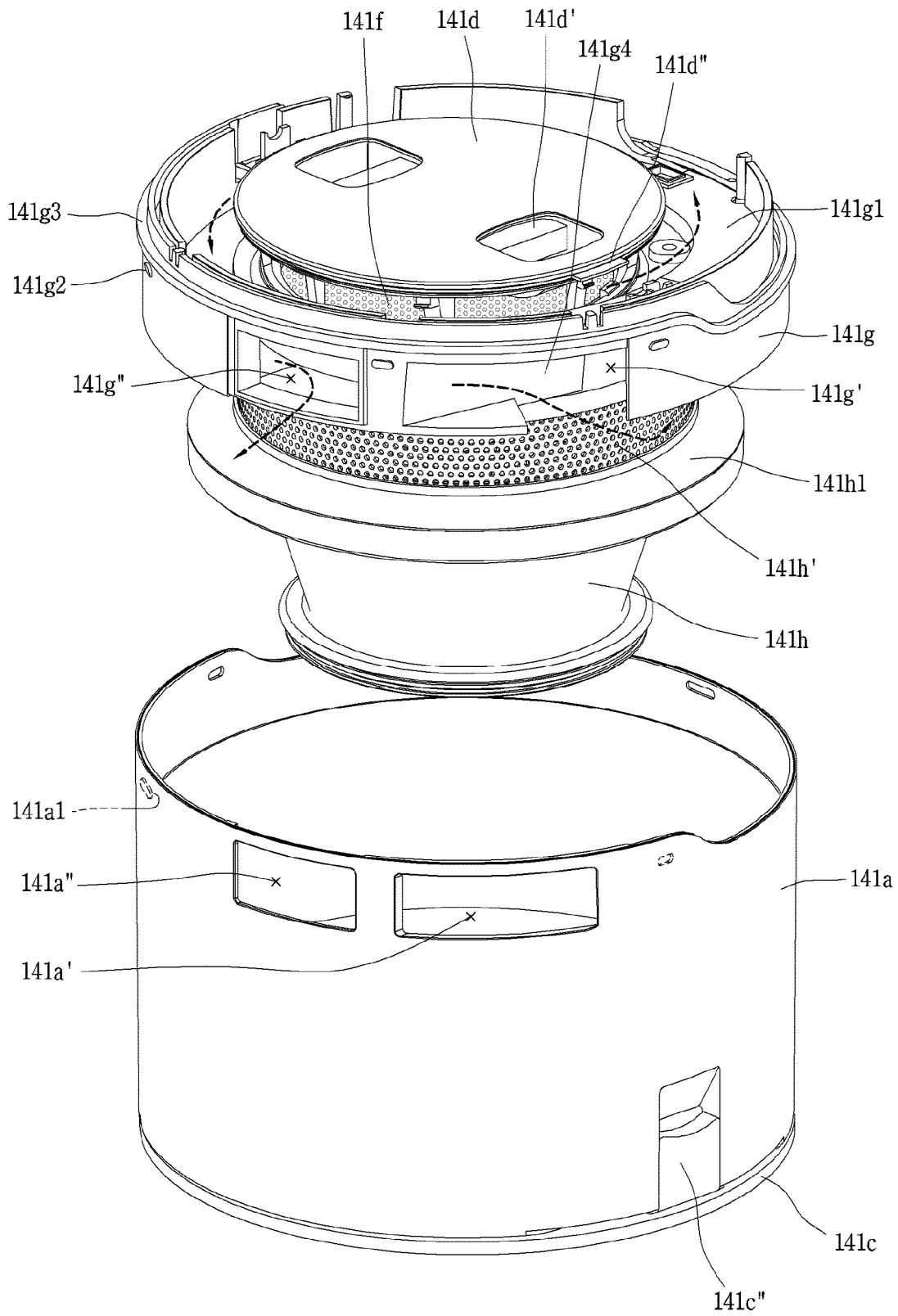
[도27]



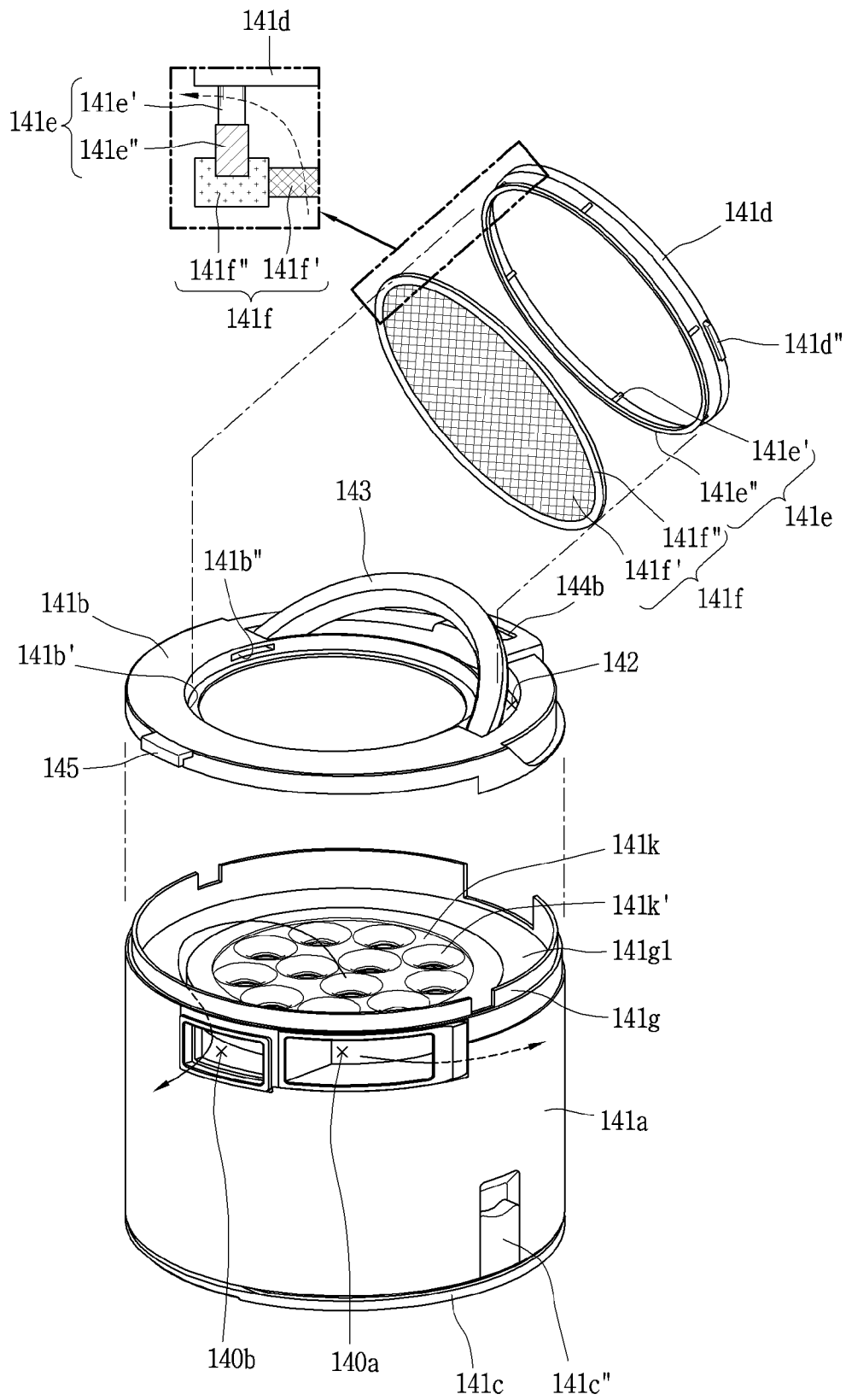
[도28]



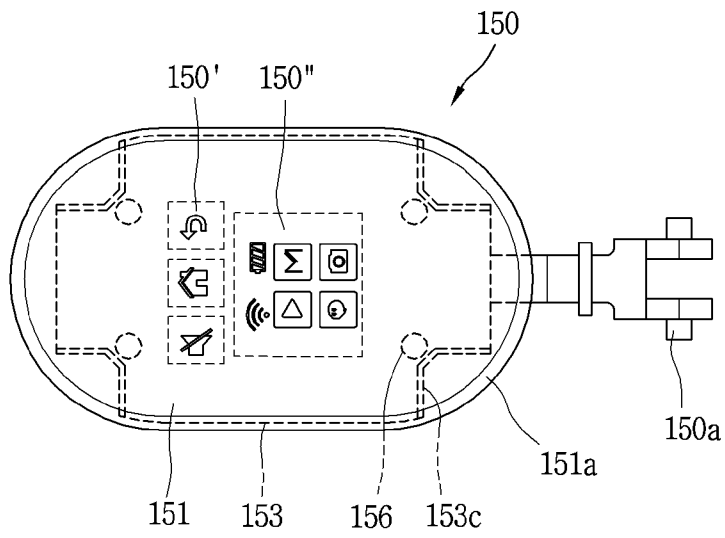
[도29]



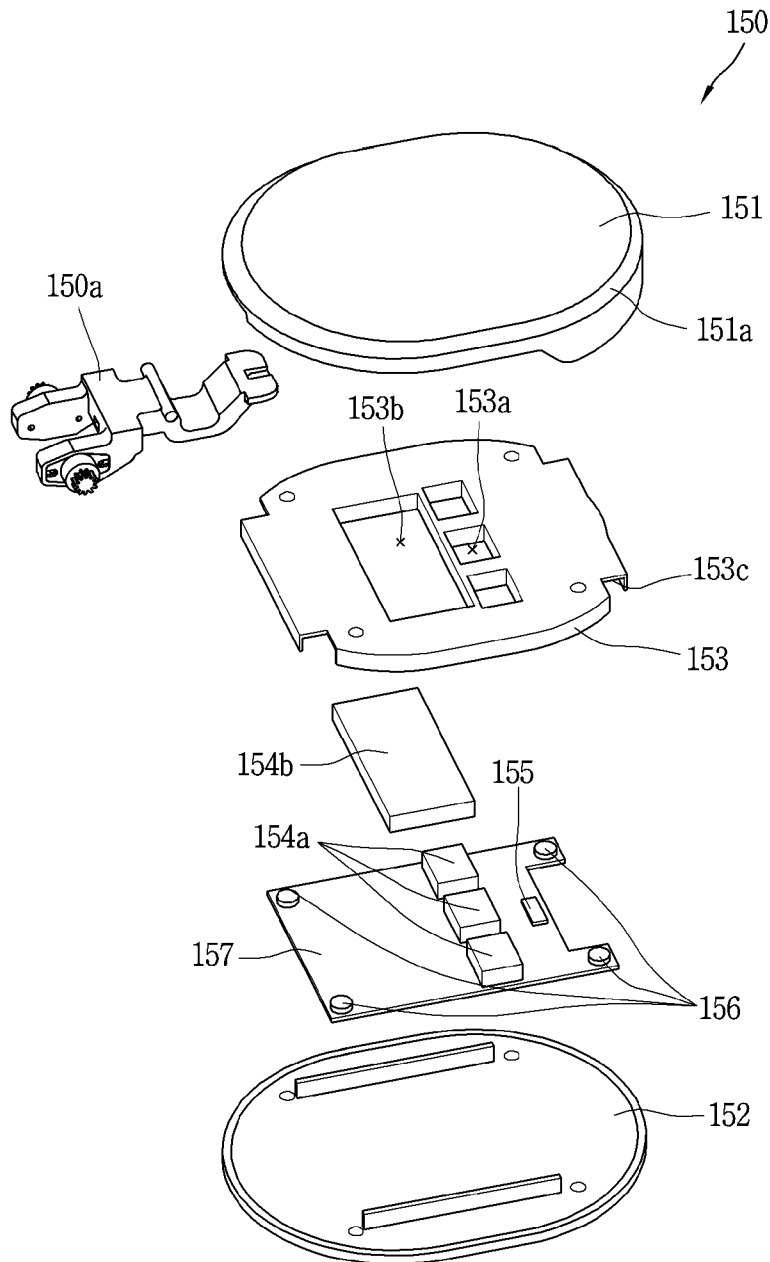
[도30]



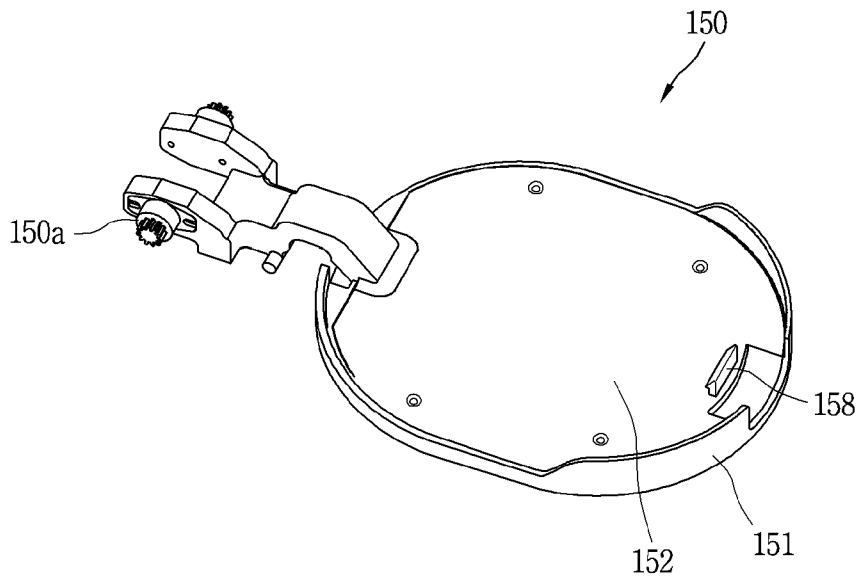
[도31]



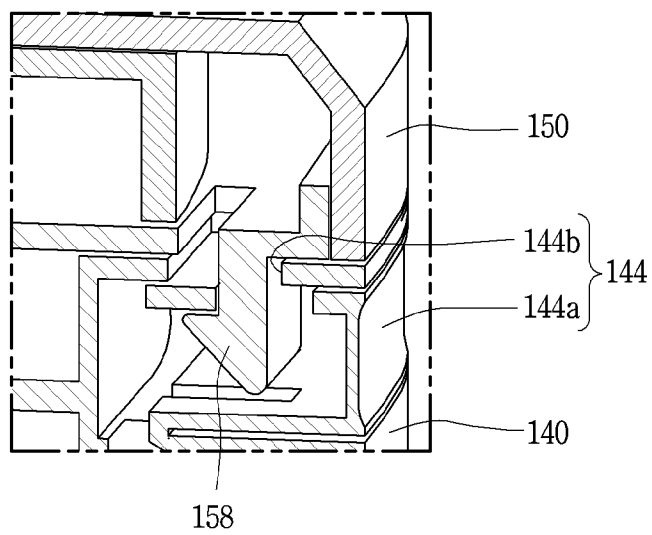
[도32]



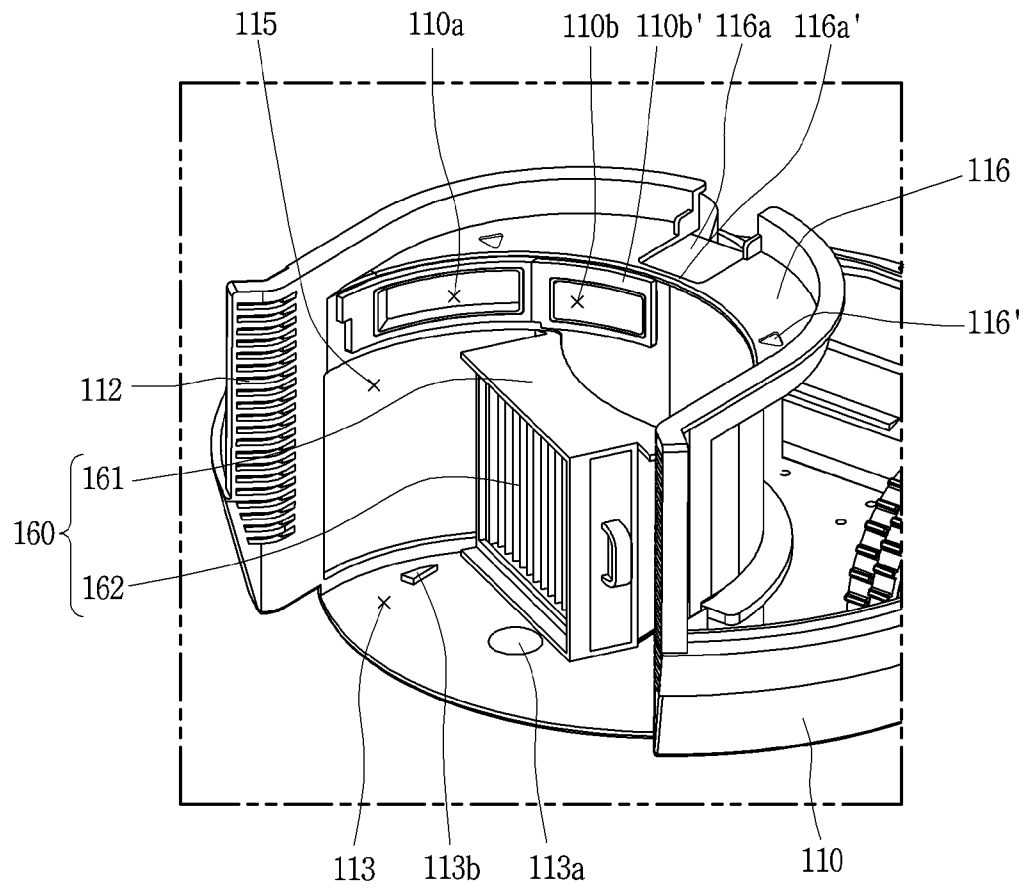
[도33]



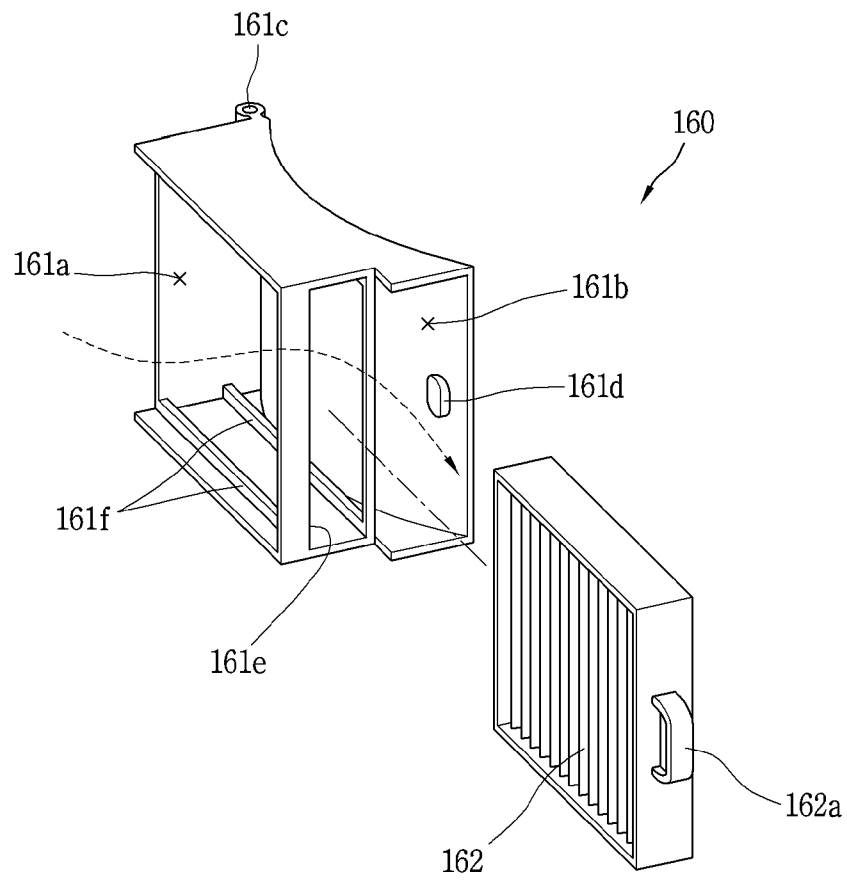
[도34]



[도36]



[도37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/005246

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47L 9/28(2006.01)i, A47L 9/10(2006.01)i, A47L 9/18(2006.01)i, A47L 9/16(2006.01)i, B25J 11/00(2006.01)i, B25J 9/00(2006.01)i, B25J 19/02(2006.01)i, B25J 9/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47L 9/28; A47L 9/10; A47L 5/28; A47L 9/16; A47L 9/18; B25J 11/00; B25J 9/00; B25J 19/02; B25J 9/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: robot cleaner, dust container, opening, inlet, outlet, flow separation, cyclone, filter, case, cover, attachment/detachment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0096610 A (MAMI ROBOT CO., LTD.) 06 August 2014 See paragraphs [0041]-[0055], [0057], [0058] and figures 4, 6, 7.	1-6
Y		7-10,12-14
A		11,15
Y	KR 10-0767122 B1 (SAMSUNG GWANGJU ELECTRONICS CO., LTD.) 17 October 2007 See paragraphs [0089]-[0091], [0096] and figures 9, 10.	7-10,12-14
A	KR 10-0500829 B1 (SAMSUNG GWANGJU ELECTRONICS CO., LTD.) 12 July 2005 See paragraphs [0041]-[0046] and figures 1, 2, 5.	1-15
A	JP 2009-504310 A (DAEWOO ELECTRONICS CORPORATION) 05 February 2009 See paragraphs [0038]-[0049] and figure 4.	1-15
A	KR 10-2009-0063346 A (LG ELECTRONICS INC.) 18 June 2009 See paragraphs [0023]-[0033] and figures 3, 7, 9.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 AUGUST 2017 (24.08.2017)

Date of mailing of the international search report

25 AUGUST 2017 (25.08.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/005246

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0096610 A	06/08/2014	NONE	
KR 10-0767122 B1	17/10/2007	CN 101023856 A	29/08/2007
		CN 101023856 C	27/01/2010
		GB 2435626 A	05/09/2007
		GB 2435626 B	27/08/2008
		KR 10-2007-0088223 A	29/08/2007
		US 2007-0199284 A1	30/08/2007
		US 2009-0133370 A1	28/05/2009
		US 7678166 B2	16/03/2010
		US 7722693 B2	25/05/2010
KR 10-0500829 B1	12/07/2005	AU 2004-202156 A1	23/12/2004
		AU 2004-202156 B2	19/05/2005
		CA 2467151 A1	09/12/2004
		CA 2467151 C	12/08/2008
		GB 2402637 A	15/12/2004
		GB 2402637 B	02/01/2008
		KR 10-2004-0105501 A	16/12/2004
		US 2004-0244139 A1	09/12/2004
		US 7297172 B2	20/11/2007
JP 2009-504310 A	05/02/2009	CN 101242771 A	13/08/2008
		EP 1921970 A1	21/05/2008
		KR 10-0635150 B1	17/10/2006
		KR 10-0635151 B1	17/10/2006
		US 2007-0039127 A1	22/02/2007
		US 7404231 B2	29/07/2008
		WO 2007-021146 A1	22/02/2007
KR 10-2009-0063346 A	18/06/2009	KR 10-0922716 B1	22/10/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A47L 9/28(2006.01)i, A47L 9/10(2006.01)i, A47L 9/18(2006.01)i, A47L 9/16(2006.01)i, B25J 11/00(2006.01)i, B25J 9/00(2006.01)i, B25J 19/02(2006.01)i, B25J 9/16(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A47L 9/28; A47L 9/10; A47L 5/28; A47L 9/16; A47L 9/18; B25J 11/00; B25J 9/00; B25J 19/02; B25J 9/16

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로봇 청소기, 먼지통, 개구, 입구, 출구, 유동분리, 사이클론, 필터, 케이스, 커버, 착탈

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2014-0096610 A ((주)마미로봇) 2014.08.06 단락 [0041]-[0055], [0057], [0058] 및 도면 4, 6, 7 참조.	1-6
Y		7-10, 12-14
A		11, 15
Y	KR 10-0767122 B1 (삼성광주전자 주식회사) 2007.10.17 단락 [0089]-[0091], [0096] 및 도면 9, 10 참조.	7-10, 12-14
A	KR 10-0500829 B1 (삼성광주전자 주식회사) 2005.07.12 단락 [0041]-[0046] 및 도면 1, 2, 5 참조	1-15
A	JP 2009-504310 A (DAEWOO ELECTRONICS CORPORATION) 2009.02.05 단락 [0038]-[0049] 및 도면 4 참조.	1-15
A	KR 10-2009-0063346 A (엘지전자 주식회사) 2009.06.18 단락 [0023]-[0033] 및 도면 3, 7, 9 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 08월 24일 (24.08.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 08월 25일 (25.08.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이창호

전화번호 +82-42-481-8288



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0096610 A	2014/08/06	없음	
KR 10-0767122 B1	2007/10/17	CN 101023856 A CN 101023856 C GB 2435626 A GB 2435626 B KR 10-2007-0088223 A US 2007-0199284 A1 US 2009-0133370 A1 US 7678166 B2 US 7722693 B2	2007/08/29 2010/01/27 2007/09/05 2008/08/27 2007/08/29 2007/08/30 2009/05/28 2010/03/16 2010/05/25
KR 10-0500829 B1	2005/07/12	AU 2004-202156 A1 AU 2004-202156 B2 CA 2467151 A1 CA 2467151 C GB 2402637 A GB 2402637 B KR 10-2004-0105501 A US 2004-0244139 A1 US 7297172 B2	2004/12/23 2005/05/19 2004/12/09 2008/08/12 2004/12/15 2008/01/02 2004/12/16 2004/12/09 2007/11/20
JP 2009-504310 A	2009/02/05	CN 101242771 A EP 1921970 A1 KR 10-0635150 B1 KR 10-0635151 B1 US 2007-0039127 A1 US 7404231 B2 WO 2007-021146 A1	2008/08/13 2008/05/21 2006/10/17 2006/10/17 2007/02/22 2008/07/29 2007/02/22
KR 10-2009-0063346 A	2009/06/18	KR 10-0922716 B1	2009/10/22