



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월07일
(11) 등록번호 10-1826935
(24) 등록일자 2018년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47L 9/12 (2006.01) A47L 9/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7034978
(22) 출원일자(국제) 2013년05월10일
심사청구일자 2014년12월12일
(85) 번역문제출일자 2014년12월12일
(65) 공개번호 10-2015-0008910
(43) 공개일자 2015년01월23일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2013/051218
(87) 국제공개번호 WO 2013/171462
국제공개일자 2013년11월21일
(30) 우선권주장
1208721.9 2012년05월17일 영국(GB)
(56) 선행기술조사문헌
JP10005158 A*
JP2006296697 A*
JP2007125416 A*
KR100594589 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
다이슨 테크놀로지 리미티드
영국 윌트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버리 힐
(72) 발명자
다이슨 제임스
영국 윌트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버리 힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내
캠맥 피터 데이비드
영국 윌트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버리 힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

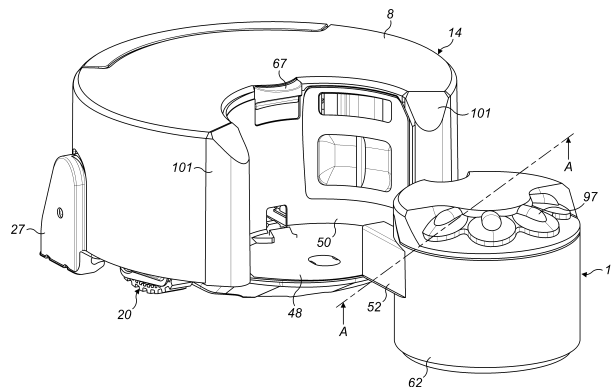
심사관 : 김경환

(54) 발명의 명칭 분리 장치를 구비한 자동 진공 청소기

(57) 요약

자동 진공 청소기로서, 더러운 공기 유입구, 정화된 공기 유출구, 상기 더러운 공기 유입구와 상기 정화된 공기 유출구 사이의 공기류 경로, 및 상기 더러운 공기 유입구와 상기 정화된 공기 유출구 사이의 상기 공기류 경로 내에 배치되는 일차 분리 장치를 갖는 주 본체를 포함하고, 상기 일차 분리 장치는 적어도 하나의 사이클론을 포함하고, 상기 주 본체는 상기 일차 분리 장치의 하류의 상기 공기류 경로 내에 이차 분리 장치를 더 포함하고, 상기 이차 분리 장치는 용기 및 필터 요소를 포함하고, 상기 용기는 공기가 상기 용기 및 상기 필터 요소를 통해 유동하도록 상기 공기류 내에 배치되고, 상기 이차 분리 장치는 상기 일차 분리 장치와 독립적으로 상기 주 본체로부터 제거될 수 있는, 자동 진공 청소기.

대표도



(72) 발명자

반더스테젠-드레이크 마크 스탬퍼드

영국 월트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버리
힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내

스테드먼 기욤 크리스티안

영국 월트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버리
힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내

스톡스 앤드류 필립

영국 월트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버리
힐 다이슨 테크놀로지 리미티드

제본 해리어트

영국 월트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버리
힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내

명세서

청구범위

청구항 1

자동 진공 청소기로서,

더러운 공기 유입구, 정화된 공기 유출구, 상기 더러운 공기 유입구와 상기 정화된 공기 유출구 사이의 공기류 경로, 및 상기 더러운 공기 유입구와 상기 정화된 공기 유출구 사이의 상기 공기류 경로 내에 배치되는 일차 분리 장치를 갖는 주 본체를 포함하고,

상기 일차 분리 장치는 적어도 하나의 사이클론을 포함하고, 상기 주 본체는 상기 일차 분리 장치의 하류의 상기 공기류 경로 내에 이차 분리 장치를 더 포함하고, 상기 이차 분리 장치는 용기 및 필터 요소를 포함하고, 상기 용기는 공기가 상기 용기 및 상기 필터 요소를 통해 유동하도록 상기 공기류 내에 배치되고, 상기 이차 분리 장치는 상기 일차 분리 장치와 독립적으로 상기 주 본체로부터 제거될 수 있고,

상기 주 본체는 내부에 상기 일차 분리 장치를 수용할 수 있는 도킹 베이 부분을 한정하고, 상기 도킹 베이 부분은 상기 일차 분리 장치의 외측 프로파일에 상보적인 형상의 벽을 갖고,

상기 이차 분리 장치는 상기 도킹 베이 부분 내에 한정되는 리세스 내에 수용될 수 있고, 상기 이차 분리 장치의 공기 유입구 및 상기 도킹 베이 부분의 벽의 일부를 한정하는 폐쇄 부재를 포함하는, 자동 진공 청소기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 일차 분리 장치가 상기 도킹 베이 부분 상에 도킹되었을 때, 상기 폐쇄 부재는 상기 일차 분리 장치의 유출구와 맞닿는, 자동 진공 청소기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 폐쇄 부재는 상기 이차 분리 장치를 제거 및 교체하기 위해 상기 폐쇄 부재를 파지하기 위한 사용자를 위한 파지 부분을 한정하는, 자동 진공 청소기.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 필터 요소는 주름을 갖는, 자동 진공 청소기.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 일차 분리 장치는 이것으로부터 접선방향으로 연장하는, 그리고 상기 주 본체에 탑재된 청소기 헤드의 유체 도관과 맞물릴 수 있는 유입구를 포함하는, 자동 진공 청소기.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 더러운 공기 유입구로부터 상기 정화된 공기 유출구까지의 상기 공기류 경로를 따라 공기류를 발생시키기 위한 공기류 발생기를 포함하는, 자동 진공 청소기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 공기류 발생기는 상기 이차 분리 장치의 하류에 위치되는, 자동 진공 청소기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

제 2 필터 부재가 상기 공기류 발생기의 하류에 위치되는, 자동 진공 청소기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 필터 부재는 착탈식 외부 패널에 결합되는, 자동 진공 청소기.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 분리 장치는 상류의 제 1 사이클론, 및 상호 평행하게 배치되는, 그리고 상기 제 1 사이클론의 하류에 위치되는 복수의 제 2 사이클론을 포함하는, 자동 진공 청소기.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 상류의 사이클론은 원통형의 형상을 갖고, 상기 복수의 하류의 사이클론은 원추대형의 형상을 갖는, 자동 진공 청소기.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동 또는 '로봇' 진공 청소기 및 또한 이와 같은 진공 청소기와 함께 사용하기 위한 분리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이동 가능한 로봇은 점점 더 평범한 것이 되어가고 있고, 우주 탐험, 잔디 깎기 및 바닥 청소와 같은 다양한 분야에서 사용된다. 최근 10년간 로봇 바닥 청소 기기, 특히 진공 청소기의 분야에서 매우 급속한 발전이 있었고, 이것의 일차적인 목적은 바닥을 청소하면서 자동으로 눈에 띄지 않게 가정이나 사무실의 영역을 항행하는 것이다.

[0003] 공지된 자동 안내 진공 청소기는 EP0803224에서 예시되어 있고, 이 진공 청소기는 커버를 구비하는 하우징을 지지하는 새시 및 이 새시에 대해 이동 가능하고, 또한 충돌 검출 시스템의 일부를 형성하는 전방 부분을 포함한다. 바닥면으로부터 쓰레기를 흡입하기 위해, 진공 청소기는 바닥에 대면하는 브러시 노즐을 포함하고, 이 브러시 노즐은 쓰레기 용기가 보관되는 체임버(16)와 연통되는 개구에 연결되고, 쓰레기 용기는 백(bag)의 형태이다. 쓰레기는 공기가 백으로부터 배출될 때 백의 기공에 의해 공기로부터 분리되고, 그 후 공기는 청소기의 본체 내로 유입되고, 모터 및 팬 유닛을 지나고, 일련의 유출 개구를 통해 대기로 유출된다. 공기류로부터 쓰레기 및 먼지를 분리하는 이와 같은 수단은 쓰레기 용기의 기공이 폐색될 수 있고, 이것이 전기기구의 진공 청소 기능의 효율을 저감시키는 통상적인 문제를 겪을 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0004] 청소기로부터 먼지 발생을 제어하는 작은 진공 기능을 가지지만 주로 바닥 스위퍼(sweeper)로서 기능하는 다른 자동 진공 청소기가 공지되어 있다.

[0005] 자동 진공 청소기의 다른 예는 W000/36968에 기술되어 있다. 여기서, 로봇 유닛은 흡인 개구를 갖는 청소기 헤드 및 회전 가능하게 구동되는 브러시 바가 장착되는 새시를 포함한다. 새시는 또한 청소기 헤드 내의 흡인 개구를 통해 진공 청소기 내로 더러운 공기를 흡입하도록 구성되는 모터 및 팬 유닛을 포함한다. 새시 상에 사이클론 분리기가 있고, 더러운 공기류는 청소기 헤드로부터 사이클론 분리기 내로 안내된다. 일단 더러운 공기가 사이클론 분리기에 의해 정화되면, 배출되는 공기는 이 공기가 청소기로부터 대기로 토출되기 전에 모터를 냉각할 수 있도록 모터 및 팬 유닛을 지나도록 안내된다. 선택적으로, 사이클론 분리기에 의해 공기류로부터 제거되지 않을 수 있는 미세 오염물을 여과하기 위해 모터 및 팬 유닛의 하류의 위치에 필터가 장착될 수 있다. 비록 전술한 바와 같이 사이클론 분리기 시스템을 구비하는 로봇 진공 청소기가 전통적인 백 및 필터의 필요성을 방지하지만, 사이클론 분리 시스템은 매우 높은 정도의 효율로 작동해야 하고, 이것은 로봇 진공 청소기의 고유의 작은 공간의 외각(envelop)에서는 달성이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 로봇 진공 청소기의 분리 효율을 향상시키는 것을 목적으로 본 발명이 입안되었다.

과제의 해결 수단

- [0007] 제 1 양태에서, 본 발명은 더러운 공기 유입구, 정화된 공기 유출구 및 더러운 공기 유입구와 정화된 공기 유출구 사이의 공기류 경로 및 더러운 공기 유입구와 정화된 공기 유출구 사이의 공기류 경로 내에 배치되는 일차 분리 장치를 갖는 주 본체를 포함하는 자동 진공 청소기를 제공한다. 일차 분리 장치는 적어도 하나의 사이클론을 포함하고, 주 본체는 일차 분리 장치의 하류의 공기류 경로 내에 이차 분리 장치를 포함한다. 이차 분리 장치는 용기 및 필터 요소를 포함하고, 여기서 용기는 공기가 용기 및 필터 요소를 통해 유동하도록 공기류 내에 배치되고, 이차 분리 장치는 일차 분리 장치와 독립적으로 주 본체로부터 제거될 수 있다.
- [0008] 바람직하게, 용기는 공기 유입구를 더 포함하고, 이것을 통해 공기는 용기 내로 유입될 수 있고, 다음에 필터 요소를 통해 용기의 외부로 배출된다. 이러한 방식으로 오염물은 필터 요소의 재료 내에 걸리지만 더 큰 오염물은 용기 내에 포집될 수 있다. 이와 같은 구성에 의해 사이클론 시스템이 공기류로부터 제거하지 못한 임의의 오염물을 포집 및 저장하도록 이차적 분리 시스템이 작동할 수 있으므로 일차적 사이클론 분리 장치의 효율은 덜 중요해질 수 있다. 그러므로 어떤 의미에서 이 분리 시스템은 양자 모두 청소기의 주 본체로부터 독립적으로 제거될 수 있는 일차적 장치 및 이차적 장치의 전체에 걸쳐 분포된다. 저효율의 일차적 사이클론 시스템이 사용될 수 있으므로, 이것을 이동식 자동 용도에서 유리하도록 더 콤팩트하게 구성하는 것이 가능하다.
- [0009] 일차 분리 장치는 실질적으로 직립 배향으로, 즉 그 종축선이 로봇이 이동하는 바닥면에 실질적으로 수직하도록 주 본체 상에 배치될 수 있다. 하나의 실시형태에서, 주 본체는 일차적 이차적 장치를 수용하는 도킹 베이를 한정하고, 도킹 베이의 벽은 분리 장치의 외측 프로파일을 보완하는 형상을 가질 수 있다. 이러한 방식으로, 일차 분리 장치는 사용자를 위해 시각적으로 눈에 띄는 위치의 주 본체 상의 상보적 형상의 베이 또는 리세스 내에 꼭 맞게 수용될 수 있다.
- [0010] 특히 공간 효율적 구성에서, 분리 장치는 도킹 베이 부분 내에 한정되는 리세스 내에 수용될 수 있고, 도킹 베이 부분의 벽의 일부를 한정하는 폐쇄 부재를 포함한다. 또한, 폐쇄 부재는, 이것이 도킹된 위치에 있을 때, 일차 분리 장치의 유출구와 직접 맞닿을 수 있는 이차 분리 장치의 공기 유입구를 한정할 수 있다. 그러므로, 일차 분리 장치 및 이차 분리 장치는 손실을 최소화하고 콤팩트한 배열체를 보장하도록 긴밀하게 결합된다.
- [0011] 사용자가 이차 분리 장치를 용이하게 제거하고 교체할 수 있도록 폐쇄 부재는 파지 부분을 구비할 수 있고, 이것은 리브 또는 다른 적절한 손가락 맞물림 기구의 형태를 가질 수 있다.
- [0012] 바람직한 실시형태에서, 이차 분리 장치는 일차 분리 장치와 맞닿고, 따라서 공기류 발생기의 유체적으로 상류인 위치에 설치된다. 로봇의 전체적인 분리 시스템의 추가의 부분으로서, 제 2 필터 부재 또는 '모터 후치 필터(post-motor filter)'는 공기류 발생기의 하류에 위치될 수 있고, 청소기의 착탈식 외부 패널 내에 장착될 수 있다.
- [0013] 제 2 양태에서, 본 발명은 외벽에 의해 한정되는 분리 체임버, 상기 분리 체임버 내에서 사이클론 분리를 형성하도록 순환할 수 있는 사이클론 공기, 상기 분리 체임버 내로의 공기 유입구, 및 상기 분리 체임버로부터 공기를 유출시킬 수 있는 통기성 벽에 의해 한정되는 슈라우드를 포함하는 사이클론 분리 장치를 제공한다. 슈را워드는 이 슈라워드의 주위에 연장하고, 그리고 분리 장치의 주축선으로부터 멀어지는 방향으로, 그리고 분리 체임버의 외벽을 향해 슈라워드로부터 현수되는 슈라우드 스커트를 한정하는 하단부를 포함하고, 슈라우드 스커트는 방사상으로 비대칭이다.
- [0014] 그러므로 분리 체임버의 벽을 향해 연장하는 슈라우드 스커트의 구성은 이 체임버를 슈라우드 스커트의 상측에 위치되는, 그리고 사이클론 분리가 실행되는 제 1 또는 상부 체임버 및 슈라우드 스커트의 하측의 쓰레기 및 파편을 위한 수집 체임버인 제 2 또는 하부 체임버의 2 개의 구역으로 구획한다.
- [0015] 유익하게, 슈라우드 스커트의 비대칭은 수집 체임버 내에서의 파편의 반경방향 분포에 영향을 주므로, 수집 체임버의 특정 영역 내에 파편을 수집하거나 '풀(pool)'을 형성하는 임의의 경향에 반작용하도록 사용될 수 있다.
- [0016] 슈라우드 스커트는 방사상으로 비대칭인 프로파일을 한정하는 다양한 형상으로 구성될 수 있다. 그러나, 하나의 실시형태에서, 슈라우드 스커트는 2 개의 부분으로 분할된다. 제 1 부분은 원추대 형상으로서, 이것이 슈라워드의 주위에 연장할 때 방사상으로 연장하는 프로파일을 갖는다. 제 2 부분은 제 1 부분의 각도보다 급경사의 각도로 제 1 부분으로부터 현수되고, 그리고 수집 체임버 내의 파편이 수집 체임버의 상측의 사이클론 공기류 내로 재-연행(re-entrained)되는 것을 방지하는 역할을 한다. 바람직한 실시형태에서, 제 2 부분은 분리 장치의 외벽으로부터 일정한 거리를 유지하도록 분리 장치의 주축선에 실질적으로 평행하다.

- [0017] 제 2 부분은 수집 체임버 내에서 공기류에 영향을 주는 반사상의 비대칭을 갖도록 구성되고, 이것에 의해 수집 체임버의 주위에 파편이 축적되는 것에 대한 어느 정도의 제어를 허용한다. 바람직한 실시형태에서, 제 2 부분은 그 길이를 따라 연속적이지 않고, 따라서 제 2 부분은 제 2 부분의 나머지보다 알아지도록 완전히 또는 부분적으로 '축소(cut back)'되는 불연속 영역을 구비한다.
- [0018] 바람직하게, 불연속 영역은 적어도 분리 체임버의 더러운 공기 유입구의 영역 내에 위치되고, 슈라우드 스커트의 외주의 실질적으로 50 %의 주위에 연장될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 제 1 양태의 바람직한 및/또는 선택적 특징은 본 발명의 제 2 양태와 결합될 수 있고, 반대의 경우도 마찬가지라는 것이 이해되어야 한다.
- [0020] 이하에서 본 발명을 더 용이하게 이해할 수 있도록 단지 예시로서 첨부한 도면이 참조될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 기기의 전면 사시도이고;
- 도 2는 도 1의 이동 가능한 로봇의 저면도이고;
- 도 3은 새시 조립체를 보여주는 이동 가능한 로봇의 분해 사시도이고;
- 도 4는 사이클론 분리 장치가 도킹되지 않은 상태의 도 1의 이동 가능한 로봇의 사시도이고;
- 도 5는 도 4와 유사하지만 추가의 세부를 보여주기 위한 다른 각도로부터의 사시도이고;
- 도 6a는 도 4의 A-A 선을 따르는 분리 장치의 단면도이고;
- 도 6b는 분리 장치의 분해 사시도이고;
- 도 6c는 분리 장치의 이차적 사이클론 조립체의 측면도이고;
- 도 6d는 도 6c의 이차적 사이클론 조립체의 전면도이고;
- 도 6e는 도 6a의 B-B 선을 따르는 단면도이고;
- 도 7은 도 4와 유사하지만 이차 분리 장치가 제거된 사시도이고;
- 도 8은 이차 분리 장치와 맞물린 사이클론 분리 장치의 상측으로부터의 사시도이고;
- 도 9a 내지 9d는 이차 분리 장치의 상이한 도면을 도시하고;
- 도 10은 도 1의 이동 가능한 로봇의 후면 사시도를 도시하고;
- 도 11은 도 10의 이동 가능한 로봇의 후방 패널을 본체로부터 제거한 상태의 도면이고; 그리고
- 도 12는 후방 필터 조립체의 분해도이고;
- 도 13은 도 10의 이동 가능한 로봇의 배터리 팩을 이동 가능한 로봇의 내부 공동으로부터 제거한 상태의 도면이고;
- 도 14는 관통하는 공기류 경로를 보여주는 로봇의 개략도이고; 그리고
- 도 15는 로봇의 제어 시스템의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 도면의 도 1, 2, 3, 4 및 5를 참조하면, 로봇 진공 청소기(2)(이하, '로봇'이라 함)의 자동 표면 처리 전기기구는 4 개의 주된 조립체를 포함하는 본체를 갖는다: 새시(또는 소울 플레이트)(4), 새시(4) 상에 탑재되는 본체(6), 새시(4) 상에 장착될 수 있고, 로봇(2)에 대체로 원형인 프로파일을 제공하는 대체로 원형인 외부 커버(8), 및 본체(6)의 전방 부분 상에 탑재되고, 외부 커버(8)의 상보적 형상의 절결부(12)를 통해 돌출하는 분리 장치(10).
- [0023] 본 명세서에서, 로봇과 관련되는 용어 '전방' 및 '후방'은 작동 중의 로봇의 순방향 및 역방향의 의미로 사용될 것이고, 분리 장치(10)는 로봇의 전방에 위치된다. 이와 유사하게, 용어 '좌' 및 '우'는 로봇의 전진 운동 방향을 기준으로 하여 사용될 것이다.

- [0024] 새시(4)는 로봇의 수개의 컴포넌트를 지지하고, 바람직하게는 ABS(아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌)와 같은 고강도 사출 성형된 플라스틱 재료로 제조되지만, 이것은 알루미늄이나 강과 같은 적절한 금속이나 탄소 섬유 복합재와 같은 복합 재료로 제조될 수도 있다. 이하에서 설명되는 바와 같이, 새시(4)의 일차적 기능은 구동 플랫폼으로서 그리고 로봇이 이동하는 표면을 청소하기 위한 청소 장치를 장착하기 위한 것이다.
- [0025] 새시(4)의 전방 부분(14)은 비교적 평평하고, 트레이(tray)의 형태를 갖고, 로봇(2)의 전방을 형성하는 만곡된 기수(prow; 15)를 한정한다. 새시의 전방 부분(14)의 각각의 측면은 각각의 트랙션 유닛(20)을 장착할 수 있는 리세스(18)를 갖는다. 이 실시형태에서, 트랙션 유닛(20)은 앞 폴리 바퀴 및 뒷 폴리 바퀴의 주위에 구속되는 연속적인 고무 코팅된 벨트 또는 트랙을 가지는 전동식 캐터필러 트랙 유닛의 형태이지만, 대안적으로 단순한 바퀴 배열체도 사용될 수 있음에 주목해야 한다. 트랙션 유닛은 본 발명의 핵심이 아니므로 상세한 설명은 생략된다.
- [0026] 이 한 쌍의 트랙션 유닛(20)은 새시(4)의 대향 측면 상에 위치되고, 로봇이 순방향 및 역방향으로 구동될 수 있도록, 좌 또는 우를 향하는 만곡된 경로를 따르도록, 또는 트랙션 유닛(20)의 회전 속도 및 방향에 따라 양 방향으로 일점 상에서 선회하도록 독립적으로 작동 가능하다. 이와 같은 배열체는 때때로 차동 구동체로서 공지되어 있다. 트랙션 유닛의 정확한 형태는 본 발명의 핵심이 아니므로 이하에서 더 상세히 설명하지 않는다.
- [0027] 새시(4)의 비교적 협소한 전방 부분(14)은 후방 부분(22)으로 확대되고, 이 후방 부분(22)은 대체로 원통 형태를 갖는, 그리고 로봇(2)의 전후 방향으로 배향되는 종축선(L)에 대해 새시(4)를 횡단하여 연장되는 청소기 헤드(24)를 포함한다.
- [0028] 청소기 헤드(24)는 지지 표면에 대면하는, 그리고 로봇(2)이 작동 중일 때 쓰레기 및 파편이 흡인되는 직사각형 흡인 개구(26)를 한정한다. 흡인 개구(26)는 자동 진공 청소기, 즉 로봇 진공 청소기의 더러운 공기 유입구로서 사용된다. 세장형 브러시 바(28)는 청소기 헤드(24) 내에 수용되어, 종래의 방식으로 구동 벨트 배열체(32)를 통해 전기 모터(30)에 의해 구동되지만 기어 트랜스미션과 같은 다른 구동 구성도 예상된다.
- [0029] 흡인 개구(26)의 전방의 새시(4)의 하측면은 흡인 개구(26)를 향해 흡인되는 더러운 공기를 위한 경로를 제공하는 복수의 채널(33)(간단히 하기 위해 단 2 개에만 도면부호를 표시하였다)을 포함한다. 새시(4)의 하측면은 또한 복수(도시된 실시형태에서는 4 개)의 수동(passive) 바퀴 또는 롤러(31)를 장착하고 있고, 이것은 새시(4)가 바닥 표면 상에 정지되어 있거나 바닥 표면 상에서 이동 중일 때 새시(4)를 위한 추가의 지지점을 제공한다.
- [0030] 본 실시형태에서, 청소기 헤드(24)와 새시(4)는 단일의 플라스틱 성형체이므로, 청소기 헤드(24)는 새시(4)와 일체이다. 그러나, 이것이 반드시 그럴 필요는 없고, 2 개의 컴포넌트는 분리된 것일 수 있고, 청소기 헤드(24)는 나사에 의해 또는 접착에 의해 새시(4)에 적절히 부착될 수 있다.
- [0031] 청소기 헤드(24)는 새시(4)의 에지까지 연장되는, 그리고 로봇의 커버(8)와 일치하는 제 1 및 제 2 단부면(27, 29)을 갖는다. 청소기 헤드(24)의 단부면(27, 29)은 평평하고, 로봇(2)의 횡축선(X)을 따른 직경방향의 대향점에서 커버(8)에 대해 접선(T로 표시됨)으로 연장됨을 알 수 있다. 이것의 이점은 로봇이 '월 팔로잉(wall following)' 모드로 이동할 때 방의 벽에 극단적으로 접근하여 주행할 수 있으므로 로봇(2)의 양측 상에서 벽의 직전까지 청소할 수 있다는 것이다.
- [0032] 청소 작업 중에 흡인 개구(26) 내로 흡인된 쓰레기는 청소기 헤드(24)로부터 상방으로 연장하는, 그리고 전진 방향에 대면할 때까지 약 90°를 통해 새시(4)의 전방향을 향해 만곡되는 유체 도관(34)을 통해 청소기 헤드(24)로부터 배출된다. 유체 도관(34)은 본체(6) 상에 제공되는 상보적 형상의 덕트(42)와 맞물리도록 성형되는 가요성 벨로즈 배열체(38)를 가지는 직사각형 마우스에서 끝난다. 여기서, 벨로즈 배열체는 선택적인 것이고, 대신에 단순 발포체 시일이 사용될 수 있다는 것에 주목해야 한다.
- [0033] 덕트(42)는 본체(6)의 전방 부분(46) 상에 제공되고, 그리고 전방을 향하는 대체로 반원통형인 리세스(50) 내에 개방되고, 상기 반원통형 리세스(50)의 베이스 에지(base edge)는 대체로 원형인 베이스 플랫폼(48)을 한정한다. 리세스(50)와 플랫폼(48)은 사용 중에 분리 장치(10)를 장착하는, 그리고 배출의 목적을 위해 분리 장치(10)를 분리시킬 수 있는 도킹 베이 부분을 제공한다. 내벽은 분리 장치(10)의 원형의 원통형 외부 프로파일을 보완하기 위한 원형의 프로파일을 갖는다.
- [0034] 분리 장치(10)가 도킹 부분에 맞물렸을 때, 분리 장치(10)의 유입구(52)는 덕트(42)에 수용되고, 이 덕트(42)의 타단부는 청소기 헤드의 유체 도관(34)의 마우스(36)에 연결될 수 있으므로 덕트(42)는 청소기 헤드(24)로부터

분리 장치(10)에 더러운 공기를 전달한다. 다소의 각도 오정렬에도 불구하고 분리 장치(10)의 유입구(52)와 시일 상태로 결합할 수 있도록 벨로즈 배열체(38)는 어느 정도의 탄성을 가지는 유체 도관(34)의 마우스(36)를 제공한다. 그러나, 덕트(42)와 유체 도관(34) 사이에 운동이 허용되지 않는 경우에는 가요성 벨로즈 배열체(38)가 불필요하다는 것이 이해되어야 한다.

- [0035] 더러운 공기는 공기류 발생기에 의해 분리 장치(10)를 통해 흡인되고, 본 실시형태에서 공기류 발생기는 본체(6)의 좌측 상에 위치되는 모터 하우징(60) 내에 위치되는 전동 모터 및 팬 유닛(58)이다. 공기류 발생기의 임펠러(58a)는 도 7에서 볼 수 있다.
- [0036] 모터 하우징(60)은 도킹 부분의 원통 형상의 벽에서 개방되는, 그 결과 분리 장치(10)의 원통형 곡물과 일치하는 만곡된 유입 마우스(61)를 포함한다.
- [0037] 이 실시형태에서 분리 장치(10)는 참조에 의해 본 명세서에 포함되는 W02008/009886에 개시된 바와 같은 사이클론 분리기로 이루어지는 것에 주목해야 한다. 사이클론 분리기(10)의 외형은 도 1, 4 및 5에서 다양한 각도로 도시되고, 그 내부 구성은 도 6a 및 6b로부터 가장 잘 이해된다.
- [0038] 사이클론 분리 장치는 내부 체임버(66)를 한정하는 외벽(64)에 의해 한정되는 대체로 원통형인 저장통(62)의 형태를 갖고, 이 저장통(62)은, 이것이 도킹 부분의 도킹된 위치에 있을 때, 그 종축선 또는 '주' 축선(Z)이 주 본체의 전후 축선(L)에 실질적으로 수직한, 즉 직교하도록 배향된다. 도킹 부분 상에 일차 분리를 착탈 가능하게 유지하기 위해 푸시-캐치(push-catch; 67)가 제공된다. 저장통(62)을 한정하는 외벽(64)은 사용자가 저장통의 내부를 볼 수 있도록 투명한 플라스틱 재료인 것이 바람직하지만 이것은 본 발명의 본질이 아님이 이해되어야 한다.
- [0039] 개괄적으로, 본 사이클론 분리기는 내부 체임버(66)의 상부 영역에 의해 한정되는 제 1 사이클론(68), 및 실질적으로 저장통(62) 내에 수용되는 이차적 사이클론 조립체(72)에 의해 한정되는 원추형 체임버의 형태의 복수의 이차적 사이클론(70)을 포함한다. 그러므로 제 1 사이클론(68)은 이차적 사이클론 조립체(72)의 외측의 주위에 한정된다. 이와 같은 맥락에서, 용어 '사이클론'은 사용 시 내부에서 실제의 공기의 유동 그 자체 보다는 공기의 사이클론이 생성되는 체임버의 의미로 사용된다는 것이 이해되어야 한다. 이러한 용어의 사용은 본 기술분야에서의 관습이다.
- [0040] 제 1 사이클론(68)은 전술한 바와 같이 유입구(52)에 의해 한정되는 유입 부분(74)을 갖고, 이 것은 외벽(64)의 접선 방향으로 연장하고, 따라서 제 1 사이클론(68)의 주위에서 순환하는 공기류를 형성한다. 저장통(62)의 하부 영역은 평평한 베이스(76)에 의해 폐쇄되고, 이것은 상측에서 순환하는 공기류 내에 쓰레기가 재혼입하는 것을 억제하기 위해 체임버(66)의 하부 영역에서 공기류를 차단시키는 역할을 하는, 이것으로부터 상방으로 연장하는 수개의 핀(fin; 78)을 포함한다.
- [0041] 여기서 이차적 사이클론 조립체(72)를 참조하면, 천공된 원통형 벽의 형태의 슈라우드(80)는 제 1 사이클론(68) 내에서 공기를 위한 유출구 경로를 제공하고, 제 2 사이클론(70)에 연결되는 채널(82)을 한정한다. 이 실시형태에서, 슈라우드(80)는 플라스틱 망(mesh)의 형태를 취하지만, 금속 망, 또는 균일한 개구 또는 관통공의 배열을 갖는 더 두꺼운 벽일 수 있다. 슈라우드(80)는 제 1 또는 '일차' 사이클론(68)으로부터 이차적 사이클론 조립체(72)로 유동하는 공기로부터 공기 유출구로서 작용하는 투과성 벽을 형성한다. 슈라우드(80)의 원통형 부분의 베이스는 스커트(150)를 포함하고, 이것의 기능은 제 1 사이클론(68) 내의 공기류로부터 분리된 체임버(66) 내의 쓰레기가 체임버(66) 내에 유지되도록, 그리고 제 1 사이클론(68) 내의 공기류 내로 재-연행되지 않도록 촉진하는 것이다.
- [0042] 슈라우드 스커트(150)는 슈라우드의 전체 주변을 둘러싸고, 제 1 부분(152) 및 제 2 부분(154)을 포함하도록 횡 방향으로 분할되어 있다. 제 1 부분은 대체로 원추대의 형상이고, 슈라우드 벽에 의해 한정되는 바와 같은 수직으로부터 약 60 도의 각도 만큼 슈라우드(80)로부터 외방으로 확대되고, 따라서 원통형 저장통(62)의 외벽(64)을 향하여 반경방향으로 연장한다. 본 실시형태에서 원추대 부분의 길이는 약 7 mm이고, 이것은 외연부(156)에서 종료되고, 이 지점에서 슈라우드 스커트(150)는 제 2 부분(154)과 융합된다. 제 2 부분(154)은 대체로 원통형이고, 원추대 부분(152)로부터 수직 방향으로 현수하는 립의 형상을 취한다. 본 실시형태에서, 립은 약 5 mm의 길이를 가지지만, 이 값은 예시적인 것임을 이해해야 한다.
- [0043] 분리 장치 및 특히 하부 체임버(66)의 비교적 콤팩트한 치수에 기인되어, 슈라우드 스커트(150)는 보관통의 벽(64) 사이에 비교적 작은 공간을 한정하는 것이 바람직하고, 이것은 체임버(66)로부터 제 1 사이클론으로의 재-연행을 저지하는데 효과적인 것으로 생각된다. 현재 슈라우드 스커트(150)의 외연부(156)와 보관통 벽(64) 사

이에는 8 내지 12 mm의 간격이 바람직하다.

- [0044] 여기서 비록 본 실시형태에서 슈라우드 스커트의 제 1 부분(152)과 제 2 부분(154)을 구분하는 비교적 날카로운 연부(156)가 존재하지만, 이것은 본질적인 것이 아니고, 슈라우드 스커트는 제 1 부분과 제 2 부분 사이에서 점진적으로 천이하도록 구성될 수 있다는 것에 주의해야 한다.
- [0045] 특히 도 6b 내지 도 6d에 도시된 바와 같이, 슈라우드 스커트(150)는 이차적 사이클론 조립체(72)의 주축선(Z)을 중심으로 방사상으로 비대칭이다. 비록 슈라우드 스커트(150)의 원추대 부분(152)은 슈라우드(80)의 주위의 전체에 연장되어 있고, 따라서 방사상으로 대칭인 것으로 생각될 수 있으나, 립만이 원추대 부분(152)의 외주의 주위에서 부분적으로 연장함으로써 방사상으로 비대칭인 것으로 고려될 수도 있다. 이러한 특성의 실시형태에서, 립은 슈라우드 스커트(150)의 외주의 약 절반의 주위에 제공되고, 유입구(52)의 영역에서 시작하여 이 유입구(52)의 대략 반경방향의 대향측에서 종료된다. 립은 급격하게 종료되지 않고, 테이퍼형의 천이 영역(158)을 통해 원추대 부분(152)으로 점진적으로 융합하는 것에 주의해야 한다. 그러므로, 립은 슈라우드 스커트의 주위에서 불연속적으로 연장되어, 공기 유입구(52)의 영역에서는 존재하지 않거나 연속되지 않는다는 것이 이해될 것이다.
- [0046] 비대칭 슈라우드 립의 기능은 쓰레기 및 파편이 체임버(66) 내에서 축적되는 경향을 갖는 위치에 대해 어느 정도의 제어를 제공하는 것이다. 본질적으로, 슈라우드 립은 체임버(66)의 상부의 공기류의 '와류' 성분을 체임버(66)의 저부를 향해 하방으로 역류하도록 안내하고, 따라서 공기류가 립을 지나가는 것 및 제 1 사이클론(68) 내에 재-유입되는 것을 방지하므로, 슈라우드 립은 제 1 사이클론(68) 내로 체임버 내의 쓰레기의 재-연행을 방지하는 추가의 조치이다. 그러나, 쓰레기 입자는 주로 유입구(52)의 위치에 기인되어 체임버의 주위에 비균일하게 축적되는 경향을 가질 수 있다. 이론에 구애되지 않고, 유입구(52)는 이 유입구(52)의 직전의 체임버 내에 비교적 높은 압력의 영역을 발생시키고, 이것에 의해 쓰레기는 체임버(66)의 주위에 방사상으로 분포되기 보다는 이 영역 내에 더 많이 모이게 된다고 생각된다. 유입구(52)의 이 영역 내에서, 그리고 슈라우드 스커트(150)의 후방의 주위에서 립을 불연속화함으로써, 이 영역 내의 공기류는 속박되지 않고, 이것은 체임버(66)의 주위에서 방사상으로 쓰레기의 더욱 균일한 분포를 촉진하는 것으로 생각된다.
- [0047] 본 명세서에서 비록 립이 실질적으로 원통형 프로파일을 가지는 것으로서, 따라서 분리 장치의 주축선에 평행한 것으로서 도시되어 있으나, 이것은 본질적인 것이 아니고, 립은 대신 수직에 대해 어떤 각도를 한정할 수 있다. 그러나, 립은 그 공기-방향전환 작용을 유지하도록 제 1 부분(152)의 각도보다 급한 경사의 각도를 가지는 것이 중요하다.
- [0048] 이제 이차적 사이클론 조립체(72)의 내부의 세부로 돌아가면, 복수의 제 2 사이클론(70)이 상호 유체적으로 평행하게, 그리고 제 1 사이클론(68)의 하류에 배치된다. 이 실시형태에서, 총 8 개의 제 2 사이클론(70)이 제공되지만, 저장통(62)의 치수에 따라 필요한 경우에 더 많거나 더 적은 수의 사이클론이 제공될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 8 개의 제 2 사이클론(70) 중 7 개는 분리 장치(10)의 중심 축선을 중심으로 각도 방향으로 이격되는 방사상 패턴으로 배치된다. 제 2 사이클론(70) 중 하나는 수직 배향으로 배치되고, 그리고 나머지 제 2 사이클론(70)에 의해 둘러싸여 있다. 이러한 배열은 도 6e에 명확하게 도시되어 있다.
- [0049] 이차적 사이클론(70)의 각각은 그 상단부에 대체로 이것의 접선 방향으로 배치되는 공기 유입구(86) 및 사이클론이 최대의 직경을 갖는 그 상단부에 위치되는 중앙에 배치되는 공기 유출구(88)를 갖는다. 배출 개구(90)는 최소 직경 부분인 각각의 사이클론의 제 2의 하단부에 위치된다. 배출 개구(90)는 저장통의 베이스(76)로부터 직립하는 원통형 벽(94)에 의해 한정되는, 그리고 저장통(62)의 외벽(64)의 반경방향 내측에 저장통(62)의 외벽(64)과 동심으로 위치되는 미세 먼지 수집 체임버(92) 내에 돌출한다. 제 2 사이클론(70)의 축선들은 배출 개구(90)가 미세 먼지 수집 체임버(FDC; 92) 내에 수렴하도록 경사를 이룬다.
- [0050] 제 2 사이클론(70)의 배출 개구(90)는 본 실시형태에서 대체로 원통형의 형상을 갖는, 그리고 이차적 사이클론 조립체(72)의 하단부를 저장통(62) 내에 위치시키는 역할을 하는 맞물림 부재(160) 내에 결합된다. 더 구체적으로, 맞물림 부재(160)는 배출 개구(90)를 둘러싸고, 이들과 일체화되고, 그리고 내부에 수용될 수 있도록 FDC 벽(94)의 직경보다 약간 작은 직경을 갖는 대체로 원통형인 스커트(162)를 포함한다. 맞물림 부재(160)의 상부 부분은 환형의 단성 실링 부재(164)를 포함하고, 이것은 최소 저항으로 FDC 벽(94) 내에 수용될 수 있도록 상방으로 포물면이 형성된다. 그러므로 배출 개구(90)로부터 배출되는, 그리고 FDC(92) 내에 유지되는 쓰레기는 맞물림 부재(160)에 의해 체임버(66) 내에 역방향으로 배출되는 것이 방지된다.
- [0051] 제 1 및 제 2 사이클론에 관하여 사용되는 용어 '하류' 및 '상류'는 공기류가 먼저 제 1 사이클론(68)을 통해

유동하고, 다음에 제 2 사이클론(70)으로 이어짐으로써 제 2 사이클론이 제 1 사이클론의 하류에 있다는 의미임에 주의해야 한다. 마찬가지로, 제 1 사이클론은 제 2 사이클론의 상류에 있다.

[0052] 사용 시, 쓰레기 함유 공기는 유입 부분(74)을 통해 저장통(62)의 체임버(66) 내로 흡인되고, 벽(64)의 내부의 주위의 나선형 헬리컬 경로를 따르도록 강제되고, 이러한 여과 작용에 의해 더 큰 쓰레기 및 먼지 입자는 사이클론 작용에 의해 분리되고, 저장통(62)의 저면에 포집된다. 다음에 부분적으로 정화된 공기류는 슈라우드(80)를 통해 유동함으로써 제 1 사이클론(68)으로부터 배출되고, 그 후 공기류는 유출구 채널(82) 내로 유입되고, 제 2 사이클론(70)의 각각의 접선 방향의 유입구(86) 내에 유입된다. 제 2 사이클론(70)의 각각이 제 1 사이클론(68)의 것보다 작은 직경을 가지므로, 이들은 부분적으로 정화된 공기류로부터 더 작은 쓰레기 및 먼지의 입자를 분리시킬 수 있다. 분리된 쓰레기 및 먼지는 배출 개구(90)를 통해 제 2 사이클론(70)으로부터 배출되고, 정화된 공기는 제 2 사이클론(70)으로 역류되고, 그리고 매니폴드(6) 내로 진입하는 각각의 공기 유출구(88)를 통해 배출된다. 매니폴드는 제 2 사이클론의 전체의 공기 유출구(88)의 상면의 전역에 걸쳐 연장하고, 그러므로 이차적 사이클론 조립체(72)를 위한 커버의 역할을 한다. 제 2 사이클론(70)의 서브세트는 매니폴드와 일체인, 그리고 제 2 사이클론(70)의 유출구(88)로부터 매니폴드(66)의 중심 영역으로 유출하는 공기를 안내하는 역할을 하는 공기 가이드(97)를 구비한다. 매니폴드(96)로부터, 공기는 도 5의 외형도에 또한 도시된 바와 같이 사이클론 분리기의 유출구(98)를 통해 공기류 발생기로 유동한다. 사이클론 분리기의 유출구(98)는 매니폴드(66)에 의해 제공되고, 그리고 이하에서 설명되는 바와 같이 고무와 같은 비교적 유연한 재료인 것이 바람직하다.

[0053] 저장통(62)은 쓰레기 및 파편을 버릴 수 있도록 이차적 사이클론 조립체(72)로부터 분리될 수 있다. 저장통(62)은 단순히 압입 끼워맞춤을 이용하여 이차적 사이클론 조립체(72)의 외부 주변과 맞물림될 수 있는 상부 림(rim; 100)을 갖고, 또는 이것은 적절한 클립/캐치(도시되지 않음)를 이용하여 유지될 수 있다. 저장통(62)이 이차적 사이클론 조립체(72)와 기밀한 시일을 형성하도록 이차적 사이클론 조립체(72)의 외주의 주위에 시일(101a)이 제공된다. 저장통(62)이 이차적 사이클론 조립체(72)으로부터 분리되는 경우, 이것에 의해 외부 체임버(66) 및 미세 먼지 수집 체임버(92) 내의 쓰레기를 동시에 비우는 것이 가능해진다.

[0054] 특히 도 2에서 명확하게 볼 수 있는 바와 같이, 커버(8)의 부분 원형의 절결부(12) 및 본체(6) 내의 반원통형 리세스(50)는 분리 장치(10)의 양 측면에 위치하는, 그리고 도킹 부분의 전방으로부터 약 20% 내지 50%, 바람직하게는 30% 돌출하는 2 개의 돌출하는 로브 또는 아암(101)을 한정하는 말발굽 형상의 베이(bay)를 제공한다. 그러므로, 분리 장치(10)의 일부는 커버(8)가 로브(2)의 본체 상에 설치된 경우에도 노출된 상태로 유지되고, 이것에 의해 사용자는 배출의 목적을 위해 분리 장치(10)에 신속하게 접근할 수 있다. 그러므로, 사용자는 분리 장치(10)에 접근하기 위해 도어, 해치 또는 패널을 조작할 필요가 없다. 게다가, 분리 장치는, 사용자가 분리 장치의 충만 정도를 볼 수 있도록 투명할 수 있으므로 기계적인 또는 전자적인 저장통 충만(bin-full) 표시기의 필요성을 방지할 수 있다.

[0055] 설명된 바와 같이 사이클론 분리 장치(10)는 유입 마우스(61) 내에 배출하므로 이것에 의해 모터 및 팬 유닛 내로 공급된다. 추가의 여과 설비를 제공하기 위해, 이차 분리 장치(102)는 유입 마우스(61) 내에 착탈식으로 위치된다. 이차 분리 장치(102)는 공기류 발생기의 직상류의 용적 내로 연장하는 필터 박스(104) 및 필터 박스(104)의 전방 부분을 한정하는, 그리고 대체로 직사각형의 형상을 갖는 폐쇄 부재(106)를 포함한다. 폐쇄 부재(106)는, 필터 박스(104)가 유입 마우스(61) 내에 설치되었을 때, 폐쇄 부재(106)가 도킹 베이 부분의 내벽의 형상에 일치하도록 만족된 프로파일을 갖는다. 폐쇄 부재(106)는 본 실시형태에서 직사각형인 개구(108)를 포함하고, 이것은 일차 분리 장치(10)가 도킹 부분 상에 도킹되었을 때 일차 분리 장치(10)의 상보적 형상의 유출구(98)와 일치한다. 이것은 특히 도 8에 명확하게 도시되어 있다. 전술한 바와 같이, 일차 분리 장치(10)의 유출구(98)는 폐쇄 부재(106)와 효과적인 시일을 형성할 수 있도록 유연한 것이 바람직하다.

[0056] 필터 박스(104)는 대체로 정사각형 형상인 프레임(118)으로부터 멀어지는 방향으로 연장하는 각각 제 1, 제 2 및 제 3 벽 부분(112, 114, 116) 사이에 지지되는 필터 요소(110)를 포함한다. 필터 요소(110)는 성긴 주름과 유사하도록 절첩된 구성으로 구성된다. 절첩부의 단면 형상은 제 3 벽 부분(116)에 의해 지지되고, 이것은 필터 요소(110)의 에지가 주위에 부착되는 연장하는 핑거(finger; 116a)를 한정한다.

[0057] 필터 요소(110)의 파형 표면은 여과 능력을 향상시키는 이차 분리 장치의 활성 표면적을 증대시키지만, 다른 필터 프로파일, 예를 들면, 평면 필터 부재 또는 조밀한 주름의 필터 부재도 허용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 그러므로 필터 박스(104)는 폐쇄 부재(106)로 일차 분리 장치(10)에 의해 공기 흐름으로부터 여과될 수 없는 쓰레기 및 파편을 수용할 수 있는 실질적으로 폐쇄된 필터 체임버를 한정한다. 이것의 하나의 이익은 일차

분리 장치(10)의 효율이 전체적인 분리 성능에 덜 결정적이라는 것이고, 이것에 의해 일차 분리 장치(10) 시스템을 더 콤팩트하게 제작할 수 있고, 동시에 공기류 발생기의 상류에 이차 분리 장치(102)를 추가하면 전체적으로 높은 여과 효율이 달성될 수 있다. 또한, 여과된 쓰레기는 독립형 필터 박스(104) 내에 유지되므로 먼지가 로봇(2)의 주 본체 내에서 순환될 기회가 적다. 그러므로, 이것에 의해 로봇(2)의 내부는 가능한 한 청정하게 유지되는 것이 보장되고, 이것은 사용자의 시각적 관점에서 중요하지만, 청소기 내에 수용되는 상당 수의 전자 부품을 위해 덜 유해한 환경을 제공한다. 먼지가 필터 박스 내에 수용되고, 따라서 청소기로부터 필터 박스를 제거할 때 빠져나갈 수 없으므로 위생상태도 또한 개선된다.

[0058] 폐쇄 부재(106)는 이차 분리 장치(102)를 유입 마우스(61)로부터 용이하게 제거할 수 있도록 사용자가 과지하기에 적합한 중앙 리브(120b)를 갖는, 리세스(120a)에 의해 한정되는 과지 부분(120)을 포함한다. 폐쇄 부재(106)는 필터 박스(104)로부터 분리될 수 있고, 이것에 의해 필터 চে임버의 내용물이 적절한 폐기물 용기 내로 배출될 수 있다. 그러나, 대안적으로 폐쇄 부재(106)는 착탈식일 필요 없고, 프레임에 고정될 수 있고, 또는 프레임과 일체될 수 있다. 이 경우, 쓰레기 및 파편은 개구(108)를 통해 간단히 배출될 수 있다. 현재 바람직한 것은 필터 요소(110)가 주기적인 세척에 의해 재생될 수 있도록 필터 요소(110)가 세척 가능한 매체인 것이다. 이러한 목적을 위해, 수류가 필터 요소(110)를 통해 필터 চে임버 내로 유입되도록, 그리고 개구(108)의 외부로 유출하도록, 수류를 필터 요소(110)의 외면 부분 상에 지향시킬 수 있다. 그러므로 필터 요소(110)는 간단한 처리수순으로 사용자에게 의해 용이하게 세척될 수 있다.

[0059] 이제 후방으로부터 로봇(2)을 도시한 도 10, 11, 12 및 13을 참조하면, 커버(8)의 후방 부분(122)이 내부 চে임버의 개구(124) 또는 로봇(2)의 공동(126)을 포함하는 것을 볼 수 있다. 착탈식 패널(128)은 공동(126)에의 접근을 제어하기 위해 개구(124) 내에 수용될 수 있다. 패널(128)은 대체로 직사각형의 단면을 갖지만, 그 외면은 커버(8)의 측벽의 곡률에 일치하도록 만곡되어 있다. 패널(128)은 자동 진공 청소기, 즉 로봇 진공 청소기의 정화된 공기 유출구로서 사용된다. 이 실시형태에서, 패널(128)은 약 90°로 커버(8)의 둘레의 주위에 연장한다. 패널(128)의 상부 에지는 커버(8)의 상면 상으로 연장하는 개구(124)의 각각의 부분을 보완하도록 형성되는 립(lip)형 부분(128a)을 한정한다. 이들 도에서 볼 수 있는 바와 같이, 패널(128)은 이것이 개구(124) 내에 맞물림되어 공동(126)을 시일링하는 제 1 위치로부터 공동(126)을 노출시키는 제 2 위치로 이동될 수 있다. 이 실시형태에서, 패널(128)은 그 하부 에지 상에 캐치(130)를 갖고, 이것을 사용하여 패널은 로봇(2)의 본체로부터 해제될 수 있고, 개구(124)와의 맞물림으로부터 슬라이딩에 의해 벗어날 수 있다. 대안적으로, 패널(128)은 선회 개방되도록 배치될 수 있다.

[0060] 공동(126)은, 본 실시형태에서 배터리 팩(132)의 형태의 휴대형 전원인 전원을 수용한다. 그러므로 공동(126)은 로봇의 배터리 구획실을 구성한다. 도 11에서, 배터리 팩(132)은 구획실(126) 내에 적재된 상태로 도시되고, 도 13에서 배터리 팩(132)은 구획실(126)로부터 제거된 상태로 도시되어 있다. 배터리 팩(132) 상에 제공되는 적절한 결합용 커넥터(도시되지 않음)와 맞물리기 위해 적절한 전기 연결 배열체(134)가 구획실(126)의 하부 부분을 따라 제공된다.

[0061] 도 13에서 볼 수 있는 바와 같이, 모터 하우징(60)의 일부는 구획실(126)의 내벽(136)의 일부를 한정한다. 내벽(136)의 그 부분은 공기류 발생기의 배기로부터의 공기류를 구획실(126) 내로 배출하는 개구(138)를 포함한다.

[0062] 도시된 실시형태에서, 패널(128)은 수평한 개구 또는 '루버'(140)의 어레이를 포함하고, 이것을 통해 흡인 발생기로부터의 배기된 공기는 로봇의 외부 환경으로 유출될 수 있으나, 패널(128)을 통한 공기류가 허용되는 한 임의의 구성의 개구가 허용될 수 있다는 것에 주의해야 한다. 그러므로 패널(128)은 로봇(2)의 배기 포트를 구성한다. 비록, 광범위한 발명의 개념 내에서, 패널(128)은 여과 능력을 포함할 필요가 없으나, 바람직한 실시형태에서 패널(128)은 고성능 필터 부재, 바람직하게는 HEPA 표준에 부합하는 것을 포함한다.

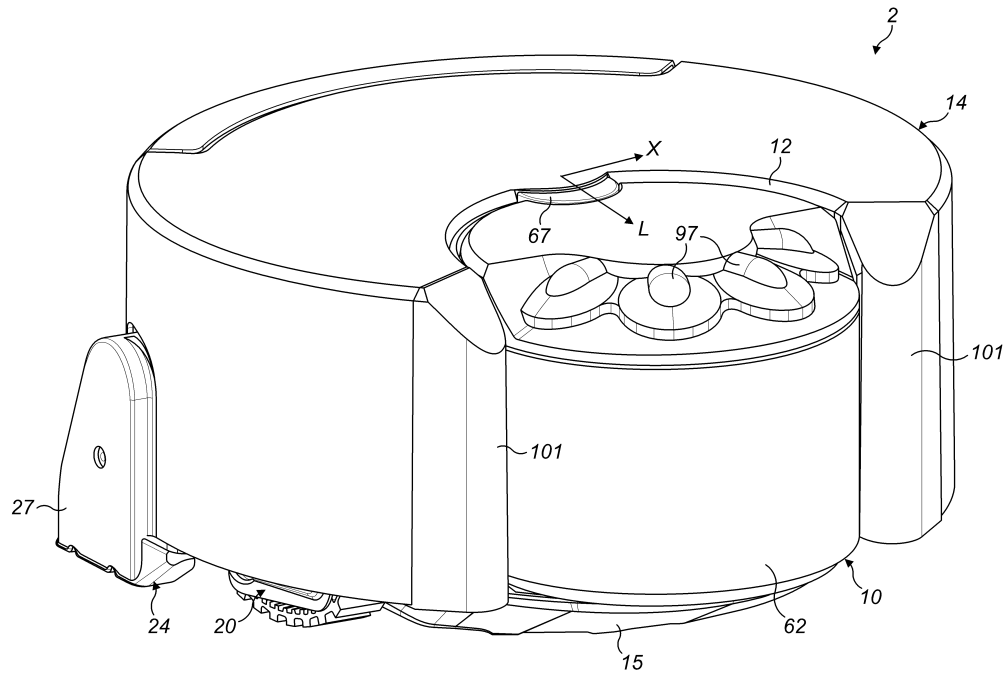
[0063] 도 12는 필터 패널(128)의 분해도를 도시한 것이고, 여기서 내부 চে임버를 한정하기 위해 상호 끼워맞춤되는 2개의 하프(half) 부분(142, 144)에 의해 패널(128)이 형성되는 것을 볼 수 있다. 제 1 부분(142)은 만곡된 외부의 통기공을 갖는 패널의 외면을 한정하고, 제 2 부분(144)은 패널의 내면을 한정한다. 내부 চে임버는 세척 가능한 주름진 필터 부재(146)를 수용하고, 이것은 전술한 바와 같이 엄격한 HEPA 표준에 부합하는 고성능 필터 매체인 것이 바람직하다. 본 실시형태에서 제 2 부분은 제 1 부분(142)과 견고하게 맞물리는, 그리고 이것에 필터 부재(146)를 클램핑하는 일반적인 직사각형 프레임의 형태이다. 따라서 필터 부재(146) 패널의 제 1 부분(142)과 제 2 부분(144) 사이에 개재된다. 그러므로, 본 실시형태에서 필터 패널(128)은 흡인 발생기로부터의 배기류 내에 존재할 수 있는 임의의 미세 미립자를 여과한다.

- [0064] 추가의 설명을 목적으로, 도 14는 로봇(2)의 개략 평면도로서, 청소기 헤드(24)의 흡인 개구(26)의 공기 유입구로부터 필터 패널(128)의 정화된 공기 유출구까지의 공기류 경로를 도시한다. 볼 수 있는 바와 같이, 더러운 공기는 흡인 개구(26)를 통과하고, 청소기 헤드의 유체 도관(34) 및 분리 장치의 유입구(52)를 통해 일차 분리 장치(10) 내로 유입된다. 더러운 공기가 일차 분리 장치(10)에 의해 처리된 후, 비교적 정화된 공기는 필터 박스(이차 분리 장치)(104)를 통해 공기류 발생기로 유동한다. 최종적으로, 공기는 배터리 구획실의 내벽(136) 내의 개구(138)를 통해 배터리 팩 구획실(126) 내로 유입되고, 필터 패널(128)을 통해 대기로 배출된다.
- [0065] 이러한 방식으로 배기 공기류에 노출되는 구획실 내에 배터리 팩(132)을 배치하는 것은 공기류가 배터리 팩(132)의 외면으로부터 열을 발산시키므로 배터리 팩(132)을 냉각시키기 위한 편리한 수단을 제공한다. 이러한 특성의 실시형태에서, 배터리 팩(132)의 대향하는 외벽은 배터리 팩(132)을 통해, 그리고 내부에 수용되는 개별 전지 사이에서 공기의 순환을 허용하도록 개구(148)를 구비한다. 배터리 팩(132)의 정확한 구조는 본 발명의 핵심이 아니므로 이하에서 더 상세히 설명하지 않는다.
- [0066] 추가적인 이익은 배터리 구획실(126)이 모터 후치 필터를 통해 공기를 배출시키는 공기류 경로의 일부를 형성하므로 공기류와 분리된 전용 배터리 구획실이 불필요하다는 점이다. 그러므로, 실제로 배터리 구획실(126)은 청소기의 공기류 경로 내에, 특히 모터 후치 필터를 수용하는 공기류 경로의 일부 내에 결합된다. 이것은 전자장치와 청소 장치를 가능한 작은 체적 내에 수용하고자 하는 경우에 중요한 설계적 고려 사항인 유리한 공간 활용이다.
- [0067] 작동 시, 로봇(2)은 그 환경의 주위를 자동으로 자기 추진될 수 있다. 이것을 달성하기 위해, 로봇(2)은 도 15에 개략적으로 도시된 적절한 제어 시스템을 탑재한다. 제어 수단은 다양한 센서로부터 수신된 신호를 처리하여 적절한 방식으로 로봇(2)을 구동하기 위한 적절한 제어 회로 및 처리 기능을 포함하는 제어기(200)의 형태를 취한다. 제어기(200)는 로봇(2)의 센서 세트(202) 내에 접속되고, 이 수단에 의해 로봇은 인접 환경을 매핑하기 위해 그 환경에 대한 정보를 수집하고 청소를 위한 최적의 루트를 계획한다. 도면에 도시되지 않았으나, 센서 세트(202)는 로봇의 전방 상의 직립 로브(101) 내에 위치될 수 있고, 이것은 경로 전방의 방해되지 않는 시야를 제공한다. 센서 세트(202)는 환경 내의 다양한 기구로부터 로봇(2)의 거리 및 그 기구의 크기와 형상을 나타내는 정보를 제어기에 제공하는 적외선 및 초음파 송수신기를 포함할 수 있다. 또한 제어기(200)는 부품들을 적절하게 구동 및 제어하기 위해 도 15에서 도면부호 210으로 표시된 공기류 발생기 및 브러시 바 모터(212)에 접속된다. 그러므로 제어기(200)는 청소될 방의 이곳 저곳에 로봇을 항행시키기 위해 트랙션 유닛(20)을 제어하도록 작동될 수 있다.. 로봇 진공 청소기를 작동 및 항행시키는 특성의 방법은 본 발명의 실체가 아니고, 이와 같은 제어 방법은 수 개가 본 기술분야에 공지되어 있다는 것에 주목해야 한다. 예를 들면, 하나의 특성의 작동 방법은 항행 시스템에서 광 검출 장치를 사용하는 W000/38025에 더 상세히 설명되어 있다. 이것은 광 검출기 장치에 의해 검출된 광 레벨이 광 검출기 장치에 의해 이전에 검출된 광 레벨과 동일하거나 실질적으로 동일한 때를 확인함으로써, 청소기가 방 내에서의 자체의 위치를 특정하는 것을 가능하게 한다.
- [0068] 메모리 모듈(201)은 제어기의 처리 기능을 실행하기 위해 제어기에 제공되고, 이 메모리 모듈(201)은 대안적으로 본 명세서에서 설명되는 바와 같은 별도의 컴포넌트 대신에 제어기(200) 내에 일체화될 수 있다.
- [0069] 제어기(200)는 또한 사용자 인터페이스(204), 충돌 검출 수단(206), 및 트랙션 유닛(20) 상에 제공되는 로터리 인코더와 같은 적절한 회전 감지 수단(208)으로부터의 적절한 입력을 갖는다. 전력 및 제어 입력이 제어기(200)로부터 트랙션 유닛(20)에 제공되고, 또한 흡인 모터(210) 및 브러시 바 모터(212)에 제공된다.
- [0070] 마지막으로, 전력 입력이 배터리 팩(134)으로부터 제어기(200)에 제공되고, 충전기 인터페이스(216)가 제공되고 이 수단에 의해 제어기(200)는 배터리 공급 전압이 적절한 한계 미만으로 강하되었을 때 배터리 팩(134)의 충전을 실행할 수 있다.
- [0071] 발명의 개념으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 많은 변형례가 가능하다. 예를 들면, 전원은 배터리 팩의 형태로 설명되었으나, 당업자는 배터리 팩이 리튬 이온 전지나 니켈 금속 수소화물과 같은 임의의 적절한 전력 전지를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 다른 대안으로서, 전원은 예를 들면, 연료 전지 또는 용량성 전원과 같은 임의의 종류의 적절한 전원일 수 있다.
- [0072] 위의 실시형태에서 착탈식 패널은 내부에 장착되는 필터 요소를 포함하는 것으로 설명되어 있고, 이것은 진공 청소기 상의 필터의 설치 및 전원의 수용을 위한 편리하고 공간 효율적인 해결책을 제공한다. 그 결과 필터 패널은 전원보다 상당히 더 크다. 그러나, 대안적 구성에서, 필터 패널은 단순한 착탈식 도어일 수 있고, 그렇지 않으면 필터는 전원을 수용하는 체임버 내에 위치될 수 있다. 이와 같은 구성에서 도어는 통기 수단을 가질 필

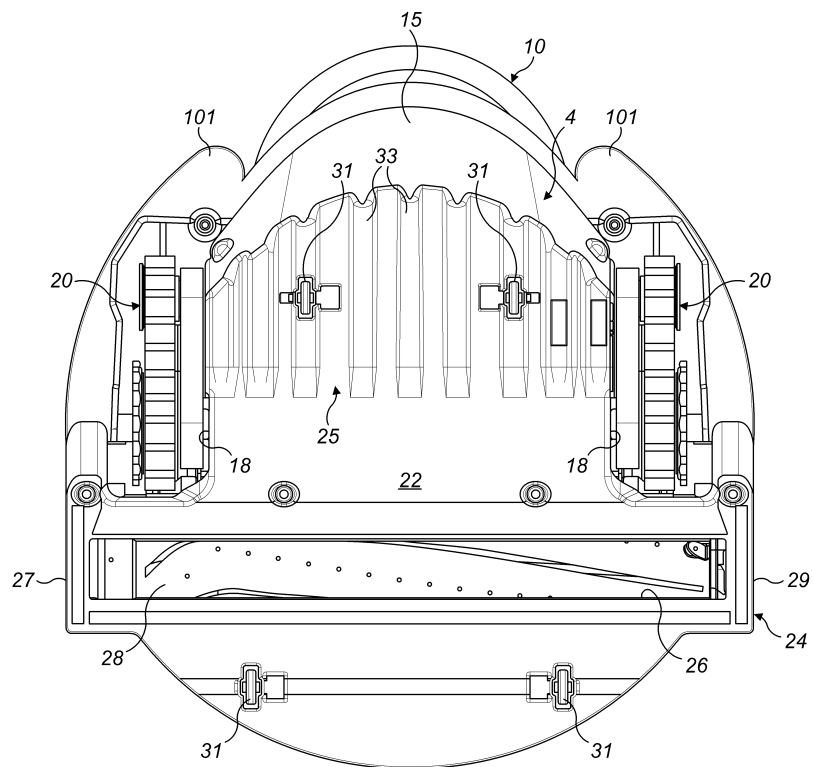
요가 없고, 대신 통기 수단은 도어의 양측의 청소기의 측벽 상에 제공될 수 있다.

도면

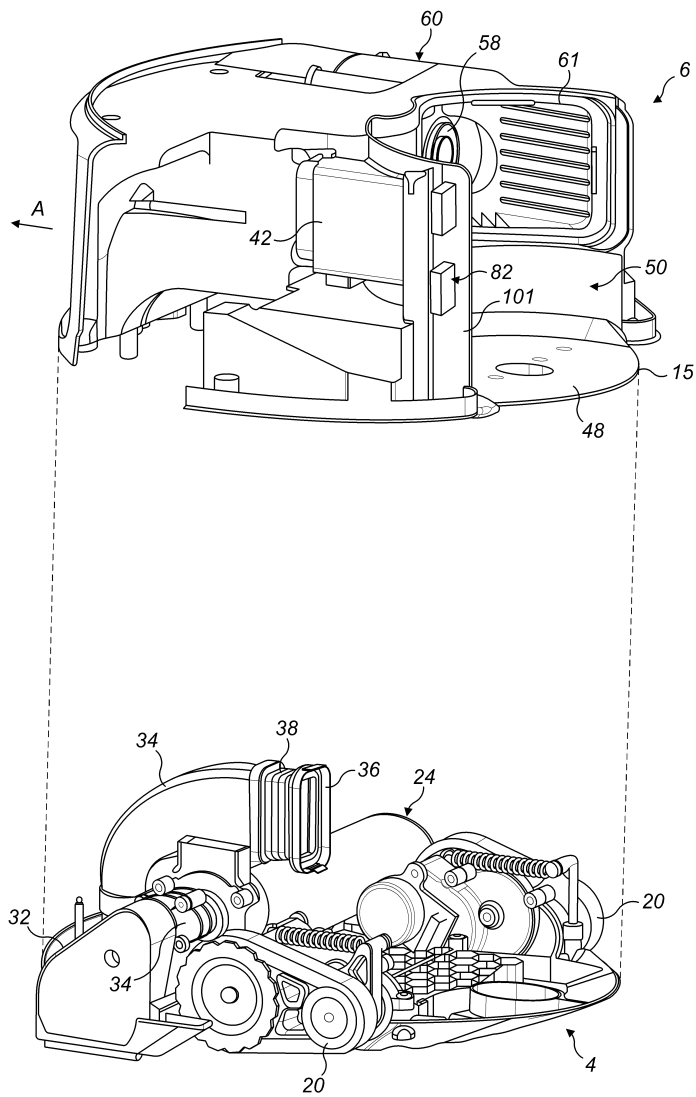
도면1



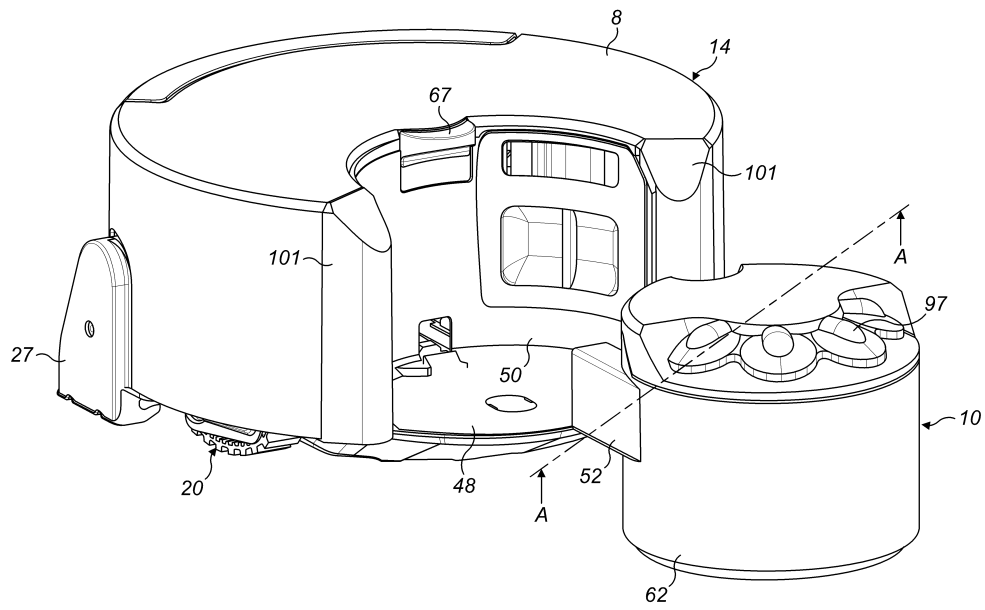
도면2



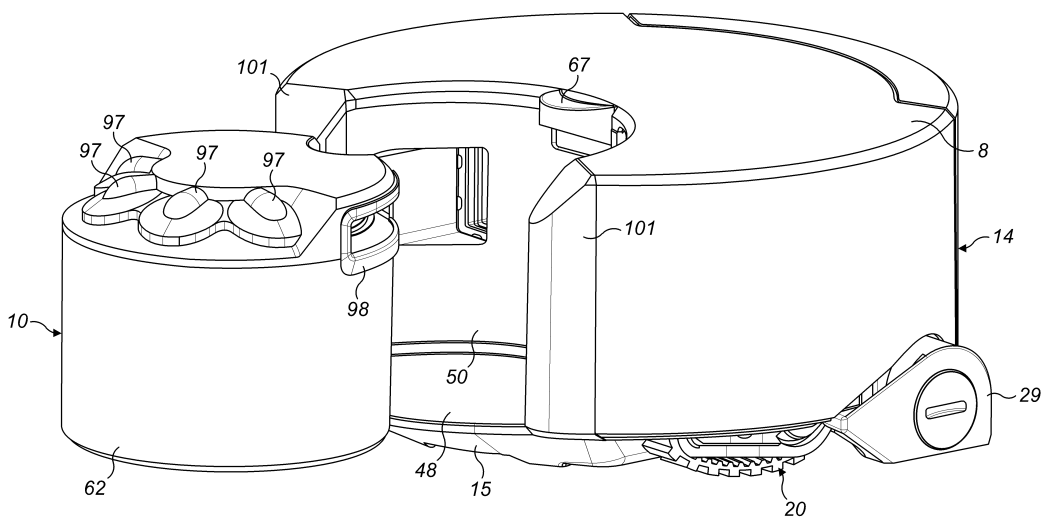
도면3



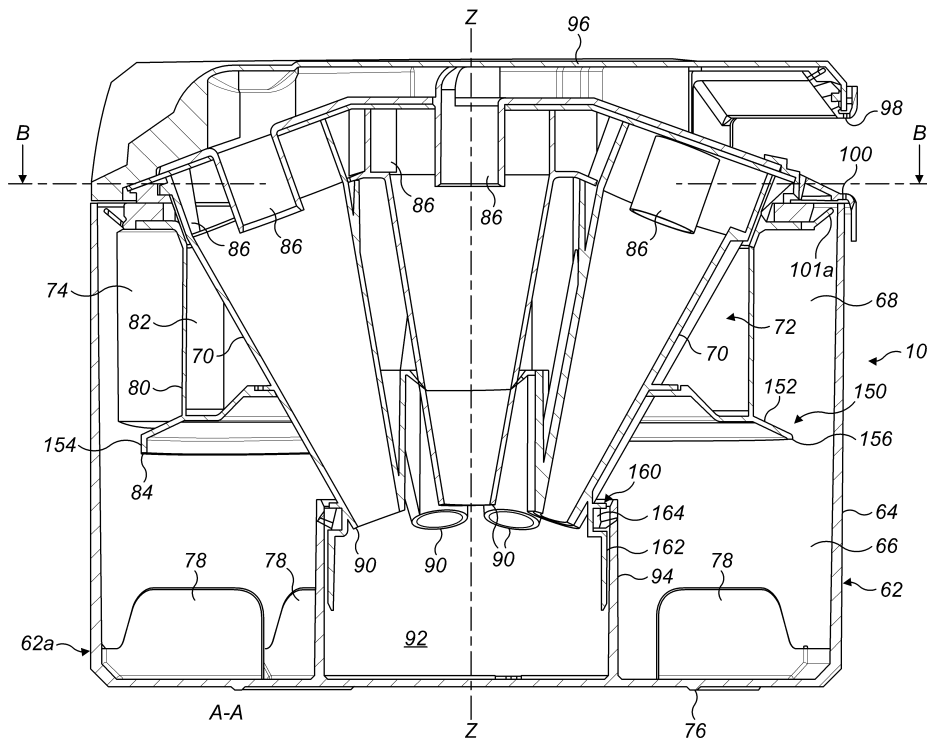
도면4



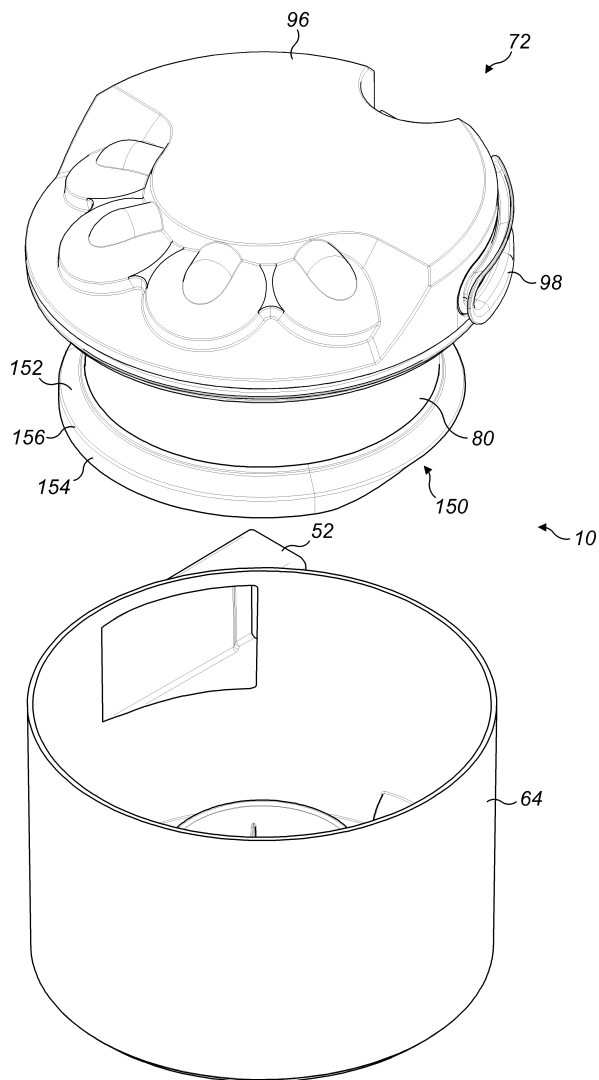
도면5



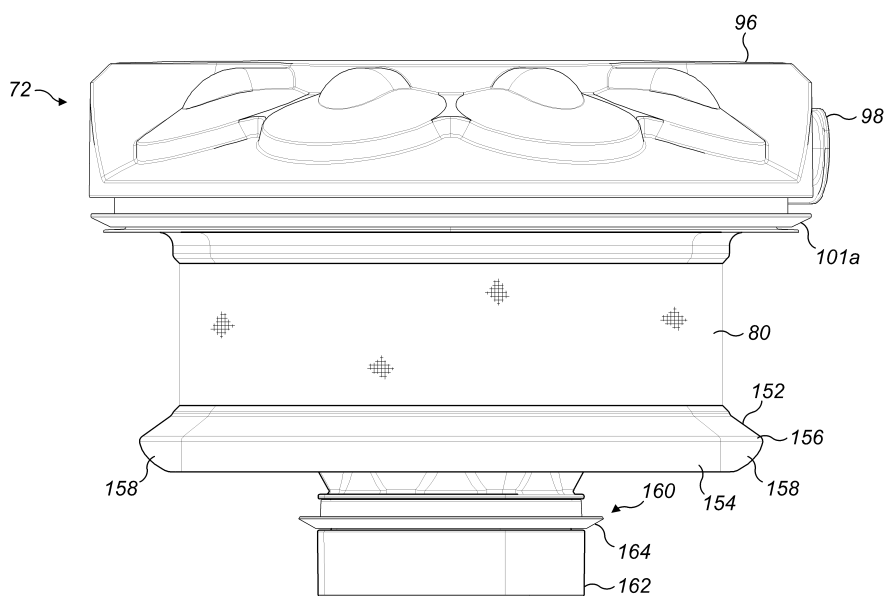
도면6a



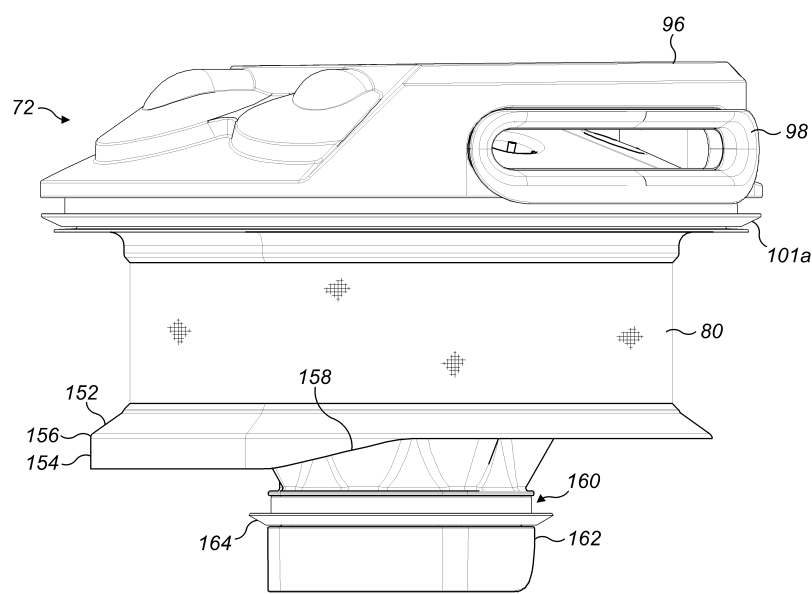
도면 6b



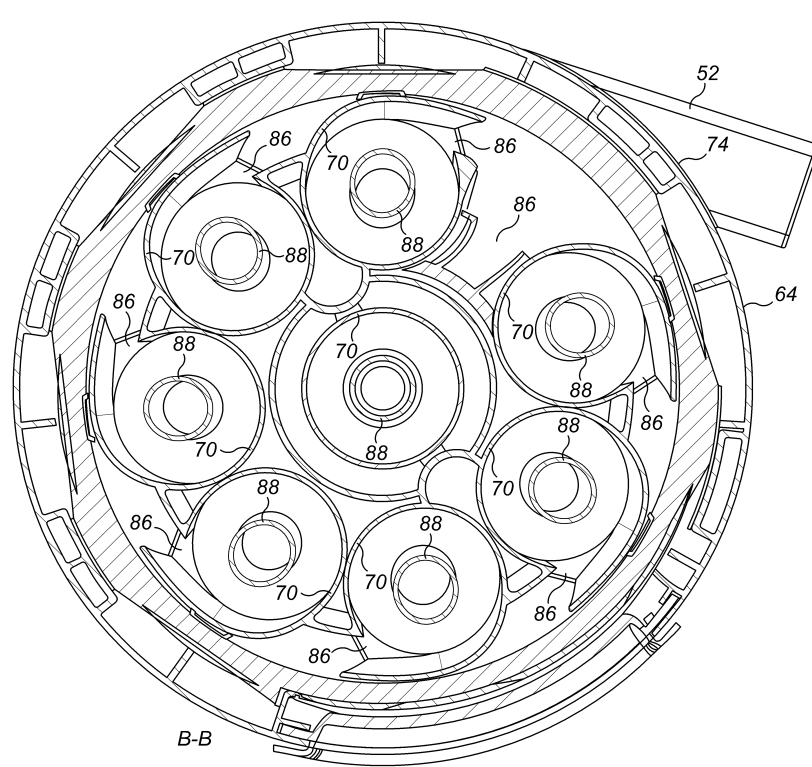
도면6c



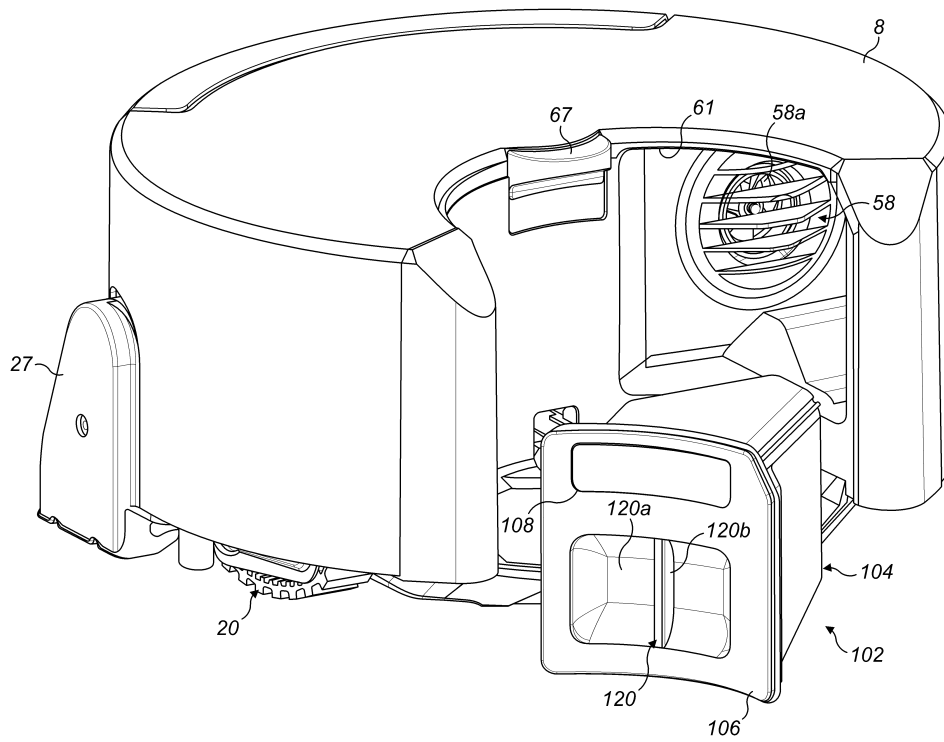
도면6d



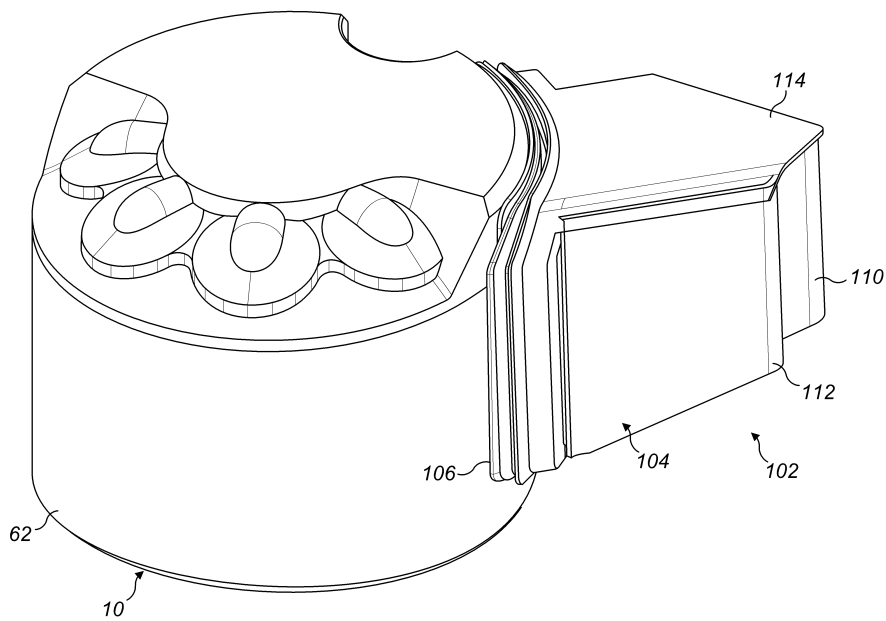
도면6e



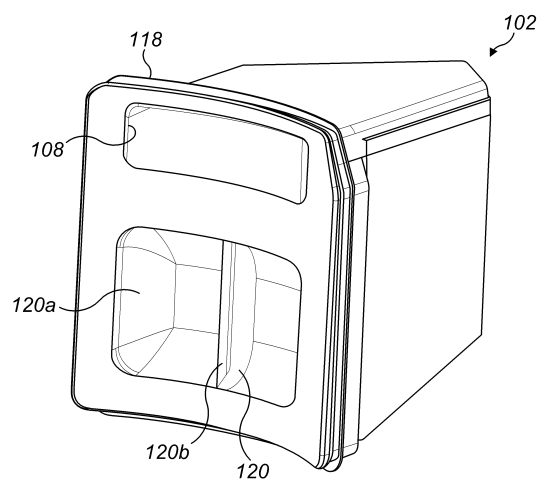
도면7



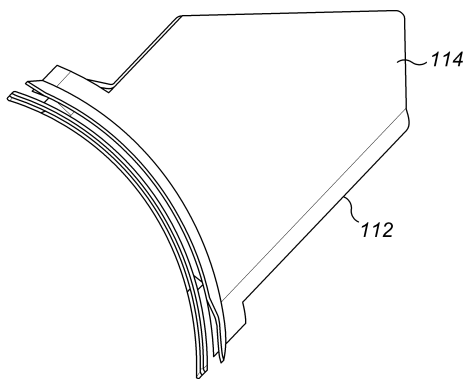
도면8



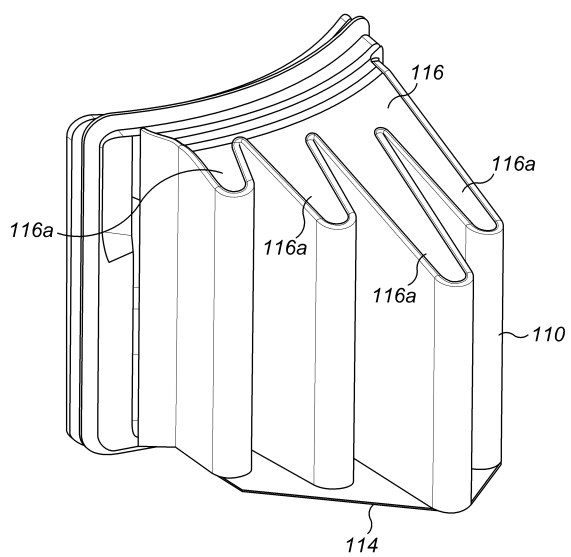
도면9a



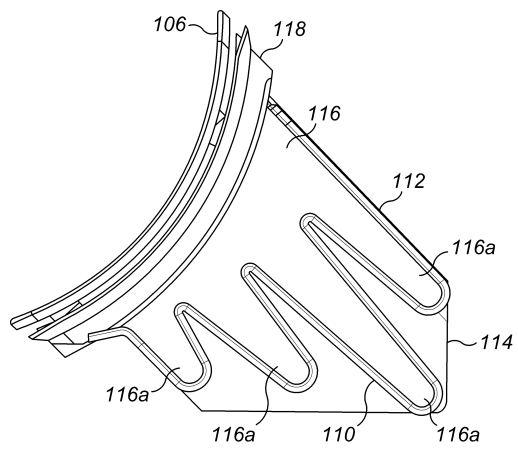
도면9b



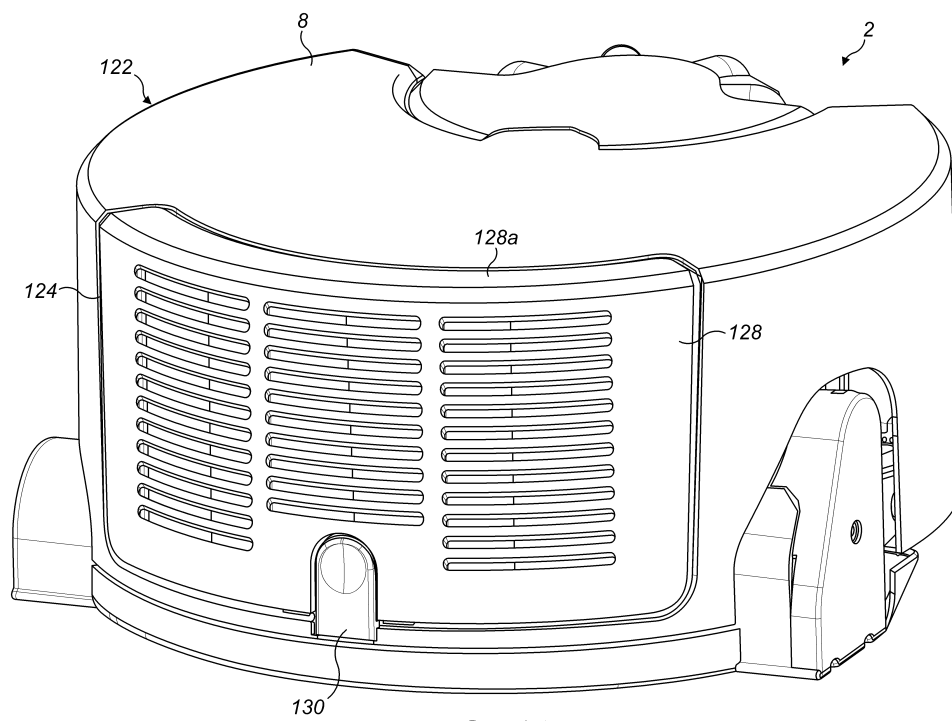
도면9c



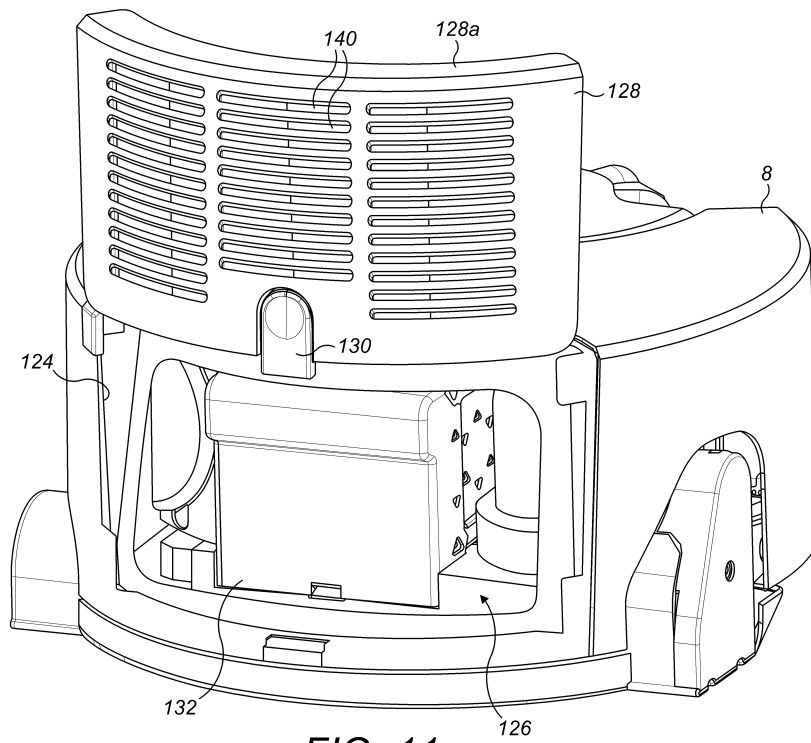
도면9d



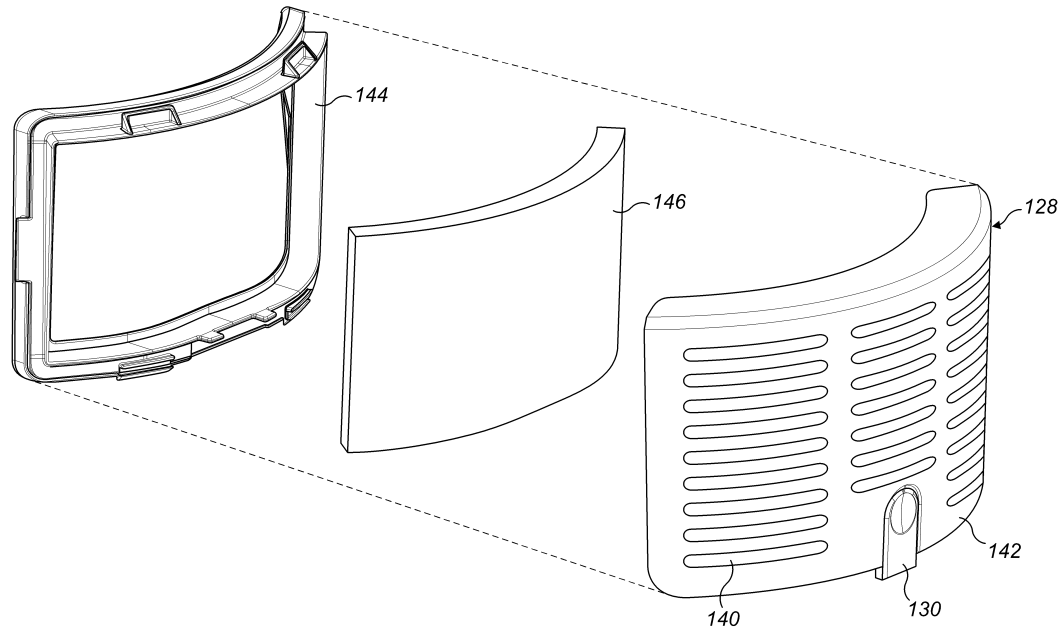
도면10



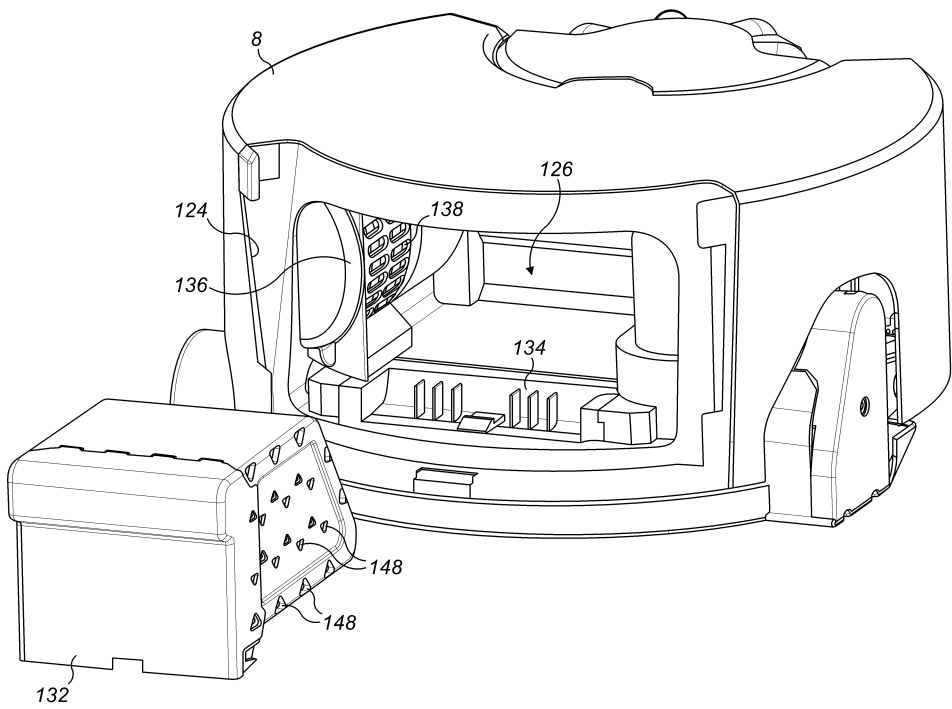
도면11



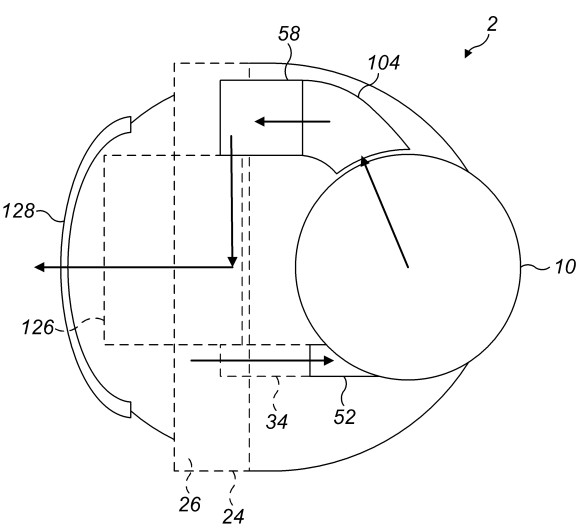
도면12



도면13



도면14



도면15

