

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2017년 10월 19일 (19.10.2017)



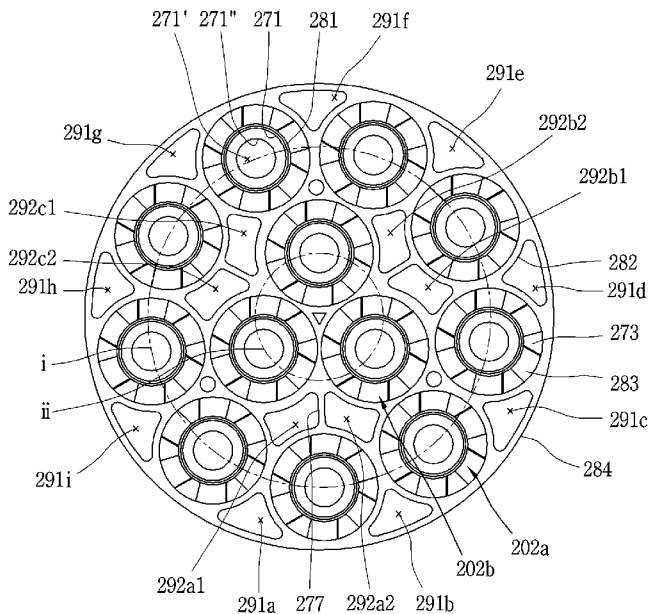
(10) 국제공개번호  
WO 2017/179927 A1

- (51) 국제특허분류: A47L 9/16 (2006.01) A47L 9/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004015
- (22) 국제출원일: 2017년 4월 13일 (13.04.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0045744 2016년 4월 14일 (14.04.2016) KR  
10-2016-0075244 2016년 6월 16일 (16.06.2016) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 현기탁 (HYUN, Kietak); 08592 서울시 금천구 가산디지털 1로 51, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 안혁진 (AHN, Hyukjin); 08592 서울시 금천구 가산디지털 1로 51, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이형순 (LEE, Hyungsoon); 08592 서울시 금천구 가산디지털 1로 51, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 어수한 (EO, Soohan); 08592 서울시 금천구 가산디지털 1로 51, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이상철 (LEE, Sangchul); 08592 서울시 금천구 가산디지털 1로 51, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 고정민 (KO, Jungmin); 08592 서울시 금천구 가산디지털 1로 51, LG 전자 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, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COLLECTING APPARATUS AND VACUUM CLEANER HAVING SAME

(54) 발명의 명칭 : 집진장치 및 이를 구비하는 진공 청소기



(57) Abstract: The present invention comprises: an outer case forming the exterior of a collecting apparatus; an inner case disposed on the inner side of the outer case; a primary cyclone unit formed by means of the outer case and inner case and for separating dust from the air flowing in from the outside; and a secondary cyclone unit provided on the inner side of the inner case and comprising a set of axial cyclones which separate fine dust from the air flowing in in the axial direction. The set comprises: a first group arranged along the circumference of a first circle so as to come in contact with the inner peripheral side of the inner case, partially positioned away from the inner peripheral side of the inner case and having a plurality of first flow paths formed therebetween; and a second group arranged along the circumference of a second circle, which shares the center with the first circle and is smaller than the first circle, so as to come in contact with one another, partially coming in contact with the first group, partially positioned away from the first group and having a plurality of second flow paths formed therebetween.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/179927 A1



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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), 유럽 (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 제 21 조(3))

본 발명은, 집진장치의 외관을 형성하는 외부 케이스; 상기 외부 케이스의 내측에 배치되는 내부 케이스; 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스에 의해 형성되고, 외부로부터 유입되는 공기에서 먼지를 분리하도록 이루어지는 1차 사이클론부; 및 상기 내부 케이스의 내측에 설치되고, 축 방향으로 유입되는 공기에서 미세먼지를 분리하는 축류식 사이클론들의 집합으로 이루어지는 2차 사이클론부를 포함하며, 상기 집합은, 상기 내부 케이스의 내주면에 접하도록 제 1 원의 원주를 따라 배열되고, 부분적으로 상기 내부 케이스의 내주면으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제 1 유로를 형성하는 제 1 그룹; 및 상기 제 1 원과 중심을 공유하고 상기 제 1 원보다 작은 제 2 원의 원주를 따라 서로 접하도록 배열되며, 부분적으로 상기 제 1 그룹에 접하고 부분적으로 상기 제 1 그룹으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제 2 유로를 형성하는 제 2 그룹을 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 집진장치 및 이를 구비하는 진공 청소기

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 멀티 사이클론을 이용하여 공기로부터 먼지와 미세먼지를 분리 집진하도록 이루어지는 진공 청소기용 집진장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 진공 청소기는 흡입력을 이용하여 공기를 빨아들이고, 공기에 포함된 먼지나 미세먼지를 공기로부터 분리하여 깨끗한 공기를 배출하는 장치이다.
- [3] 진공 청소기의 종류는 1) 캐니스터 타입(canister type), 2) 업라이트 타입(upright type), 3) 핸드 타입(hand type), 4) 실린더형 플로어 타입(floor type) 등으로 구분될 수 있다.
- [4] 캐니스터 타입의 진공 청소기는 오늘날 가정에서 가장 많이 사용되는 진공 청소기로 흡입 노즐과 청소기 본체를 연결부재에 의해 연통시킨 방식의 진공 청소기이다. 캐니스터 타입은 흡입력만으로 청소를 수행하기 때문에 딱딱한 바닥을 청소하기에 적합하다.
- [5] 이에 반해 업라이트 타입의 진공 청소기는 흡입 노즐과 청소기 본체를 일체형으로 형성한 형태의 진공 청소기다. 업라이트 타입의 진공 청소기는 회전 브러시를 구비하므로 캐니스터 타입의 진공 청소기와 달리 카펫 속의 먼지 등도 깨끗이 청소할 수 있다.
- [6] 진공 청소기에 이용되는 사이클론은 공기의 유입 방향에 따라 접선 유입식 사이클론(vertical cyclone)과 축류식 사이클론(axial cyclone)으로 구분될 수 있다.
- [7] 접선 유입식 사이클론의 구조는 대한민국 등록특허공보 제10-0673769(이하 특허문헌1)에서 알 수 있다. 특허문헌1에 개시된 바에 따르면 접선 유입식 사이클론에는 나선 유동의 형성을 위해 접선 가이드가 구비된다. 접선 유입식 사이클론의 경우 접선 가이드 등의 구조물을 통해 외곽의 접선 방향으로 공기가 유입되며, 나선 유동은 접선 방향으로 공기를 유입시키는 구조에 의해 형성된다. 접선 유입식 사이클론은 구조가 단순하다는 장점과 원형 배치에 유리하여 진공 청소기와 같이 제한된 공간에 설치되기 적합하다는 장점을 갖는다. 이에 반해 접선 유입식 사이클론은 한쪽으로 편심된 고속의 유동으로 인해 큰 압력 손실이 발생한다는 단점을 갖는다.
- [8] 축류식 사이클론의 구조는 대한민국 공개특허공보 10-2010-0051320(이하 특허문헌2)에서 알 수 있다. 특허문헌2에 개시된 바에 따르면 축류식 사이클론에는 나선 유동의 형성을 위한 나선 날개가 구비된다. 축류식 사이클론의 경우 축 방향으로 유동이 유입되며, 축류식 사이클론은 나선 날개 등을 이용하여 선회류를 일으키도록 이루어진다. 축류식 사이클론은 접선 유입식 사이클론에 비해 적정한 유속과 균일한 흡입의 장점을 가지며, 이로 인해

압력 손실이 적다는 장점을 갖는다. 이에 반해 축류식 사이클론은 가이드 베인의 제작이 어렵다는 단점을 갖는다.

- [9] 이와 같이 압력 손실을 가급적 줄여 진공 청소기의 효율을 전체적으로 향상시키기 위해서는 축류식 사이클론을 이용하는 것이 바람직하다. 그러나 축류식 사이클론을 이용한 종래의 진공 청소기들은 다음과 같은 여러 가지 문제점이 있었다.
- [10] 먼저, 유입 유동이 축류식 사이클론의 어느 일부 영역에만 집중된다면 축류식 사이클론의 성능이 충분히 발휘될 수 없다. 이것은 축 방향으로 유동이 유입된다는 축류식 사이클론의 특성 때문이다. 축류식 사이클론의 효율이 최대로 발휘되기 위해서는 유입 유동이 축류식 사이클론의 입구에 균일하게 분배되는 것이 바람직하다. 이러한 문제는 다수의 축류식 사이클론들이 모여 집합을 형성하는 경우에 특히 중요하다. 그러나 아직까지 다수의 축류식 사이클론에 유입 유동을 균일하게 분배할 수 있는 구조에 대하여 구체적으로 제시된 사례가 부족하다.
- [11] 또한 축류식 사이클론의 성능은 높이와 직경에 따라 달라질 수 있으나, 축류식 사이클론의 분리 성능을 최대화하기 위한 크기에 대하여 구체적으로 제시된 사례가 부족하다.
- [12] 다음으로, 특허문헌2에 개시된 바와 같이 다수의 축류식 사이클론들을 가진 종래의 진공 청소기들은 분리 제작된 다수의 축류식 사이클론들이 모여 먼지 또는 미세먼지를 분리하도록 이루어진다. 축류식 사이클론들은 서로 동일한 모양을 갖도록 동일한 모양의 금형에서 각각 분리 생산된다. 금형에서 생산된 각각의 축류식 사이클론들은 외측벽과 나선 날개 사이의 간격(gap) 또는 가이드 베인들 사이의 간격(gap)을 가지므로, 그 구조에 따른 분리 성능 저하가 불가피하다는 단점을 갖고 있었다.
- [13] 또한 진공 청소기는 공산품이므로 각각의 축류식 사이클론들은 대량 생산 후 조립 과정을 거치게 된다. 특허문헌2에 개시된 축류식 사이클론들도 이와 같은 과정을 거칠 것으로 예상된다. 각각의 축류식 사이클론들은 가이드 베인을 구비하는 볼텍스 파인더와 외측벽을 분리 생산한 후 외측벽의 내측에 볼텍스 파인더를 삽입하고 조립하여 형성된다. 따라서 각각의 축류식 사이클론들마다 조립을 해야하는 공정의 번거로움이 존재하였다.
- [14] 나아가 금형에서 생산되는 축류식 사이클론들은 고분리 성능을 구현하기 위한 복잡한 형상을 갖지 못한다는 단점을 가지고 있었다. 축류식 사이클론들은 일반적으로 상부금형과 하부금형에 의해 생산되는데, 축류식 사이클론들이 복잡한 형상을 갖기 어려운 것은 금형에서 생산되는 한계 때문이다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [15] 본 발명의 제1목적은 다수의 축류식 사이클론들에 균일한 유입 유동을 형성할

수 있는 구조의 집진장치를 제안하기 위한 것이다.

- [16] 본 발명의 제2목적은 성능을 최대화할 수 있는 크기의 축류식 사이클론들과 이를 포함하는 집진장치를 제공하기 위한 것이다.
- [17] 본 발명의 제3목적은 축류식 사이클론들의 분리 생산에 따른 분리 성능 저하, 공정의 번거로움 등의 문제점을 해결하기 위해, 일체형 부재에 의해 형성되는 다수의 축류식 사이클론들과 이를 포함하는 집진장치를 제안하기 위한 것이다.
- [18] 본 발명의 제4목적은 외측벽과 가이드 베인 사이의 간격으로 인해 발생하는 집진장치의 분리 성능 저하 문제를 해결하도록 외측벽과 가이드 베인이 서로 연결된 구조의 축류식 사이클론들을 갖는 집진장치를 제안하기 위한 것이다.
- [19] 본 발명의 제5목적은 가이드 베인들 사이의 간격으로 인해 발생하는 집진장치의 분리 성능 저하 문제를 해결하도록 가이드 베인들끼리 일 방향에서 서로 오버랩되는 구조의 축류식 사이클론들을 갖는 집진장치를 제안하기 위한 것이다.
- [20] 본 발명의 제6목적은 축류식 사이클론들의 조립 공정을 간소화할 수 있도록 이루어지는 일체형 부재와 케이스 간의 결합 구조를 제안하기 위한 것이다.
- [21] 본 발명의 제7목적은 일체형 부재의 분리 성능을 보완할 수 있는 일체형 보조 부재를 갖는 집진장치를 제안하기 위한 것이다.

### 과제 해결 수단

- [22] 본 발명의 집진장치는 외부 케이스, 내부 케이스, 1차 사이클론 및 2차 사이클론을 포함한다.
- [23] 상기 내부 케이스는 상기 외부 케이스의 내측에 배치된다.
- [24] 상기 1차 사이클론은 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스에 의해 형성되고, 외부로부터 유입되는 공기에서 제1 이물질을 분리하도록 이루어진다.
- [25] 상기 2차 사이클론은 상기 1차 사이클론을 통과한 공기로부터 상기 제1 이물질보다 작은 크기의 제2 이물질을 분리하도록 상기 내부 케이스의 내측에 설치된다. 상기 2차 사이클론은 축류식 사이클론들의 집합을 갖는다.
- [26] 상기 집합은 제1 축류식 사이클론들과 제2 축류식 사이클론들을 포함한다.
- [27] 제1 축류식 사이클론들은 상단과 하단이 개방된 복수의 제1 역방향 중공 원뿔들을 구비한다. 개방된 상부로부터 상기 제1 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급된다. 각 제1 축류식 사이클론들의 중심이 제1원의 원주를 따라 배열되고 상기 내부 케이스의 내주면에 접촉한다. 제1 축류식 사이클론들은 부분적으로 상기 내부 케이스의 내주면으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제1 유로를 형성한다.
- [28] 제2 축류식 사이클론들은 상단과 하단이 개방된 복수의 제2 역방향 중공 원뿔들을 구비한다. 개방된 상부로부터 상기 제2 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급된다. 인접한 축류식 사이클론들끼리 서로 접촉하도록 배치된다. 각 제2 축류식 사이클론들의 중심이, 상기 제1원과

중심을 공유하고 상기 제1원보다 작은 제2원의 원주를 따라 서로 접하도록 배열된다. 제2 축류식 사이클론들은 부분적으로 상기 제1 축류식 사이클론들에 접하고 부분적으로 상기 제1 축류식 사이클론들로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제2 유로를 형성한다.

- [29] 상기 제2 축류식 사이클론들은 각각 적어도 두 개의 상기 제1 축류식 사이클론들과 접하도록 배치된다.
- [30] 상기 제1 축류식 사이클론들 중 어느 일부는 상기 제2 축류식 사이클론들로부터 이격되게 배치된다.
- [31] 세 개의 상기 제1 축류식 사이클론들과 두 개의 상기 제2 축류식 사이클론들은 상기 제2 유로를 형성하도록 연속적으로 접하게 배열된다.
- [32] 상기 집진장치는 상기 제2 유로를 가로질러 상기 제1 축류식 사이클론들과 상기 제2 축류식 사이클론들에 연결되는 브리지를 포함한다.
- [33] 상기 브리지는 제2 유로마다 형성된다.
- [34] 상기 브리지의 일단은 하나의 상기 제1 축류식 사이클론에 연결되고, 상기 브리지의 타단은 두 개의 상기 제2 축류식 사이클론들의 사이에 연결된다.
- [35] 상기 제1 유로들의 단면적의 합(a)과 상기 제2 유로들의 단면적의 합(b)의 비(a/b)는 0.75 내지 1.25이다.
- [36] 상기 제1 축류식 사이클론들의 수는 아홉이고, 상기 제2 축류식 사이클론들의 수는 셋이며, 세 개의 상기 제2 축류식 사이클론들은 각각 상기 제1 축류식 사이클론들 중 두 개와 접하도록 배치된다.
- [37] 상기 제1 축류식 사이클론들의 수는 여덟이고, 상기 제2 축류식 사이클론들의 수는 넷이며, 네 개의 상기 제2 축류식 사이클론들은 각각 상기 제1 축류식 사이클론들 중 두 개와 접하도록 배치된다.
- [38] 각 상기 제1 축류식 사이클론들의 둘레에는 적어도 두 개의 제1 유로와 적어도 하나의 제2 유로가 형성된다.
- [39] 상기 축류식 사이클론들은, 중공부 둘레의 외벽을 형성하고, 아래로 갈수록 좁아지는 형상을 갖는 케이싱; 상기 케이싱의 내측에 배치되는 볼텍스 파인더; 및 상기 볼텍스 파인더의 외주면에 형성되고, 나선 방향을 따라 연장되는 가이드 베인을 포함한다.
- [40] 상기 케이싱의 하단부에서 상기 가이드 베인의 상단부까지의 높이(h)와 상기 케이싱의 최대 직경(d)의 비(h/d)는 3 내지 5이다.
- [41] 상기 집합은, 상기 제1 및 제2 역방향 중공 원뿔들로부터 돌출되는 볼텍스 파인더들; 각 볼텍스 파인더들로부터 이격된 위치에서 각 볼텍스 파인더들의 외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 제1 축류식 사이클론들과 상기 제2 축류식 사이클론들의 외벽들을 형성하도록 상기 제1 및 제2 역방향 중공 원뿔 대응되는 형상을 갖는 이너 밴드들; 및 상기 볼텍스 파인더들과 상기 이너 밴드들 사이에 배치되어 상기 볼텍스 파인더들과 상기 이너 밴드들에 연결되고, 나선 방향을 따라 연장되는 가이드 베인들을 포함한다.

- [42] 상기 가이드 베인들의 일측은 나선 방향을 따라 상기 볼텍스 파인더들의 외주면에 연결되고, 상기 가이드 베인들의 타측은 나선 방향을 따라 상기 이너 밴드들의 내주면에 연결된다.
- [43] 상기 집합은, 상기 제1 축류식 사이클론들의 이너 밴드들을 감싸도록 형성되고, 상기 2차 사이클론의 테두리를 형성하고, 상기 제1 축류식 사이클론들의 이너 밴드들과 연결되는 외곽 밴드부를 더 포함한다.
- [44] 각 볼텍스 파인더들의 외주면을 감싸도록 형성되는 슬리브들; 슬리브들로부터 이격된 위치에서 슬리브들의 외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 이너 밴드들에 대응되는 형상을 갖고, 상기 이너 밴드들에 안착되는 보조 이너 밴드들; 및 일측은 나선 방향을 따라 상기 슬리브들의 외주면에 연결되고, 타측은 나선 방향을 따라 상기 보조 이너 밴드들의 내주면에 연결되는 보조 가이드 베인들을 포함한다.
- [45] 각각의 상기 보조 가이드 베인들은 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되도록 상기 가이드 베인들과 접촉된다.
- [46] 각각의 상기 보조 가이드 베인들은 각각의 상기 가이드 베인들과 접촉되고, 해당 상기 가이드 베인과 상기 보조 가이드 베인 간의 접촉면은 평면이다.
- [47] 상기 가이드 베인들은 서로 인접하게 배치되는 제1 가이드 베인과 제2 가이드 베인을 포함하고, 상기 보조 가이드 베인들은, 상기 제1 가이드 베인에 접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되는 제1 보조 가이드 베인; 및 상기 제2 가이드 베인에 접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되는 제2 보조 가이드 베인을 포함하며, 상기 제1 보조 가이드 베인과 상기 제2 가이드 베인은 결합 방향을 따라 서로 오버랩된다.
- [48] 본 발명의 집진장치는, 케이스; 상기 케이스로 유입되는 공기로부터 이물질을 분리하도록 상기 케이스의 내측에 설치되고, 축류식 사이클론들의 집합을 갖는 사이클론; 상단과 하단이 개방된 복수의 제1 역방향 중공 원뿔들을 구비하고, 개방된 상부로부터 상기 제1 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급되며, 각 제1 축류식 사이클론들의 중심이 제1원의 원주를 따라 배열되고, 상기 내부 케이스의 내주면에 접촉하며, 부분적으로 상기 내부 케이스의 내주면으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제1 유로를 형성하는 제1 축류식 사이클론들; 및 상단과 하단이 개방된 복수의 제2 역방향 중공 원뿔들을 구비하고, 개방된 상부로부터 상기 제2 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급되며, 인접한 축류식 사이클론들끼리 서로 접촉하도록 배치되고, 각 제2 축류식 사이클론들의 중심이 상기 제1원과 중심을 공유하고 상기 제1원보다 작은 제2원의 원주를 따라 서로 접하도록 배열되며, 부분적으로 상기 제1 축류식 사이클론들에 접하는 제2 축류식 사이클론들을 포함한다.
- [49] 본 발명의 집진장치는 외부 케이스, 내부 케이스 및 축 방향으로 유입되는 공기에서 미세먼지를 분리하는 축류식 사이클론들의 집합으로 이루어지는

사이클론부를 포함하며, 상기 축류식 사이클론들의 집합은 제1 그룹과 제2 그룹을 포함한다.

- [50] 제1 그룹의 축류식 사이클론들은 내부 케이스의 내주면에 접하도록 제1원의 원주를 따라 배열된다. 제1 그룹의 축류식 사이클론들은 내부 케이스로부터 부분적으로 이격되어 그 사이에 복수의 제1 유로를 형성한다.
- [51] 제2 그룹의 축류식 사이클론들은 제1원의 동심원인 제2원의 원주를 따라 서로 접하도록 배열된다. 제2 그룹의 축류식 사이클론들은 부분적으로 제1 그룹에 접하고 부분적으로 제1 그룹으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제2 유로를 형성한다.
- [52] 브리지는 제2 유로를 가로질러 제1 그룹의 축류식 사이클론들과 제2 그룹의 축류식 사이클론들에 연결된다. 브리지의 일단은 제1 그룹에 속하는 어느 하나의 축류식 사이클론에 연결되고, 브리지의 타단은 제2 그룹에 속하는 두 축류식 사이클론들 사이에 연결된다.
- [53] 제1 유로들의 단면적의 합과 제2 유로들의 단면적의 합의 비는 0.75 내지 1.25일 수 있다.
- [54] 축류식 사이클론들의 높이(h)와 직경(d)의 비(h/d)는 3 내지 5 일 수 있다.
- [55] 본 발명의 집진장치는 미세먼지 분리 부재를 포함하는 제1실시에, 미세먼지 분리 부재와 보조 부재를 포함하는 제2실시예로 구분된다.
- [56] 본 발명의 제1실시에 따르는 집진장치는, 축 방향으로 유입되는 공기에서 미세먼지를 분리하는 축류식 사이클론들의 집합으로 이루어지는 사이클론부를 포함하며, 상기 축류식 사이클론들의 집합은 케이싱들과 미세먼지 분리 부재의 결합에 의해 형성된다. 미세먼지 분리 부재는 볼텍스 파인더들, 밴드부들, 및 가이드 베인들을 포함하는 단일의 부재(또는 일체형 부재)로, 단일의 부재인 미세먼지 분리 부재와 케이싱들이 결합되어 축류식 사이클론들의 집합을 형성함에 본 발명의 특징이 있다.
- [57] 이러한 특징은 날개의 축류식 사이클론들을 구성하기 위해 가이드 베인을 구비하는 볼텍스 파인더를 케이싱과 결합한 후, 날개의 축류식 사이클론들을 모아 축류식 사이클론들의 집합을 형성하는 종래의 구조와 구별된다. 본 발명은 단일의 부재인 미세먼지 분리 부재가 볼텍스 파인더들, 밴드부들, 및 가이드 베인들을 포함하므로, 미세먼지 분리 부재와 케이싱들의 결합만으로 축류식 사이클론들의 집합이 형성되고, 종래의 구성에 비해 단순한 조립 공정을 구현할 수 있다.
- [58] 상기 미세먼지 분리 부재의 볼텍스 파인더들은 각 케이싱들의 내측에 배치되고, 상기 케이싱들은 각각 중공부 둘레의 외벽을 형성한다. 따라서 볼텍스 파인더들은 케이싱들의 중공부에 배치되는 것으로 이해될 수 있다.
- [59] 밴드부들은 각 볼텍스 파인더들로부터 이격된 위치에서 각 볼텍스 파인더들의 외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 케이싱들에 안착되어 상기 케이싱들과 함께 각 축류식 사이클론들의 외벽들을 형성하도록 상기 케이싱들에 대응되는

형상을 갖는다. 밴드부들과 케이싱들은 서로 별개의 부품이나 서로 대응되는 형상을 갖는다는 점에서 마치 하나의 부품처럼 둘이 함께 축류식 사이클론들의 외벽들을 형성하는 것이다. 각 밴드부들이 각 볼텍스 파인더들로부터 이격되어 있으며, 케이싱들과 대응되는 형상을 가지므로, 케이싱들도 볼텍스 파인더들로부터 이격되어 있는 것으로 이해될 수 있다.

[60] 마지막으로 가이드 베인들은 상기 볼텍스 파인더들과 상기 밴드부들 사이에 배치되어 상기 볼텍스 파인더들과 상기 밴드부들에 연결되고, 나선 방향을 따라 연장된다. 따라서 서로 이격되어 있는 볼텍스 파인더들과 밴드부들은 가이드 베인들에 의해 연결되며, 이로부터 축류식 사이클론들의 외벽들과 볼텍스 파인더들이 가이드 베인들에 의해 연결되어 있는 것으로 이해될 수 있다.

[61] 이렇게 형성되는 본 발명의 축류식 사이클론은 종래의 축류식 사이클론의 구조와 구별된다. 종래의 축류식 사이클론의 경우 볼텍스 파인더와 외벽이 서로 이격되어 있어 그 갭으로 인한 분리 성능 저하의 문제가 있었다. 이에 반해 본 발명의 축류식 사이클론은 볼텍스 파인더와 외벽이 가이드 베인에 의해 서로 연결되어 있으므로, 그 사이에 갭이 존재하지 않고 갭으로 인한 분리 성능 저하도 발생하지 않게 된다. 따라서 본 발명의 축류식 사이클론은 종래에 비해 분리 성능 향상을 기대할 수 있는 것이다.

[62] 본 발명의 축류식 사이클론들은 1차 사이클론부와 2차 사이클론부를 포함하는 집진장치의 2차 사이클론부로 적용될 수 있다. 1차 사이클론부는 외부로부터 유입된 공기에서 먼지를 분리하도록 형성되며, 2차 사이클론부는 축류식 사이클론들의 집합으로 이루어져 공기에서 미세먼지를 분리하도록 형성된다. 여기서 1차 사이클론부와 2차 사이클론부를 포함하는 멀티 사이클론이라는 개념이 도입될 수 있다.

[63] 상기 가이드 베인들의 일측은 나선 방향을 따라 상기 볼텍스 파인더들의 외주면에 연결되고, 상기 가이드 베인들의 타측은 나선 방향을 따라 상기 밴드부들의 내주면에 연결될 수 있다. 또한 상기 가이드 베인들은 상기 밴드부들과 동일한 높이를 형성하도록 상기 밴드부들의 하단으로부터 나선 방향을 따라 상기 밴드부들의 상단까지 연장될 수 있다. 이러한 구조에 의하면 가이드 베인들과 밴드부들 사이에는 전혀 틈이 존재하지 않으므로, 갭으로 인한 분리 성능 저하의 문제가 해결될 수 있다.

[64] 미세먼지 분리 부재는 외곽 밴드부를 포함하며, 외곽 밴드부는 제1 그룹에 속하는 축류식 사이클론들의 밴드부들을 감싸도록 형성되어 상기 미세먼지 분리 부재의 테두리를 형성하고, 상기 제1 그룹에 속하는 축류식 사이클론들의 밴드부들과 연결된다. 상기 제1 그룹에 속하는 축류식 사이클론들의 밴드부들과 상기 외곽 밴드부의 사이에는 공기와 미세먼지의 유로가 형성되어, 별도의 유로 구조물 없이도 공기와 미세먼지가 1차 사이클론부로부터 2차 사이클론부로 유동 가능하다. 외곽 밴드부는 케이싱들과 함께 2차 사이클론부의 외벽을 형성한다. 외곽 밴드부는 설계에 따라 선택적인 구성으로 분류될 수도 있으나,

내부 케이스와 미세먼지 분리 부재의 안정적인 결합을 위해서는 미세먼지 분리 부재가 외곽 밴드부를 포함하는 것이 바람직하다.

- [65] 집진장치는, 외부 케이스와 내부 케이스를 포함하는데, 미세먼지 분리 부재는 내부 케이스에 안착 가능하게 형성된다. 외부 케이스는 상기 집진장치의 외관과 상기 1차 사이클론부의 외벽을 형성한다. 내부 케이스는 상기 외부 케이스의 내측에 설치되어 상기 케이싱들과 상기 외곽 밴드부를 감싸도록 형성되고, 상기 외곽 밴드부를 지지하도록 내주면을 따라 형성되는 단차부를 구비하는 내부 케이스를 포함한다.
- [66] 케이싱들은 내부 케이스에 고정되기 때문에, 미세먼지 분리 부재와 내부 케이스의 임의적인 상대 회전은, 미세먼지 분리 부재와 케이싱들의 상대 회전을 의미하는 것이다. 따라서 미세먼지 분리 부재가 내부 케이스에 대하여 임의적으로 상대 회전하게 되면 축류식 사이클론들의 구조가 변형되는 것이다. 미세먼지 분리 부재는 단차부에 안착되며, 미세먼지 분리 부재와 내부 케이스는 위치 고정 홈과 위치 고정 돌기를 이용하여 임의적인 상대 회전을 방지하도록 이루어진다.
- [67] 본 발명의 제2실시에에 따르는 집진장치는 미세먼지 분리 부재와 보조 부재를 포함하며, 축류식 사이클론들의 집합은 케이싱들, 미세먼지 분리 부재 및 보조 부재의 결합에 의해 형성된다. 케이싱들과 미세먼지 분리 부재는 제1실시에와 동일하며, 보조 부재는 미세먼지 분리 부재의 기능을 보조하도록 이루어진다.
- [68] 보조 부재는 미세먼지 분리 부재 위에 안착되며, 커버부들, 보조 밴드부들, 보조 가이드 베인들을 포함한다. 커버부들은 보조 부재와 미세먼지 분리 부재의 결합 및 임의적인 상대 회전을 방지하기 위한 것으로 각 볼텍스 파인더들의 외주면을 감싸도록 형성된다. 나아가 커버부들은 볼텍스 파인더들의 외주면을 감싼다는 점에서 볼텍스 파인더들의 외벽을 형성하는 것으로 이해될 수 있다.
- [69] 보조 밴드부들은 미세먼지 분리 부재의 밴드부들을 보조하기 위한 것으로, 각 커버부들로부터 이격된 위치에서 각 커버부들의 외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 밴드부들에 안착되어 상기 케이싱들 및 상기 밴드부들과 함께 각 축류식 사이클론들의 외벽들을 형성하도록 상기 밴드부들에 대응되는 형상을 갖는다. 보조 밴드부들, 및 케이싱들은 서로 별개의 부품들이나 서로 대응되는 형상을 갖는다는 점에서 마치 하나의 부품처럼 셋이 함께 축류식 사이클론들의 외벽들을 형성하는 것이다.
- [70] 마지막으로 보조 가이드 베인들은 미세먼지 분리 부재의 가이드 베인들을 보조하기 위한 것으로, 보조 가이드 베인들의 일측은 나선 방향을 따라 상기 커버부들의 외주면에 연결되고, 타측은 나선 방향을 따라 상기 보조 밴드부들의 내주면에 연결된다. 따라서 서로 이격되어 있는 커버부들과 보조 밴드부들은 보조 가이드 베인들에 의해 연결되며, 이로부터 축류식 사이클론들의 외벽들과 볼텍스 파인더들의 외벽들이 보조 가이드 베인들에 의해 연결되어 있는 것으로 이해될 수 있다.

- [71] 미세먼지 분리 부재와 마찬가지로, 각각의 상기 보조 가이드 베인들은 각각의 상기 가이드 베인들과 접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장된다. 또한 각각의 보조 가이드 베인들은 각각의 상기 가이드 베인들과 면접촉 되도록 형성된다. 미세먼지 분리 부재와 보조 부재는 서로 별개의 부품이지만 가이드 베인들과 보조 가이드 베인들이 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되며 서로 면접촉 되는 구조에 의해 마치 하나의 부품처럼 나선 날개들을 형성하는 것이다.
- [72] 이에 따라 금형에서 제작되는 단일 부품에서는 형성될 수 없는 오버랩 구조가 구현될 수 있다. 상기 가이드 베인들은 서로 인접하게 배치되는 제1 가이드 베인과 제2 가이드 베인을 포함하고, 상기 보조 가이드 베인들은, 상기 제1 가이드 베인에 접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되는 제1 보조 가이드 베인; 및 상기 제2 가이드 베인에 접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되는 제2 보조 가이드 베인을 포함하며, 상기 제1 보조 가이드 베인과 상기 제2 가이드 베인은 상기 미세먼지 분리 부재와 상기 보조 부재의 결합 방향을 따라 서로 오버랩되는 것이 상기 오버랩 구조다. 오버랩 구조에 의하면 고속의 선회 흐름을 형성할 수 있게 되며, 집진장치의 분리 성능 향상이 구현될 수 있다.
- [73] 상기 미세먼지 분리 부재는 상기 볼텍스 파인더들의 외주면을 따라 단차를 형성하는 지지부들을 구비하고, 상기 미세먼지 분리 부재는 상기 볼텍스 파인더들의 외주면을 따라 단차를 형성하는 지지부들을 구비하고, 상기 커버부들은 상기 지지부들에 안착되도록 각각 상기 지지부들에 대응되는 형상을 갖는다. 이 구조에 의해 미세먼지 부재와 보조 부재의 결합이 이루어질 수 있다.
- [74] 미세먼지 분리 부재는 보조 부재보다 두껍게 형성된다. 미세먼지 분리 부재와 보조 부재의 두께는 집진장치의 분리 성능과 효율에 영향을 미친다. 보조 부재는 미세먼지 분리 부재를 보조하는 기능을 하며, 보조 부재가 과도하게 두껍게 형성되면 압력 손실에 따른 효율 저하가 유발된다. 따라서 보조 부재는 미세먼지 분리 부재보다 얇게 형성된다. 이에 반해 미세먼지 분리 부재는 공기로부터 미세먼지를 분리하는 주기능을 하며 고 분리 성능을 위해 보조 부재보다 두껍게 형성된다.
- [75] 본 발명의 집진장치는 상기 제1실시예와 제2실시예로부터 확장된 실시예를 구성할 수 있다. 집진장치의 1차 사이클론부는 외부 케이스, 내부 케이스 및 메쉬 필터에 의해 이루어진다. 외부 케이스는 집진장치의 외관을 형성하며, 1차 사이클론부의 외벽을 형성한다. 내부 케이스는 외부 케이스의 내측에 배치되며, 1차 사이클론부의 내벽을 형성한다. 2차 사이클론부는 내부 케이스의 내측에 배치되므로 내부 케이스는 1차 사이클론부와 2차 사이클론부의 경계를 형성한다. 메쉬 필터는 내부 케이스의 개구부들을 덮도록 설치되며, 메쉬 필터 또한 1차 사이클론부와 2차 사이클론부의 경계를 형성한다.
- [76] 내부 케이스는 단일 부재로 이루어질 수도 있고, 적어도 2개 이상의 부재로 이루어질 수도 있다. 내부 케이스가 2개의 부재로 이루어지는 경우, 제1 부재는

2차 사이클론부의 적어도 일부를 감싸도록 형성되는 측면 경계부, 측면 경계부의 상단에서 외부 케이스의 내주면을 향해 원주 방향으로 확장되는 상부 경계부, 제1부재의 하단에서 외부 케이스의 내주면을 향해 원주 방향으로 확장되는 스키투부, 스키투부의 내측에 형성되는 플레이트부, 측면 경계부와 스키투부 사이를 연결하는 연결부들을 포함한다.

- [77] 제2부재는 축류식 사이클론들의 미세먼지 배출구를 수용하도록 이루어지는 수용부, 제1집진부와 제2집진부의 경계를 형성하는 집진부 바운더리를 포함할 수 있다.
- [78] 메쉬 필터는 측면 경계부와 스키투부 사이에 형성되는 개구부에 결합되며, 그물망 또는 다공성 형태로 이루어진다. 먼지와 미세먼지를 구분하는 무게의 기준은 1차 사이클론부와 2차 사이클론부의 분리 성능에 의해 결정되며, 크기의 기준은 메쉬 필터에 의해 결정될 수 있다.
- [79] 2차 사이클론부는 앞서 설명하였던 축류식 사이클론들의 집합에 의해 형성될 수 있다. 축류식 사이클론들은 1차 사이클론부의 내측에 배치될 수도 있고, 1차 사이클론부의 외주면을 따라 방사형으로 배치될 수도 있다.
- [80] 집진장치는 1차 사이클론부에 의해 분리된 먼지를 집진하도록 이루어지는 제1집진부와 2차 사이클론부에 의해 분리된 미세먼지를 집진하도록 이루어지는 제2집진부를 포함한다.
- [81] 제1집진부는 상측벽을 형성하는 구획부와 수용부, 외벽을 형성 외부 케이스, 내벽을 형성하는 집진부 바운더리, 바닥을 형성하는 하부 커버에 의해 정의 및 형성될 수 있다. 상기 구획부는 외부 케이스의 내주면을 따라 형성되며, 구획부를 기준으로 구획부의 상측은 1차 사이클론부, 구획부의 하측은 제1집진부로 구분된다.
- [82] 제1집진부에는 가압유닛이 설치되어 제1집진부에 집진된 먼지를 압축하도록 이루어진다. 가압유닛은 회전축, 가압부재, 고정부, 제1 종동기어, 동력 전달 회전축 및 제2 종동기어를 포함한다. 청소기 본체의 구동 모터에서 발생된 구동력은 청소기 본체의 주동기어를 통해 집진장치의 제1 종동기어로 전달되고, 다시 순차적으로 동력 전달 회전축과 제2 종동기어를 통해 회전축으로 전달된다. 회전축이 회전함에 따라 가압부재도 회전하여 먼지가 압축되게 된다.
- [83] 제2집진부는 측벽을 형성하는 집진부 바운더리와 바닥을 형성하는 하부 커버에 의해 정의된다. 설계에 따라 제2집진부 내에 가압유닛이 설치될 수 있으며, 제2집진부 내에 설치된 가압유닛은 제1집진부 내에 설치된 가압유닛과 구동력을 공유하도록 구성될 수 있다.

### 발명의 효과

- [84] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 2차 사이클론부에 속하는 제1 그룹의 축류식 사이클론들과 내부 케이스 사이에 복수의 제1 유로가 형성되고, 제1 그룹의 축류식 사이클론들과 제2 그룹의 축류식 사이클론들 사이에 복수의 제2

유로가 형성된다. 제1 유로들의 단면적의 합(a)과 제2 유로들의 단면적의 합(b)의 비(a/b)가 0.75 내지 1.25이므로, 본 발명에 의하면 각각의 축류식 사이클론들로 유입되는 유동이 사방에서 균일하게 각각의 축류식 사이클론들로 유입될 수 있다.

- [85] 또한 브리지가 제2 유로를 가로질러 제1 그룹과 제2 그룹에 연결되므로, 하나의 제2 유로 내에서 유동이 일부 영역으로 치우치게 되는 현상을 방지할 수 있다. 브리지가 제2 유로마다 형성되어, 제2 유로를 두 개의 영역으로 분할함에 따라 제2 유로를 통과하는 유동이 어느 일부 영역으로 치우치지 않고 균일하게 제2 유로를 통과하게 된다. 이에 따라 각 축류식 사이클론들로 유입되는 유동이 사방에서 균일하게 각각의 축류식 사이클론들로 유입되도록 유도할 수 있다.
- [86] 본 발명은 축류식 사이클론들의 높이(h)와 직경(d)의 비(h/d)를 3 내지 5로 설정하여 축류식 사이클론들의 분리 성능을 최적화 하도록 이루어진다.
- [87] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 볼텍스 파인더들, 밴드부들, 가이드 베인들이 일체로 부재(미세먼지 분리 부재)형성되며, 축류형 사이클론들은 케이싱들과 일체형 부재의 결합의 형성되므로, 각 사이클론마다 분리 생산에 따른 성능 저하 및 공정의 번거로움 문제를 해결할 수 있다.
- [88] 또한 본 발명은, 일체형 부재의 밴드부와 가이드 베인이 연결되어 있으므로 갭으로 인해 발생하는 분리 성능 저하 문제를 해결할 수 있다. 마찬가지로 가이드 베인들 사이의 간격으로 발생하는 분리 성능 저하 문제도 두 일체형 부재인 미세먼지 분리 부재와 보조 부재의 중첩 구조를 통해 해결할 수 있다.
- [89] 또한 본 발명은 (1) 위치 설정 돌기와 위치 설정 홈에 의해 구현되는 내측 케이스에 미세먼지 분리 부재의 결합 구조 (2) 볼텍스 파인더와 커버부에 의해 구현되는 미세먼지 분리 부재와 보조 부재의 결합 구조를 통해 집진장치의 용이한 분해 조립을 가능하게 한다.
- [90] 또한 본 발명은, 미세먼지 분리 부재를 이용한 집진장치의 효율 향상과 보조 부재를 이용한 집진장치의 분리 성능 향상을 구현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [91] 도 1a는 본 발명에 따른 진공 청소기의 일 예를 보인 사시도다.
- [92] 도 1b는 본 발명에 따른 진공 청소기의 다른 일 예를 보인 사시도다.
- [93] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 집진장치의 개념도다.
- [94] 도 3은 도 2에 도시된 집진장치의 분해 사시도다.
- [95] 도 4는 도 2의 집진장치를 라인 A-A를 따라 자르고 바라본 종단면도다.
- [96] 도 5는 도 3과 도 4에 도시된 미세먼지 분리 부재의 사시도다.
- [97] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 집진장치의 분해 사시도다.
- [98] 도 7은 도 6에 도시된 미세먼지 분리 부재와 보조 부재의 사시도다.
- [99] 도 8은 도 6에 도시된 미세먼지 분리 부재와 보조 부재의 결합 상태를 부분적으로 도시한 개념도다.

- [100] 도 9는 도 6에 도시된 미세먼지 분리 부재와 보조 부재의 평면도다.  
**발명의 실시를 위한 형태**
- [101] 도 1a는 본 발명에 따른 진공 청소기(10)의 일 예를 보인 사시도다.
- [102] 청소기 본체(11)와 집진장치(100)는 진공 청소기(10)의 외관을 형성한다. 청소기 본체(11)의 양측에는 바퀴(12)가 설치되어 청소기 본체(11)의 슬라이드 이동을 구현한다. 청소기 본체(11)의 내부에는 흡입 모터(미도시) 및 상기 흡입 모터에 의해 회전되어 흡입력을 발생시키는 흡입팬(미도시)이 설치된다.
- [103] 도시되지는 않았지만, 진공 청소기(10)는 이물질이 포함된 공기를 흡입하는 흡입 노즐(미도시)과 상기 흡입 노즐을 상기 청소기 본체(11)에 연결하는 연결부재(미도시)를 더 포함한다. 본 발명에서 상기 흡입 노즐 및 상기 연결부재의 기본적인 구성은 종래와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [104] 청소기 본체(11)의 전면 하단부에는 상기 흡입 노즐을 통해 흡입된 공기 및 상기 공기에 포함된 이물질을 흡입하는 흡입부(13)가 형성된다. 공기와 이물질은 흡입 모터와 흡입팬의 작동에 의해 흡입부(13)로 유입된다. 흡입부(13)로 유입된 공기와 이물질은 입구측 청소기 내부 유로(14)와 집진장치(100)의 입구(111)를 통해 집진장치(100)의 내부로 유입되며, 집진장치(100)에서 서로 분리된다. 그리고 이물질로부터 분리된 공기는 집진장치(100)의 출구(141)와 출구측 청소기 내부 유로(15)를 통해 집진장치(100)를 빠져나간다.
- [105] 참고로 본 명세서에서는 공기에 포함된 이물질을 먼지, 미세먼지, 초미세먼지로 구분한다. 상대적으로 큰 먼지는 "먼지"로 지칭되고, 상대적으로 작은 먼지는 "미세먼지"로 지칭되며, "미세먼지"보다도 작은 먼지는 "초미세먼지"로 지칭된다.
- [106] 집진장치(100)는 청소기 본체(11)에 착탈 가능하게 구성된다. 집진장치(100)는 흡입된 공기로부터 이물질을 분리하여 집진하고, 이물질로부터 분리된 공기를 배출하도록 이루어진다.
- [107] 외부 케이스(110)의 하단과 상단에는 각각 개구부가 형성될 수 있다. 외부 케이스(110)의 하단에는 하부 커버(130)가 결합되고, 상단에는 상부 커버(140)가 결합된다.
- [108] 하부 커버(130)는 외부 케이스(110)의 하단 개구부를 개폐 가능하게 설치된다. 하부 커버(130)는 외부 케이스(110)에 착탈 가능하게 설치될 수 있다.
- [109] 상부 커버(140)는 외부 케이스(110)의 상단 개구부를 개폐 가능하게 설치된다. 상부 커버(140)도 외부 케이스(110)에 착탈 가능하게 설치될 수 있다. 상부 커버(140)에는 손잡이(142)가 회전 가능하게 설치된다. 사용자는 집진장치(100)를 청소기 본체(11)로부터 분리시킨 후 손잡이(142)를 회전시키고 손에 쥐어 집진장치(100)를 휴대할 수 있다.
- [110] 도 1b는 본 발명에 따른 진공 청소기(20)의 다른 예를 보인 사시도다.
- [111] 도 1b에서는 도 1a에 도시된 진공 청소기(10)와 달리 상부 커버에 상부 커넥터

또는 포트(23)가 형성된 구성을 보이고 있다. 도 1b를 참조하면 외부 케이스(110')의 상단과 하단에 각각 상부 커버(140')와 하부 커버(130')가 결합된다. 그리고 상부 커넥터(23)는 상부 커버(140')의 일측에 형성된다.

- [112] 상부 커넥터(23)는 집진장치(100')가 아니라 청소기 본체(21)에 형성되는 것도 가능하다. 예를 들어 집진장치의 상부를 덮는 덮개(도 1b의 140'에 대응되나 이 경우 덮개는 집진장치가 아니라 청소기 본체에 연결됨)가 구비되며, 상기 덮개에 상부 커넥터(23)가 형성되어 있을 수 있다. 덮개를 위로 젖히면 그 아래에 있는 집진장치(100')가 청소기 본체(21)로부터 분리될 수 있다.
- [113] 또한 상부 커넥터(23)는 후술하는 손잡이(26)의 일단에 형성되는 것도 가능하다. 손잡이(26)가 집진장치(100')를 덮도록 배치된 상태에서 상부 커넥터(23)는 집진장치(100')의 입구(미도시)와 연결될 수 있다. 흡입 노즐이 상부 커넥터(23)와 연결되면, 상부 커넥터(23)는 집진장치(100')의 입구와 흡입 노즐 사이에 공기의 연결 유로를 형성하게 된다.
- [114] 상기 상부 커넥터(23)는 흡입 노즐(미도시)과 연결 가능하게 형성된다. 공기가 청소기 본체(21)로 흡입된 후 다시 집진장치(100')로 유입되는 도 1a의 진공 청소기(10)와 달리 도 1b에 도시된 진공 청소기(20)는 흡입 노즐과 상부 커넥터(23)를 통해 곧바로 집진장치(100')의 내부로 공기를 흡입시키도록 이루어진다.
- [115] 이와 같이 진공 청소기(10, 20)와 집진장치(100, 100')의 설계에 따라 흡입구의 위치가 달라질 수 있다. 또한 청소기 본체(21)를 경유하여 공기를 집진장치(100')로 유입시킬 것인지, 청소기 본체(21)를 경유하지 않고 공기를 집진장치(100')로 유입시킬 것인지가 달라질 수 있다. 본 발명에서는 흡입구의 위치나 청소기 본체(21)의 경유 여부를 특별히 한정하는 것은 아니다.
- [116] 청소기 본체(21)에 설치된 손잡이(26)는 집진장치(100')의 상부 커버(140')를 덮도록 형성될 수 있다. 손잡이(26)에는 버튼(27)이 형성되며, 버튼(27)은 사용자의 누름 조작에 근거하여 걸림을 해제하도록 이루어진다. 걸림이란 집진장치(100')를 청소기 본체(21)에 고정하기 위한 것을 의미한다.
- [117] 사용자가 버튼(27)을 누르면 걸림이 해제되며, 상부 커버(140')가 개방된다. 이에 따라 집진장치(100')의 구속이 해제되고, 집진장치(100')는 청소기 본체(21)로부터 분리될 수 있다.
- [118] 도 1b에서 미설명된 도면부호 22는 바퀴를 가리키며, 도 1b에서 미설명된 구성은 도 1a의 설명으로 같음한다.
- [119] 이하, 본 발명의 집진장치(100, 200)에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [120] 이하에서 설명할 집진장치(100, 200)는 캐니스터 타입의 진공 청소기(10)에 적용된 집진장치(100, 200)를 보이고 있으나, 본 발명의 집진장치(100, 200)가 반드시 캐니스터 타입의 진공 청소기(10)에만 한정하는 것은 아니다. 본 발명의 집진장치(100, 200)는 업라이트 타입의 진공 청소기(10)에도 적용될 수 있다.
- [121] I. 제1실시에

- [122] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 집진장치(100)의 개념도다. 도 3은 도 2에 도시된 집진장치(100)의 분해 사시도다. 도 4는 도 2의 집진장치(100)를 라인 A-A를 따라 자르고 바라본 종단면도다.
- [123] 1. 집진장치(100)의 외관
- [124] 집진장치(100)의 외관은 외부 케이스(110), 하부 커버(130) 및 상부 커버(140)로 이루어진다.
- [125] (1) 외부 케이스(110)
- [126] 외부 케이스(110)는 집진장치(100)의 측면 외관을 형성한다. 또한, 외부 케이스(110)는 1차 사이클론부(또는 1차 사이클론 스테이지)(101)의 외벽을 형성하게 된다. 1차 사이클론부(101)의 선회류 형성을 위해 외부 케이스(110)는 도 2에 도시된 바와 같이 원통형으로 형성되는 것이 바람직하다. 다만, 외부 케이스(110)의 내주면과 달리 외주면까지 원통형으로 형성되어야 하는 것은 아니다.
- [127] 외부 케이스(110)에는 집진장치(100)의 입구(111)가 형성된다. 도 1a에서 설명된 흡입부(13)를 통해 유입된 공기와 이물질은 청소기 본체(11) 내측의 유로를 따라 유동되며, 입구(111)를 통해 외부 케이스(110)의 내측으로 유입된다.
- [128] 입구(111)는 외부 케이스(110)의 접선 방향을 따라 형성될 수 있으며, 외부 케이스(110)의 내주를 향해 연장되게 형성될 수 있다. 입구(111)가 이러한 구조를 갖는 것은 공기와 이물질의 선회 운동을 일으키기 위한 것이다. 입구(111)를 통해 접선 방향을 따라 외부 케이스(110)의 내측으로 유입된 공기와 이물질은 외부 케이스(110)의 내부를 따라 선회 운동하게 된다.
- [129] 입구(111)는 청소기 본체(11) 내부의 유로와 연결되도록 외부 케이스(110)로부터 돌출될 수 있다. 만일 청소기 본체(11) 내부의 유로가 외부 케이스(110)의 외주면에 대응되는 형상을 갖는 경우에는 입구(111)가 외부 케이스(110)로부터 돌출되지 않는 구조를 가질 수도 있다.
- [130] 외부 케이스(110)의 하단과 상단에는 각각 개구부가 형성될 수 있다. 외부 케이스(110)의 하단에는 하부 커버(130)가 결합되고, 상단에는 상부 커버(140)가 결합된다.
- [131] (2) 하부 커버(130)
- [132] 하부 커버(130)는 집진장치(100)의 바닥을 형성한다. 하부 커버(130)의 둘레는 외부 케이스(110)의 둘레와 대응되도록 형성되며, 하부 커버(130)는 외부 케이스(110)의 하단 개구부를 덮도록 이루어진다.
- [133] 하부 커버(130)는 외부 케이스(110)에 회전 가능하게 결합되어 외부 케이스(110)의 하단 개구부를 개폐하도록 이루어진다. 본 실시예에서는, 하부 커버(130)가 외부 케이스(110)에 힌지 결합(115, 131)되어, 회전에 따라 외부 케이스(110)의 하단 개구부를 개폐하도록 구성된 것을 보이고 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 하부 커버(130)는 외부 케이스(110)에 완전히 착탈 가능하게 결합될 수도 있다.

- [134] 하부 커버(130)는 후크 결합부(132) 또는 래치(latch)를 통해 외부 케이스(110)에 결합된 상태를 유지한다. 후크 결합부(132)는 하부 커버(130)의 중심을 기준으로 힌지(131)의 반대쪽에 형성된다. 후크 결합부(132)는 외부 케이스(110)의 외주면에 형성된 홈(116)에 삽입 가능하도록 이루어지며, 하부 커버(130)가 힌지(131)에 의해 회전하기 위해서는 후크 결합부(132)가 외부 케이스(110)의 홈(116)으로부터 인출되어야 한다.
- [135] 집진장치(100)의 내측에는 후술하게 될 제1집진부(또는 제1 집진 챔버)(103)와 제2집진부(또는 제2 집진 챔버)(104)가 형성되며, 하부 커버(130)는 제1집진부(103) 및 제2집진부(104)의 바닥면을 형성하도록 구성된다. 이에 따라 하부 커버(130)는 힌지(131)에 의해 회전되어 제1집진부(103)와 제2집진부(104)를 동시에 개방시킬 수 있다. 하부 커버(130)가 힌지(131)에 의해 회전되어 제1집진부(103)와 제2집진부(104)가 동시에 개방되면, 이물질(먼지와 미세먼지)이 동시에 배출될 수 있다. 따라서 하부 커버(130)를 개방하는 1회성 동작만으로 이물질(먼지와 미세먼지)이 동시에 배출되므로, 집진장치(100) 또는 진공 청소기(10) 등의 사용자의 편의성이 향상될 수 있다.
- [136] 하부 커버(130)의 둘레에는 실링부재 또는 가스켓(gasket)(133)이 결합될 수 있다. 실링부재(133)는 하부 커버(130)의 둘레를 감싸는 고리 형태로 형성될 수 있으며, 외부 케이스(110)와 하부 커버(130) 사이를 실링하여 집진장치(100)의 내측에 집진된 이물질(먼지 또는 미세먼지)의 누설을 방지하도록 이루어진다.
- [137] (3) 상부 커버(140)
- [138] 상부 커버(140)는 외부 케이스(110)의 상단 개구부를 덮도록 형성되며, 외부 케이스(110)의 상부에 결합된다. 상부 커버(140)의 둘레는 외부 케이스(110)의 둘레와 대응되도록 형성된다.
- [139] 상부 커버(140)는 외부 케이스(110)의 내측에 배치되는 커버 부재(150)를 마주보도록 배치된다. 상부 커버(140)는 커버 부재(150)로부터 이격되어 2차 사이클론부(102)로부터 배출되는 공기를 집진장치(100)의 외부로 배출시키기 위한 배출 유로를 형성한다. 상부 커버(140)에는 집진장치(100)의 출구(141)가 형성되며, 공기는 출구(141)를 통해 배출된다.
- [140] 집진장치(100)의 출구(141)를 통하여 배출된 공기는 청소기 본체(11)의 배기구(미도시)를 통하여 외부로 배출될 수 있다. 집진장치(100)의 출구(141)로부터 청소기 본체(11)의 배기구로 이어지는 유로에는 공기에서 초미세먼지를 여과하도록 이루어지는 다공성의 필터(미도시)가 설치될 수 있다.
- [141] 상부 커버(140)에는 손잡이(142)가 회전 가능하게 결합될 수 있다. 손잡이(142)는 상부 커버(140)의 외주를 따라 형성될 수 있다. 예를 들어 도면에 도시된 바와 같이 손잡이(142)는 상부 커버(140)의 외주를 따라 반원형 또는 아치형으로 형성될 수 있다. 사용자가 청소기 본체(11)로부터 집진장치(100)를 분리하고자 하는 경우 청소기 본체(11)와 집진장치(100)의 결합을 해제한 후 손잡이(142)를 회전시켜 들어올리면 집진장치(100)가 청소기 본체(11)로부터

분리된다.

[142] 2. 집진장치(100)의 내부 구성

[143] (1) 1차 사이클론부(101) (또는 1차 사이클론 스테이지)

[144] 사이클론(cyclone)(또는 사이클론 바디)이란 공기와 이물질에 선회류를 형성하여 원심력에 의해 공기로부터 이물질을 분리하는 장치를 가리킨다. 이물질은 쓰레기(debris), 먼지, 미세먼지 및 초미세먼지 등을 포함하는 개념이다. 공기의 무게와 이물질의 무게는 서로 다르기 때문에, 원심력에 의한 공기의 회전 반경과 이물질의 회전 반경은 서로 다르다. 사이클론은 원심력에 의한 회전 반경 차이를 이용하여 공기로부터 쓰레기, 먼지, 미세먼지 등의 이물질을 분리하게 된다.

[145] 1차 사이클론부(101)는 외부 케이스(110)의 내측에 형성되며, 외부로부터 유입된 공기에서 먼지를 분리하도록 형성된다. 1차 사이클론부(101)는 외부 케이스(110), 내부 케이스(121, 122) 및 메쉬 필터(mesh filter)(127)에 의해 이루어진다.

[146] 1) 외부 케이스(110)

[147] 외부 케이스(110)의 내주면은 1차 사이클론부(101)의 외벽을 형성한다. 공기와 미세먼지 등에 비해 무거운 먼지는 선회류 내에서 공기나 미세먼지보다 큰 회전 반경을 그리면서 회전하게 된다. 먼지는 외부 케이스(110)의 내주면에 의해 정의되는 영역 내에서 회전하므로, 먼지의 최대 회전 반경은 외부 케이스(110)의 내주면에 의해 결정된다.

[148] 2) 내부 케이스(121, 122)

[149] 내부 케이스(121, 122)는 외부 케이스(110)의 내측에 설치되며, 부분적으로 원통의 형상을 가질 수 있다. 1차 사이클론부(101)는 내부 케이스(121, 122)의 외측에 형성되고, 2차 사이클론부(102)는 내부 케이스(121, 122)의 내측에 형성되므로, 내부 케이스(121, 122)는 1차 사이클론부(101)와 2차 사이클론부(102)의 경계를 형성한다. 내부 케이스(121, 122)는 커버 부재(150)의 바로 아래에 배치되며, 커버 부재(150)는 내부 케이스(121, 122)의 개구된 상단을 덮도록 배치된다.

[150] 내부 케이스(121, 122)는 제1부재(121)와 제2부재(122)의 결합에 의해 형성될 수 있으며, 하나의 부재만으로 형성될 수도 있다. 이하에서는 내부 케이스(121, 122)가 제1부재(121)와 제2부재(122)의 결합에 의해 형성되는 것을 기준으로 설명하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[151] 제1부재(프레임)(121)는 측면 경계부(원형 밴드)(121a), 상부 경계부(121b), 스킵부(121d), 플레이트부(121e) 및 연결부들(또는 리브)(121f)을 포함한다.

제2부재(122)는 제1집진부(103) 및 제2집진부(104)와 관련된 항목에서 후술한다.

[152] 측면 경계부(121a)는 2차 사이클론부(102)의 적어도 일부를 감싸도록 형성되며, 2차 사이클론부(102)의 축류식 사이클론들(또는 사이클론 바디들)(102a, 102b)을 수용하도록 개구된 고리 형태를 갖는다. 측면

- 경계부(121a)는 1차 사이클론부(101)와 2차 사이클론부(102)의 측면 경계에 해당한다.
- [153] 상부 경계부(121b)는 측면 경계부(121a)의 상단에서 외부 케이스(110)의 내주면을 향해 원주 방향으로 확장된다. 상부 경계부(121b)는 원주 방향을 따라 외부 케이스(110)의 내주면에 접촉되어 1차 사이클론부(101)의 상부 경계를 형성한다. 상부 경계부(121b)의 둘레에는 실링부재(또는 가스켓)가 결합될 수 있다. 실링부재는 상부 경계부(121b)의 둘레를 감싸는 고리 형태로 형성될 수 있으며, 외부 케이스(110)의 내주면과 상부 경계부(121b) 사이를 실링하여 먼지의 누설을 방지하도록 이루어진다.
- [154] 상부 경계부(121b)에는 커버 부재를 마주보는 돌기(121c)가 형성된다. 돌기(121c)는 커버 부재의 홈(152)에 삽입 가능하도록 형성되며, 돌기(121c)와 홈(152)의 위치는 서로 바뀔 수 있다. 상부 경계부(121b)의 돌기(121c)가 커버 부재(150)의 홈(152)에 삽입됨에 따라 제1부재(121)와 커버 부재(150)의 상대 위치가 설정될 수 있다.
- [155] 스커트부(121d)는 제1부재(121)의 하단에서 외부 케이스(110)의 내주면을 향해 원주 방향으로 확장된다. 스커트부(121d)는 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 분리된 먼지가 비산되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [156] 상부 경계부(121b)와 달리 스커트부(121d)는 외부 케이스(110)의 내주면으로부터 이격된다. 스커트부(121d)가 외부 케이스(110)의 내주면으로부터 이격됨에 따라 외부 케이스(110)의 내주면과 스커트부(121d) 사이에는 환형의 통로가 형성된다. 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 분리된 먼지는 이 통로를 따라 제1집진부(103)로 이동하게 된다.
- [157] 플레이트부(121e)는 스커트부(121d)의 내측에 형성된다. 플레이트부(121e)에는 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 하단부(보다 구체적으로는 후술하게 될 케이싱들(125)의 하단부)를 수용하는 관통홀(121i)이 형성된다. 플레이트부(121e)는 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 미세먼지 배출구(126b)로부터 배출된 미세먼지가 다시 2차 사이클론부(102)로 유입되는 것을 방지하기 위한 것이다. 플레이트부(121e)와 스커트부(121d)는 실질적으로 동일한 높이에 형성될 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [158] 연결부들(121f)의 일단은 각각 측면 경계부(121a)에 연결되고, 타단은 각각 스커트부(121d) 또는 플레이트부(121e)에 연결된다. 연결부들(121f)의 타단은 스커트부(121d)와 플레이트부(121e)의 경계에 배치될 수도 있다. 연결부들(121f)은 제1부재(121)의 외주를 따라 서로 이격되어 배치된다.
- [159] 측면 경계부(121a)와 연결부들(121f)은 아래로 갈수록 좁아지도록 경사지게 형성될 수 있다. 이는 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 분리된 먼지의 낙하를 유도하기 위한 것이다. 만일 측면 경계부(121a)와 연결부들(121f)이 수직 방향을 따라 형성되면, 먼지의 낙하 과정에서 장애물로 작용할 수 있다. 그러나 도면에 도시된 바와 같이 측면 경계부(121a)와 연결부들(121f)이 경사지게

형성되면 먼지의 낙하 과정에서 장애물로 작용하지 않으므로 먼지의 원활한 낙하를 유도할 수 있다. 메쉬 필터(127)도 같은 이유에서 경사지게 형성될 수 있다.

[160] 3) 메쉬 필터(127)

[161] 연결부들(121f)이 서로 이격되게 배치됨에 따라 측면 경계부(121a), 연결부들(121f) 및 스키투부(121d)(또는 플레이트부(121e))에 의해 정의되는 영역에는 개구부들(123)이 형성된다. 메쉬 필터(127)는 이 개구부들(123)을 덮도록 제1부재(121)에 설치된다. 메쉬 필터(127)는 단수 혹은 복수로 구비될 수 있다.

[162] 메쉬 필터(127)는 내부 케이스(121, 122)의 내측으로 유입된 공기로부터 먼지를 분리하도록 그물망 또는 다공성 형태를 갖는다. 먼지와 미세먼지를 구분하는 크기의 기준은 메쉬 필터(127)에 의해 결정될 수 있다. 메쉬 필터(127)를 통과하는 크기의 이물질은 미세먼지로 구분되고, 메쉬 필터(127)를 통과하지 못하는 크기의 이물질은 먼지로 구분될 수 있다.

[163] (2) 제1집진부(103)

[164] 1) 제1집진부(103)의 구성

[165] 제1집진부(103)는 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 분리된 먼지를 집진하도록 형성된다. 제1집진부(103)는 구획부(또는 구획벽)(112), 외부 케이스(110), 내부 케이스(121, 122) 및 하부 커버(130)에 의해 정의되는 공간을 가리킨다.

[166] 외부 케이스(110)의 내측에는 상기 외부 케이스(110)의 내주면을 따라 외부 케이스(110)의 상부와 하부를 구획하는 구획부(112)가 형성된다. 구획부(112)는 외부 케이스(110)와 일체로 형성될 수도 있다.

[167] 구획부(112)는 제1집진부(103)의 상측벽을 형성한다. 구획부(112)는 외부 케이스(110)의 내주면을 따라 연장되나, 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 분리된 먼지가 제1집진부(103)로 유입되도록 개구부(113)가 형성된다.

[168] 구획부(112)를 기준으로 외부 케이스(110)의 상부는 앞서 설명한 1차 사이클론부(101)의 외벽을 형성하고, 외부 케이스(110)의 하부는 제1집진부(103)의 외벽을 형성한다. 외부 케이스(110)의 하부에 의해 형성되는 제1집진부(103)의 외벽은 상기 제1집진부(103)의 측벽에 해당한다.

[169] 내부 케이스(121, 122)의 제2부재(122)는 제1부재(121)의 아래에 배치되며, 수용부(122a)와 집진부 바운더리(122b)를 포함한다.

[170] 수용부(122a)는 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 미세먼지 배출구(126b)를 수용하도록 이루어진다. 수용부(122a)의 상단은 개구되어 있으며, 제1부재(121)의 플레이트부(121e)는 수용부(122a)의 개구된 상단을 덮도록 배치된다. 수용부(122a)는 후술하는 가압유닛(160)의 위에 배치된다. 수용부(122a)도 제1부재(121)의 측면 경계부(121a)나 연결부(121f)와 마찬가지로 경사지게 형성될 수 있다.

- [171] 수용부(122a)의 아랫면은 구획부(112)와 함께 제1집진부(103)의 상측벽을 형성한다. 구획부(112)는 수용부(122a)의 외주면을 따라 연장되며, 구획부(112)와 수용부(122a)의 외주면은 서로 밀착된다.
- [172] 집진부 바운더리(122b)는 속이 빈 원통형 또는 속이 빈 다각 기둥형으로 형성되며, 수용부(122a)의 일측에서 하부 커버(130)를 향하여 연장된다. 후술하게 될 가압유닛(160)은 수용부(122a)의 아래에 배치되는 회전축(161)을 구비하는데, 집진부 바운더리(122b)는 상기 회전축(161)의 일측에 나란히 배치될 수 있다. 회전축(161)은 하부 커버(130)의 중심에 배치될 수 있으며, 집진부 바운더리(122b)는 하부 커버(130)의 중심으로부터 편심되게 배치될 수 있다.
- [173] 집진부 바운더리(122b)의 외주면은 제1집진부(103)의 내벽을 형성한다. 또한 하부 커버(130)는 제1집진부(103)의 바닥을 형성한다. 이에 따라, 제1집진부(103)는 상측벽을 형성하는 구획부(112)와 수용부(122a), 외벽을 형성하는 외부 케이스(110), 내벽을 형성하는 집진부 바운더리(122b), 바닥을 형성하는 하부 커버(130)에 의해 정의 및 형성될 수 있다.
- [174] 제1집진부(103)에는 내부벽(114)이 형성될 수 있다. 내부벽(114)은 외부 케이스(110)와 일체로 형성되거나 내부 케이스(121, 122)의 제2부재(122)와 일체로 형성될 수 있다. 내부벽(114)은 제1집진부(103)의 좌우를 구분하도록 세로 방향으로 연장된다. 내부벽(114)의 일측은 외부 케이스(110)에 연결되고, 내부벽(114)의 타측은 제2부재(122)의 집진부 바운더리(122b)에 연결된다. 내부벽(114)의 상단은 구획부(112)에 연결되고, 내부벽(114)의 하단은 하부 커버(130)와 접촉될 수 있다.
- [175] 제1집진부(103)는 집진장치(100)의 하부를 향하여 개방되도록 형성된다. 하부 커버(130)의 회전에 의해 제1집진부(103)와 제2집진부(104)가 동시에 개방되는 구성은 앞서 설명한 것으로 같음한다.
- [176] 2) 가압유닛(160)
- [177] 만일 제1집진부(103)에 집진된 먼지가 한곳에 모여 있지 않고 분산되어 있으면, 먼지를 배출하는 과정에서 먼지가 흩날리거나 의도하지 않은 곳으로 배출될 가능성이 있다. 또한 제1집진부(103)에 집진된 먼지 한곳에 모여 있지 않으면 집진 공간을 충분히 확보가 어려울 수 있다. 본 발명은 이러한 문제를 극복하고자 가압유닛(160)을 이용하여 제1집진부(103)에 집진된 먼지를 가압하여 부피를 감소시키도록 이루어진다.
- [178] 가압유닛(160)은 제1집진부(103) 내에서 양방향으로 회전하여 집진된 먼지를 압축하도록 이루어진다. 가압유닛(160)은 회전축(161), 가압부재(162), 고정부(163), 제1 종동기어(164), 동력 전달 회전축(165) 및 제2 종동기어(166)를 포함한다.
- [179] 회전축(161)은 제2부재(122)의 수용부(122a) 아래에 배치된다. 회전축(161)은 청소기 본체(11)의 구동 모터로부터 동력을 전달받아 회전 가능하게 구성된다. 회전축(161)은 시계 방향 또는 반시계 방향, 즉 양방향으로 왕복 운동 가능하게

이루어진다.

- [180] 회전축(161)의 상부는 수용부(122a)의 하부에 의해 지지되고, 회전축(161)의 하부는 고정부(163)에 의해 지지될 수 있다.
- [181] 회전축(161)의 상부에는 회전축(161) 중심의 내측으로 리세스되는 홈(161a)이 형성된다. 그리고 수용부(122a)의 하부에는 상기 홈(161a)에 삽입되는 돌기(122d)가 돌출되게 형성된다. 돌기(122d)는 홈(161a)에 삽입되어 회전축(161)을 지지하도록 이루어지며, 이에 따라 돌기(122d)와 회전축(161)은 상대 회전 가능하게 형성된다. 이 구조에 따르면, 회전축(161)이 회전될 때 돌기(122d)는 회전축(161)의 회전 중심을 잡아준다. 따라서 회전축(161)의 회전이 보다 안정적으로 이루어질 수 있다.
- [182] 고정부(163)는 회전축(161)에 상대 회전 가능하게 결합되며, 내부 케이스(121, 122)의 집진부 바운더리(122b)에 고정된다. 고정부(163)가 내부 케이스(121, 122)에 연결되어 있으므로, 하부 커버(130)가 힌지(131)에 의해 회전되어 제1집진부(103)가 개방되더라도 가압부재(162) 및 회전축(161)은 제자리에 고정될 수 있다.
- [183] 가압부재(162)는 회전축(161)에 연결되어, 회전축(161)의 회전에 따라 제1집진부(103) 내에서 회전하도록 구성된다. 가압부재(162)는 판상 형태로 형성될 수 있다. 제1집진부(103) 내에 집진된 먼지는 가압부재(162)의 회전에 의해 제1집진부(103)의 일측으로 이동되어 집진되게 되며, 먼지가 많이 쌓였을 경우 먼지는 가압부재(162)에 의해 가압 및 압축되게 된다.
- [184] 제1 종동기어(164), 동력 전달 회전축(165) 및 제2 종동기어(166)는 청소기 본체(11)의 구동 모터(미도시)로부터 제공되는 구동력을 전달받아 회전축(161)으로 전달하도록 형성된다. 구동 모터는 앞서 설명한 흡입 모터와 구별된다.
- [185] 제1 종동기어(164)는 하부 커버(130)의 외측에 배치되어 집진장치(100)의 외측으로 노출된다. 청소기 본체(11)에는 제1 종동기어(164)에 대응되는 주동기어(미도시)가 설치되어 있어, 집진장치(100)가 청소기 본체(11)에 결합되면 제1 종동기어(164)는 주동기어와 서로 맞물리게 된다. 주동기어는 구동 모터에 의해 회전되도록 이루어진다. 이에 따라 구동 모터가 작동하여 발생하는 구동력은 주동기어를 통해 제1 종동기어(164)에도 전달된다.
- [186] 동력 전달 회전축(165)은 하부 커버(130)를 관통하여 제1 종동기어(164)와 제2 종동기어(166)에 각각 연결된다. 동력 전달 회전축(165)은 하부 커버(130)와 상대 회전 가능하게 이루어진다.
- [187] 제2 종동기어(166)는 동력 전달 회전축(165)에 연결되며, 회전축(161)으로 구동력을 전달하도록 형성된다. 회전축(161)의 하단에는 제2 종동기어(166)를 수용하도록 이루어지는 홈이 형성되고, 홈의 둘레에는 제2 종동기어(166)와 맞물리도록 이루어지는 기어 구조가 구비된다. 회전축(161)과 제2 종동기어(166)는 하부 커버(130)의 개폐에 따라 서로 결합 및 분리되도록

- 이루어져 제1집진부(103)와 제2집진부(104)의 개방을 방해하지 않도록 이루어진다.
- [188] 설계 변경에 따라 상기 구동부의 구동력을 회전축(161)에 전달하는 구조는 변경될 수 있다. 예를 들어, 회전축(161)은 하부 커버(130)를 관통하도록 배치되어, 직접 주동기어에 형합되도록 구성될 수도 있다.
- [189] 어느 구조이건 간에, 가압유닛(160)의 하단부가 하부 커버(130)와 상대 회전 가능하게 이루어져야 한다. 하부 커버(130)에서 상대 회전되는 부분에는 이들 사이를 실링하는 실링부재가 구비될 수 있다.
- [190] 집진장치(100)가 청소기 본체(11)에 결합된 상태에서 구동 모터가 작동하면 구동력이 발생하게 되고, 주동기어는 구동 모터에 의해 발생하는 구동력에 의해 회전하게 된다.
- [191] 청소기 본체(11)의 구동 기어에 전달된 구동력은 가압유닛(160)에 전달된다. 제1 종동기어(164)는 주동기어와 맞물려 회전하게 되고, 동력 전달 회전축(165)에 의해 제1 종동기어(164)와 연결된 제2 종동기어(166)도 제1 종동기어(164)를 따라 회전하게 된다. 그리고 제2 종동기어(166)와 함께 회전하도록 이루어지는 회전축(161)도 제2 종동기어(166)를 따라 회전하고 회전축(161)에 연결된 가압부재(162)도 회전축(161)과 함께 회전하여 제1집진부(103)에 집진된 먼지를 가압 및 압축하게 된다.
- [192] 이때, 구동 모터의 회전은 가압부재(162)를 양방향으로 회전시키도록 제어될 수 있다. 예를 들어, 구동 모터는 회전 방향에 반대 방향으로 반발력이 가해지면, 반대 방향으로 회전하도록 이루어질 수 있다. 즉, 구동 모터는 가압부재(162)가 일방향으로 회전하여 일측에 집진된 먼지를 일정 수준으로 압축하면, 타방향으로 회전하여 타측에 집진된 먼지를 압축하도록 이루어진다. 가압부재(162)가 후술하는 내부벽(114)에 가까워지거나 내부벽(114)에 닿았을 때 반발력이 발생하도록 집진장치(100)와 청소기의 설계가 이루어질 수 있다.
- [193] 제1집진부(103)에 먼지가 충분히 집진되어 있지 않을 경우에는, 가압부재(162)가 내부벽(114)에 부딪혀 이에 따른 반발력을 받거나, 가압부재(162)의 회전 경로상에 구비되는 스톱퍼 구조(미도시)에 의해 반발력을 받아, 반대 방향으로 회전되도록 구성될 수 있다.
- [194] 이와 달리, 청소기 본체(11) 내의 제어부는 일정 시간마다 가압부재(162)의 회전 방향을 바꿔주도록 구동 모터에 제어 신호를 인가하여, 가압부재(162)의 양방향 회전이 반복적으로 일어나도록 할 수도 있다.
- [195] 제1집진부(103) 내에는 가압부재(162)의 회전에 의해 일측으로 이동된 먼지를 집진시키기 위한 내부벽(114)이 구비될 수 있다. 본 실시예에서는, 내부벽(114)이 제2부재(122)의 집진부 바운더리(122b)를 사이에 두고 회전축(161)의 반대편에 배치된 것을 보이고 있다. 이에 따르면, 제1집진부(103)로 유입된 먼지는 가압부재(162)의 회전에 의해 내부벽(114) 양측에 각각 집진된다.
- [196] 이러한 가압유닛(160)에 의하면, 먼지를 버리는 과정에서 먼지의 흘날림을

- 억제할 수 있고, 의도하지 않은 곳으로 배출될 가능성을 현저하게 낮출 수 있다.
- [197] (3) 2차 사이클론부(102)
- [198] 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 먼지가 분리되고 나면, 공기과 미세먼지는 유로를 따라 2차 사이클론부(102)로 유입된다. 2차 사이클론부(102)는 1차 사이클론부(101)로부터 유입된 공기에서 미세먼지를 분리하도록 형성된다.
- [199] 2차 사이클론부(102)는 축 방향으로 유입되는 공기에서 미세먼지를 분리하도록 형성되는 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합으로 이루어진다. 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합은 케이싱들(125)과 미세먼지 분리 부재(170)를 포함한다.
- [200] 1) 케이싱들(125)
- [201] 각각의 케이싱들 또는 역방향 원뿔들(inverted cones) 또는 역방향 중공 원뿔(inverted hollow cones)(125)은 중공부(125') 둘레의 외벽들을 형성한다. 케이싱들(125)에 의해 형성되는 중공부(125') 둘레의 외벽들은 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 외벽들에 해당한다. 후술하게 될 볼텍스 파인더(171)와 케이싱(125) 사이에서 공기과 미세먼지의 선회 흐름이 형성된다.
- [202] 공기보다 무거운 미세먼지는 선회류 내에서 공기보다 큰 회전 반경을 그리면서 회전하게 된다. 미세먼지는 케이싱(125)에 의해 정의되는 영역 내에서 회전하므로, 미세먼지의 최대 회전 반경은 각 케이싱들(125)에 의해 정의된다.
- [203] 케이싱(125)의 하부는 아래로 갈수록 좁아지도록 경사진 형상을 가질 수 있다. 케이싱(125)의 하부가 아래로 갈수록 좁아지는 형상을 갖는 것은 공기로부터 분리된 미세먼지의 낙하를 유도하고 미세먼지가 공기를 따라 볼텍스 파인더(171)로 배출되는 것을 막기 위함이다.
- [204] 케이싱들(125)의 하부는 제1부재(121)의 플레이트부(121e)에 의해 지지된다. 플레이트부(121e)에는 케이싱들(125)을 마주보는 위치에 관통홀들(121i)이 형성되며, 각 케이싱들(125)의 하부는 각각의 관통홀(121i)들에 삽입된다. 케이싱(125)의 하부는 아래로 갈수록 좁아지도록 경사진 형상을 가지므로, 케이싱(125)의 외주면과 관통홀(121i)의 크기가 서로 동일한 위치에서 케이싱(125)이 플레이트부(121e)에 의해 지지될 수 있다.
- [205] 케이싱(125)의 상부는 후술하는 미세먼지 분리 부재(170)의 볼텍스 파인더(171)를 수용하도록 형성된다. 케이싱(125)의 상부는 일정한 내경을 갖도록 형성될 수 있다. 케이싱(125)의 상부와 하부는 내경이 좁아지는 위치를 기준으로 구분될 수 있다.
- [206] 케이싱(125)의 하단에는 미세먼지 배출구(126b)가 형성된다. 공기로부터 분리된 미세먼지는 미세먼지 배출구(126b)를 통해 축류식 사이클론(102a, 102b)으로부터 배출된다.
- [207] 케이싱(125)은 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수만큼 구비한다. 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합은 케이싱들(125)과 미세먼지 분리 부재(170)에

- 의해 형성되기 때문에 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수와 케이싱들(125)의 수는 동일하다. 후술하게 될 볼텍스 파인더들(171)과 밴드부들(172)도 같은 이유에서 각각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수와 동일하다.
- [208] 케이싱들(125)은 내부 케이스(121, 122)의 내측에 배치될 수 있다. 도면을 참조하면 케이싱들(125)은 제1부재(121)의 내측에 배치되어 있는 것을 알 수 있다. 케이싱들(125)은 제1 그룹(또는 제1 사이클론들)(125a)과 제2 그룹(또는 제2 사이클론들)(125b)으로 구분될 수 있다. 제1 그룹의 케이싱들(또는 제1 역방향 중공 원뿔)(125a)은 제1부재(121)의 내측에 접하도록 배치되고, 제2 그룹의 케이싱들(또는 제2 역방향 중공 원뿔)(125b)은 제1 그룹의 케이싱들(125a)에 의해 둘러싸이도록 제1 그룹(125a)의 내측에 배치될 수 있다.
- [209] 각 케이싱(125)의 외주면은 주위의 다른 케이싱들(125)과 접하도록 연결되어, 케이싱들(125)은 하나의 부재를 형성할 수도 있다. 각 케이싱(125)의 단면은 도면에 도시된 바와 같이 원형을 갖는 것이 바람직하다. 케이싱(125)의 단면이 원형으로 형성되면 인접한 케이싱들(125)의 외주면끼리 서로 밀착되더라도 그 사이에 공기와 미세먼지의 유로가 형성될 수 있기 때문이다. 케이싱들(125) 사이에 공기와 미세먼지의 유로가 형성되면, 별도의 유로 구조물이 설치되지 않아도 되는 장점이 있다.
- [210] 각 케이싱(125)의 단면이 다각형으로 형성되는 것을 배제하는 것은 아니다. 다만 각 케이싱(125)의 단면이 다각형으로 형성되더라도 공기와 미세먼지의 유로가 형성될 수 있는 다각형으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [211] 2) 미세먼지 분리 부재(170)
- [212] 미세먼지 분리 부재(170)는 케이싱들(125)의 위에 배치되어 케이싱들(125)과 함께 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합을 형성한다.
- [213] 본 발명에서는 케이싱들(125)과 하나의 미세먼지 분리 부재(170)에 의해 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합이 형성된다는 점에 특징이 있다. 이하 도 3 내지 도 5를 참조하여 미세먼지 분리 부재(170)의 구조를 설명한다.
- [214] 도 5는 도 3과 도 4에 도시된 미세먼지 분리 부재(170)의 사시도다.
- [215] 미세먼지 분리 부재(170)는 볼텍스 파인더들(171), 밴드부들(또는 이너 밴드들)(172), 가이드 베인들(173) 및 외곽 밴드부(174)를 포함한다. 미세먼지 분리 부재(170)는 하나의 일체형 부재이므로, 상기 볼텍스 파인더들(vortex finders)(171), 밴드부들(band portions)(172), 가이드 베인들(guide vanes)(173) 및 외곽 밴드부(174)는 미세먼지 분리 부재(170)의 각 부분을 의미한다. 다만 설계에 따라 미세먼지 분리 부재(170)는 외곽 밴드부(174)를 구비하지 않을 수도 있다. 하나의 미세먼지 분리 부재(170)에 볼텍스 파인더(171), 밴드부(172), 가이드 베인(173)은 모두 복수로 구비되나, 외곽 밴드부(174)는 단수로 구비된다.
- [216] a. 볼텍스 파인더들(vortex finders)(171)
- [217] 볼텍스 파인더(171)는 미세먼지로부터 분리된 공기를 배출시키도록 이루어진다. 각 볼텍스 파인더들(171)은 각 케이싱들(125)의 내측에 배치되며, 각

볼텍스 파인더들(171)의 외주면은 각 케이싱들(125)의 내주면으로부터 이격된다. 각 볼텍스 파인더들(171)은 중공부(171') 둘레의 외벽을 형성하는 구조를 가지며, 각 볼텍스 파인더들(171)의 입구(171")로 유입된 공기는 중공부(171')를 통해 상부로 배출된다.

- [218] 볼텍스 파인더(171)의 상부와 하부는 밴드부(172) 또는 외곽 밴드부(174)보다 높은 높이를 갖는다. 도면에서 볼텍스 파인더들(171)의 상단과 하단이 미세먼지 분리 부재(170)의 위와 아래로 각각 튀어나와 있음을 알 수 있다.
- [219] 도 4를 참조하면, 볼텍스 파인더(171)의 하부는 아래로 갈수록 좁아지도록 경사진 형상을 가질 수 있다. 볼텍스 파인더(171)의 하부가 아래로 갈수록 좁아지는 형상을 갖는 것은 미세먼지가 공기를 따라 볼텍스 파인더(171)로 배출되는 것을 막기 위함이다.
- [220] 또한 도 4를 참조하면, 볼텍스 파인더(171)의 상부는 일정한 내경을 갖도록 형성된다. 볼텍스 파인더(171)의 상부와 하부는 내경이 좁아지는 위치를 기준으로 구분될 수 있다.
- [221] 볼텍스 파인더들(171)은 제1 그룹(171a)과 제2 그룹(171b)으로 구분될 수 있다. 제1 그룹의 볼텍스 파인더들(171a)은 제1 그룹의 케이싱들(125a)에 삽입되도록 배치되고, 제2 그룹의 볼텍스 파인더들(171b)은 제2 그룹의 케이싱들(125b)에 삽입되도록 배치될 수 있다.
- [222] 볼텍스 파인더들(171)은 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수만큼 구비된다. 앞서 설명했던 바와 같이 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합은 케이싱들(125)과 미세먼지 분리 부재(170)에 의해 형성되기 때문에 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수와 볼텍스 파인더들(171)의 수는 동일하다.
- [223] b. 밴드부들(band portions)(172)
- [224] 밴드부(172)는 볼텍스 파인더(171)로부터 이격된 위치에서 볼텍스 파인더(171)의 외주면을 감싸도록 형성된다. 밴드부(172)와 볼텍스 파인더(171)가 서로 이격됨에 따라 그 사이에 각 축류식 사이클론(102a, 102b)의 유입구(126a)가 형성된다. 공기와 미세먼지는 축 방향을 따라 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 유입구(126a)로 유입된다.
- [225] 밴드부(172)는 필요에 따라 다른 명칭으로 명명될 수 있다. 예를 들어 고리부, 링부, 테두리부, 둘레부, 써클부(circle portion), 지지부, 연결부, 외곽부, 사이클론 경계부, 외벽부 등의 명칭이 고려될 수 있으며, 그 외에 다른 명칭도 가능하다.
- [226] 밴드부들(172)은 케이싱들(125)에 안착되며, 케이싱들(125)과 함께 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 외벽들을 형성하도록 케이싱들(125)의 상부에 대응되는 형상을 갖는다. 도 3을 참조하면 케이싱(125)의 상부는 원형으로 형성되고, 밴드부(172)도 볼텍스 파인더(171)를 감싸는 원형으로 형성되는 것을 알 수 있다. 다만 케이싱(125)의 상부와 밴드부(172)가 다각형으로 형성되는 것을 배제하는 것은 아니다.
- [227] 미세먼지 분리 부재(170)와 케이싱들(125)은 위치 고정 홈(미도시)과 위치 고정

돌기(미도시)에 의해 결합 위치를 설정하고 임의적인 상대 회전을 방지하도록 이루어진다. 각 볼텍스 파인더들(171)은 각 케이싱들(125)로부터 이격되어 있으므로 미세먼지 분리 부재(170)와 케이싱들(125) 간에는 임의적인 상대 회전이 발생할 수 있으며, 집진장치(100)의 정상작동을 위해서는 임의적인 상대 회전이 방지되어야 한다.

- [228] 위치 고정 돌기는 위치 고정 홈에 삽입 가능하도록 이루어지며, 밴드부들(172)과 케이싱들(125) 중 어느 하나에 형성될 수 있다. 위치 고정 홈은 위치 고정 돌기를 수용하도록 이루어지며, 밴드부들(172)과 케이싱들(125) 중 다른 하나에 형성될 수 있다. 또한 위치 고정 홈과 위치 고정 돌기는 복수로 구비될 수 있다.
- [229] 미세먼지 분리 부재(170)가 케이싱들(125)의 상부에 안착되면, 각 케이싱들(125)과 각 밴드부들(172)은 서로 형합되어 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 외벽들을 형성한다. 구분을 위해 케이싱들(125)에 의해 형성되는 외벽들은 하부 외벽들로 명명되고, 밴드부들(172)에 의해 형성되는 외벽들은 상부 외벽들로 명명될 수 있다.
- [230] 밴드부들(172)은 제1 그룹(172a)과 제2 그룹(172b)으로 구분될 수 있다. 제1 그룹의 밴드부들(172a)은 제1 그룹의 케이싱들(125a)에 거치되도록 배치되고, 제2 그룹의 밴드부들(172b)은 제2 그룹의 케이싱들(125b)에 거치되도록 배치될 수 있다.
- [231] 제1 그룹의 밴드부들(172a)과 제2 그룹의 밴드부들(172b)은 서로 접하도록 배치될 수 있다. 각 밴드부(172)의 단면은 도면에 도시된 바와 같이 원형을 갖는 것이 바람직하다. 밴드부(172)의 단면이 원형으로 형성되면 인접한 밴드부들(172)끼리 서로 밀착되더라도, 그 사이에 공기와 미세먼지의 유로(191)가 형성될 수 있기 때문이다. 밴드부들(172) 사이에 공기와 미세먼지의 유로(191)가 형성되면, 별도의 유로 구조물이 설치되지 않아도 되는 장점이 있다.
- [232] 밴드부(172)의 단면이 다각형으로 형성되는 것을 배제하는 것은 아니다. 다만 밴드부(172)의 단면이 다각형으로 형성되더라도 공기와 미세먼지의 유로가 형성될 수 있는 다각형으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [233] 밴드부들(172)은 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수만큼 구비된다. 앞서 설명했던 바와 같이 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합은 케이싱들(125)과 미세먼지 분리 부재(170)에 의해 형성되기 때문에 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수와 밴드부들(172)의 수는 동일하다.
- [234] c. 가이드 베인들(guide vanes)(173)
- [235] 가이드 베인들(173)은 각 볼텍스 파인더들(171)과 각 밴드부들(172) 사이에 배치되어 각 볼텍스 파인더들(171)과 각 밴드부들(172)에 연결된다. 각 가이드 베인들(173)의 일측은 각 볼텍스 파인더들(171)의 외주면에 연결되고, 타측은 각 밴드부들(172)의 내주면에 연결된다.
- [236] 각 축류식 사이클론(102a, 102b)마다 가이드 베인(173)은 복수로 구비될 수

있으며, 가이드 베인(173)은 선회 흐름을 일으키도록 나선 방향을 따라 연장된다. 가이드 베인(173)의 일측은 나선 방향을 따라 볼텍스 파인더(171)의 외주면에 연결되고, 타측은 나선 방향을 따라 밴드부(172)의 내주면에 연결될 수 있다. 가이드 베인(173)이 나선 방향으로 연장됨에 따라 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 유입구(126a)로 유입된 공기와 미세먼지는 선회 흐름을 형성하게 된다. 접선 유입식 사이클론과 달리 축류식 사이클론(102a, 102b)은 가이드 베인(173)에 의해 선회 흐름을 일으키므로, 접선 유입을 위한 유로 구조물을 필요로 하지 않는다.

- [237] 각 가이드 베인들(173)은 밴드부(172)의 하단으로부터 나선 방향을 따라 밴드부(172)의 상단까지 연장될 수 있다. 하단에서부터 상단까지 연장된다는 것은 가이드 베인들(173)이 밴드부(172)와 동일한 높이를 갖는다는 것을 의미한다. 가이드 베인들(173)이 밴드부(172)와 동일한 높이를 가짐에 따라 다른 부품과의 간섭 가능성과 파손 가능성을 낮출 수 있다.
- [238] d. 외곽 밴드부(outer band portion)(174)
- [239] 외곽 밴드부(174)는 밴드부들(172)을 감싸도록 형성되어 미세먼지 분리 부재(170)의 테두리를 형성한다. 외곽 밴드부(174)는 밴드부들(172)의 외곽에서 밴드부들(172)을 감싼다. 앞서 밴드부들(172)을 제1 그룹의 밴드부들(172a)과 제2 그룹의 밴드부들(172b)로 구분한 바 있으며, 이 구분에 따라 외곽 밴드부(174)는 제1 그룹의 밴드부들(172a)을 감싸도록 형성된다. 외곽 밴드부(174)는 제1 그룹의 밴드부들(172a)과 연결될 수 있다.
- [240] 외곽 밴드부(174)도 밴드부들(172) 및 가이드 베인들(173)과 동일한 높이를 가질 수 있다. 외곽 밴드부(174)가 밴드부들(172) 및 가이드 베인들(173)과 동일한 높이를 가짐에 따라 다른 부품과의 간섭 가능성과 파손 가능성을 낮출 수 있다.
- [241] 외곽 밴드부(174)는 내부 케이스(121, 122)의 내측에 안착되도록 이루어진다. 내부 케이스(121, 122)의 제1부재(121)는 케이싱들(125)과 외곽 밴드부(174)를 감싸도록 형성되고, 외곽 밴드부(174)를 지지하도록 내주면을 따라 형성되는 단차부(121g)를 구비한다. 단차부(121g)는 외곽 밴드부(174)에 대응되는 형상을 가지며, 예를 들어 도면에 도시된 바와 같이 원형의 외곽 밴드부(174)에 대응되도록 단차부(121g)도 원형으로 형성될 수 있다. 외곽 밴드부(174)는 제1부재(121)의 내측에서 단차부(121g)에 안착될 수 있다.
- [242] 미세먼지 분리 부재(170)와 내부 케이스(121, 122)는 위치 고정 홈(175)과 위치 고정 돌기(121h)에 의해 결합 위치를 설정하고 임의적인 상대 회전을 방지하도록 이루어진다. 볼텍스 파인더들(171)과 케이싱들(125)은 이격되어 있으므로 임의적인 상대 회전이 발생할 수 있으며, 집진장치(100)의 정상작동을 위해서는 임의적인 상대 회전이 방지되어야 한다.
- [243] 위치 고정 돌기(121h)는 위치 고정 홈(175)에 삽입 가능하도록 이루어지며, 외곽 밴드부(174)와 내부 케이스(121, 122) 중 어느 하나에 형성될 수 있다. 위치

고정 홈(175)은 위치 고정 돌기(121h)를 수용하도록 이루어지며, 외곽 밴드부(174)와 내부 케이싱(125) 중 다른 하나에 형성될 수 있다. 위치 고정 홈(175) 또는 위치 고정 돌기(121h)가 내부 케이스(121, 122)에 형성된다면, 상기 위치 고정 홈(175) 또는 위치 고정 돌기(121h)는 내부 케이스(121, 122)의 내측면이나 단차부(121g)에 형성될 수 있다. 도 3에서는 위치 고정 돌기(121h)가 내부 케이스(121, 122)의 내측면에 형성된 구성을 보이고 있다. 또한 위치 고정 홈(175)과 위치 고정 돌기(121h)는 복수로 구비될 수 있다.

[244] 외곽 밴드부(174)는 케이싱들(125)의 상단에 안착되는 것도 가능하다. 예를 들어 제1 그룹 케이싱들(125a)의 상단에 제1부재(121)의 내주면을 향해 돌출된 돌출부가 형성되고, 외곽 밴드부(174)가 상기 돌출부에 안착되는 구성을 고려할 수 있다.

[245] 외곽 밴드부(174)와 제1 그룹 밴드부들(172a) 사이에는 공기와 미세먼지의 유로(192)가 형성된다. 외곽 밴드부(174)의 반지름이 제1 그룹 밴드부들(172a)의 반지름보다 크므로, 외곽 밴드부(174)와 제1 그룹 밴드부들(172a) 사이에 공기와 미세먼지의 유로(192)가 형성되게 된다. 외곽 밴드부(174)와 제1 그룹 밴드부들(172a) 사이에 공기와 미세먼지의 유로(192)가 형성되면, 별도의 유로 구조물이 설치되지 않아도 되는 장점이 있다.

[246] 외곽 밴드부(174)는 케이싱들(125)과 함께 2차 사이클론부(102)의 외벽을 형성한다. 외곽 밴드부(174)와 케이싱들(125)의 경계를 기준으로 2차 사이클론부(102)의 외벽이 하부와 상부로 구분될 수 있다. 케이싱들(125)은 2차 사이클론부(102)의 하부 외벽을 형성하고, 외곽 밴드부(174)는 2차 사이클론부(102)의 상부 외벽을 형성한다.

[247] 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 외벽들은 케이싱들(125)과 밴드부들(172)에 의해 형성되고, 2차 사이클론부(102)의 외벽은 케이싱들(125)과 외곽 밴드부(174)에 의해 형성된다. 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 외벽들과 2차 사이클론부(102)의 외벽은 서로 구분된다. 나아가 1차 사이클론부(101)와 2차 사이클론부(102)의 경계는 내부 케이스(121, 122)에 의해 형성됨을 앞서 설명한 바 있다.

[248] 볼텍스 파인더(171)와 밴드부(172)는 가이드 베인들(173)에 의해 서로 연결되고, 각각의 밴드부들(172)은 서로 연결되어 있으며, 외곽 밴드부(174)는 제2 밴드부들에 연결되어 있으므로, 미세먼지 분리 부재(170)는 하나의 일체형 부재로 이루어질 수 있다.

[249] 3) 축류식 사이클론들

[250] 미세먼지 분리 부재(170)가 케이싱들(125) 위에 안착되면 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합이 형성되며, 2차 사이클론부(102)는 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합으로 이루어진다.

[251] 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 집합은 제1 그룹(102a)과 제2 그룹(102b)으로 구분될 수 있다. 제1 그룹의 케이싱들(125a), 제1 그룹의 볼텍스 파인더들(171a),

제1 그룹의 밴드부들(172a)은 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)을 형성한다. 마찬가지로, 제2 그룹의 케이싱들(125b), 제2 그룹의 볼텍스 파인더들(171b), 제2 그룹의 밴드부들(172b)은 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)을 형성한다.

- [252] 제1 그룹(102a)은 내부 케이스(121, 122)의 내주면에 접하도록 제1원(i, 도 9 참조)의 원주를 따라 배열된다. 제1 그룹 축류식 사이클론들(102a)이 접하는 내부 케이스(121, 122)는 제1부재(121)를 의미한다. 제1원(i)은 후술하는 제2원(ii, 도 9 참조)보다 큰 가상의 원을 가리킨다.
- [253] 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)이 제1원(i)의 원주를 따라 배열된다는 것은, 제1원(i)의 원주가 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)을 지나가는 것을 의미한다. 이것은 축류식 사이클론들(102a)의 중심이 제1원(i)의 원주를 따라 배열되는 것과 구별되어야 한다. 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)은 2차 사이클론부(102)의 중심으로부터 동일한 거리를 갖도록 배열될 수 있음은 물론이고, 2차 사이클론부(102)의 중심으로부터 서로 거리의 차이가 있을 수도 있다.
- [254] 도 2 내지 도 5를 참조하면 제1 그룹(102a)은 아홉 개의 축류식 사이클론들이 모여 형성된다. 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)은 제2 그룹(102b)에 속하는 세 개의 축류식 사이클론들을 둘러싸도록 배열된다. 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)이 제1부재(121)의 내주면에 접하도록 배열됨을 도면으로부터 알 수 있다. 여기서 접한다는 것은 축류식 사이클론들(102a)의 최외곽 부분이 내부 케이스(121, 122)에 연결되는 것을 의미한다.
- [255] 제1 그룹(102a)은 부분적으로 내부 케이스(121, 122)의 내주면으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제1 유로(191)를 형성한다. 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 단면이 원형이라면, 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)은 각각 부분적으로 내부 케이스(121, 122)의 내주면에 접하고 부분적으로 내부 케이스(121, 122)의 내주면으로부터 이격되게 된다. 예를 들어 도 3을 참조하면 케이싱들(125)의 상부는 제1부재(121)의 내주면에 접하도록 배치된다. 각 케이싱들(125)의 단면은 원형이므로 제1부재(121)의 내주면에 접하는 부분을 제외한 나머지 부분은 제1부재(121)의 내주면으로부터 이격되게 된다.
- [256] 제1 그룹에 속하는 각 축류식 사이클론들(102a)이 부분적으로 제1부재(121)의 내주면으로부터 이격됨에 따라 제1 그룹에 속하는 두 축류식 사이클론들(102a)과 제1부재(121)의 내주면 사이에는 공기와 미세먼지의 유로가 형성된다. 이 유로는 후술하는 제2 유로(192)와 구분하기 위해 제1 유로(191)로 명명될 수 있다. 도 3에서 제1 그룹에 속하는 축류식 사이클론들(102a)의 수는 아홉 개이므로, 제1 유로(191)는 총 아홉 개가 형성될 수 있다.
- [257] 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)은 서로 접하도록 배열될 수 있으나, 반드시 그래야 하는 것은 아니다. 예를 들어 세 개의 축류식 사이클론들끼리 접하도록 배열될 수도 있다.
- [258] 제2 그룹(102b)은 제2원(ii)의 원주를 따라 서로 접하도록 배열된다. 제2원(ii)은

제1원(i)의 동심원으로, 제1원(i)과 중심을 공유하고 제1원(i)보다 작다. 따라서 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)은 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)에 의해 둘러싸이도록 배열된다.

- [259] 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)이 제2원(ii)의 원주를 따라 배열된다는 것은, 제2원(ii)의 원주가 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)을 지나가는 것을 의미한다. 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)은 2차 사이클론부(102)의 중심으로부터 동일한 거리를 갖도록 배열될 수 있음은 물론이고, 2차 사이클론부(102)의 중심으로부터 서로 거리의 차이가 있을 수도 있다. 도 3과 도 5를 참조하면 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)이 2차 사이클론부(102)의 중심으로부터 서로 120°각도를 이루며 배열된다.
- [260] 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)은 서로 접하도록 배열된다. 여기서 접한다는 것은 축류식 사이클론들(102b)의 최외곽 부분끼리 서로 연결되는 것을 의미한다. 도 3을 참조하면 세 개의 축류식 사이클론들끼리 서로 접하도록 배열된 것을 알 수 있다.
- [261] 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)은 부분적으로 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)에 접하고 부분적으로 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)로부터 이격되어 그 사이에 공기와 미세먼지의 유로(192)를 형성한다. 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 단면이 원형이라면, 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)은 각각 부분적으로 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)에 접하고 부분적으로 제1 그룹의 축류식 사이클론들(102a)로부터 이격된다. 예를 들어 도 3을 참조하면 제2 그룹에 속하는 각 축류식 사이클론들(102b)의 단면은 원형이므로 제1 그룹(102a)에 접하는 부분을 제외한 나머지 부분은 제1 그룹(102a)으로부터 이격되게 된다.
- [262] 제2 그룹의 각 축류식 사이클론들(102b)이 부분적으로 제1 그룹(102a)에 접하고 부분적으로 제1 그룹(102b)으로부터 이격됨에 따라 제1 그룹(102a)과 제2 그룹(102b) 사이에는 공기와 미세먼지의 유로(192)가 형성된다. 이 유로는 제1 유로(191)와 구분하기 위해 제2 유로(192)로 명명될 수 있다. 도 3에서 제2 그룹에 속하는 축류식 사이클론들(102b)의 수는 세 개이므로, 제2 유로(192)는 총 세 개가 형성된다 다만, 여기서 제2 유로(192)가 브리지(177)에 의해 구분되는 것은 고려하지 아니하였다.
- [263] 브리지(177)는 제2 유로(192)를 가로질러 제1 그룹(102a)과 제2 그룹(102b)에 연결된다. 브리지(177)는 하나의 제2 유로(192)를 두 개의 영역으로 구분하도록 이루어진다. 브리지(177)는 케이싱들(125) 사이에 형성될 수도 있고, 밴드부들(172) 사이에 형성될 수도 있다. 브리지(177)의 일단은 제1 그룹에 속하는 어느 하나의 축류식 사이클론(102a)에 연결되고, 브리지(177)의 타단은 제2 그룹에 속하는 두 축류식 사이클론들(102b)의 사이에 연결될 수 있다.
- [264] 브리지(177)는 제2 유로(192)마다 형성될 수 있다. 예를 들어 도 5를 참조하면 세 개의 제2 유로(192)에 각각 브리지(177)가 형성되고, 각각의 제2 유로(192)를

- 두 개의 영역으로 구분한다. 브리지(177)가 형성되는 이유는 2차 사이클론부(102)의 강도 보강과 균일한 유동 분배를 위해서다.
- [265] 제2 유로(192)를 형성하기 위해 제1 그룹(102a)과 제2 그룹(102b)은 부분적으로 서로 이격되어 있다. 따라서 브리지(177)가 제1 그룹(102a)과 제2 그룹(102b)을 서로 연결하면 2차 사이클론부(102)의 강도가 보강될 수 있다.
- [266] 제2 유로(192) 하나 당 단면적이 과도하게 넓으면, 1차 사이클론부(101)에서 2차 사이클론부(102)로 유입되는 공기와 미세먼지의 유동이 하나의 제2 유로(192) 내에서 일부 영역으로 치우치게 될 우려가 있다. 공기와 미세먼지의 유동은 회전 유동이기 때문이다. 그러나 브리지(177)가 제2 유로(192)를 두 영역으로 분할하게 되면 유동이 하나의 제2 유로 내에서 일부 영역으로 치우치는 것을 방지하고 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)로 균일한 유입 유동이 형성되는 것을 유도할 수 있다.
- [267] 축류식 사이클론(102a, 102b)은 축 방향을 따라 유동이 유입되고, 축류식 사이클론(102a, 102b)의 선회류는 가이드 베인(173)에 의해 형성된다는 특성을 갖는다. 따라서 축류식 사이클론(102a, 102b)은 사방에서 균일하게 유입 유동이 형성되는 구조를 갖는 것이 바람직하다. 유입 유동이 균일하기 형성되지 않으면 축류식 사이클론(102a, 102b)의 유동 면적이 충분히 활용되지 못하고 손실이 발생하기 때문이다.
- [268] 본 발명에서는 제1 유로들(191)의 단면적의 합(a)과 제2 유로들(192)의 단면적의 합(b)이 과도하게 차이나지 않도록 설계된다. 이에 대한 자세한 설명은 후술한다.
- [269] 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 성능은 높이와 직경의 비에 따라 달라진다.
- [270] 축류식 사이클론(102a, 102b)이 높이(h)는 케이싱(125)의 하단부에서 가이드 베인(173)의 상단부까지의 거리로 정의된다. 이것은 축류식 사이클론(102a, 102b) 내에서 유동이 시작되는 지점과 끝나는 지점 사이의 높이차와 같다. 또한 축류식 사이클론(102a, 102b)의 직경은 케이싱(125)의 최대 직경(d)으로 정의된다. 케이싱(125)의 단면은 상단에서 하단으로 갈수록 일정하다가 점점 좁아지므로, 축류식 사이클론(102a, 102b)의 직경은 케이싱(125)의 단면적이 좁아지기 전의 직경으로 정의되어야 한다.
- [271] 또한 케이싱(125)의 최대 직경과 밴드부(172)의 직경은 동일하므로, 축류식 사이클론(102a, 102b)의 직경은 밴드부(172)의 직경으로 정의될 수 있다. 밴드부(172)의 단면은 일정하므로 최대 또는 최소의 개념을 적용하지 않아도 된다.
- [272] 본 발명에서는 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 높이와 직경의 비를 의미하는 h/d가 3 내지 5로 설계된다. 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)이 최적의 성능을 보이기 위해서는 h/d의 수가 4 내외인 것이 바람직하다. h/d가 3보다 작으면 공기로부터 미세먼지가 충분히 분리되지 않을 수 있고, h/d가 5보다 크면

미세먼지의 유동이 아래로 배출되지 않을 수 있다.

- [273] 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 높이가 일정하다는 전제하에, 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수가 너무 적으면 d 값이 커지므로, h/d 값은 작아지게 된다. 이에 따라 공기로부터 미세먼지가 충분히 분리되지 않을 가능성이 있다. 이 경우에는 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 수가 늘어나면 자연스럽게 d 값이 작아지므로, h/d 값이 3 내지 5의 범위로 조절될 수 있다.
- [274] 제1그룹의 축류식 사이클론들(102a)과 제2 그룹의 축류식 사이클론들(102b)은 나란한 방향(도면에서는 상하 방향)을 향하도록 배치되며, 서로 평행하게 배치될 수 있다. 상기 배치에 따르면, 1차 사이클론부(101)의 내측에 축류식 사이클론들(102a, 102b)이 효율적으로 배치될 수 있다. 특히, 축류식 사이클론들(102a, 102b)은 접선 방향 유입을 위한 별도의 가이드 유로를 필요로 하지 않으므로, 1차 사이클론부(101)의 내부에 보다 많은 축류식 사이클론들(102a, 102b)이 배치될 수 있다. 따라서, 축류식 사이클론들(102a, 102b)이 1차 사이클론부(101)의 내측에 수용되더라도, 본 발명에 의하면 기존 대비 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 개수가 줄어들지 않아 청소 성능의 저하가 방지될 수 있다.
- [275] 또한 가이드 유로에 의해 일측으로 치우쳐 고속 회전 유동이 발생하던 접선 유입식 사이클론과 달리, 축류식 사이클론들(102a, 102b)에서는 유입구(126a)의 전영역에 걸쳐 상대적으로 균일한 회전 유동이 발생하게 된다. 축류식 사이클론들(102a, 102b)에서는 국부적인 고속 유동이 발생하지 않으므로, 이로 인한 유동 손실이 줄어들 수 있다.
- [276] 1차 사이클론부(101)의 상측에 2차 사이클론부(102)가 배치되는 구성과 달리, 본 발명의 2차 사이클론부(102)는 1차 사이클론의 내측에 수용되므로, 집진장치(100)의 전체적인 높이가 상대적으로 낮아질 수 있다.
- [277] (4) 제2집진부(104)
- [278] 제2집진부(104)는 2차 사이클론부(102)에 의해 공기로부터 분리된 먼지를 집진하도록 형성된다. 제1집진부(103)는 집진부 바운더리(122b)와 하부 커버(130)에 의해 정의되는 공간을 가리킨다.
- [279] 내부 케이스(121, 122)는 제1부재(121)와 제2부재(122)로 이루어질 수 있으며, 제2부재(122)의 집진부 바운더리(122b)는 속이 빈 원통으로 형성되어 하부 커버(130)에 밀착된다. 다만 집진부 바운더리(122b)는 원통 외에 속이 빈 다각 기둥으로 형성될 수도 있다. 제2부재(122)는 수용부(122a)를 포함하며, 수용부(122a)는 집진장치(100)가 청소기 본체(11)에 결합되었을 때 경사를 형성할 수 있다. 미세먼지 배출구(126b)로부터 배출된 미세먼지는 경사에 의해 미끄러져 제2집진부(104)로 집진될 수 있다.
- [280] 집진부 바운더리(122b)는 제1집진부(103)와 제2집진부(104)의 경계를 형성한다. 이에 따라 제1집진부(103)에 집진된 먼지와 제2집진부(104)에 집진된 미세먼지의 혼합이 방지될 수 있다. 제2집진부(104)는 제1집진부(103)의 내측에

형성되고, 제1집진부(103)는 제2집진부(104)에 해당하는 영역을 제외한 나머지 영역에 해당한다.

- [281] 집진부 바운더리(122b)는 제2집진부(104)의 측벽을 형성하고, 하부 커버(130)는 제2집진부(104)의 바닥을 형성한다. 제2부재(122)의 수용부(122a)와 집진부의 경계에는 구멍(122c)이 형성되며, 이 구멍(122c)은 제2집진부(104)의 미세먼지 유입구에 해당한다.
- [282] 집진부 바운더리(122b)의 내경은 아래로 갈수록 좁아지도록 형성될 수 있다. 이 구조에 따르면 미세먼지의 낙하를 유도할 수 있으므로 효율적인 집진이 가능하다.
- [283] 기타 집진부 바운더리(122b) 및 하부 커버(130)의 구조는 앞서 설명한 것으로 같음한다. 제2집진부(104)는 제1집진부(103)와 마찬가지로 집진장치(100)의 하부를 향하여 개방되도록 형성되며, 하부 커버(130)의 회전에 의해 제1집진부(103)와 제2집진부(104)가 동시에 개방되는 구성도 앞서 설명한 것으로 같음한다.
- [284] (5) 집진장치(100)의 유로
- [285] 집진장치(100)의 유로는 공기의 흐름에 따라 설명될 수 있다.
- [286] 외부 케이스(110)에는 집진장치(100)의 입구(111)가 형성되며, 공기는 입구측 청소기 내부 유로(14)로부터 입구(111)를 통해 집진장치(100)의 내부로 유입된다.
- [287] 1차 사이클론부(101)의 유로는 외부 케이스(110)의 내주면과 내부 케이스(121, 122)의 외주면 사이에 형성된다. 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 먼지가 분리되면, 공기와 미세먼지는 1차 사이클론부(101)와 2차 사이클론부(102) 사이의 유로로 유입된다. 제1집진부(103)는 1차 사이클론부(101)와 연통되어 있다.
- [288] 1차 사이클론부(101)와 2차 사이클론부(102) 사이의 유로는 제1 그룹(102a)과 내부 케이스(121, 122) 사이, 제1 그룹(102a)과 제2 그룹(102b) 사이에 형성된다. 앞서 제1 그룹(102a)과 내부 케이스(121, 122) 사이의 유로가 제1 유로(191)로 명명되고, 제1 그룹(102a)과 제2 그룹(102b) 사이의 유로가 제2 유로(192)로 명명됨을 설명한 바 있다. 공기와 미세먼지는 메쉬 필터(127)를 통과한 후 1차 사이클론부(101)와 2차 사이클론부(102) 사이의 유로를 통해 2차 사이클론부(102)로 유입된다.
- [289] 2차 사이클론부(102)의 유입구(126a)는 각 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 볼텍스 파인더(171)와 밴드부(172) 사이에 형성된다. 축류식 사이클론들(102a, 102b)은 각각 공기를 배출시키는 볼텍스 파인더(171)와 미세먼지를 배출시키는 미세먼지 배출구(126b)를 구비한다. 제2집진부(104)는 미세먼지 배출구(126b)와 연통되어 있다.
- [290] 2차 사이클론부(102)의 상부에는 커버 부재(150)가 배치된다. 커버 부재(150)의 외곽 커버(151)는 내부 케이스(121, 122)의 상부 경계부(121b)에 대응되는 형상을

가지며, 상부 경계부(121b)를 덮도록 배치된다. 상부 경계부(121b)의 돌기(121c)가 외곽 커버(151)의 홈(152)에 삽입됨에 따라 커버 부재(150)가 상부 경계부(121b)에 안착될 수 있다. 돌기(121c)와 홈(152)은 제1부재(121)와 커버 부재(150)의 위치를 설정하는 역할을 하며, 돌기(121c)와 홈(152)에 의해 설정되는 위치에서 커버 부재(150)의 연통홀들(155)은 볼텍스 파인더들(171)을 마주보도록 배치된다. 돌기(121c)와 홈(152)의 위치는 서로 바뀔 수도 있다.

- [291] 연통홀들(155)은 커버 부재(150)의 내측 커버(154)에 형성되며, 경사부(153)는 경사지게 형성되어 외곽 커버(151)와 내측 커버(154)를 연결한다. 경사부(153)에 의해 내측 커버(154)가 밴드부들(172)로부터 이격될 수 있으며, 이에 따라 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 유입구(126a)가 충분히 확보될 수 있다.
- [292] 커버 부재(150)와 상부 덮개 사이에는 2차 사이클론부(102)와 출구(141) 사이의 유로(193)가 형성되며, 2차 사이클론부(102)로부터 배출된 공기는 이 유로(193)를 따라 출구(141)로 배출된다.
- [293] 3. 집진장치(100) 및 진공 청소기(10)의 작동
- [294] 진공 청소기(10)의 흡입 모터에서 발생하는 흡입력에 의해 공기와 이물질은 흡입부(13, 23, 도 1a 내지 도 1b 참조)를 통하여 집진장치(100)의 입구(111)로 유입된다. 집진장치(100)의 입구(111)로 유입된 공기는 유로를 따라 유동하면서 1차 사이클론부(101)와 2차 사이클론부(102)에서 순차적으로 여과되고 출구(141)를 통해 빠져나간다. 공기로부터 분리된 먼지와 미세먼지는 집진장치(100)에 집진된다.
- [295] 1차 사이클론부(101)에 의해 공기로부터 먼지가 분리되는 과정에서 구체적으로 살펴보면, 공기와 이물질은 집진장치(100)의 입구(111)를 통해 외부 케이스(110)와 내부 케이스(121, 122) 사이의 환형 공간으로 유입되어, 상기 환형 공간을 선회 운동하게 된다.
- [296] 이 과정에서, 상대적으로 무거운 먼지는 원심력에 의해 외부 케이스(110)와 내부 케이스(121, 122) 사이의 공간에서 나선형으로 선회 운동하면서 점차 아래로 유동하여, 제1집진부(103)에 집진된다. 가압유닛(160)은 지속적으로 작동하며 제1집진부(103)에 집진된 먼지를 압축한다.
- [297] 한편, 공기와 미세먼지는 먼지보다 가볍기 때문에 흡입력에 의해 배쉬 필터(127)를 통과하여 내부 케이스(121, 122)의 내측으로 유입된다. 공기와 미세먼지는 제1 유로(191)와 제2 유로(192)를 통과하여 2차 사이클론부(102)의 축류식 사이클론들(102a, 102b)에 유입된다.
- [298] 가이드 베인들(173)을 따라서 먼지와 미세먼지는 축류식 사이클론들(102a, 102b)의 내측에서 선회 운동을 하게 된다. 공기보다 무거운 미세먼지는 각각의 볼텍스 파인더(171)와 밴드부(172) 사이에서 선회 운동하면서 점차 아래로 유동하여 미세먼지 배출구(126b)로 배출되고, 제2집진부(104)에 집진된다. 미세먼지보다 가벼운 공기는 볼텍스 파인더(171)의 내측을 통해 커버 부재(150)와 상부 커버(140) 사이의 유로(193)로 배출되고, 출구(141)를 통해

집진장치(100)를 빠져나간다.

[299] II. 제2실시예

[300] 제2실시예는 제1실시예와 비교하여 보조 부재(280)(auxiliary member)를 추가 구비한다는 점에서만 차이가 있으며 나머지 구성은 같다. 따라서 이하에서는 보조 부재(280)를 중심으로 제1실시예와 차이가 나는 구성에 대하여만 설명하고, 나머지 구성에 대한 설명은 제1실시예의 설명으로 같음한다.

[301] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 집진장치(200)의 분해 사시도다. 도 7은 도 6에 도시된 미세먼지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)의 사시도다.

[302] 2차 사이클론부(202)는 보조 부재(280)를 포함하고, 축류식 사이클론들의 집합은 케이싱들(225), 미세먼지 분리 부재(270) 및 상기 미세먼지 분리 부재(270) 위에 안착되는 보조 부재(280)에 의해 형성된다.

[303] 미세먼지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)의 두께는 집진장치(200)의 분리 성능과 효율에 영향을 미친다. 보조 부재(280)는 미세먼지 분리 부재(270)를 보조하는 기능을 하며, 보조 부재(280)가 과도하게 두껍게 형성되면 압력 손실에 따른 효율 저하가 유발된다. 따라서 보조 부재(280)는 미세먼지 분리 부재(270)보다 얇게 형성되는 것이 바람직하다. 이에 반해 미세먼지 분리 부재(270)는 공기로부터 미세먼지를 분리하는 주기능을 하며 고 분리 성능을 위해 보조 부재(280)보다 두껍게 형성되는 것이 바람직하다.

[304] 1. 보조 부재(280)

[305] 보조 부재(280)는 커버부들(cover portions) 또는 슬리브들(sleeves)(281), 보조 밴드부들(282), 보조 가이드 베인들(283) 및 보조 외곽 밴드부(284)를 포함한다. 보조 부재(280)는 하나의 일체형 부재이므로, 상기 커버부들(281), 보조 밴드부들(282), 보조 가이드 베인들(283) 및 보조 외곽 밴드부(284)는 보조 부재(280)의 각 부분을 의미한다. 다만 설계에 따라 보조 부재(280)는 보조 외곽 밴드부(284)를 구비하지 않을 수도 있다.

[306] (1) 커버부들(281)(cover portions)

[307] 커버부들(281)은 볼텍스 파인더들(271)의 수만큼 구비될 수 있으며, 각 커버부(281)는 미세먼지 분리 부재(270)의 볼텍스 파인더(271)를 감싸도록 형성된다. 커버부(281)는 볼텍스 파인더(271)에 대응되는 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 속이 빈 원통형으로 형성될 수 있다.

[308] 미세먼지 분리 부재(270)는 볼텍스 파인더들(271)의 외주면을 따라 돌출 형성되는 지지부들(276)을 구비할 수 있으며, 지지부들(276)은 볼텍스 파인더들(271)의 외주면을 따라 단차를 형성한다. 커버부(281)는 지지부(276)에 안착되도록 지지부(276)에 대응되는 형상을 갖는다. 예를 들어 지지부(276)가 볼텍스 파인더(271)의 외주면을 따라 원형으로 형성되면, 커버부(281)도 원형으로 형성될 수 있다.

[309] 커버부(281)는 이론적으로 지지부(276)와 동일한 직경을 가질 수 있다. 그리고 볼텍스 파인더(271)의 외경과 커버부(281)의 내경은 동일할 수 있다. 이에 따라

- 커버부(281)는 볼텍스 파인더(271)의 외주면을 감싸면서 볼텍스 파인더(271)에 결합될 수 있고, 또한 지지부(276)에 안착될 수 있다.
- [310] 각각의 커버부들(281)이 각각의 볼텍스 파인더들(271)을 감싸는 구조에 의해 보조 부재(280)의 위치는 고정된다. 따라서 보조 부재(280)와 미세면지 분리 부재(270)는 별도의 위치 고정을 위한 구성을 필요로 하지 않으며, 위치 고정을 위한 구성을 갖지 않더라도 상대 회전하지 않는다. 이러한 점에서 보조 부재(280)와 미세면지 분리 부재(270)에 차이가 있다.
- [311] 커버부(281)의 상부는 미세면지 분리 부재(270)의 볼텍스 파인더(271)와 마찬가지로 보조 밴드부(282)나 보조 외곽 밴드부(284)에 비해 높은 높이를 가질 수 있다. 그러나 커버부(281)의 하부는 볼텍스 파인더(271)와 달리 보조 밴드부(282)나 보조 외곽 밴드부(284)와 동일한 높이를 가질 수 있다. 도 7에서 커버부들(281)의 상단은 보조 부재(280)의 위로 튀어나와 있으나, 하단은 그렇지 않음을 알 수 있다. 이에 따라 커버부들(281)은 일정한 내경을 가질 수 있다.
- [312] 커버부들(281)은 제1 그룹(281a)과 제2 그룹(281b)으로 구분될 수 있다. 제1 그룹의 커버부들(281a)은 제1 그룹의 볼텍스 파인더들(271a)에 결합되고, 제2 그룹의 커버부들(281b)은 제2 그룹의 볼텍스 파인더들(271b)에 결합된다.
- [313] (2) 보조 밴드부들(auxiliary band portions)(282)
- [314] 보조 밴드부들(282)은 각 커버부들(281)로부터 이격된 위치에서 각 커버부들(281)의 외주면을 감싸도록 형성된다. 보조 밴드부들(282)과 커버부들(281)이 서로 이격됨에 따라 그 사이에 축류식 사이클론들(미도시)의 유입구(226a)가 형성된다. 공기와 미세면지는 축 방향을 따라 축류식 사이클론들의 유입구(226a)로 유입된다.
- [315] 보조 밴드부들(282)은 필요에 따라 다른 명칭으로 명명될 수 있다. 예를 들어 보조 고리부, 보조 링부, 보조 테두리부, 보조 둘레부, 보조 써클부(auxiliary circle portion), 보조 지지부, 보조 연결부, 보조 외곽부, 보조 사이클론 경계부, 보조 외벽부 등의 명칭이 고려될 수 있으며, 그 외에 다른 명칭도 가능하다.
- [316] 보조 밴드부들(282)은 밴드부들(272)에 안착되며, 케이싱들(225) 및 밴드부들(272)과 함께 각 축류식 사이클론들(120a, 102b)의 외벽을 형성하도록 밴드부들(272)에 대응되는 형상을 갖는다. 도 7을 참조하면 밴드부들(272)은 원형으로 형성되고, 보조 밴드부들(282)도 원형으로 형성되는 것을 알 수 있다. 다만 밴드부들(272)과 보조 밴드부들(282)이 다각형으로 형성되는 것을 배제하는 것은 아니다.
- [317] 보조 부재(280)가 미세면지 분리 부재(270) 위에 안착되고, 미세면지 분리 부재(270)가 케이싱들(225)의 상부에 안착되면, 각 케이싱들(225)과 각 밴드부들(272)은 서로 형합되어 각 축류식 사이클론들의 외벽들을 형성한다. 구분을 위해 케이싱들(225)에 의해 형성되는 외벽들은 하부 외벽들로 명명되고, 밴드부들(272)에 의해 형성되는 외벽들은 중간 외벽들로 명명되며, 보조 밴드부들(282)에 의해 형성되는 외벽들은 상부 외벽들로 명명될 수 있다.

- [318] 보조 밴드부들(282)은 제1 그룹(282a)과 제2 그룹(282b)으로 구분될 수 있다. 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a)은 제1 그룹의 밴드부들(272a)에 안착되고, 제2 그룹의 보조 밴드부들(282b)은 제2 그룹의 밴드부들(272b)에 안착된다.
- [319] 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a)과 제2 그룹의 보조 밴드부들(282b)은 서로 연결될 수 있다. 각 보조 밴드부들(282)의 단면은 도면에 도시된 바와 같이 원형을 갖는 것이 바람직하다. 각 보조 밴드부들(282)의 단면이 원형으로 형성되면 인접한 보조 밴드부들(282)끼리 서로 밀착되더라도, 그 사이에 공기와 미세먼지의 유로(292')가 형성될 수 있기 때문이다. 보조 밴드부들(282) 사이에 공기와 미세먼지의 유로(292')가 형성되면, 별도의 유로 구조물이 설치되지 않아도 되는 장점이 있다.
- [320] 보조 밴드부들(282)의 단면이 다각형으로 형성되는 것을 배제하는 것은 아니다. 다만 보조 밴드부들(282)의 단면이 다각형으로 형성되더라도 공기와 미세먼지의 유로(292')가 형성될 수 있는 다각형으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [321] 보조 밴드부들(282)은 축류식 사이클론들의 수만큼 구비된다. 앞서 설명했던 바와 같이 축류식 사이클론들의 집합은 케이싱들(225)과 미세먼지 분리 부재(270) 및 보조 부재(280)에 의해 형성되기 때문에 축류식 사이클론들의 수와 보조 밴드부들(282)의 수는 동일하다.
- [322] (3) 보조 가이드 베인들(auxiliary guide vanes)(283)
- [323] 보조 가이드 베인들(283)은 커버부(281)와 보조 밴드부(282) 사이에 배치되어 커버부(281)와 보조 밴드부(282)에 연결된다. 보조 가이드 베인들(283)의 일측은 각 커버부들(281)의 외주면에 연결되고, 타측은 각 보조 밴드부들(282)의 내주면에 연결된다.
- [324] 각 축류식 사이클론마다 보조 가이드 베인(283)은 복수로 구비될 수 있으며, 각 보조 가이드 베인들(283)은 선회 흐름을 일으키도록 나선 방향을 따라 연장된다. 보조 가이드 베인들(283)의 일측은 나선 방향을 따라 상기 커버부(281)의 외주면에 연결되고, 타측은 나선 방향을 따라 상기 보조 밴드부(282)의 내주면에 연결될 수 있다.
- [325] 보조 가이드 베인들(283)은 보조 밴드부들(282)의 하단으로부터 나선 방향을 따라 보조 밴드부들(282)의 상단까지 연장될 수 있다. 하단에서부터 상단까지 연장된다는 것은 보조 가이드 베인들(283)이 보조 밴드부들(282)과 동일한 높이를 갖는다는 것을 의미한다. 보조 가이드 베인들(283)이 보조 밴드부들(282)과 동일한 높이를 가짐에 따라 다른 부품과의 간섭 가능성과 파손 가능성을 낮출 수 있다.
- [326] (4) 보조 외곽 밴드부(auxiliary outer band portion)(284)
- [327] 보조 외곽 밴드부(284)는 보조 밴드부들(282)을 감싸도록 형성되어 보조 부재(280)의 테두리를 형성한다. 보조 외곽 밴드부(284)는 보조 밴드부들(282)의 외곽에서 보조 밴드부들(282)을 감싼다. 앞서 보조 밴드부들(282)을 제1

- 그룹(282a)과 제2 그룹(282b)으로 구분한 바 있으며, 이 구분에 따라 보조 외곽 밴드부(284)는 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a)을 감싸도록 형성된다. 보조 외곽 밴드부(284)는 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a)과 연결될 수 있다.
- [328] 보조 외곽 밴드부(284)도 보조 밴드부들(282) 및 보조 가이드 베인들(283)과 동일한 높이를 가질 수 있다. 보조 외곽 밴드부(284)가 보조 밴드부들(282) 및 보조 가이드 베인들(283)과 동일한 높이를 가짐에 따라 다른 부품과의 간섭 가능성과 파손 가능성을 낮출 수 있다.
- [329] 보조 외곽 밴드부(284)는 미세먼지 분리 부재(270)의 외곽 밴드부(274)에 안착되도록 이루어진다. 보조 외곽 밴드부(284)는 실질적으로 외곽 밴드부(274)와 동일한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어 도면에 도시된 바와 같이 보조 외곽 밴드부(284)는 원형의 외곽 밴드부(274)에 대응되도록 원형의 형상을 가질 수 있다.
- [330] 보조 외곽 밴드부(284)와 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a) 사이에는 공기와 미세먼지의 유로(291')가 형성된다. 보조 외곽 밴드부(284)의 반지름이 제1 그룹에 속하는 보조 밴드부들(282a)의 반지름보다 크므로, 보조 외곽 밴드부(284)와 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a) 사이에 공기와 미세먼지의 유로(291')가 형성되게 된다. 보조 외곽 밴드부(284)와 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a) 사이에 공기와 미세먼지의 유로가 형성되면, 별도의 유로 구조물이 설치되지 않아도 되는 장점이 있다.
- [331] 보조 외곽 밴드부(284)는 외곽 밴드부(274) 및 케이싱들(225)과 함께 2차 사이클론부(202)의 외벽을 형성한다. 외곽 밴드부(274)를 기준으로 2차 사이클론부(202)의 외벽이 하부, 중간 및 상부로 구분될 수 있다. 케이싱들(225)은 2차 사이클론부(202)의 하부 외벽을 형성하고, 외곽 밴드부(274)는 2차 사이클론부(202)의 중간 외벽을 형성하며, 보조 외곽 밴드부(284)는 2차 사이클론부(202)의 상부 외벽을 형성한다.
- [332] 축류식 사이클론들의 외벽들은 케이싱들(225), 밴드부들(272) 및 보조 밴드부들(282)에 의해 형성되고, 2차 사이클론부(202)의 외벽은 케이싱들(225), 외곽 밴드부(274) 및 보조 외곽 밴드부(284)에 의해 형성된다. 축류식 사이클론들의 외벽들과 2차 사이클론부(202)의 외벽은 서로 구분된다. 나아가 1차 사이클론부와 2차 사이클론부의 경계는 내부 케이스(221, 222)에 의해 형성됨을 앞서 설명한 바 있다.
- [333] 커버부들(281)과 보조 밴드부들(282)은 보조 가이드 베인들(283)에 의해 서로 연결되고, 각각의 보조 밴드부들(282)은 서로 연결되어 있으며, 보조 외곽 밴드부(284)는 제1 그룹의 보조 밴드부들(282a)에 연결되어 있으므로, 보조 부재(280)는 하나의 일체형 부재로 이루어질 수 있다.
- [334] (2) 축류식 사이클론들
- [335] 보조 부재(280)가 미세먼지 분리 부재(270) 위에 안착되고 미세먼지 분리 부재(270)가 케이싱들(225) 위에 안착되면, 축류식 사이클론들의 집합이

형성되며 2차 사이클론부는 축류식 사이클론들의 집합으로 이루어진다. 커버부들(281)이나 보조 밴드부들(282)과 마찬가지로 축류식 사이클론들도 제1 그룹(202a, 도 9 참조)과 제2 그룹(202b, 도 9 참조)으로 구분될 수 있다. 제2 그룹의 축류식 사이클론들(202b)은 제1 그룹의 축류식 사이클론들(202a)에 의해 둘러싸이도록 배열될 수 있다.

- [336] 도 8은 도 6에 도시된 미세면지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)의 결합 상태를 부분적으로 도시한 개념도다. 도 9는 도 6에 도시된 미세면지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)의 평면도다.
- [337] 보조 부재(280)가 미세면지 분리 부재(270) 위에 안착됨에 따라 보조 가이드 베인(283)은 가이드 베인(273)과 접촉되어 연속적으로 나선 방향을 따라 연장된다. 특히 각각의 보조 가이드 베인(283)은 각각의 가이드 베인(273)과 면접촉(273', 283') 되도록 형성될 수 있다. 평면으로 면접촉(273', 283') 되는 두 면은 서로 동일한 면적을 가질 수 있다.
- [338] 어느 하나의 가이드 베인(273)과 어느 하나의 보조 가이드 베인(283)을 기준으로 설명하면, 가이드 베인(273)과 보조 가이드 베인(283)은 서로 다른 부재에 구비되지만, 서로 면접촉(273', 283') 됨에 따라 마치 하나의 베인처럼 나선 방향을 따라 연속적으로 연장된다.
- [339] 보다 구체적으로 도 8을 참조하면, 미세면지 분리 부재(270)는 제1 가이드 베인(273a)과 제2 가이드 베인(273b)을 포함하고, 제1 가이드 베인(273a)과 제2 가이드 베인(273b)은 서로 인접하게 배치된다. 마찬가지로 보조 부재(280)는 제1 보조 가이드 베인(283a)과 제2 보조 가이드 베인(283b)을 포함하고, 제1 보조 가이드 베인(283a)과 제2 보조 가이드 베인(283b)은 서로 인접하게 배치된다.
- [340] 보조 부재(280)가 미세면지 분리 부재(270) 위에 안착되면, 제1 가이드 베인(273a)과 제1 보조 가이드 베인(283a)은 서로 면접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되고, 제1 가이드 베인(273a)과 제1 보조 가이드 베인(283a)은 마치 하나의 베인처럼 나선 방향을 따라 연장된다.
- [341] 제2 가이드 베인(273b)과 제2 보조 가이드 베인(283b)도 서로 면접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되며, 제2 가이드 베인(273b)과 제2 보조 가이드 베인(283b)은 마치 하나의 베인처럼 나선 방향을 따라 연장된다.
- [342] 이와 같은 구성에 의하면 미세면지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)의 결합 방향을 따라 베인과 베인끼리 서로 오버랩 될 수 있다. 구체적으로 제1 보조 가이드 베인(283a)과 제2 가이드 베인(273b)이 서로 오버랩 된다. 제1 보조 가이드 베인(283a)과 제2 가이드 베인(273b)이 서로 오버랩 되는 것은 도 8 및 도 9에서 알 수 있다.
- [343] 상부 금형과 하부 금형에서 사출에 의해 제조되는 미세면지 분리 부재(270)는 사출 후 상부 금형과 하부 금형으로부터 분리되어야 하므로 볼텍스 파인더(271)의 축 방향을 따라 가이드 베인들(273)끼리 서로 오버랩될 수 없다. 이는 보조 부재(280)도 마찬가지다.

- [344] 그러나 미세먼지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)가 서로 결합되면 제1 보조 가이드 베인(283a)과 제2 가이드 베인(273b)이 서로 오버랩 될 수 있다. 이는 마치 하나의 베인이 다른 베인과 볼텍스 파인더(271)의 축 방향 또는 미세먼지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)의 결합 방향을 따라 서로 오버랩 되는 구조를 형성하는 것과 같다.
- [345] 제1 보조 가이드 베인(283a)과 제2 가이드 베인(273b)이 미세먼지 분리 부재(270)와 보조 부재(280)의 결합 방향을 따라 서로 오버랩되면 고속의 선회 흐름 형성을 형성할 수 있게 되며, 이를 통해 집진장치(200)의 고 분리 성능을 구현할 수 있다.
- [346] 집진장치(200)의 효율과 분리 성능은 반비례 관계에 있는데, 축방향 사이클론들의 집합을 케이싱들(225)과 미세먼지 분리 부재(270)로 구성하는 제1 실시예의 구조를 이용하면 저속의 선회 흐름을 통해 고 효율의 집진장치(200)를 구현할 수 있다. 반대로 축방향 사이클론들의 집합을 케이싱들(225), 미세먼지 분리 부재(270) 및 보조 부재(280)로 구성하는 제2 실시예의 구조를 이용하면 다소 효율은 감소하더라도 고속의 선회 흐름을 통해 고 분리 성능의 집진장치(200)를 구현할 수 있다.
- [347] 각 축류식 사이클론들(202a, 202b)의 단면은 원형이므로, 제2 그룹에 속하는 각 축류식 사이클론들(202b)의 둘레에는 적어도 두 개의 제1 유로(191)와 적어도 하나의 유로가 형성된다. 제1 유로(191)는 제1 그룹에 속하는 두 개의 축류식 사이클론들(202a)이 내부 케이스(221, 222)에 접하여 그 사이에 형성되는 것이므로, 각 축류식 사이클론들(202a)에 좌측과 우측에 하나씩 제1 유로(191)가 형성된다.
- [348] 또한 제1 그룹에 속하는 각 축류식 사이클론들(202a) 중 어느 일부는 제2 그룹(202b)에 접하고 다른 일부는 제2 그룹(202b)으로부터 이격되어 있어야 제1 그룹(202a)과 제2 그룹(202b) 사이에 제2 유로(192)가 형성될 수 있다. 도 9를 참조하면, 제2 그룹에 속하는 축류식 사이클론들(202b)은 각각 제1 그룹에 속하는 두 개의 축류식 사이클론들(202a)과 접하도록 배치될 수 있다. 그리고 제1 그룹에 속하는 축류식 사이클론들(202a) 중 어느 일부는 제2 그룹에 속하는 축류식 사이클론들(202b)부터 이격되게 배치된다.
- [349] 구체적으로 도 9를 참조하면, 제1 그룹 중 세 개의 축류식 사이클론들(202a)과 제2 그룹 중 두 개의 축류식 사이클론들(202b)은 제2 유로(192a1, 192a2, 192b1, 192b2, 192c1, 192c2)를 형성하도록 연속적으로 접하게 배열된다. 그리고 세 개의 축류식 사이클론들(202a) 중 가운데에 배치되는 축류식 사이클론은 제2 그룹의 두 축류식 사이클론들(202b)로부터 이격된다. 이렇게 축류식 사이클론들(202a, 202b)의 일부는 접하고 일부는 이격되는 구조에 의해 제1 그룹(202a)과 제2 그룹(202b) 사이에 제2 유로(192a1, 192a2, 192b1, 192b2, 192c1, 192c2)가 형성된다. 세 개의 제2 유로들(192a)(192b)(192c)은 브리지(277)에 의해 각각 두 영역(192a1, 192a2)(192b1, 192b2)(192c1, 192c2)으로 구분된다.

- [350] 본 발명에서 제1 유로들(291a, 291b, 291c, 291d, 291e, 291f, 291g, 291h, 291i)의 단면적의 합(a)과 제2 유로들(292a1, 292a2, 292b1, 292b2, 292c1, 292c2)의 단면적의 합(b)의 비(a/b)는 0.75 내지 1.25의 범위 내에 존재한다. 제1 유로들(291a, 291b, 291c, 291d, 291e, 291f, 291g, 291h, 291i)의 단면적과 제2 유로들(292a1, 292a2, 292b1, 292b2, 292c1, 292c2)의 단면적은 2차 사이클론부(202)의 평면도를 기준으로 표시되는 각 유로들의 면적을 가리킨다.
- [351] 도 9를 참조하면 제1 유로들(291a, 291b, 291c, 291d, 291e, 291f, 291g, 291h, 291i)은 총 아홉 개로 단면적의 합은 약 600mm<sup>2</sup>로 측정되었다. 그리고 제2 유로들(292a1, 292a2, 292b1, 292b2, 292c1, 292c2)은 총 세 개로 단면적의 합은 약 760mm<sup>2</sup>로 측정되었다. 이에 따라 제1 유로(291a, 291b, 291c, 291d, 291e, 291f, 291g, 291h, 291i)와 제2 유로(292a1, 292a2, 292b1, 292b2, 292c1, 292c2)의 총 면적은 1360mm<sup>2</sup>로 측정되었으며, a/b의 값은 약 0.789로 산출되었다.
- [352] 축류식 사이클론(202a, 202b)은 축 방향을 따라 유동이 유입되고, 축류식 사이클론(202a, 202b)의 선회류는 가이드 베인(273)에 의해 형성된다는 특성을 갖는다. 따라서 축류식 사이클론(202a, 202b)은 사방에서 균일하게 유입 유동이 형성되는 구조를 갖는 것이 바람직하다. 유입 유동이 균일하지 않다면 축류식 사이클론(202a, 202b)의 유동 면적이 충분히 활용되지 못하고 손실이 발생하기 때문이다.
- [353] 축류식 사이클론(202a, 202b)의 사방에서 균일한 유입 유동을 형성하기 위해서는 제1 유로들(291a, 291b, 291c, 291d, 291e, 291f, 291g, 291h, 291i)의 단면적의 합(a)과 제2 유로들(292a1, 292a2, 292b1, 292b2, 292c1, 292c2)의 단면적의 합(b)이 1에 가까운 것이 바람직하다. a/b 값이 1이면 가장 이상적으로 균일한 유입 유동이 형성될 것이며, a/b 값이 0.75 내지 1.25의 범위 내에 있으면 균일한 유입 유동을 형성하기에 충분한 구조가 형성될 수 있다.
- [354] 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일, 유사한 구성에 대해서는 동일, 유사한 참조번호를 부여하였으므로, 도 6 내지 도 9에서 설명되지 않은 구성요소의 도면부호는 도 1a 내지 도 5의 설명을 참조한다.
- [355] 도면부호 203은 제1집진부, 204는 제2집진부를 가리킨다.
- [356] 도면부호 210은 외부 케이스, 211은 입구, 212는 구획부, 213은 개구부, 214는 내부벽, 216은 홈을 가리킨다.
- [357] 도면부호 221은 제1부재, 211a는 측면 경계부, 211b는 상부 경계부, 221c은 돌기, 221d는 스킨트부, 221e는 플레이트부, 221f는 연결부, 221g는 단차부, 221h는 위치 고정 돌기를 가리킨다.
- [358] 도면부호 222는 제2부재, 222a는 수용부, 222b는 집진부 바운더리, 222c는 구멍을 가리킨다.
- [359] 도면부호 223은 개구부, 225'는 중공부, 226b는 미세먼지 배출구, 227은 메쉬 필터를 가리킨다.
- [360] 도면부호 230은 하부 커버, 231은 힌지, 232는 후크 결합부, 233은 실링부재를

가리킨다.

- [361] 도면부호 240은 상부 커버, 241은 출구, 242는 손잡이를 가리킨다.
- [362] 도면부호 250은 커버 부재, 251은 외곽 커버, 252는 홈, 253은 경사부, 254는 내측 커버, 255는 연통홀을 가리킨다.
- [363] 도면부호 260은 가압유닛, 261은 회전축, 262는 가압부재, 263은 고정부, 264는 제1 종동기어, 265는 동력 전달 회전축, 266은 제2 종동기어를 가리킨다.
- [364] 도면부호 271'은 중공부, 271"은 볼텍스 파인더의 입구를 가리킨다.
- [365] 도면부호 291과 292는 공기와 미세먼지의 유로를 가리킨다.
- [366] 제2실시예는 보조 부재를 포함한다는 점에서도 제1실시예와 차이가 나므로, 제1실시예에 대한 설명이나 제2실시예에 대한 설명 중 보조 부재를 제외한 나머지 설명은 다른 실시예에도 서로 교차 적용될 수 있다.
- [367] 제1실시예와 제2실시예에서 설명된 바와 달리 제1 그룹은 여덟 개의 축류식 사이클론들이 모여 형성되고, 제2 그룹은 네 개의 축류식 사이클론들이 모여 형성될 수 있다. 이 경우에도 제2 그룹에 속하는 네 개의 축류식 사이클론들은 각각 제1 그룹에 속하는 두 개의 축류식 사이클론들과 접하도록 배치된다.
- [368] 이와 같이 제1 그룹과 제2 그룹에 속하는 축류식 사이클론들의 수는 집진장치와 진공 청소기의 설계에 따라 변형될 수 있다. 다만, 축류식 사이클론들의 수가 변형되더라도 각 축류식 사이클론들로 균일한 유입 유동을 형성하기 위해 제1 유로와 제2 유로의 면적비가 앞서 설명한 바와 같이 0.75 내지 1.25의 범위 내로 설계되어야 한다.
- [369] 이상에서 설명된 집진장치 및 이를 구비하는 청소기는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법에 한정되는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

### 산업상 이용가능성

- [370] 본 발명은 집진장치 및 이를 구비하는 진공 청소기와 관련된 산업 분야에 이용될 수 있다.
- [371]

## 청구범위

- [청구항 1] 외부 케이스;  
 상기 외부 케이스의 내측에 배치되는 내부 케이스;  
 상기 외부 케이스와 상기 내부 케이스에 의해 형성되고, 외부로부터 유입되는 공기에서 제1 이물질질을 분리하도록 이루어지는 1차 사이클론; 및  
 상기 1차 사이클론을 통과한 공기로부터 상기 제1 이물질보다 작은 크기의 제2 이물질질을 분리하도록 상기 내부 케이스의 내측에 설치되고, 축류식 사이클론들의 집합을 갖는 2차 사이클론을 포함하며, 상기 집합은,  
 상단과 하단이 개방된 복수의 제1 역방향 중공 원뿔들을 구비하고, 개방된 상부로부터 상기 제1 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급되며, 각 제1 축류식 사이클론들의 중심이 제1원의 원주를 따라 배열되고 상기 내부 케이스의 내주면에 접촉하며, 부분적으로 상기 내부 케이스의 내주면으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제1 유로를 형성하는 제1 축류식 사이클론들; 및  
 상단과 하단이 개방된 복수의 제2 역방향 중공 원뿔들을 구비하고, 개방된 상부로부터 상기 제2 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급되며, 인접한 축류식 사이클론들끼리 서로 접촉하도록 배치되고, 각 제2 축류식 사이클론들의 중심이 상기 제1원과 중심을 공유하고 상기 제1원보다 작은 제2원의 원주를 따라 서로 접하도록 배열되며, 부분적으로 상기 제1 축류식 사이클론들에 접하고 부분적으로 상기 제1 축류식 사이클론들로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제2 유로를 형성하는 제2 축류식 사이클론들을 포함하는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제2 축류식 사이클론들은 각각 적어도 두 개의 상기 제1 축류식 사이클론들과 접하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 축류식 사이클론들 중 어느 일부는 상기 제2 축류식 사이클론들로부터 이격되게 배치되는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 세 개의 상기 제1 축류식 사이클론들과 두 개의 상기 제2 축류식 사이클론들은 상기 제2 유로를 형성하도록 연속적으로 접하게 배열되는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 집진장치는 상기 제2 유로를 가로질러 상기 제1 축류식

- 사이클론들과 상기 제2 축류식 사이클론들에 연결되는 브리지를 포함하는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
상기 브리지는 제2 유로마다 형성되는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,  
상기 브리지의 일단은 하나의 상기 제1 축류식 사이클론에 연결되고,  
상기 브리지의 타단은 두 개의 상기 제2 축류식 사이클론들의 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
상기 제1 유로들의 단면적의 합(a)과 상기 제2 유로들의 단면적의 합(b)의 비(a/b)는 0.75 내지 1.25인 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,  
상기 제1 축류식 사이클론들의 수는 아홉이고,  
상기 제2 축류식 사이클론들의 수는 셋이며, 세 개의 상기 제2 축류식 사이클론들은 각각 상기 제1 축류식 사이클론들 중 두 개와 접하도록 배치되는 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,  
상기 제1 축류식 사이클론들의 수는 여덟이고,  
상기 제2 축류식 사이클론들의 수는 넷이며, 네 개의 상기 제2 축류식 사이클론들은 각각 상기 제1 축류식 사이클론들 중 두 개와 접하도록 배치되는 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,  
각 상기 제1 축류식 사이클론들의 둘레에는 적어도 두 개의 제1 유로와 적어도 하나의 제2 유로가 형성되는 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,  
상기 축류식 사이클론들은,  
중공부 둘레의 외벽을 형성하고, 아래로 갈수록 좁아지는 형상을 갖는 케이싱;  
상기 케이싱의 내측에 배치되는 볼텍스 파인더; 및  
상기 볼텍스 파인더의 외주면에 형성되고, 나선 방향을 따라 연장되는 가이드 베인을 포함하며,  
상기 케이싱의 하단부에서 상기 가이드 베인의 상단부까지의 높이(h)와 상기 케이싱의 최대 직경(d)의 비(h/d)는 3 내지 5인 것을 특징으로 하는 집진장치.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,  
상기 집합은,  
상기 제1 및 제2 역방향 중공 원뿔들로부터 돌출되는 볼텍스 파인더들;  
각 볼텍스 파인더들로부터 이격된 위치에서 각 볼텍스 파인더들의

외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 제1 축류식 사이클론들과 상기 제2 축류식 사이클론들의 외벽들을 형성하도록 상기 제1 및 제2 역방향 중공 원뿔 대응되는 형상을 갖는 이너 밴드들; 및  
 상기 볼텍스 파인더들과 상기 이너 밴드들 사이에 배치되어 상기 볼텍스 파인더들과 상기 이너 밴드들에 연결되고, 나선 방향을 따라 연장되는 가이드 베인들을 포함하는 것을 특징으로 하는 집진장치.

[청구항 14] 제13항에 있어서,  
 상기 가이드 베인들의 일측은 나선 방향을 따라 상기 볼텍스 파인더들의 외주면에 연결되고, 상기 가이드 베인들의 타측은 나선 방향을 따라 상기 이너 밴드들의 내주면에 연결되는 것을 특징으로 하는 집진장치.

[청구항 15] 제13항에 있어서,  
 상기 집합은,  
 상기 제1 축류식 사이클론들의 이너 밴드들을 감싸도록 형성되고, 상기 2차 사이클론의 테두리를 형성하고, 상기 제1 축류식 사이클론들의 이너 밴드들과 연결되는 외곽 밴드부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 집진장치.

[청구항 16] 제13항에 있어서,  
 각 볼텍스 파인더들의 외주면을 감싸도록 형성되는 슬리브들;  
 슬리브들로부터 이격된 위치에서 슬리브들의 외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 이너 밴드들에 대응되는 형상을 갖고, 상기 이너 밴드들에 안착되는 보조 이너 밴드들; 및  
 일측은 나선 방향을 따라 상기 슬리브들의 외주면에 연결되고, 타측은 나선 방향을 따라 상기 보조 이너 밴드들의 내주면에 연결되는 보조 가이드 베인들을 포함하는 것을 특징으로 하는 집진장치.

[청구항 17] 제16항에 있어서,  
 각각의 상기 보조 가이드 베인들은 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되도록 상기 가이드 베인들과 접촉되는 것을 특징으로 하는 집진장치.

[청구항 18] 제16항에 있어서,  
 각각의 상기 보조 가이드 베인들은 각각의 상기 가이드 베인들과 접촉되고, 해당 상기 가이드 베인과 상기 보조 가이드 베인 간의 접촉면은 평면인 것을 특징으로 하는 집진장치.

[청구항 19] 제16항에 있어서,  
 상기 가이드 베인들은 서로 인접하게 배치되는 제1 가이드 베인과 제2 가이드 베인을 포함하고,  
 상기 보조 가이드 베인들은,  
 상기 제1 가이드 베인에 접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되는 제1 보조 가이드 베인; 및

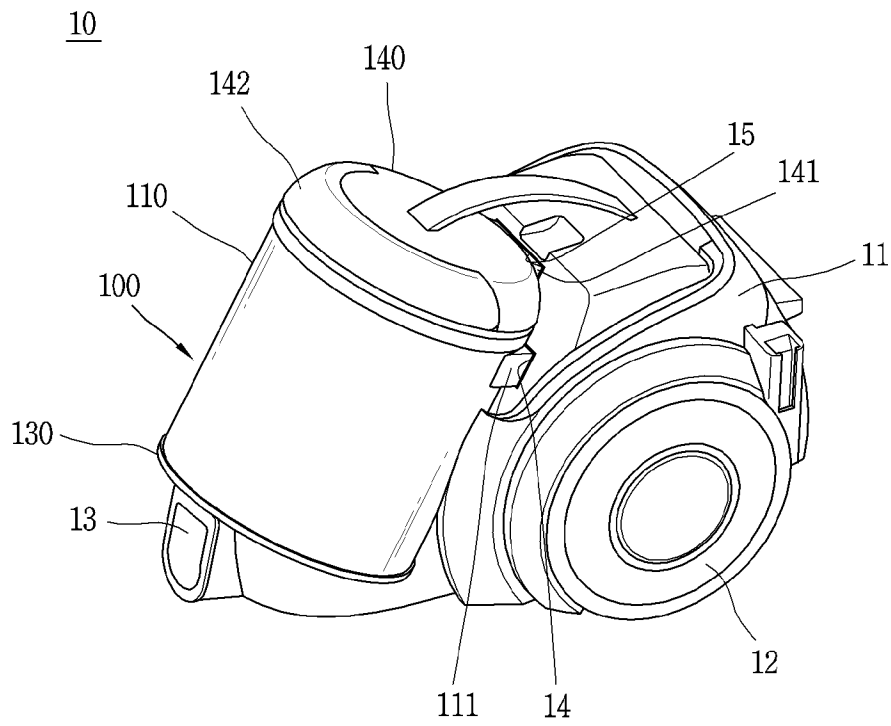
상기 제2 가이드 베인에 접촉되어 나선 방향을 따라 연속적으로 연장되는 제2 보조 가이드 베인을 포함하며,  
 상기 제1 보조 가이드 베인과 상기 제2 가이드 베인은 결합 방향을 따라 서로 오버랩되는 것을 특징으로 하는 집진장치.

[청구항 20]

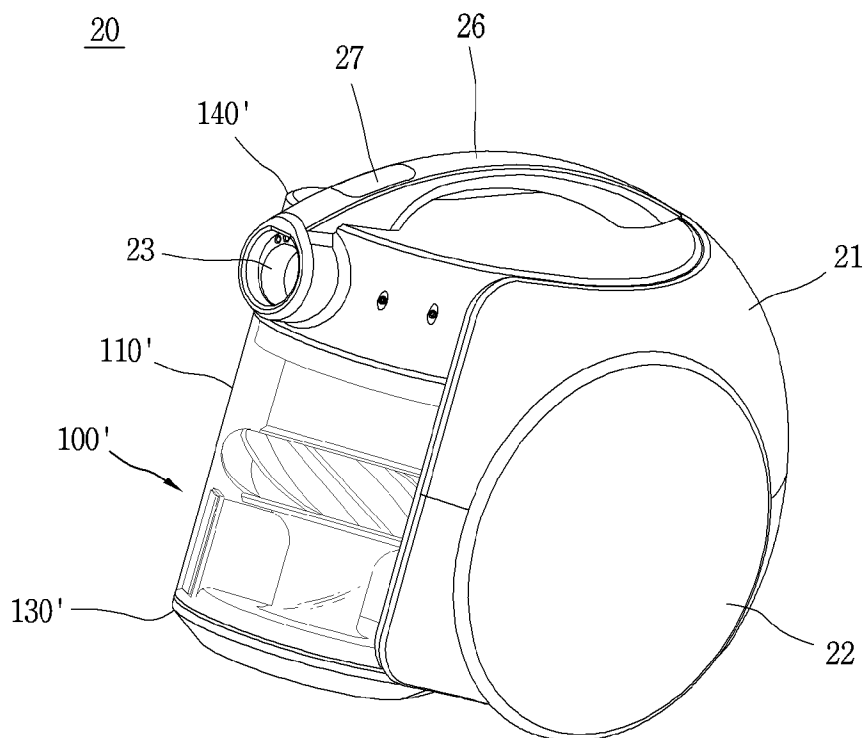
케이스;

상기 케이스로 유입되는 공기로부터 이물질을 분리하도록 상기 케이스의 내측에 설치되고, 축류식 사이클론들의 집합을 갖는 사이클론;  
 상단과 하단이 개방된 복수의 제1 역방향 중공 원뿔들을 구비하고, 개방된 상부로부터 상기 제1 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급되며, 각 제1 축류식 사이클론들의 중심이 제1원의 원주를 따라 배열되고, 상기 내부 케이스의 내주면에 접촉하며, 부분적으로 상기 내부 케이스의 내주면으로부터 이격되어 그 사이에 복수의 제1 유로를 형성하는 제1 축류식 사이클론들; 및  
 상단과 하단이 개방된 복수의 제2 역방향 중공 원뿔들을 구비하고, 개방된 상부로부터 상기 제2 역방향 중공 원뿔들의 축방향으로 사이클론의 공기 유동이 공급되며, 인접한 축류식 사이클론들끼리 서로 접촉하도록 배치되고, 각 제2 축류식 사이클론들의 중심이 상기 제1원과 중심을 공유하고 상기 제1원보다 작은 제2원의 원주를 따라 서로 접하도록 배열되며, 부분적으로 상기 제1 축류식 사이클론들에 접하는 제2 축류식 사이클론들을 포함하는 것을 특징으로 하는 집진장치.

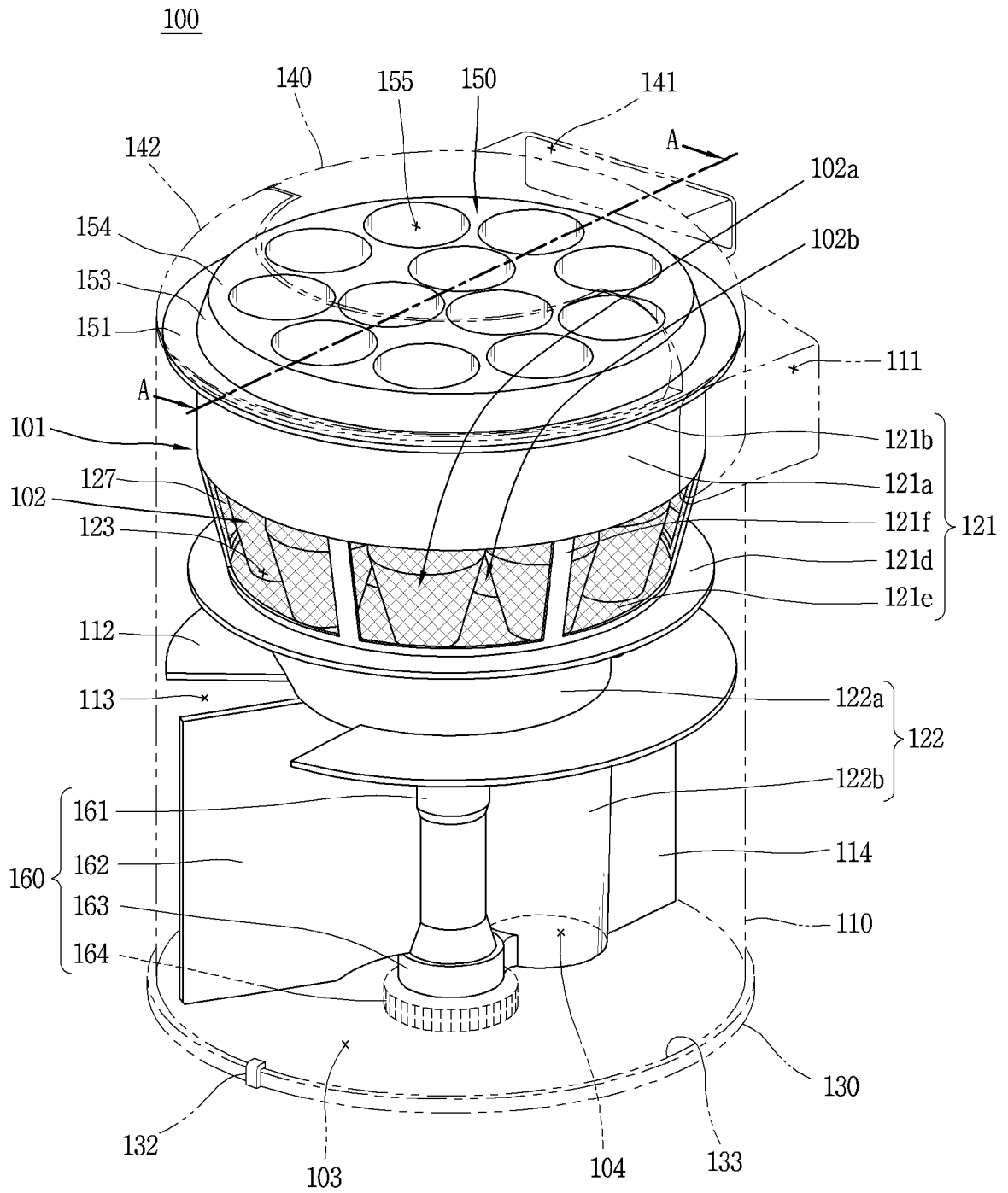
[도 1a]



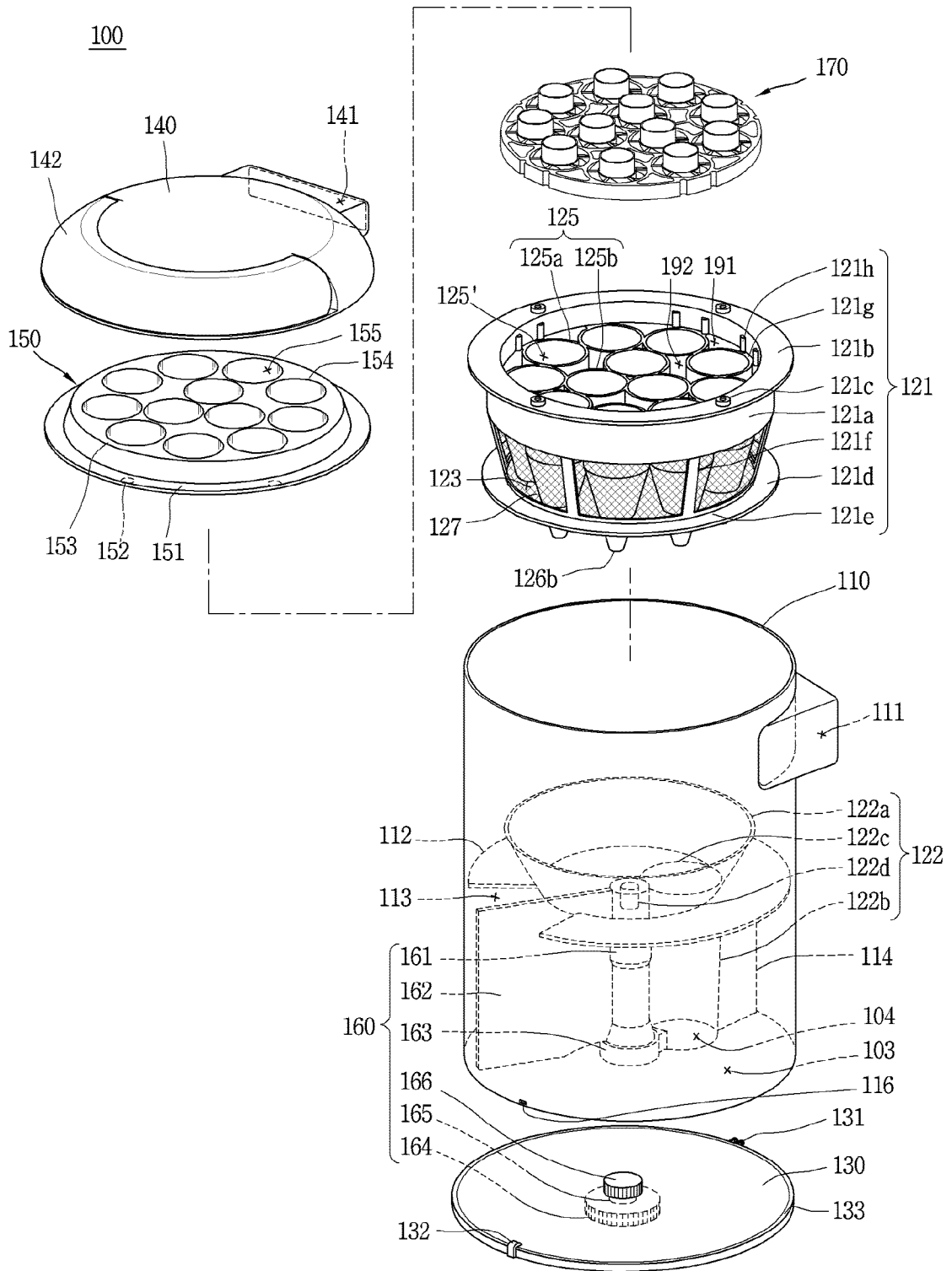
[도 1b]



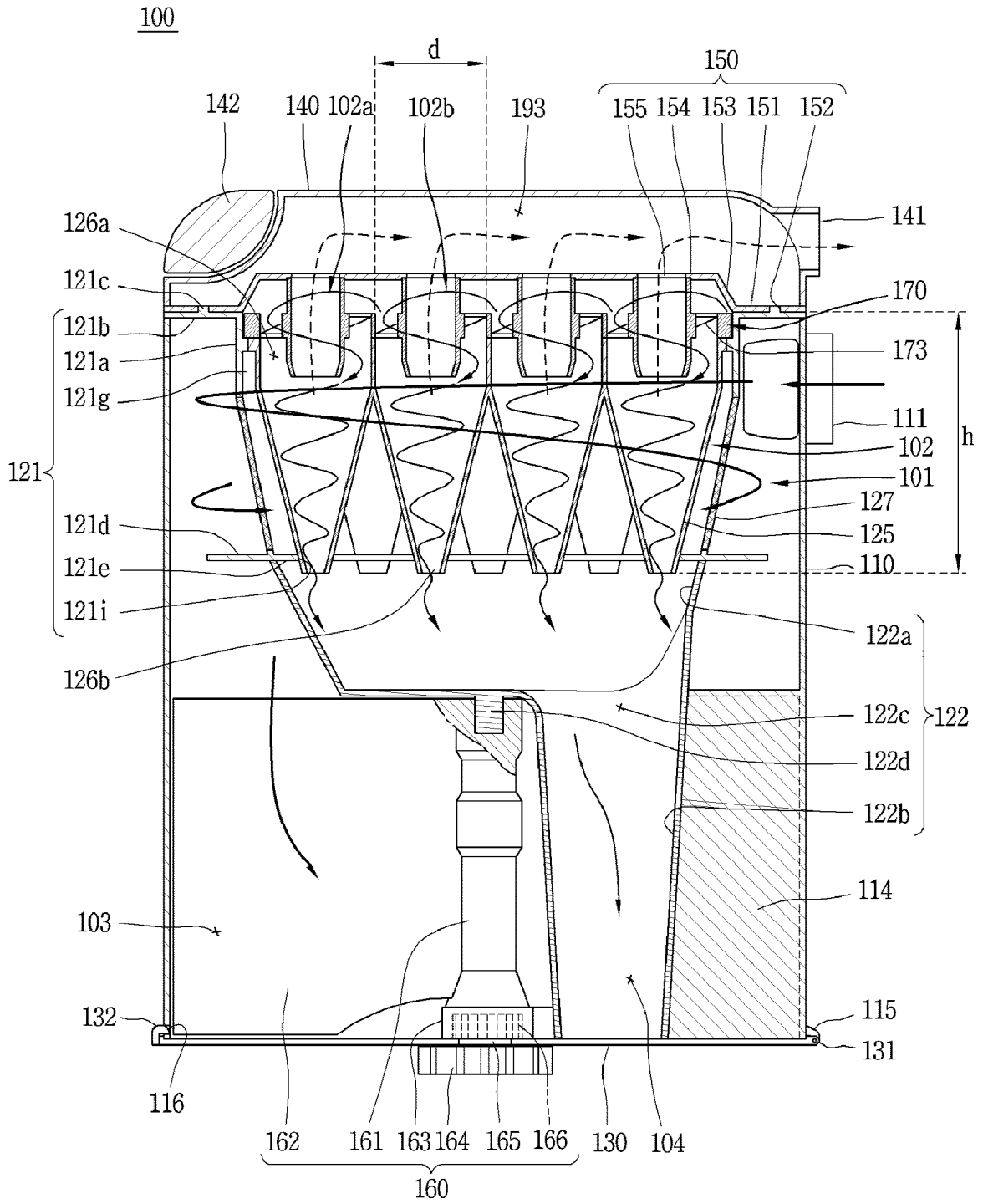
[도2]



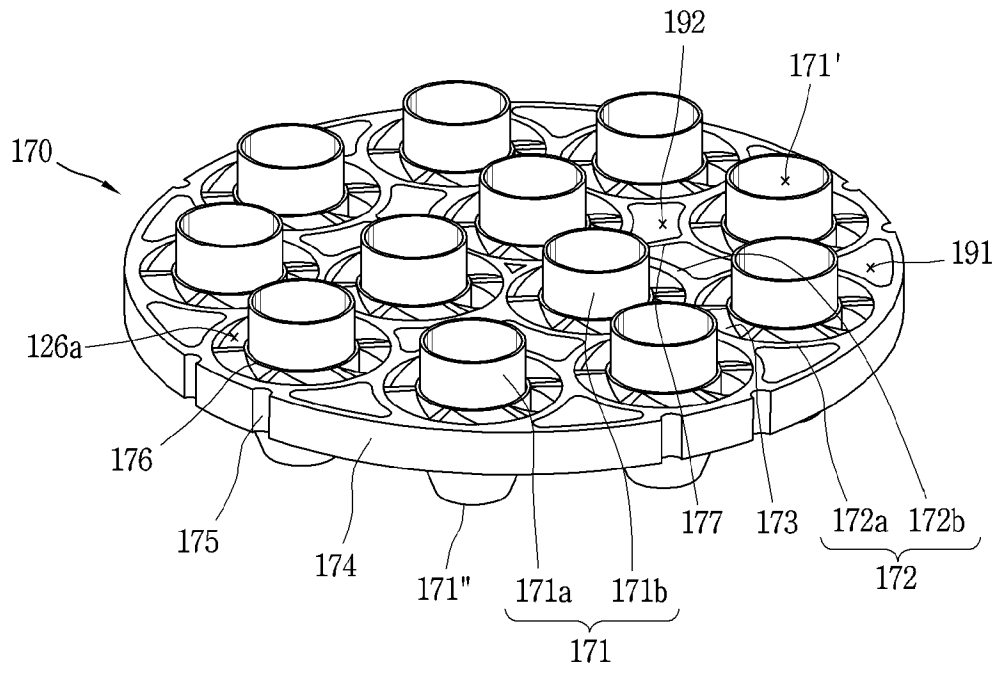
[도3]



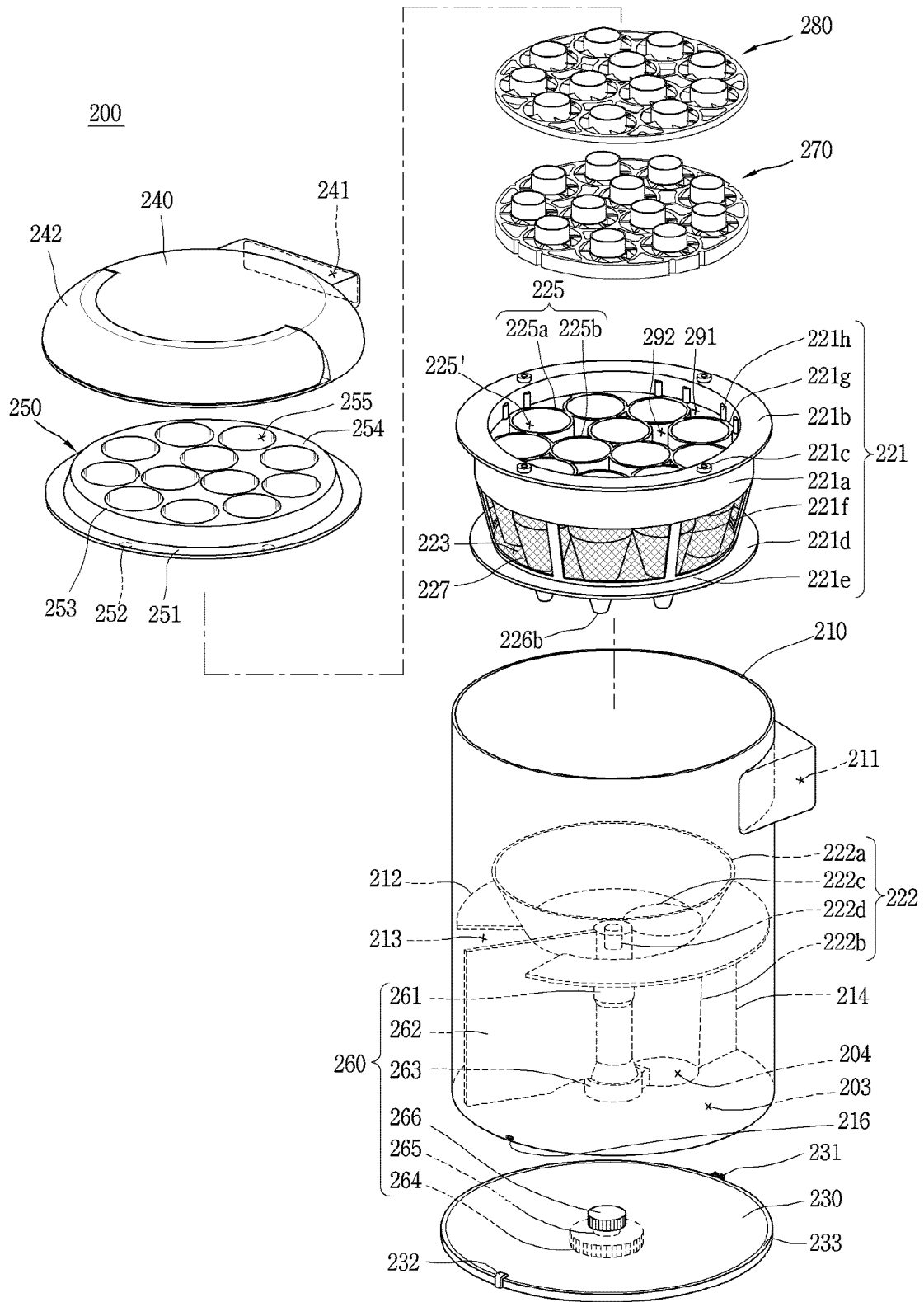
[도4]



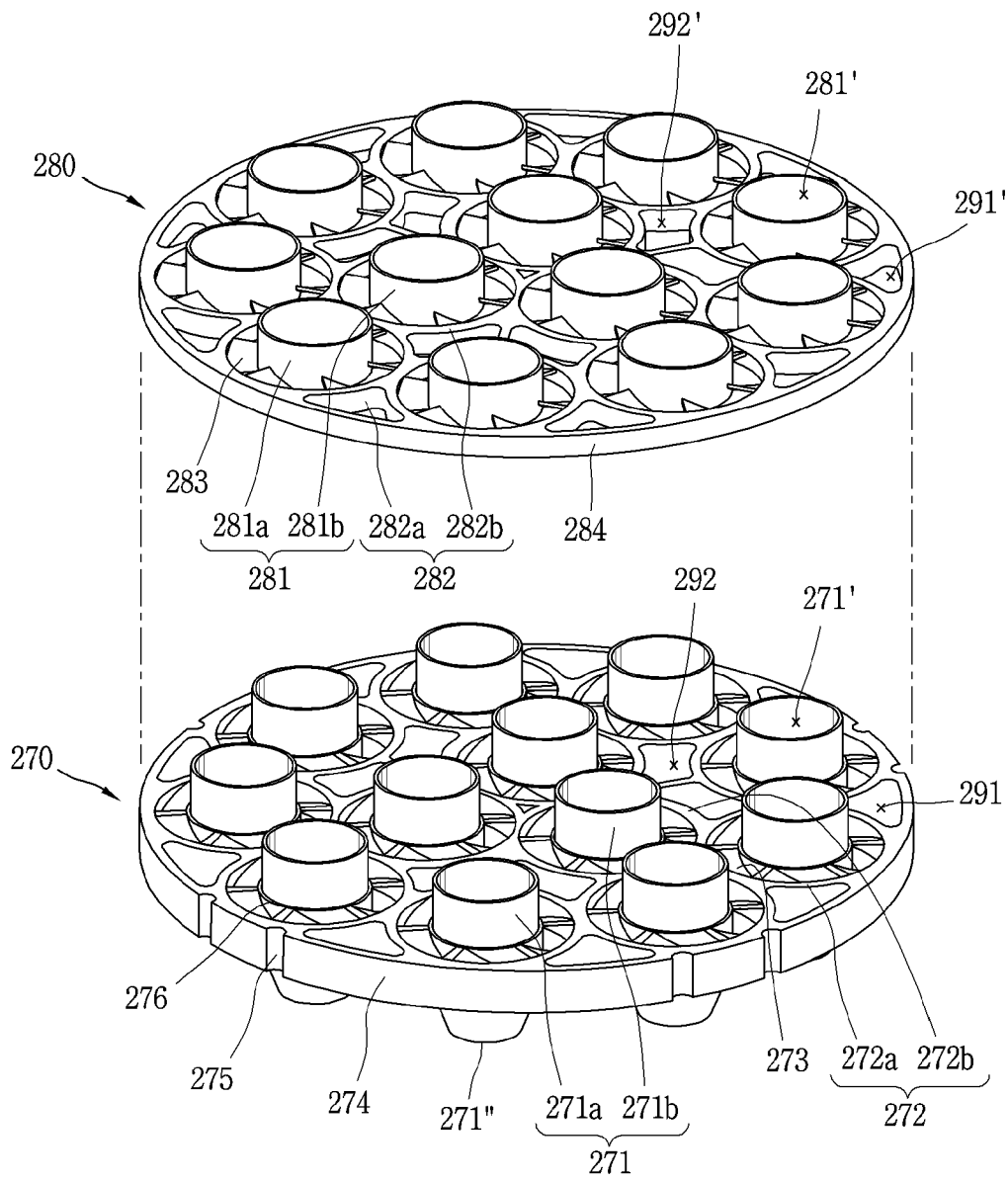
[도5]



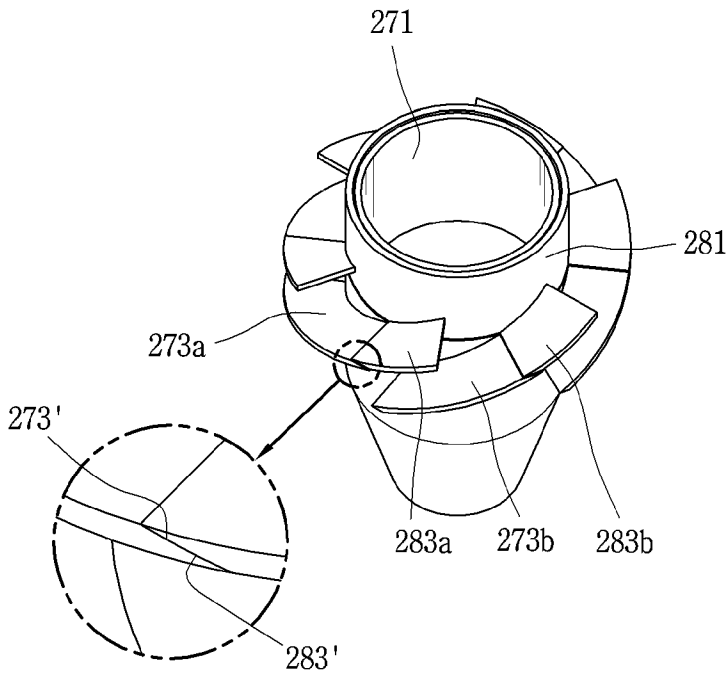
[도6]



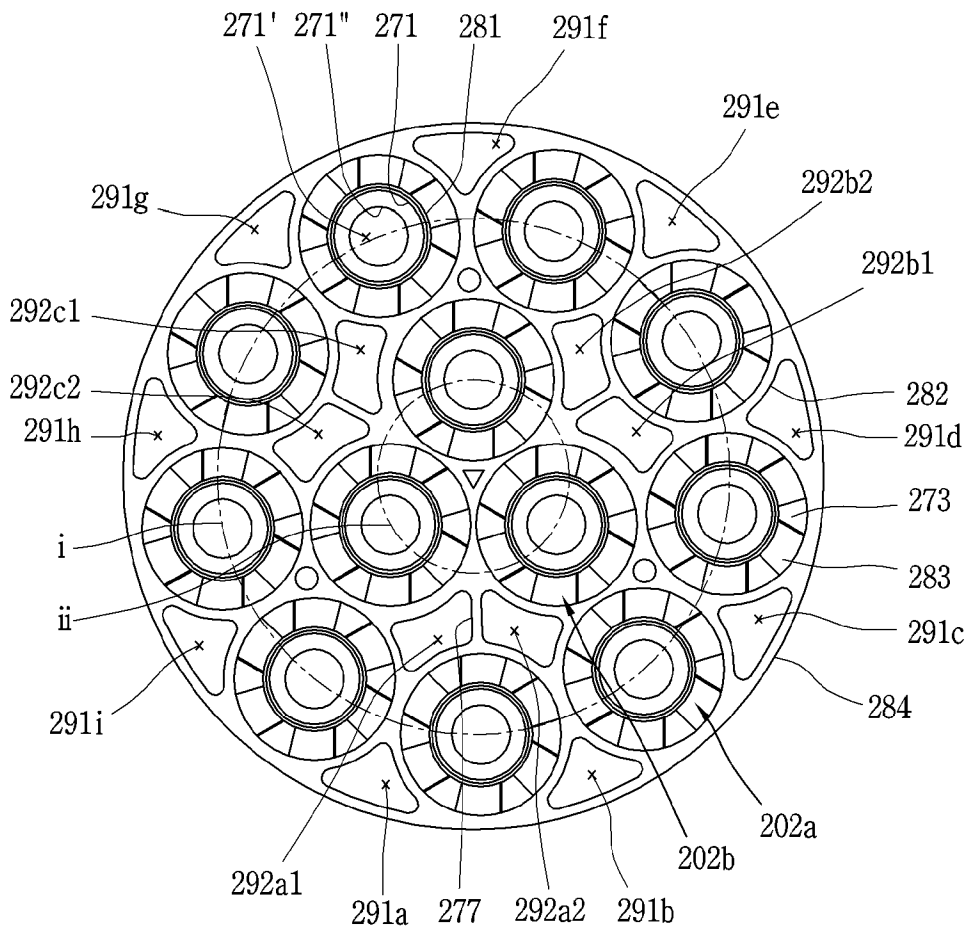
[도7]



[도8]



[도9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004015

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*A47L 9/16(2006.01)i, A47L 9/10(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 9/16; A47L 5/12; B04C 5/103; B01D 45/12; B01D 45/16; A47L 9/10

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: dust collecting device, cleaner, axial cyclone, flow path, bridge, band, vane

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014-0366495 A1 (DYSON TECHNOLOGY LIMITED) 18 December 2014 See paragraphs [0033]-[0047], [0058] and figures 3-6.	1-20
Y	KR 10-2016-0038570 A (LG ELECTRONICS INC.) 07 April 2016 See paragraph [0063] and figures 3-5.	1-20
Y	KR 10-2007-0101056 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 October 2007 See paragraphs [0054], [0066] and figures 3-7.	12-19
A	US 2010-0218338 A1 (MCLEOD, David Andrew) 02 September 2010 See paragraphs [0028]-[0030], [0037]-[0038] and figures 1-6.	1-20
A	US 8956431 B2 (MANN+HUMMEL GMBH.) 17 February 2015 See abstract, claim 1 and figures 1-2.	1-20

 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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

11 JULY 2017 (11.07.2017)

Date of mailing of the international search report

11 JULY 2017 (11.07.2017)

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/KR2017/004015**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0366495 A1	18/12/2014	AU 2012-356497 A1	27/06/2013
		AU 2012-356497 B2	24/03/2016
		AU 2012-356498 A1	27/06/2013
		AU 2012-356498 B2	12/05/2016
		CA 2859906 A1	27/06/2013
		CN 103169420 A	26/06/2013
		CN 103169420 B	25/05/2016
		CN 103169431 A	26/06/2013
		CN 103169431 B	16/03/2016
		CN 104125790 A	29/10/2014
		CN 104125790 B	09/06/2017
		CN 105030148 A	11/11/2015
		CN 105615772 A	01/06/2016
		EP 2793670 A2	29/10/2014
		EP 2793671 A2	29/10/2014
		EP 2793672 A2	29/10/2014
		GB 2497944 A	03/07/2013
		GB 2497944 B	02/04/2014
		GB 2497945 A	03/07/2013
		GB 2498011 A	03/07/2013
		GB 2500934 A	09/10/2013
		GB 2522810 A	05/08/2015
		JP 2013-132561 A	08/07/2013
		JP 2013-132562 A	08/07/2013
		JP 2015-502235 A	22/01/2015
		JP 5709834 B2	30/04/2015
		JP 5817070 B2	18/11/2015
		JP 5913090 B2	27/04/2016
		KR 10-1649245 B1	18/08/2016
		KR 10-1654115 B1	05/09/2016
		KR 10-2014-0098847 A	08/08/2014
		KR 10-2014-0104012 A	27/08/2014
		KR 10-2016-0099730 A	22/08/2016
		US 2013-0160232 A1	27/06/2013
		US 2013-0160233 A1	27/06/2013
		US 2015-0359394 A1	17/12/2015
		US 9131818 B2	15/09/2015
		US 9211046 B2	15/12/2015
		WO 2013-093415 A2	27/06/2013
		WO 2013-093415 A3	10/10/2013
WO 2013-093416 A2	27/06/2013		
WO 2013-093416 A3	19/09/2013		
WO 2013-093417 A2	27/06/2013		
WO 2013-093417 A3	10/10/2013		
KR 10-2016-0038570 A	07/04/2016	CN 106175583 A	07/12/2016
		EP 3001939 A1	06/04/2016
		EP 3001939 B1	03/05/2017
		EP 3092931 A1	16/11/2016

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2017/004015**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2016-0088988 A1	31/03/2016
KR 10-2007-0101056 A	16/10/2007	CN 101053858 A	17/10/2007
		JP 2007-275867 A	25/10/2007
		US 2007-0234691 A1	11/10/2007
US 2010-0218338 A1	02/09/2010	AU 2010-217381 A1	01/09/2011
		AU 2010-217381 B2	18/07/2013
		CN 101816537 A	01/09/2010
		CN 101816537 B	13/03/2013
		EP 2400876 A1	04/01/2012
		GB 2468150 A	01/09/2010
		GB 2468150 B	03/10/2012
		JP 2010-201167 A	16/09/2010
		JP 5054793 B2	24/10/2012
		KR 10-1359598 B1	07/02/2014
		KR 10-2011-0122698 A	10/11/2011
		US 8152878 B2	10/04/2012
		WO 2010-097612 A1	02/09/2010
		US 8956431 B2	17/02/2015
CN 103002988 B	17/08/2016		
DE 102010032169 A1	26/01/2012		
DE 102010032169 B4	17/11/2016		
US 2013-0133300 A1	30/05/2013		
WO 2012-010621 A1	26/01/2012		

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> A47L 9/16(2006.01)i, A47L 9/10(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A47L 9/16; A47L 5/12; B04C 5/103; B01D 45/12; B01D 45/16; A47L 9/10 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: 집진장치, 청소기, 축류식 사이클론, 유로, 브리지, 밴드, 베인		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2014-0366495 A1 (DYSON TECHNOLOGY LIMITED) 2014.12.18 단락 [0033]-[0047], [0058] 및 도면 3-6 참조.	1-20
Y	KR 10-2016-0038570 A (엘지전자 주식회사) 2016.04.07 단락 [0063] 및 도면 3-5 참조.	1-20
Y	KR 10-2007-0101056 A (삼성전자주식회사) 2007.10.16 단락 [0054], [0066] 및 도면 3-7 참조.	12-19
A	US 2010-0218338 A1 (MCLEOD, DAVID ANDREW) 2010.09.02 단락 [0028]-[0030], [0037]-[0038] 및 도면 1-6 참조.	1-20
A	US 8956431 B2 (MANN+HUMMEL GMBH) 2015.02.17 요약, 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1-20
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2017년 07월 11일 (11.07.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 07월 11일 (11.07.2017)	
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
US 2014-0366495 A1	2014/12/18	AU 2012-356497 A1	2013/06/27
		AU 2012-356497 B2	2016/03/24
		AU 2012-356498 A1	2013/06/27
		AU 2012-356498 B2	2016/05/12
		CA 2859906 A1	2013/06/27
		CN 103169420 A	2013/06/26
		CN 103169420 B	2016/05/25
		CN 103169431 A	2013/06/26
		CN 103169431 B	2016/03/16
		CN 104125790 A	2014/10/29
		CN 104125790 B	2017/06/09
		CN 105030148 A	2015/11/11
		CN 105615772 A	2016/06/01
		EP 2793670 A2	2014/10/29
		EP 2793671 A2	2014/10/29
		EP 2793672 A2	2014/10/29
		GB 2497944 A	2013/07/03
		GB 2497944 B	2014/04/02
		GB 2497945 A	2013/07/03
		GB 2498011 A	2013/07/03
		GB 2500934 A	2013/10/09
		GB 2522810 A	2015/08/05
		JP 2013-132561 A	2013/07/08
		JP 2013-132562 A	2013/07/08
		JP 2015-502235 A	2015/01/22
		JP 5709834 B2	2015/04/30
		JP 5817070 B2	2015/11/18
		JP 5913090 B2	2016/04/27
		KR 10-1649245 B1	2016/08/18
		KR 10-1654115 B1	2016/09/05
		KR 10-2014-0098847 A	2014/08/08
		KR 10-2014-0104012 A	2014/08/27
		KR 10-2016-0099730 A	2016/08/22
		US 2013-0160232 A1	2013/06/27
		US 2013-0160233 A1	2013/06/27
		US 2015-0359394 A1	2015/12/17
		US 9131818 B2	2015/09/15
		US 9211046 B2	2015/12/15
		WO 2013-093415 A2	2013/06/27
		WO 2013-093415 A3	2013/10/10
		WO 2013-093416 A2	2013/06/27
		WO 2013-093416 A3	2013/09/19
		WO 2013-093417 A2	2013/06/27
		WO 2013-093417 A3	2013/10/10
KR 10-2016-0038570 A	2016/04/07	CN 106175583 A	2016/12/07
		EP 3001939 A1	2016/04/06
		EP 3001939 B1	2017/05/03
		EP 3092931 A1	2016/11/16

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2016-0088988 A1	2016/03/31
KR 10-2007-0101056 A	2007/10/16	CN 101053858 A JP 2007-275867 A US 2007-0234691 A1	2007/10/17 2007/10/25 2007/10/11
US 2010-0218338 A1	2010/09/02	AU 2010-217381 A1 AU 2010-217381 B2 CN 101816537 A CN 101816537 B EP 2400876 A1 GB 2468150 A GB 2468150 B JP 2010-201167 A JP 5054793 B2 KR 10-1359598 B1 KR 10-2011-0122698 A US 8152878 B2 WO 2010-097612 A1	2011/09/01 2013/07/18 2010/09/01 2013/03/13 2012/01/04 2010/09/01 2012/10/03 2010/09/16 2012/10/24 2014/02/07 2011/11/10 2012/04/10 2010/09/02
US 8956431 B2	2015/02/17	CN 103002988 A CN 103002988 B DE 102010032169 A1 DE 102010032169 B4 US 2013-0133300 A1 WO 2012-010621 A1	2013/03/27 2016/08/17 2012/01/26 2016/11/17 2013/05/30 2012/01/26