



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0024901
(43) 공개일자 2020년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47L 9/10 (2006.01) A47L 9/14 (2006.01)
A47L 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A47L 9/102 (2013.01)
A47L 9/1409 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7003200
(22) 출원일자(국제) 2018년07월27일
심사청구일자 2020년02월03일
(85) 번역문제출일자 2020년02월03일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2018/052148
(87) 국제공개번호 WO 2019/030490
국제공개일자 2019년02월14일
(30) 우선권주장
1712938.8 2017년08월11일 영국(GB)

(71) 출원인
다이슨 테크놀로지 리미티드
영국 윌트셔 에스엔16 0알퍼 멜메스버리 테트버리 힐
(72) 발명자
퍼시-레인 찰스 하워드
영국 윌트셔 에스엔16 0알퍼 멜메스버리 테트버리 힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내
캠벨-힐 알렉산더 마이클
영국 윌트셔 에스엔16 0알퍼 멜메스버리 테트버리 힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내
(74) 대리인
유미특허법인

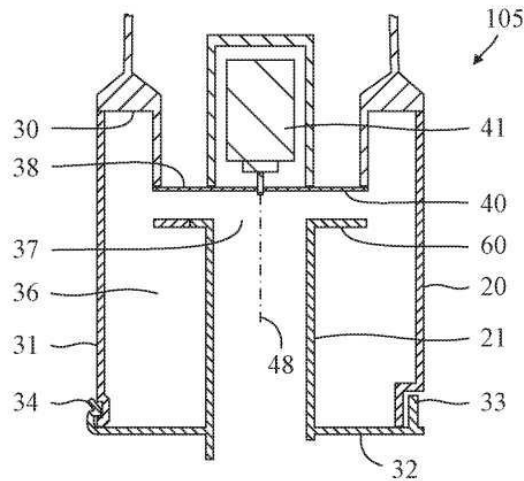
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 진공청소기용 먼지 분리기

(57) 요약

먼지 분리기에 의해 분리된 먼지가 모이는 챔버; 챔버 내부로 연장되는 덕트; 및 덕트로부터 외측으로 연장되는 플랜지를 포함하는 진공청소기용 먼지 분리기. 챔버는 저벽과 측벽에 의해 한정된다. 저벽은 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 측벽에 대해 이동 가능하다. 덕트는 저벽에 부착되고 저벽과 함께 이동 가능하고, 플랜지의 적어도 일부는 가요성이 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

A47L 9/149 (2013.01)

A47L 9/1658 (2013.01)

A47L 9/1683 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

진공청소기용 먼지 분리기로서,

먼지 분리기에 의해 분리된 먼지가 수집되는 챔버;

챔버 내에서 연장되는 덕트; 및

덕트로부터 외측으로 연장되는 플랜지

챔버는 저벽 및 측벽에 의해 한정되고, 저벽은 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 측벽에 대해 이동 가능하고, 덕트는 저벽에 부착되고 저벽과 함께 이동 가능하며, 플랜지의 적어도 일부는 가요성이 있는, 먼지 분리기.

청구항 2

제1항에 있어서, 저벽이 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동할 때 플랜지가 측벽과 접촉하여 휘어지는, 먼지 분리기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 저벽은 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동할 때 측벽에 대하여 피벗하는, 먼지 분리기.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 덕트는 챔버 내에서 선형으로 연장되는, 먼지 분리기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 덕트는 먼지를 함유하는 유체가 챔버로 유입되는 단부를 포함하고, 덕트는 저벽으로부터 위로 연장되고, 플랜지는 덕트의 단부에 또는 그에 인접하여 위치하는, 먼지 분리기.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 덕트는 저벽을 통해 연장되고, 덕트의 일 단부는 진공청소기의 상이한 부착물에 부착 가능한, 먼지 분리기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 진공청소기용 먼지 분리기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 진공청소기의 먼지 분리는 플레이트에 의해 2개로 구획된 챔버를 포함할 수 있다. 챔버의 제1 부분은 먼지가 유체로부터 분리되는 영역으로서 사용될 수 있고, 챔버의 제2 부분은 분리된 먼지를 수집하기 위해 사용될 수 있다. 그러면 칸막이 판이 챔버의 제2 부분에 수집된 먼지가 유체에 의해 챔버의 제1 부분에 다시 끌려가지 않게 방해한다. 그러나 이러한 구성의 문제점은 칸막이 판이 종종 챔버의 비우기를 어렵게 한다는 것이다.

발명의 내용

[0003] 본 발명은 진공청소기용 먼지 분리를 제공하며, 이 먼지 분리는 먼지 분리기에 의해 분리된 먼지가 그 안에 수집되는 챔버; 챔버 내에서 연장되는 덕트; 및 덕트로부터 외측으로 연장되는 플랜지를 포함하고, 챔버는 저벽 및 측벽에 의해 한정되고, 저벽은 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 측벽에 대해 이동 가능하고, 덕트는 저벽에

부착되고 그리고 저벽과 함께 이동 가능하며, 플랜지의 적어도 일부는 가요성이 있다.

- [0004] 열린 위치와 닫힌 위치 사이에 이동하는 벽이 있으면 먼지 분리기의 비우기가 간단해진다. 덕트에서 외측으로 연장되는 플랜지는 챔버 내에서 먼지의 재동반(re-entrainment)을 줄이는 데 도움이 된다. 덕트는 많은 기능을 제공한다. 챔버 내로 또는 챔버로부터 유체를 운반할 뿐만 아니라, 덕트는 챔버 내에서 플랜지를 지지하도록 작용한다. 결과적으로, 칸막이 판을 갖는 기존의 먼지 분리기와 달리, 본 먼지 분리기는 플랜지를 챔버 내의 적절한 위치에 유지하기 위해 추가적인 지지 요소를 필요로 하지 않는다. 덕트는 저벽에 부착되고 그리고 저벽과 함께 이동 가능하다. 그러면 저벽이 열린 위치로 이동할 때 먼지를 비울 수 있다. 예를 들어, 저벽이 열린 위치로 이동할 때, 이동 덕트는 챔버로부터 먼지를 밀거나 끌 수 있다.
- [0005] 사용 중에, 챔버 내부에 수집되는 먼지가 압축되어 플랜지에 하방으로 힘을 가할 수 있다. 플랜지가 완전히 닫히면 힘이 저벽으로 전달될 것이고, 저벽은 닫힌 위치에 있을 때 측벽에 대해 이동할 수 있다. 그 결과, 닫힌 위치에 저벽을 유지하기 위해 사용되는 기구는 해제하기가 더 어려울 수 있다. 그러나 플랜지의 전체가 닫히지 않고, 적어도 일부가 가요성이 있다. 그 결과, 플랜지에 가해지는 임의의 하방 힘은 플랜지의 그 일부가 아래로 휘어지게 한다. 결과적으로, 저벽의 이동이 감소되어, 저벽을 닫힌 위치로부터 보다 쉽게 해제할 수 있다.
- [0006] 저벽이 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동할 때 플랜지가 측벽과 접촉하여 휘어질 수 있다. 이는 비교적 넓은 플랜지가 이용될 수 있고, 따라서 저벽이 여전히 열린 위치와 닫힌 위치 사이를 이동할 수 있게 하면서 먼지 재동반을 감소시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0007] 저벽은 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동할 때 측벽에 대해 피벗될 수 있다. 이는 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동할 때 저벽이 먼지 분리기에 부착된 상태를 유지하여 먼지 분리기의 비우기를 단순화하는 이점을 갖는다.
- [0008] 덕트는 챔버 내에서 선형으로 연장될 수 있다. 그러면 유체가 덕트를 통해 직선 경로를 따라 이동하여 압력 손실이 줄어드는 이점이 있다.
- [0009] 덕트는 먼지를 함유하는 유체가 챔버로 유입되는 단부를 포함할 수 있고, 그 다음 덕트는 저벽으로부터 위로 연장될 수 있고, 플랜지는 덕트의 단부에 또는 그 단부에 인접하여 위치할 수 있다. 그러면 먼지를 함유하는 유체가 플랜지 위에 위치한 챔버 부분으로 유입되는 반면, 유체로부터 분리된 먼지는 플랜지 아래에 위치한 챔버 부분에 수집된다. 결과적으로 먼지의 재동반이 감소할 수 있다. 저벽이 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동 가능하므로, 플랜지 아래에 수집된 먼지가 편리하게 제거될 수 있다.
- [0010] 덕트는 저벽을 통해 연장될 수 있고, 덕트의 일 단부는 진공청소기의 상이한 부착물에 부착될 수 있다. 특히, 덕트는 진공청소기의 상이한 액세서리 톨에 부착될 수 있다. 상이한 부착물이 직접 부착될 수 있는 덕트를 제공함으로써, 상이한 부착물과 먼지 분리기 사이에 비교적 짧은 경로가 제공될 수 있다. 결과적으로 압력 손실이 감소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 본 발명이 보다 쉽게 이해될 수 있도록 하기 위해, 이제 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 예시로서 설명할 것이고, 여기서:
- 도 1은 진공청소기의 사시도이고;
- 도 2는 진공청소기의 일부를 통한 단면도이고;
- 도 3은 진공청소기의 먼지 분리를 통한 단면도이고;
- 도 4는 먼지 분리기의 디스크의 평면도이고;
- 도 5는 먼지 분리를 통한 먼지를 함유하는 유체의 흐름을 도시하고;
- 도 6은 먼지 분리기의 비우기를 도시하고;
- 도 7은 바닥 청소 시 사용될 때 진공청소기의 일부를 통한 단면도이고;
- 도 8은 제1의 대안적인 먼지 분리를 구비한 진공청소기의 일부를 통한 단면도이고;
- 도 9는 제2의 대안적인 먼지 분리를 통한 단면도이고;

도 10은 제3의 대안적인 먼지 분리기를 통한 단면도이고;

도 11은 제3의 대안적인 먼지 분리기의 흡입 덕트의 일부와 플랜지의 사시도이고;

도 12는 제3의 대안적인 먼지 분리기의 비우기를 도시하고; 그리고

도 13은 먼지 분리기들 중 임의의 하나의 일부를 형성할 수 있는 대안적인 디스크 조립체를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 도 1의 진공청소기(1)는 기다란 튜브(3)에 의해 청소기 헤드(4)에 부착된 핸드헬드 유닛(2)을 포함한다. 핸드헬드 유닛(2)이 독립형 진공청소기로서 사용될 수 있도록 기다란 튜브(3)는 핸드헬드 유닛(2)으로부터 분리 가능하다.
- [0013] 이제 도 2 내지 도 7을 참조하면, 핸드헬드 유닛(2)은 먼지 분리기(10), 프리-모터 필터(11), 진공 모터(12) 및 포스트-모터 필터(13)를 포함한다. 프리-모터 필터(11)는 먼지 분리기(10)의 하류에 위치하지만 진공 모터(12)의 상류에 위치하고, 포스트-모터 필터(13)는 진공 모터(12)의 하류에 위치한다. 사용 중에 진공 모터(12)는 먼지를 함유하는 유체가 청소기 헤드(4)의 하부에 있는 흡입구를 통해 유입되게 한다. 청소기 헤드(4)로부터, 먼지를 함유하는 유체는 기다란 튜브(3)를 따라 먼지 분리기(10) 내로 흡입된다. 이어서, 먼지는 유체로부터 분리되어 먼지 분리기(10) 내에 유지된다. 먼지가 제거된 유체는 먼지 분리기(10)를 빠져나가서 프리-모터 필터(11)를 통해 흡인되고, 필터는 유체가 진공 모터(12)를 통과하기 전에 유체에서 잔류 먼지를 제거한다. 마지막으로, 진공 모터(12)에 의해 배출된 유체가 포스트-모터 필터(13)를 통과하고 핸드헬드 유닛(2)의 환기구(14)를 통해 진공청소기(1)로부터 배출된다.
- [0014] 상기 먼지 분리기는 용기(20), 흡입 덕트(21) 및 디스크 조립체(22)를 포함한다.
- [0015] 용기(20)는 상단 벽(30), 측벽(31) 및 저벽(32)을 포함하고, 이들이 집합되어 챔버(36)를 형성한다. 상기 상단 벽의 중심에 있는 개구가 챔버(36)의 배출구(38)를 형성한다. 저벽(32)은 힌지(33)에 의해 측벽(31)에 부착된다. 저벽(32)에 부착된 캐치(34)가 저벽(32)을 폐쇄 위치에 유지하기 위해 측벽(31)의 리세스와 맞물린다. 캐치(34)를 해제하면 도 6에 도시된 바와 같이 저벽(32)이 개방 위치로 선회하게 된다.
- [0016] 흡입 덕트(21)는 용기(20)의 저벽(32)을 관통하여 상향으로 연장된다. 흡입 덕트(21)는 챔버(36) 내에서 중앙으로 연장되고 디스크 조립체(22)로부터 짧은 거리에서 종결된다. 흡입 덕트(21)의 일단은 챔버(36)의 유입구(37)를 형성한다. 흡입 덕트(21)의 반대측 단부는 기다란 튜브(3)에 부착되거나 또는 핸드헬드 유닛(2)이 독립형 청소기로서 사용될 때 액세서리 튜브에 부착될 수 있다.
- [0017] 디스크 어셈블리(22)는 전기 모터(41)에 연결된 디스크(40)를 포함한다. 전기 모터(41)는 챔버(36)의 외부에 위치하고, 디스크(40)는 챔버(36)의 배출구(38)에 위치하여 이를 덮는다. 전원이 켜지면, 전기 모터(41)는 디스크(40)가 회전축(48)을 중심으로 회전하게 한다. 디스크(40)는 금속으로 형성되고 천공 영역(46)으로 둘러싸인 중앙의 미천공(non-perforated) 영역(45)을 포함한다. 디스크(40)의 주변부는 용기(20)의 상단 벽(30) 위에 가로 놓인다. 디스크(40)가 회전함에 따라, 디스크(40)의 주변부는 상단 벽(30)과 접촉하여 시일을 형성한다. 디스크(40)와 상단 벽(30) 사이의 마찰을 감소시키기 위해, 저 마찰 재료(예를 들어, PTFE)의 링이 상단 벽(30) 주위에 제공될 수 있다.
- [0018] 사용 중에, 진공 모터(12)는 먼지를 함유하는 유체가 유입구(37)를 통해 챔버(36) 내로 유입되게 한다. 흡입 덕트(21)는 디스크(40)의 회전축(48)과 일치하는 축을 따라 챔버(36) 내에서 중앙으로 연장된다. 그 결과, 먼지를 함유하는 유체는 축 방향(즉, 회전축(48)에 평행한 방향)으로 챔버(36)로 진입한다. 또한, 먼지를 함유하는 유체는 디스크(40)의 중심을 향한다. 디스크(40)의 중앙의 미천공 영역은 먼지를 함유하는 유체가 회전하여 반경 방향 외측(즉, 회전축에 수직한 방향으로) 이동하게 한다. 회전하는 디스크(40)는 먼지를 함유하는 유체에 접선력을 부여하여 유체가 소용돌이치게 한다. 먼지를 함유하는 유체가 반경 방향 외측으로 이동함에 따라, 디스크(40)에 의해 부여되는 접선력이 증가한다. 디스크(40)의 천공 영역(46)에 도달하면, 유체가 디스크(40)의 홀(47)을 통해 축 방향으로 흡인된다. 이를 위해서는 유체 방향의 추가 회전이 필요하다. 크고 무거운 먼지의 관성은 커서 먼지가 유체를 따라갈 수 없다. 그 결과, 먼지가 홀(47)을 통해 흡인되지 않고 계속 반경 방향으로 외측으로 이동하여 결국 챔버(36)의 바닥에 수집된다. 작고 가벼운 먼지는 디스크(40)를 통과하여 유체를 따라갈 수 있다. 이 먼지의 대부분은 그 후 프리-모터 및 포스트-모터 필터(11, 13)에 의해 제거된다. 먼지 분리기(10)를 비우기 위해서는, 캐치(34)가 해제되고 용기(20)의 저벽(32)이 선회하여 개방된다. 도 6에 도시된 바와

같이, 용기(20) 및 흡입 덕트(21)는 흡입 덕트(21)가 저벽(32)의 이동을 막거나 방해하지 않도록 구성된다.

[0019] 바닥 표면을 청소하는 것 외에도, 진공청소기(1)는 선반, 커튼 또는 천장과 같은 바닥 위 표면을 청소하는 데 사용될 수 있다. 이러한 표면을 청소할 때 핸드헬드 장치(2)는 도 7과 같이 뒤집힐 수 있다. 그러면 챔버(36)에 수집된 먼지(50)가 디스크(40)를 향해 떨어질 수 있다. 디스크(40)로 떨어진 먼지는 천공 영역(46)의 홀(47)의 일부를 통해 흡입되거나 이를 막히게 할 수 있다. 그 결과, 디스크(40)의 이용 가능한 개방 영역이 감소하고 디스크(40)를 통해 축 방향으로 이동하는 유체의 속도가 증가할 것이다. 그러면 디스크(40)를 통해 유체에 의해 더 많은 먼지가 운반될 수 있고, 따라서 먼지 분리기(10)의 분리 효율이 감소할 수 있다. 용기(20)의 상단 벽(30)은 평평하지 않지만 대신 계단형이다. 그 결과, 챔버(36)는 측벽(31)과 상단 벽(30)의 계단 사이에 위치한 도랑부를 포함한다. 이 도랑부는 디스크(40)를 둘러싸고 챔버(36) 아래로 떨어지는 먼지(50)를 수집하도록 작용한다. 그 결과, 핸드헬드 유닛(2)이 뒤집힐 때 더 적은 양의 먼지가 디스크(40) 상에 떨어질 것이다.

[0020] 먼지 분리기(10)는 다공성 봉지를 사용하는 종래의 분리기에 비해 몇 가지 장점이 있다. 봉지의 기공은 사용 중 먼지로 빠르게 막힌다. 그러면 청소기 헤드에서 달성되는 흡입이 줄어든다. 또한, 봉지가 차면 일반적으로 교체해야 하며, 봉지가 언제 찢는지 항상 쉽게 판단할 수 있는 것은 아니다. 여기서 기술한 먼지 분리기에 있어서, 디스크(40)의 회전은 천공 영역(46)의 홀(47)이 대체로 먼지 없이 유지되는 것을 보장한다. 그 결과, 사용 중에 흡입의 현저한 감소는 관찰되지 않는다. 또한, 먼지 분리기(10)는 용기(20)의 저벽(32)을 개방함으로써 비울 수 있고, 따라서 교체 봉지가 필요하지 않다. 또한, 용기(20)의 측벽(31)에 투명 재료를 사용함으로써, 사용자는 언제 먼지 분리기(10)가 가득 차서 비워야 할 필요가 있는지를 비교적 쉽게 결정할 수 있다. 다공성 봉지의 상기 단점은 잘 알려졌으며 사이클론 분리를 사용하는 분리기에 의해서도 마찬가지로 잘 해결된다. 그러나 여기서 기술한 먼지 분리기(10)는 또한 사이클론 분리기에 비해 이점이 있다.

[0021] 비교적 높은 분리 효율을 달성하기 위해, 진공청소기의 사이클론 분리는 전형적으로 둘 이상의 분리 스테이지를 포함한다. 제1 스테이지는 종종 굵은 먼지를 제거하기 위한 비교적 큰 단일 사이클론 챔버를 포함하고, 제2 스테이지는 미세한 먼지를 제거하기 위한 다수의 비교적 작은 사이클론 챔버를 포함한다. 그 결과, 사이클론 분리의 전체 크기는 비교적 클 수 있다. 사이클론 분리의 또 다른 어려움은 높은 분리 효율을 달성하기 위해서 높은 유체 속도가 필요하다는 점이다. 또한, 사이클론 분리를 통해 이동하는 유체는 유입구로부터 배출구로 이동할 때 종종 비교적 긴 경로를 따른다. 긴 경로와 빠른 속도는 높은 공기 역학적 손실을 초래한다. 그 결과, 사이클론 분리와 관련된 압력 강하가 클 수 있다. 여기서 기술한 먼지 분리를 사용하면, 보다 컴팩트한 방식으로 비교적 높은 분리 효율이 달성될 수 있다. 특히, 먼지 분리는 단일 챔버를 갖는 단일 스테이지를 포함한다. 또한, 분리는 주로 회전 디스크(40)에 의해 먼지를 함유하는 유체에 부여되는 각 운동량의 결과로 발생한다. 그 결과, 비교적 낮은 유체 속도에서 비교적 높은 분리 효율이 달성될 수 있다. 또한, 먼지 분리기(10)의 유입구(37)에서 배출구(38)로 이동함에 있어서 유체가 취하는 경로가 비교적 짧다. 낮은 유체 속도와 짧은 경로로 인해 공기 역학적 손실이 줄어든다. 그 결과, 동일한 분리 효율을 위해서, 먼지 분리기(10)의 양단의 압력 강하가 사이클론 분리의 압력 강하보다 작다. 따라서, 진공청소기(1)는 덜 강력한 진공 모터를 사용하여 사이클론 진공청소기와 동일한 청소 성능을 달성할 수 있다. 진공청소기(1)가 배터리로 전력을 공급받는 경우, 진공 모터(11)의 전력 소비의 감소가 진공청소기(1)의 가동 시간을 증가시키기 위해 사용될 수 있기 때문에 이는 특히 중요하다.

[0022] 진공청소기의 먼지 분리기 내에 회전 디스크를 제공하는 것이 알려졌다. 예를 들어, DE19637431 및 US4382804는 각각 회전 디스크를 갖는 먼지 분리기를 기재하고 있다. 그러나 먼지 분리는 유체로부터 먼지를 분리하기 위해 사이클론 챔버를 포함해야 한다는 기존의 편견이 있다. 디스크는 유체가 사이클론 챔버를 빠져나갈 때 유체에서 잔류 먼지를 제거하기 위한 보조 필터로만 사용된다. 사이클론 챔버로 들어가는 대량의 먼지로부터 회전 디스크를 보호해야 한다는 다른 편견이 있다. 따라서, 먼지를 함유하는 유체는 디스크와의 직접적인 충돌을 피하는 방식으로 사이클론 챔버 내로 도입된다.

[0023] 여기서 기술한 먼지 분리는 사이클론 챔버를 필요로 하지 않고 회전 디스크로 먼지 분리를 달성할 수 있다는 발견을 이용한다. 본 먼지 분리는 먼지를 함유하는 유체를 디스크를 향한 방향으로 챔버 내로 도입함으로써 효과적인 먼지 분리가 달성될 수 있다는 발견을 추가로 이용한다. 디스크로 먼지를 함유하는 유체를 향하게 함으로써, 먼지가 회전 디스크와 접촉할 때 비교적 강한 힘을 받는다. 유체 내의 먼지는 반경 방향 외측으로 던져지고, 반면 유체는 디스크의 홀을 축 방향으로 통과한다. 그 결과 사이클론 흐름이 없어도 효과적인 먼지 분리가 얻어진다.

[0024] 먼지 분리기(10)의 분리 효율 및 먼지 분리기(10) 양단의 압력 강하는 디스크(40)의 홀(47)의 크기에 민감하다.

주어진 총 개방 영역에 대해, 먼지 분리기(10)의 분리 효율은 홀 크기가 감소함에 따라 증가한다. 그러나 먼지 분리기(10) 양단의 압력 강하는 홀 크기가 감소함에 따라 증가한다. 분리 효율 및 압력 강하는 디스크(40)의 전체 개방 영역에 민감하다. 특히, 전체 개방 영역이 증가함에 따라, 디스크(40)를 통해 이동하는 유체의 축 방향 속도는 감소한다. 그 결과, 분리 효율이 증가하고 압력 강하가 감소한다. 그러므로 넓은 개방 영역을 갖는 것이 유리하다. 그러나 디스크의 총 개방 영역을 증가시키는 것이 어려움이 없는 것은 아니다. 예를 들어, 이미 언급한 바와 같이, 전체 개방 영역을 증가시키기 위해 홀의 크기를 증가시키는 것은 실제로 분리 효율을 감소시킬 수 있다. 대안으로서, 천공 영역(46)의 크기를 증가시킴으로써 총 개방 영역이 증가할 수 있다. 이는 디스크(40)의 크기를 증가시키거나 미천공 영역(45)의 크기를 감소시킴으로써 달성될 수 있다. 그러나 이러한 옵션들은 각각 단점이 있다. 예를 들어, 디스크(40)의 주변부와 상단 벽(30) 사이에 접촉 시일이 형성되기 때문에, 더 큰 직경을 갖는 디스크(40)를 구동시키기 위해 더 많은 동력이 필요할 것이다. 또한, 더 큰 직경의 회전 디스크(40)는 챔버(36) 내에서 더 많은 뒤섞임(stirring)을 일으킬 것이다. 그 결과, 챔버(36)에 이미 수집된 먼지의 재동반이 증가할 수 있고, 따라서 실제로 분리 효율의 순감소가 있을 수 있다. 한편, 미천공 영역(45)의 직경이 감소하면, 아래에 상세히 설명되는 이유로 디스크(40)를 통해 이동하는 유체의 축 방향 속도는 실제로 증가할 수 있다. 디스크(40)의 총 개방 영역을 증가시키는 다른 방법은 홀(47) 사이의 랜드(land)를 감소시키는 것이다. 그러나 랜드를 줄이는 것은 그 자체의 어려움이 있다. 예를 들어, 디스크(40)의 강성이 감소하고 천공 영역(46)이 더 약해져서 손상되기 쉽다. 또한, 홀 사이의 랜드를 줄이면 제조가 어려워질 수 있다. 그러므로 디스크(40)의 설계에서 고려해야 할 많은 요소가 있다.

[0025] 디스크(40)는 천공 영역(46)으로 둘러싸인 중앙 미천공 영역(45)을 포함한다. 중앙 미천공 영역(45)의 제공은 이제 설명하게 될 몇 가지 장점을 가진다.

[0026] 디스크(40)의 강성은 디스크(40)와 용기(20)의 상단 벽(30) 사이의 효과적인 접촉 시일을 달성하는데 중요할 수 있다. 천공되지 않은 중앙 영역(45)을 갖는 것은 디스크(40)의 강성을 증가시킨다. 그 결과, 더 얇은 디스크가 사용될 수 있다. 이는 디스크(40)가 보다 시기 적절하고 비용 효율적인 방식으로 제조될 수 있다는 이점을 갖는다. 또한, 특정 제조 방법(예를 들어, 화학적 에칭)에 대해, 디스크(40)의 두께가 홀(47) 및 랜드의 최소 가능 치수를 정의할 수 있다. 따라서, 더 얇은 디스크는 그러한 방법이 비교적 작은 홀 및/또는 랜드 치수를 갖는 디스크를 제조하는 데 사용될 수 있다는 이점을 갖는다. 또한, 디스크(40)의 비용 및/또는 중량과 함께 디스크(40)를 구동하는 데 요구되는 기계적인 동력이 감소될 수 있다. 그 결과, 디스크(40)를 구동하기 위해 덜 강력하고 잠재적으로 더 작고 저렴한 모터(41)가 사용될 수 있다.

[0027] 중앙의 미천공 영역(45)을 가짐으로써, 챔버(36)로 유입되는 먼지를 함유하는 유체는 축 방향에서 반경 방향으로 강제 회전된다. 그 후, 먼지를 함유하는 유체는 디스크(40)의 표면 위에서 외측으로 이동한다. 이러면 이는 적어도 두 가지 이점이 있다. 먼저, 먼지를 함유하는 유체가 천공 영역(46) 위로 이동할 때, 유체가 디스크(40)의 홀(47)을 통과하기 위해서는 비교적 큰 각도(약 90도)를 통해 회전해야 한다. 그 결과, 유체에 의해 운반되는 먼지는 상기 회전에 맞춰서 홀(47)을 통과하기 어렵다. 둘째로, 먼지를 함유하는 유체가 디스크(40)의 표면 위에서 외측으로 이동하면서, 먼지를 함유하는 유체는 천공 영역(46)을 문질러 청소하는 것을 돕는다. 그 결과, 홀(47)에 포획될 수 있는 임의의 먼지는 유체에 의해 휩쓸려 제거된다.

[0028] 디스크(40)의 접선 속도는 디스크(40)의 둘레에서 중심으로 감소한다. 그 결과, 디스크(40)에 의해 먼지를 함유하는 유체에 부여되는 접선력은 둘레에서 중심으로 감소한다. 만약 디스크(40)의 중앙 영역(45)이 천공되었다면, 더 많은 먼지가 디스크(40)를 통과할 것이다. 중앙 미천공 영역(45)을 가짐으로써, 접선 속도 및 따라서 먼지에 부여된 접선력이 비교적 높은 디스크(40)의 영역에 홀(47)이 제공된다.

[0029] 챔버(36) 내로 도입된 먼지를 함유하는 유체가 축 방향에서 방사 방향으로 회전함에 따라, 비교적 무거운 먼지는 축 방향으로 계속 진행하여 디스크(40)에 충격을 줄 수 있다. 만약 디스크(40)의 중앙 영역(45)이 천공되어 있다면, 디스크(40)에 충돌하는 비교적 단단한 물체는 홀(47) 사이의 랜드에 구멍을 내거나 손상시킬 수 있다. 천공되지 않은 중앙 영역(45)을 가짐으로써, 디스크(40)를 손상시킬 위험이 감소된다.

[0030] 미천공 영역(45)의 직경은 유입구(37)의 직경보다 크다. 그 결과, 유체에 의해 운반되는 단단한 물체가 천공 영역(46)에 충격을 가하여 디스크(40)를 손상시킬 가능성이 작다. 또한, 먼지를 함유하는 유체가 챔버(36)로 진입할 때 축 방향에서 반경 방향으로의 회전이 더 잘되게 된다. 유입구(37)와 디스크(40) 사이의 이격 거리는 이들 이점을 달성하는데 중요한 역할을 한다. 유입구(37)와 디스크(40) 사이의 이격 거리가 증가함에 따라, 디스크(40)의 천공 영역(46)에서 먼지를 함유하는 유체의 속도의 반경 방향 성분이 감소하기 쉽다. 그 결과, 디스크(40)의 홀(47)을 통해 더 많은 먼지가 운반될 수 있다. 또한, 이격 거리가 증가함에 따라, 유체에 의해 운반되

는 단단한 물체는 천공 영역(46)에 충격을 가하여 디스크(40)를 손상시킬 가능성이 더 크다. 따라서, 비교적 작은 이격 거리가 바람직하다. 그러나 이격 거리가 너무 작으면, 이격 거리보다 큰 먼지가 흡입 덕트(21)와 디스크(40) 사이를 통과하지 못하고 그 사이에 끼일 것이다. 유체에 의해 운반되는 먼지의 크기는 무엇보다 흡입 덕트(21)의 직경에 의해 제한될 것이다. 특히, 먼지의 크기는 흡입 덕트(21)의 직경보다 크지 않을 것이다. 따라서, 유입구(37)의 직경보다 크지 않은 이격 거리를 사용함으로써, 흡입 덕트(21)와 디스크(40) 사이에 먼지가 통과하기에 충분한 공간을 제공하면서 전술한 이점이 달성될 수 있다.

[0031] 선택된 이격 거리에 관계없이, 디스크(40)의 미천공 영역(45)은 계속 장점을 제공한다. 특히, 미천공 영역(45)은 디스크(40)에 의해 먼지에 부여되는 접선력이 비교적 높은 영역에 디스크(40)의 홀(47)이 제공되는 것을 보장한다. 또한, 먼지를 함유하는 유체는 이격 거리가 증가함에 따라 더 벌어지는 경로를 따르지만, 챔버(36)에 진입할 때 비교적 무거운 물체는 여전히 비교적 직선 경로를 따라 계속될 가능성이 있다. 따라서 중앙 미천공 영역(45)은 디스크(40)를 잠재적인 손상으로부터 계속 보호한다.

[0032] 이 장점들에도 불구하고, 미천공 영역(45)의 직경은 유입구(37)의 직경보다 클 필요는 없다. 미천공 영역(45)의 크기를 감소시킴으로써, 천공 영역(46)의 크기 및 따라서 디스크(46)의 전체 개방 영역이 증가할 수 있다. 그 결과, 먼지 분리기(10) 양단의 압력 강하가 감소할 것이다. 또한, 천공 영역(46)을 통해 이동하는 먼지를 함유하는 유체의 축 방향 속도의 감소가 관찰될 수 있다. 그러나 미천공 영역(45)의 크기가 감소함에 따라, 챔버(36)로 유입되는 유체가 천공 영역(46)을 만나기 전에 더 이상 축 방향에서 반경 방향으로 회전하지 않는 지점이 있을 것이다. 따라서, 더 큰 개방 영역으로 인한 축 속도의 감소가 더 작은 회전 각도로 인한 축 속도의 증가에 의해 상쇄되는 지점이 올 것이다.

[0033] 생각하건대, 디스크(40)의 중앙 영역(45)이 천공될 수 있다. 전술한 많은 장점들이 사라지더라도, 완전히 천공된 디스크(40)를 갖는 이점이 있을 수 있다. 예를 들어, 디스크(40)를 제조하는 것이 더 간단하고 그리고/또는 저렴할 수 있다. 특히, 디스크(40)는 연속 천공된 시트로부터 절단될 수 있다. 중앙 영역(45)이 천공되었다더라도, 디스크(40)는 챔버(36)로 들어가는 먼지를 함유하는 유체에 비록 디스크(40)의 중심에서 비록 더 작은 힘이지만 접선력을 계속 부여할 것이다. 따라서, 디스크(40)는 감소된 분리 효율에도 불구하고 유체로부터 먼지를 계속 분리할 것이다. 또한, 디스크(40)의 중앙 영역(45)이 천공되면, 디스크(40)에 의해 부여된 비교적 낮은 접선력으로 인해 먼지가 디스크(40)의 가장 중앙에 있는 홀을 막을 수 있을 것이다. 중앙의 홀이 막힌 상태에서, 디스크(40)는 마치 디스크(40)의 중심이 천공되지 않은 것처럼 거동할 것이다. 대안적으로, 중앙 영역(45)은 천공될 수 있지만 주변 천공 영역(46)보다 작은 개방 영역을 갖는다. 또한, 중심 영역(45)의 개방 영역은 디스크(40)의 중심으로부터 반경 방향 외측으로 이동할 때 증가할 수 있다. 이는 디스크(40)의 접선 속도가 증가함에 따라 중앙 영역(45)의 개방 영역이 증가하는 이점을 갖는다.

[0034] 흡입 덕트(21)는 저벽(32)에 부착되어 그와 일체로 형성될 수 있다. 따라서 흡입 덕트(21)는 저벽(32)에 의해 챔버 내에서 지지가 된다. 흡입 덕트(21)는 대안적으로 용기(20)의 측벽(31)에 의해, 예를 들어 흡입 덕트(21)와 측벽(31) 사이에서 반경 방향으로 연장되는 하나 이상의 버팀대를 사용하여 지지가 될 수 있다. 이 구성은 저벽(32)이 흡입 덕트(21)의 이동 없이 자유롭게 개폐된다는 이점을 갖는다. 그 결과, 더 큰 먼지 용량을 갖는 높이가 더 큰 용기(20)가 사용될 수 있다. 그러나 이 구성의 단점은 저벽(32)이 개방될 때 흡입 덕트(21)를 지지하기 위해 사용된 버팀대가 챔버(36)로부터 낙하하는 먼지를 방해하기 쉽고, 따라서 용기(20)의 비우기를 더 어렵게 만든다는 것이다.

[0035] 흡입 덕트(21)는 챔버(36) 내에서 선형으로 연장된다. 이는 먼지를 함유하는 유체가 유입 경로(21)를 통해 직선 경로를 따라 이동한다는 이점을 갖는다. 그러나 이러한 구성에 어려움이 없는 것은 아닙니다. 저벽(32)은 개폐되도록 구성되고 힌지(33)와 캐치(34)에 의해 측벽(31)에 부착된다. 따라서, 사용자가 청소기 헤드(4)를 조작하기 위해 핸드헬드 유닛(2)에 힘을 가할 때(예를 들어, 청소기 헤드(4)를 앞뒤로 조작하기 위한 미는 힘 또는 당기는 힘, 청소기 헤드(4)를 좌우로 조종하기 위한 비틀림 힘, 또는 청소기 헤드(4)를 바닥에서 들어올리기 위한 리프팅 힘), 힌지(33) 및 캐치(34)를 통해 청소기 헤드(4)로 힘이 전달된다. 따라서 힌지(33)와 캐치(34)는 필요한 힘을 견딜 수 있도록 설계되어야 한다. 대안적인 구성으로서, 저벽(32)은 측벽(31)에 고정될 수 있고, 측벽(31)은 상단 벽(30)에 제거 가능하게 부착될 수 있다. 그러면 용기(20)는 상단 벽(30)에서 측벽과 저벽(31, 32)을 제거하고 뒤집어서 비워진다. 이러한 구성은 필요한 힘을 견딜 수 있는 힌지 및 캐치를 설계할 필요가 없다는 장점이 있지만, 먼지 분리기(10)를 비우는 게 편리하지 않다.

[0036] 도 8은 흡입 덕트(21)가 용기(20)의 측벽(31)을 통해 선형으로 연장되는 대안적인 먼지 분리기(102)를 도시한다. 저벽(32)은 힌지(33)에 의해 측벽(31)에 부착되고 캐치(34)에 의해 폐쇄된 상태로 유지된다. 도 3에

도시된 구성에서, 먼지 분리기(10)의 챔버(36)는 실질적으로 원통형이며, 챔버(36)의 종축은 디스크의 회전축(48)과 일치한다. 디스크(40)는 이어서 챔버(36)의 상단을 향해 위치되고, 흡입 덕트(21)는 챔버(36)의 하단으로부터 위로 연장된다. 상단 및 하단에 대한 언급은 유체로부터 분리된 먼지가 챔버(36)의 하단에서 우선적으로 수집되고 챔버(36)의 상단을 향하는 방향으로 점진적으로 채워지는 것을 의미하는 것으로 이해해야 한다. 도 8에 도시된 구성에서, 챔버(36)의 형상은 원통형 상단 부분과 입방형 하단 부분의 결합으로 생각될 수 있다. 디스크(40) 및 흡입 덕트(21)는 챔버(36)의 상단을 향해 위치된다. 흡입 덕트(21)가 용기(20)의 측벽(31)을 통해 연장되기 때문에, 이 구성은 용기(20)가 청소기 헤드(4)를 조작하는 데 필요한 힘을 견딜 수 있는 힌지와 캐치에 대한 필요 없이 저벽(32)을 통해 편리하게 비워 질 수 있다는 이점을 갖는다. 상기 구성은 적어도 3개의 추가 장점을 갖는다. 먼저, 먼지 분리기(102)의 먼지 용량이 상당히 증가한다. 둘째, 핸드헬드 유닛(2)이 바닥 위 청소를 위해 뒤집어질 때, 용기(20) 내의 먼지가 디스크(40)에 떨어지기 어렵다. 따라서, 챔버(36)가 디스크(40) 주위에 보호용 도랑부를 포함할 필요가 없으므로, 더 큰 총 개방 영역을 갖는 더 큰 디스크(40)가 사용될 수 있다. 셋째, 용기(20)의 저벽(32)은 평평한 표면에 놓일 때 핸드헬드 유닛(2)을 지지하는 데 사용될 수 있다. 그러나 이러한 구성이 단점이 없는 것은 아니다. 예를 들어, 더 큰 용기(20)는 가구 또는 가전제품 사이와 같이 좁은 공간에 접근하기 어렵게 할 수 있다. 또한, 챔버(36)의 하단은 챔버(36)의 상단으로부터 반경 방향으로 이격되어 있다. 즉, 챔버(36)의 하단은 디스크(40)의 회전축(48)에 수직인 방향으로 챔버(36)의 상단으로부터 이격되어 있다. 그 결과, 디스크(40)에 의해 반경 방향 외측으로 던져진 먼지 및 유체가 챔버(36)의 하단에 수집된 먼지를 건드릴 수 있다. 또한, 챔버(36) 내의 임의의 소용돌이는 챔버(36)의 상하로 이동하는 경향이 있을 것이다. 그 결과, 먼지의 재동반이 증가하여 분리 효율이 떨어질 수 있다. 반면, 도 3에 도시된 구성에서, 챔버(36)의 하단은 챔버(36)의 상단으로부터 축 방향으로 이격되어 있다. 따라서 디스크(40)에 의해 반경 방향 외측으로 던져진 먼지 및 유체가 챔버(36)의 하단에 수집된 먼지를 건드릴 가능성이 작다. 또한, 챔버(36) 내의 임의의 소용돌이는 챔버(36)의 상하가 보다는 챔버(36) 주위를 이동한다.

[0037] 도 3 및 도 8에 도시된 구성에서, 챔버(36)로 들어가는 먼지를 함유하는 유체는 디스크(40)의 중심을 향한다. 이는 먼지를 함유하는 유체가 디스크(40)의 표면에 고르게 분산된다는 이점을 갖는다. 반대로, 흡입 덕트(21)가 디스크(40)에서 중심을 벗어나면 유체가 불균일하게 분산될 것이다. 이러한 유체의 불균일한 분포는 하나 이상의 부작용을 일으킬 수 있다. 예를 들어, 디스크(40)를 통한 유체의 축 방향 속도는 먼지를 함유하는 유체에 가장 많이 노출되는 영역에서 증가할 것이다. 그 결과, 먼지 분리기(10)의 분리 효율이 저하될 가능성이 있다. 또한, 디스크(40)에 의해 분리된 먼지는 용기(20) 내에서 불균일하게 수집될 수 있다. 결과적으로, 먼지 분리기(10)의 용량이 손상될 수 있다. 용기(20) 내에 이미 수집된 먼지(50)의 재동반이 증가하여 분리 효율이 더욱 감소할 수 있다. 먼지를 함유하는 유체를 중심에서 벗어나게 하는 또 다른 단점은 디스크(40)가 불균일한 구조적 하중을 받는다는 점이다. 결과적인 불균형은 용기(20)의 상벽(30)과의 시일 불량을 초래할 수 있고, 진공청소기(1) 내에서 디스크 조립체(22)를 지지하는데 사용되는 베어링의 수명을 단축시킬 수 있다. 전술한 단점에도 불구하고, 먼지를 함유하는 유체를 중심에서 벗어나게 함으로써 효과적으로 먼지를 분리할 수 있다. 또한, 먼지를 함유하는 유체를 중심에서 벗어나게 하는 것이 바람직한 경우가 있을 수 있다. 예를 들어, 디스크(40)의 중앙 영역이 천공된 경우, 접선 속도가 가장 느린 디스크(40)의 영역을 피하기 위해 먼지를 함유하는 유체는 중심을 벗어난 방향으로 향할 수 있다. 그 결과, 분리 효율의 순 이득이 관찰될 수 있다. 예로서, 도 9는 챔버(36)로 들어가는 먼지를 함유하는 유체가 디스크(40)에서 중심을 벗어난 방향으로 향하는 구성을 도시한다. 흡입 덕트(21)는 용기(20)의 측벽(31)과 일체로 형성되고, 저벽(32)은 힌지(33) 및 캐치(미도시)에 의해 측벽(31)에 부착된다. 저벽(32)이 폐쇄 위치와 개방 위치 사이에서 이동할 때, 흡입 덕트(21)의 위치는 고정된 상태로 유지된다. 이는 청소기 헤드(4)를 조작하는데 필요한 힘을 견딜 수 있는 힌지 및 캐치를 설계할 필요 없이 용기(20)를 비우기 편리하다는 이점을 갖는다.

[0038] 보다 일반적인 의미에서, 먼지를 함유하는 유체는 유동 축(49)을 따라 챔버(36)로 진입한다고 할 수 있다. 먼지를 함유하는 유체가 디스크(40)를 향하게 하도록 유동 축(49)은 디스크(40)와 교차한다. 이것은 먼지를 함유하는 유체가 챔버(36)에 들어간 후 바로 디스크(40)에 충돌한다는 이점을 갖는다. 디스크(40)는 이어서 먼지를 함유하는 유체에 접선력을 부여한다. 유체는 디스크(40)의 홀(47)을 통해 흡인되고, 반면 먼지는 그의 더 큰 관성으로 인해 반경 방향 바깥쪽으로 이동하여 챔버(36)에 모이게 된다. 도 3 및 도 8에 도시된 구성에서, 유동 축(49)이 디스크(40)의 중심을 교차하는 반면, 도 9에 도시된 구성에서는 유동 축(49)이 중심을 벗어나 디스크(40)와 교차한다. 디스크(40)의 중심을 교차하는 유동 축(49)을 갖는 이점이 있지만, 그럼에도 불구하고 중심에서 벗어나서 디스크(40)와 교차하는 유동 축(49)을 가짐으로써 먼지의 효과적인 분리가 달성될 수 있다.

[0039] 도 3에 도시된 먼지 분리기(10)는 디스크(40)를 둘러싸는 도랑부를 포함한다. 이 도랑부는 도 7에 도시된 바와 같이, 핸드헬드 유닛(2)이 뒤집힐 때, 챔버(36) 아래로 떨어지는 먼지(50)를 수집하도록 작용한다. 먼지 분리기

는 핸드헬드 유닛(2)을 뒤집을 때 디스크(40)를 먼지로부터 보호하기 위한 추가 또는 대안적인 수단을 포함할 수 있다. 예로서, 도 10 내지 도 12는 먼지 분리기(105)가 흡입 덕트(21)로부터 외측으로 연장되는 플랜지(60)를 포함하는 대안적인 구성을 도시한다. 플랜지(60)는 흡입 덕트(21)의 가장 끝에 위치하고 디스크(40)의 회전축(48)에 수직인 평면으로 연장된다. 핸드헬드 유닛(2)이 뒤집힐 때, 플랜지(60)는 챔버(36) 아래로 떨어지는 먼지로부터 디스크(40)를 보호하도록 작용한다. 또한, 플랜지(60)는 먼지 재동반을 감소시키는 것을 돕는다. 도 5에 도시된 바와 같이, 디스크(40)에 의해 반경 방향 외측으로 던져지는 유체의 일부는 챔버(36)의 상부 주위를 순환한다. 챔버(36)가 먼지로 채워짐에 따라, 이 순환 유체는 먼지를 재동반할 수 있고, 그로 인해 분리 효율이 저하할 수 있다. 플랜지(60)의 제공은 순환 유체가 디스크(40)로 더욱 복잡한 경로를 따라가도록 강제한다. 결과적으로 재동반 되었을 수 있는 먼지가 유체 유동으로부터 탈락할 가능성이 더 높다.

[0040] 플랜지(60)가 흡입 덕트(21)의 맨 끝에 위치하지만, 플랜지(60)가 더 흡입 덕트(21)를 따라 위치하더라도 같은 장점이 관찰될 것이다. 그러나 플랜지가 흡입 덕트(21)를 따라 더 이동함에 따라, 플랜지(60)가 먼지 수집에 사용되는 챔버(36)의 부분을 한정하는데 사용된다면 챔버(36)의 먼지 용량이 감소할 것이다. 흡입 덕트(21)의 단부에 또는 단부에 인접하여 플랜지(60)를 위치시킴으로써, 챔버(36)의 먼지 용량에 악영향을 미치지 않으면서 전술한 이점이 달성될 수 있다.

[0041] 도 10 내지 도 12에 도시된 특정 구성에서, 플랜지(60)의 직경은 디스크(40)의 직경보다 약간 작다. 직경이 큰 플랜지(60)는 디스크(40)를 더 잘 보호할 것이다. 그러나 플랜지(60)의 직경이 증가함에 따라, 플랜지(60)와 용기(20)의 측벽(31) 사이의 간격이 감소한다. 이 간격이 너무 작으면, 먼지가 플랜지(60) 위에 갇힐 수 있다. 또한, 이러한 특정 구성을 위해, 흡입 덕트(21)는 저벽(32)에 부착되고 저벽(32)과 함께 이동 가능하다. 플랜지(60)가 너무 크면, 플랜지(60)는 저벽(32)이 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동하는 것을 방해할 수 있다. 실제로, 이 특정 구성에서의 플랜지(60)는 저벽(32)이 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동할 때 용기(20)의 측벽(31)과 접촉한다. 플랜지(60)가 저벽(32)의 열림 및 닫힘을 방해하지 않기 위해서, 플랜지(60)는 강성 부분(61)과 가요성 부분(62)의 두 부분으로 형성된다. 강성 부분(61)은 흡입 덕트(21)와 일체로 형성되고, 가요성 부분(62)은 강성 부분(61) 상에 몰딩되는 고무 재료로 형성된다. 플랜지(60)의 형상은 흡입 덕트(21)를 둘러싸는 환형으로 볼 수 있고, 강성 및 가요성 부분(61, 62)은 환형의 현을 따라 결합되는 주 세그먼트 및 부 세그먼트로 볼 수 있다. 도 12에 도시된 바와 같이, 저벽(32)은 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동할 때, 플랜지(60)의 가요성 부분(62)이 측벽(31)에 접촉하여 저벽(32), 흡입 덕트(21) 및 플랜지(60)가 측벽(31)에 대해 이동할 수 있게 하게 하기 위해 휘어진다.

[0042] 플랜지(60)가 가요성 부분(62)을 포함하지만, 측벽(31)의 직경이 약간 더 크거나 플랜지(60)의 직경이 약간 더 작으면 가요성 부분(62)을 제공할 필요가 없다는 것을 이해할 것이다. 그렇지만, 가요성 부분(62)의 제공은 비교적 넓은 측벽(31)을 가질 필요 없이 비교적 긴 흡입 덕트(21) 및 비교적 넓은 플랜지(60)가 사용될 수 있다는 이점이 있다. 긴 흡입 덕트(21)는 유입구(37)와 디스크(40) 사이의 이격 거리가 비교적 작은 것을 보장하면서 비교적 긴 챔버(36)가 사용될 수 있다는 이점을 갖는다. 한편, 넓은 플랜지(60)를 가지면 디스크(40)를 더 잘 보호한다.

[0043] 가요성 부분(62)을 포함하는 대신에, 플랜지(60)는 전체적으로 가요성일 수 있다. 이는 이제 설명하는 바와 같은 용기(20)의 비우기를 용이하게 할 수 있다. 챔버(36) 내의 먼지가 플랜지(60)에 도달하면 먼지 분리기(10)를 비우는 것이 바람직할 수 있지만, 사용자가 진공청소기(1)를 계속 사용하는 것이 가능하다. 그러면 플랜지(60) 위에 위치한 챔버(36)의 영역에서 먼지가 수집될 것이다. 플랜지(60)와 용기(20)의 상벽(32) 사이 또는 플랜지(60)와 디스크(40) 사이에 모인 먼지는 압축되어 플랜지(60)에 하방으로 힘을 가할 수 있다. 플랜지(60)가 강성인 경우, 하방으로의 힘은 저벽(32)으로 전달되고, 이는 측벽(31)에 대해 하방으로 이동한다. 결과적으로, 캐치(34)가 더 큰 힘으로 측벽(31)에 맞대어져서, 캐치(34)를 해제하기가 더 어려워진다. 한편, 플랜지(60)가 가요성이라면, 플랜지(60)에 가해지는 하방으로의 힘으로 인해 플랜지(60)가 하방으로 휘게 된다. 결과적으로, 저벽(32)의 이동이 감소할 것이고, 따라서 캐치(34)가 해제되기 더 쉬울 것이다.

[0044] 전술한 각각의 구성에서, 흡입 덕트(21)는 원형 단면을 가지므로 유입구(37)는 원형 형상을 갖는다. 생각하건대, 흡입 덕트(21) 및 유입구(37)는 대안적인 형상을 가질 수 있다. 마찬가지로, 디스크(40)의 형상이 원형일 필요는 없다. 하지만, 비원형 디스크를 가짐으로써 어떤 이점을 얻을 수 있는지는 명확하지 않다. 디스크(40)의 천공 및 미천공 영역(45, 46)은 또한 상이한 형상을 가질 수 있다. 특히, 미천공 영역(45)은 원형이거나 디스크(40)의 중심에 위치할 필요가 없다. 예를 들어, 흡입 덕트(21)가 디스크(40)에서 중심을 향하지 않는 경우, 미천공 영역(45)은 고리의 형태를 취할 수 있다. 상기 논의에서, 때때로 특정 요소의 직경을 참조하고 있다. 그 요소가 비원형인 경우, 직경은 요소의 최대 너비에 해당한다. 예를 들어, 유입구(37)가 직사각형 또는

정사각형 형상인 경우, 유입구(37)의 직경은 유입구(37)의 대각선에 대응할 것이다. 대안적으로, 유입구가 타원형 형상인 경우, 유입구(37)의 직경은 주축을 따른 유입구(37)의 폭에 대응할 것이다.

[0045] 디스크(40)는 스테인리스 스틸과 같은 금속으로 형성되는데, 이는 플라스틱보다 적어도 두 가지 장점을 갖는다. 먼저, 비교적 높은 강성을 갖는 비교적 얇은 디스크(40)를 얻을 수 있다. 둘째, 도 7에 도시된 바와 같이, 핸드헬드 유닛(2)이 뒤집어질 때, 유체에 의해 운반되어 디스크(40)에 떨어지는 딱딱하거나 날카로운 물체에 의한 손상에 덜 취약한 비교적 단단한 디스크(40)를 얻을 수 있다. 그럼에도, 이러한 장점에도 불구하고, 디스크(40)는 플라스틱과 같은 대안적인 재료로 형성될 수 있다. 실제로, 플라스틱의 사용은 금속보다 장점이 있을 수 있다. 예를 들어, 폴리옥시메틸렌과 같은 저 마찰 플라스틱의 디스크(40)를 형성함으로써, 용기(20)의 상단 벽(30) 주위에 제공된 저 마찰 재료(예를 들어, PTFE)의 링이 생략될 수 있다.

[0046] 전술한 구성들에서, 디스크 조립체(22)는 전기 모터(41)의 샤프트에 직접 부착된 디스크(40)를 포함한다. 생각하건대, 디스크(40)는 예를 들어 기어 박스 또는 드라이브 도구를 통해 전기 모터에 간접적으로 부착될 수 있다. 또한, 디스크 어셈블리(22)는 디스크(40)가 부착된 캐리어를 포함할 수 있다. 예로서, 도 13은 캐리어(70)를 갖는 디스크 조립체(23)를 도시한다. 캐리어(70)는 디스크(40)의 강성을 증가시키기 위해 사용될 수 있다. 그 결과, 더 얇은 디스크(40) 또는 더 큰 직경 및/또는 더 큰 총 개방 영역을 갖는 디스크(40)가 사용될 수 있다. 캐리어(70)는 또한 디스크 어셈블리(23)와 용기(20) 사이에 시일을 형성하는데 사용될 수 있다. 이와 관련하여, 디스크(40)와 상단 벽(30) 사이의 접촉 시일이 지금까지 설명되었지만, 대안적인 유형의 시일, 예를 들어 래버린스 시일 또는 유체 시일이 동일하게 사용될 수 있다. 캐리어(70)가 또한 완전히 천공된 디스크의 중앙 영역을 막는데 사용될 수 있다. 도 13에 도시된 예에서, 캐리어(70)는 방사형 스포크(73)에 의해 림(72)에 연결된 중앙 허브(71)를 포함한다. 이어서 유체는 인접한 스포크(73) 사이의 개구(74)를 통해 캐리어(70)를 통과하여 이동한다.

[0047] 전술한 각각의 디스크 어셈블리(22, 23)는 디스크(40)를 구동하기 위한 전기 모터(41)를 포함한다. 생각하건대, 디스크 어셈블리(22, 23)는 디스크(40)를 구동하기 위한 대안적인 수단을 포함할 수 있다. 예를 들어, 디스크(40)는 진공 모터(12)에 의해 구동될 수 있다. 이 구성은 진공 모터(12)가 디스크(40)의 회전축(48)과 일치하는 축을 중심으로 회전하는 도 1에 도시된 레이아웃에서 특히 가능하다. 대안적으로, 디스크 어셈블리(22, 23)는 디스크 어셈블리(22, 23)를 통해 이동하는 유체의 흐름에 의해 구동되는 터빈을 포함할 수 있다. 터빈은 일반적으로 전기 모터보다 저렴하지만, 터빈의 속도, 따라서 디스크(40)의 속도는 터빈을 통해 이동하는 유체의 유량에 의존한다. 그 결과, 낮은 유량에서 높은 분리 효율을 달성하기 어려울 수 있다. 또한, 먼지가 디스크(40)의 임의의 홀(47)을 막게 되면, 디스크(40)의 개방 영역이 감소하여 터빈으로의 유체의 흐름이 제한될 것이다. 그 결과, 디스크(40)의 속도가 감소하여 막힘 가능성이 증가할 것이다. 그러면 디스크(40)가 막히면서 디스크(40) 점점 느려지고, 속도가 느려짐에 따라 디스크(40)가 점차 막히게 되는 활주로 효과가 발생한다. 또한, 청소기 헤드(4)의 흡입구가 순간적으로 막히게 되면, 디스크(40)의 속도는 상당히 감소될 것이다. 그러면 디스크(40)에 먼지가 많이 쌓일 수 있다. 이후에 장애물이 제거될 때, 터빈이 먼지를 제거하기에 충분한 속도로 디스크(40)를 구동할 수 없을 정도로 먼지가 디스크(40)의 개방 영역을 제한할 수 있다. 전기 모터는 일반적으로 더 비싸지만, 디스크(40)의 속도는 유량 또는 유체 속도에 상대적으로 둔감하다는 이점을 갖는다. 그 결과, 낮은 유량과 낮은 유체 속도에서 높은 분리 효율이 달성될 수 있다. 또한, 디스크(40)는 먼지로 막힐 가능성이 작다. 전기 모터를 사용하는 것의 또 다른 이점은 더 적은 전력을 필요로 한다는 것이다. 즉, 주어진 유량 및 디스크 속도에서, 전기 모터(41)에 의해 인출된 전력은 터빈을 구동시키기 위해 진공 모터(12)에 의해 인출된 추가 전력보다 적다.

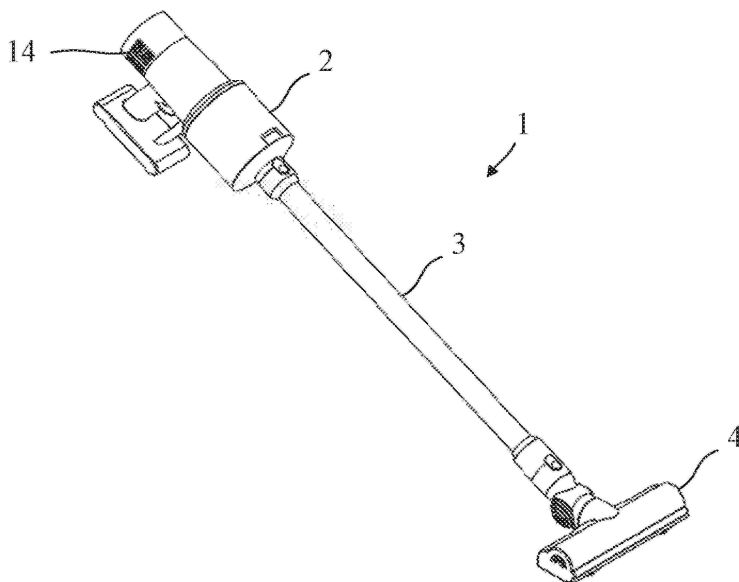
[0048] 지금까지 먼지 분리기(10)를 독립형 청소기로서 사용될 수 있거나 또는 스틱형 청소기(1)로서 사용하기 위해 기다란 튜브(3)를 통해 청소기 헤드(4)에 부착될 수 있는 핸드헬드 유닛(2)의 부분을 형성하는 것으로 설명하였다. 하지만, 본 먼지 분리기는 직립형, 캐니스터 또는 로봇 진공청소기와 같은 다른 유형의 진공청소기에도 동일하게 사용될 수 있음을 이해할 것이다.

[0049] 여기서 설명한 먼지 분리기는 먼지를 분리하기 위한 디스크 조립체(22)를 포함하지만, 먼지를 분리하기 위한 대안적인 수단을 사용하는 다른 유형의 먼지 분리기와 함께 사용될 수 있는 먼지 분리기의 태양이 있을 수 있다. 특히, 도 10 내지 도 12에 도시된 구성의 플랜지(60)는 다른 유형의 먼지 분리기에서 먼지 재동반을 방해하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 기존의 먼지 분리기는 챔버를 2개로 분할하는 판을 포함할 수 있다. 챔버의 상부는 (예를 들어, 사이클론 흐름을 사용하여) 먼지를 분리하기 위해 사용될 수 있고, 챔버의 하부는 분리된 먼지를 수집하는 데 사용될 수 있다. 그러면 칸막이 판이 챔버의 하부에서 수집된 먼지가 상부 주위를 이동하는 유체에 의해 재동반되는 것을 방해한다. 그러나 종종 이러한 먼지 분리기로부터 먼지를 비우는 것이 어렵다. 도

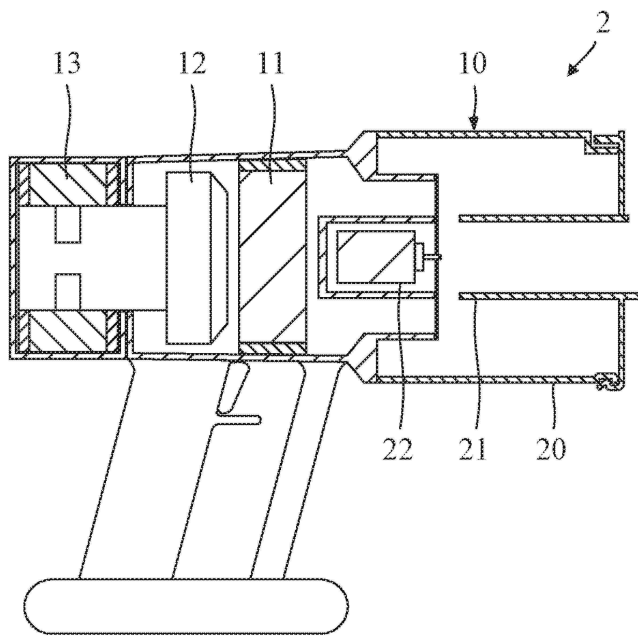
10 내지 도 12에 도시된 구성에서, 플랜지(60)는 저벽(32)에 부착된 덕트(21)로부터 외측으로 연장된다. 플랜지(60)는 챔버(36)를 먼지를 분리하는 데 사용되는 상부 부분과 분리된 먼지를 수집하는 데 사용되는 하부 부분으로 효과적으로 분할한다. 저벽(32)은 챔버(36)의 하부에 수집된 먼지(50)가 편리하게 제거될 수 있도록 열린 위치와 닫힌 위치 사이에서 이동한다. 유체를 챔버로 운반하는 것(또는 생각하건대, 배출 덕트를 사용하는 경우 챔버로부터 유체를 운반하는 것)뿐만 아니라, 덕트(21)는 챔버(36) 내에 플랜지(60)를 지지하도록 작용한다. 결과적으로, 칸막이 판을 갖는 기존의 먼지 분리기와 달리, 본 먼지 분리기는 플랜지를 챔버 내의 적절한 위치에 유지하기 위해 추가적인 지지 요소를 필요로 하지 않는다. 덕트(21)는 저벽(32)에 부착되고 저벽(32)과 함께 이동 가능하다. 이는 저벽(32)이 열린 위치로 이동할 때 먼지 비우기를 조장한다. 예를 들어, 이동하는 덕트(21)는 챔버(36)로부터 먼지를 밀거나 또는 끌 수 있다. 사용 중에, 챔버(36)의 상부 부분에 수집된 먼지는 압축되어 플랜지(60)에 하방 힘을 가할 수 있다. 전술한 바와 같이, 플랜지(60)가 전체적으로 강성인 경우, 힘은 저벽(32)으로 전달될 것이고, 저벽은 닫힌 위치에 있을 때 측벽(31)에 대해 이동할 수 있다. 저벽(32)을 유지하는 데 사용되는 캐치(34)를 해제하기 어려울 수 있다. 그러나 플랜지의 적어도 일부를 플렉시블하게 함으로써, 플랜지(60)에 가해지는 하방 힘은 플랜지(60)의 일부가 하방으로 휘게 할 것이다. 결과적으로, 저벽(32)의 이동이 감소하여, 저벽(32)을 닫힌 위치로부터 보다 용이하게 해제시킨다. 먼지 분리의 이러한 태양 및 장점은 먼지를 분리하기 위해 사용된 수단에 관계없이 다른 유형의 먼지 분리기와 함께 사용될 수 있다.

도면

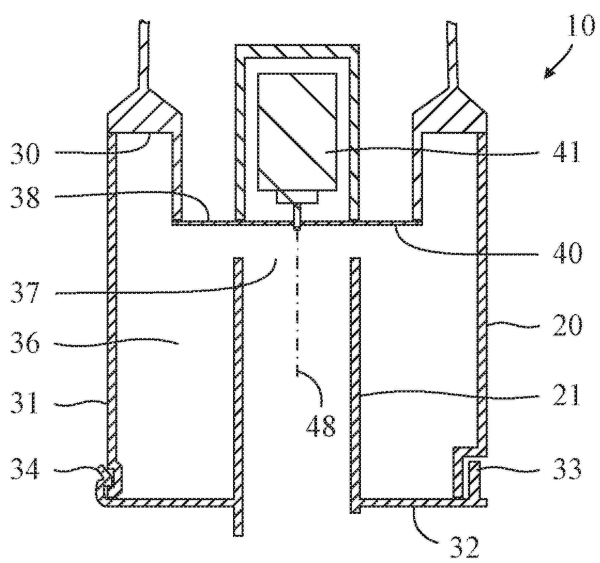
도면1



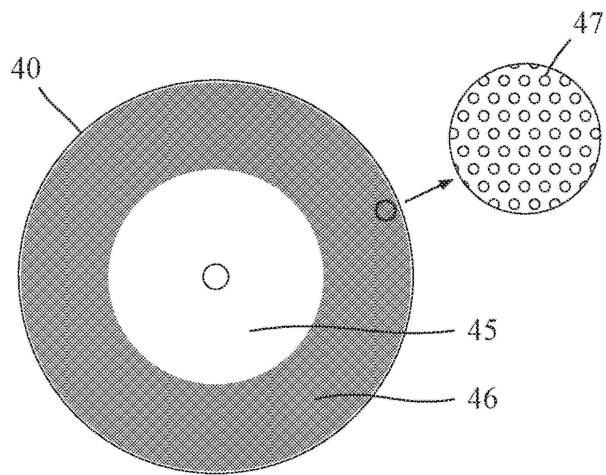
도면2



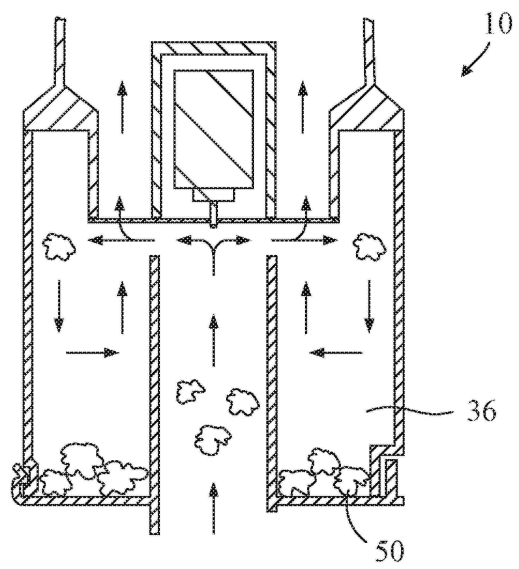
도면3



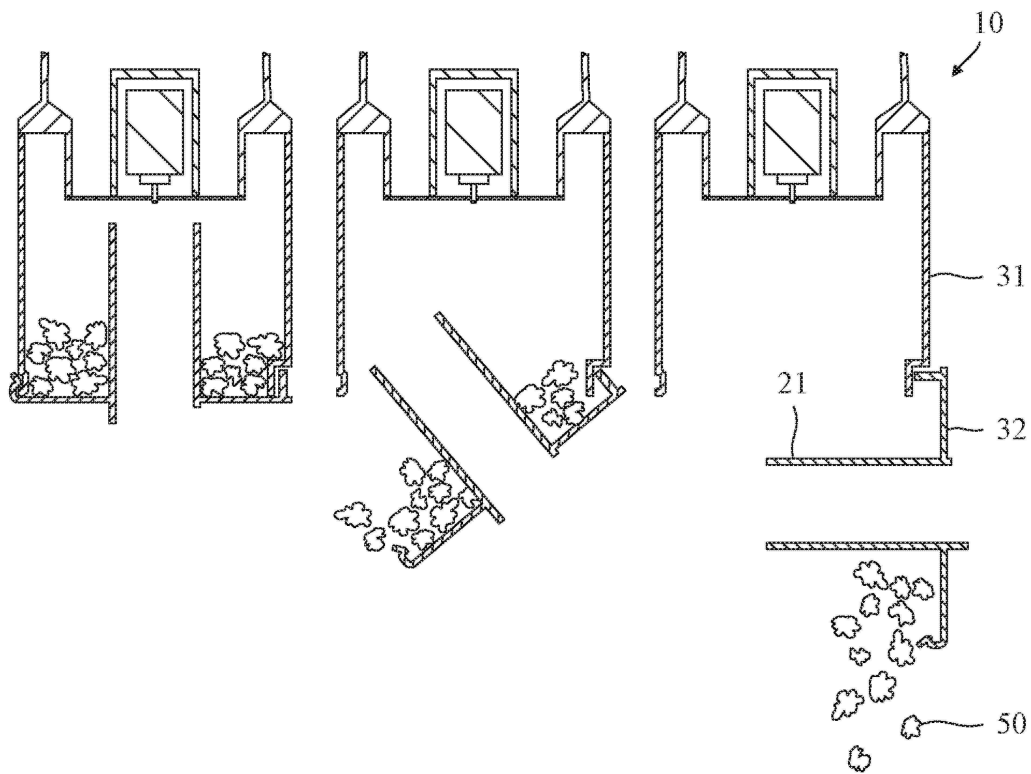
도면4



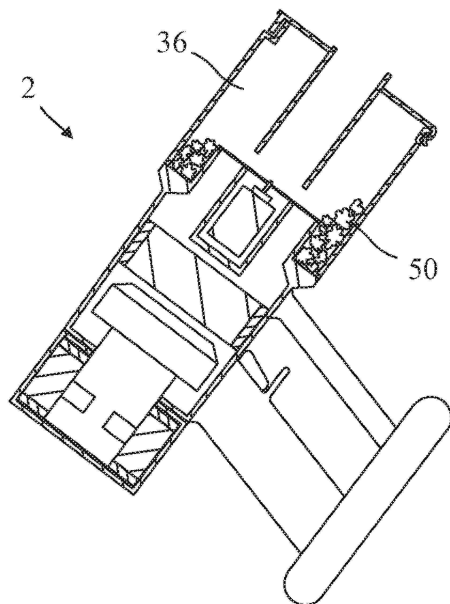
도면5



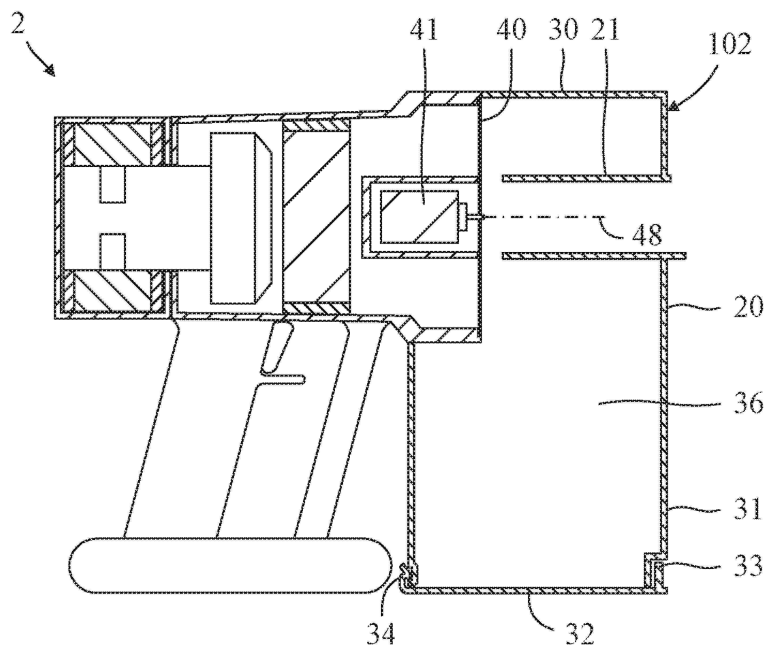
도면6



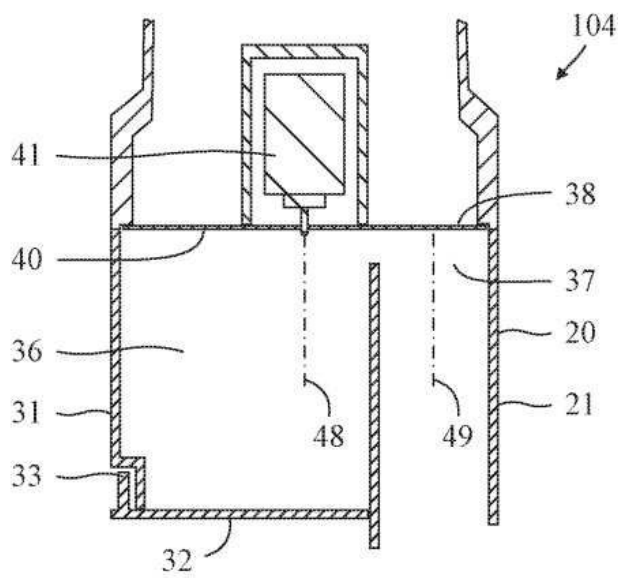
도면7



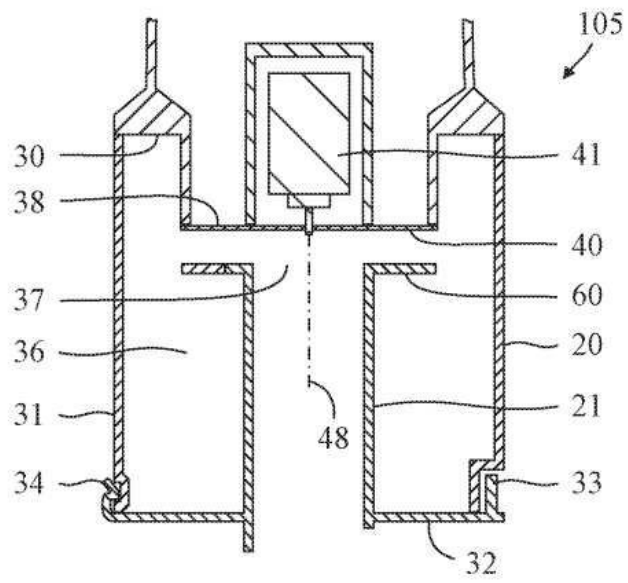
도면8



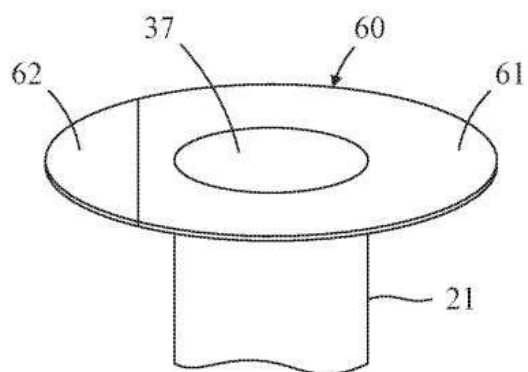
도면9



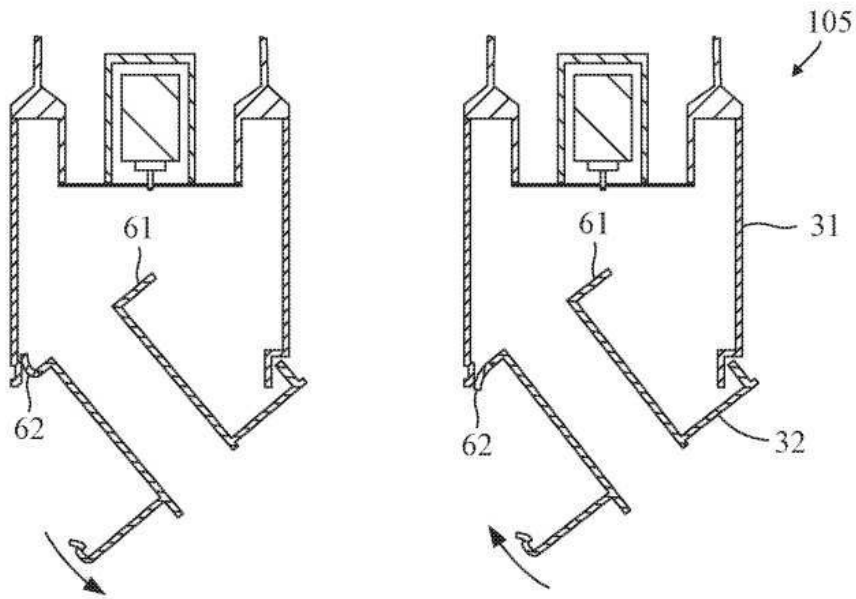
도면10



도면11



도면12



도면13

