



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0114901
(43) 공개일자 2014년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47L 9/16 (2006.01) B04C 5/185 (2006.01)
B04C 5/26 (2006.01) B04C 5/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7024330(분할)
(22) 출원일자(국제) 2010년11월11일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2012-7013267
원출원일자(국제) 2010년11월11일
심사청구일자 2012년05월23일
(85) 번역문제출일자 2014년08월29일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2010/051886
(87) 국제공개번호 WO 2011/058365
국제공개일자 2011년05월19일
(30) 우선권주장
0919999.3 2009년11월16일 영국(GB)
0920000.7 2009년11월16일 영국(GB)

(71) 출원인
다이슨 테크놀로지 리미티드
영국 윌트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버
리 힐
(72) 발명자
팔로우즈 토마스 제임스 더닝
영국 윌트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버
리 힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내
코트니 스티븐 벤자민
영국 윌트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버
리 힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내
갠맥 피터 데이비드
영국 윌트셔 에스엔16 0알피 멜메스버리 테트버
리 힐 다이슨 테크놀로지 리미티드내
(74) 대리인
유미특허법인

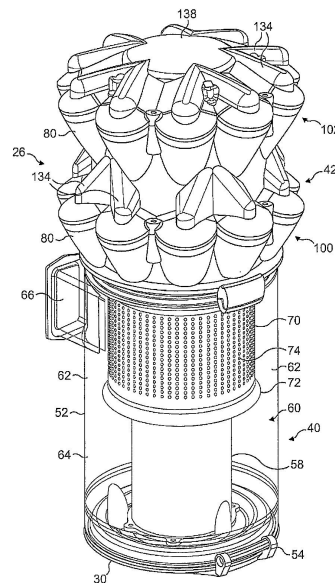
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 표면 처리 기구

(57) 요약

본 표면 처리 기구는 병렬로 배치된 다수의 사이클론을 갖는 사이클론 분리 장치 및 다수의 사이클론 각각으로부터 먼지를 수용하는 먼지 집결부를 포함한다. 각 사이클론은 유체 입구 및 유체 출구를 갖는다. 다수의 사이클론은 적어도 제 1 사이클론 세트 및 제 2 사이클론 세트로 나누어진다. 제 1 사이클론 세트의 유체 입구는 제 1 그룹에 배치되고 제 2 사이클론 세트의 유체 입구는 상기 축선을 따라 제 1 그룹으로부터 떨어져 있는 제 2 그룹에 배치된다. 이리 하여, 분리 장치는 컴팩트한 외양을 가질 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

단일의 제 1 사이클론 분리 유닛, 상기 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 하류에 있는 제 2 사이클론 분리 유닛, 및 다수의 사이클론 각각으로부터 먼지를 수용하도록 배치되는 먼지 집결부를 포함하며, 상기 제 2 사이클론 분리 유닛은 병렬 배치된 다수의 사이클론을 포함하며, 각 사이클론은 유체 입구와 유체 출구를 포함하고, 다수의 사이클론은 적어도 제 1 사이클론 세트 및 제 2 사이클론 세트로 나누어져 있으며, 제 1 사이클론 세트의 유체 입구는 제 1 그룹에 배치되고, 제 2 사이클론 세트의 유체 입구는 축선을 따라 제 1 그룹으로부터 떨어져 있는 제 2 그룹에 배치되고, 상기 제 2 사이클론 분리 유닛은 제 1 사이클론 분리 유닛과 실질적으로 동축인, 표면 처리 기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제 1 유체 입구 그룹은 일반적으로 제 1 환형 배열체로 배치되며, 제 2 유체 입구 그룹은 일반적으로 상기 축선을 따라 제 1 환형 배열체로부터 떨어져 있는 제 2 환형 배열체로 배치되는 표면 처리 기구.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 각 환형 배열체는 상기 축선에 실질적으로 수직인 표면 처리 기구.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 환형 배열체는 실질적으로 동일한 크기인 표면 처리 기구.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

각 세트내에서 유체 입구들은 실질적으로 공통 평면내에 있는 표면 처리 기구.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

각 세트내에서 사이클론들은 상기 축선으로부터 실질적으로 등거리에 있는 표면 처리 기구.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

각 세트내에서 사이클론들은 상기 축선 주위에서 실질적으로 등거리로 떨어져 있는 표면 처리 기구.

청구항 8

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 사이클론 분리 유닛은 먼지 집결부를 적어도 부분적으로 둘러싸는 표면 처리 기구.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

각 사이클론은 길이 방향 축선을 가지며, 제 1 사이클론 세트의 사이클론들의 길이 방향 축선들은 서로에 접근하며, 제 2 사이클론 세트의 사이클론들의 길이 방향 축선들도 서로에 접근하는 표면 처리 기구.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 사이클론의 길이 방향 축선은 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 표면 처리 기구.

청구항 11

제10항에 있어서,

제 1 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도는 제 2 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도와 다른 표면 처리 기구.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 사이클론 세트는 제 2 사이클론 세트의 일 부분 주위로 연장되어 있는 표면 처리 기구.

청구항 13

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 제 2 사이클론 분리 유닛에 전달하는 다수의 도관을 포함하고, 상기 표면 처리 기구는 제 1 사이클론 분리 유닛에서 나가는 출구를 형성하는 쉬라우드를 가지며, 이 쉬라우드는 다수의 관통 구멍을 갖는 벽을 포함하고, 각각의 도관은 쉬라우드의 벽 뒤에 위치하는 입구를 포함하는 표면 처리 기구.

청구항 14

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 제 2 사이클론 분리 유닛에 전달하는 매니폴드를 포함하는 표면 처리 기구.

청구항 15

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

제 2 사이클론 세트의 각 사이클론은 제 1 사이클론 세트의 각 사이클론의 바로 상방에 위치되는 표면 처리 기구.

청구항 16

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 사이클론 세트는 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선 주위에서 제 1 사이클론 세트에 대해 각도 편위되어 있는 표면 처리 기구.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제 2 사이클론 세트의 각 사이클론은 제 1 사이클론 세트의 한쌍의 서로 인접하는 사이클론 사이에서 또한 축선을 따라 그 한쌍의 사이클론으로부터 떨어져서 각지게 위치되어 있는 표면 처리 기구.

청구항 18

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 및 2 사이클론 분리 유닛은 표면 처리 기구의 본체에 분리가능하게 설치되는 분리 장치의 일 부분을 형성하는 표면 처리 기구.

청구항 19

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
진공 청소기의 형태로 된 표면 처리 기구.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 표면 처리 기구에 관한 것이다. 바람직한 실시 형태에서, 본 기구는 직립형 진공 청소기의 형태로 된다.

배경 기술

[0002] 사이클론 분리 장치를 이용하는 진공 청소기가 잘 알려져 있다. 이러한 진공 청소기의 예들이 EP 0042473, US 4,373,228, US 3,425,192, US 6,607,572 및 EP 1268076에 나와 있다. 분리 장치는 제 1 및 2 사이클론 분리 유닛을 포함하며, 유입하는 공기가 이들 분리 유닛을 차례로 통과하게 된다. 이리 하여, 큰 오물과 부스러기들이 제 1 분리 유닛에서 공기 흐름으로부터 분리되어, 제 2 사이클론이 최적의 조건하에서 또한 매우 효과적으로 작동하여 매우 미세한 입자들을 효율적으로 제거할 수 있다.

[0003] 어떤 경우에 제 2 사이클론 분리 유닛은 병렬 배치되는 다수의 사이클론을 포함한다. 이들 사이클론은 일반적으로 분리 장치의 길이 방향 축선 주위에서 고리형태로 배치된다. 비교적 큰 단일 사이클론 대신에 비교적 작은 다수의 사이클론들을 병렬로 제공함으로써, 분리 유닛의 분리 효율, 즉 동반되어 있는 입자를 공기 흐름에서 제거할 수 있는 분리 유닛의 능력이 증가 될 수 있다. 이는 사이클론내에서 발생하는 원심력의 증가로 인한 것으로, 이 원심력에 의해 먼지 입자가 공기 흐름으로부터 분리된다.

[0004] 병렬 사이클론의 수를 증가시키면 동일한 전체 압력 저항에 대해 분리 유닛의 분리 효율 또는 압력 효율을 더 증가시킬 수 있다. 그러나, 그러한 경우, 사이클론들이 고리 형태로 배치될 때 분리 유닛의 외경이 커져 바람직하지 않게도 분리 장치의 크기가 증가될 수 있다. 이 크기 증가는 개별 사이클론의 크기를 줄여서 개선될 수 있지만, 사이클론의 크기를 줄일 수 있는 정도는 제한적이다. 매우 작은 사이클론은 빨리 막힐 수 있으며, 진공 청소기를 통과하는 공기의 유량 및 그래서 그의 정화 효율에 나쁠 수 있다.

발명의 내용

[0005] 제 1 양태에서 본 발명은 제 1 사이클론 분리 유닛, 이 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 하류에 있는 제 2 사이클론 분리 유닛, 및 다수의 사이클론 각각으로부터 먼지를 수용하도록 배치되는 먼지 집결부를 포함하는 표면 처리 기구를 제공하는 바, 상기 제 2 사이클론 분리 유닛은 축선 주위에서 병렬 배치된 다수의 사이클론을 포함하며, 각 사이클론은 유체 입구와 유체 출구를 포함하고, 다수의 사이클론은 적어도 제 1 사이클론 세트 및 제 2 사이클론 세트로 나누어져 있으며, 제 1 사이클론 세트의 유체 입구는 제 1 그룹에 배치되고 제 2 사이클론 세트의 유체 입구는 상기 축선을 따라 제 1 그룹으로부터 떨어져 있는 제 2 그룹에 배치된다.

[0006] 제 2 사이클론 분리 유닛의 사이클론들을, 공통 축선 주위에 각기 배치되고 함께 그룹을 이루는 유체 입구들을 갖는 제 1 및 2 세트로 나눔으로써, 사이클론 세트들이 축선을 따라 떨어져 있을 수 있다. 이렇게 되면, 분리 장치의 치수적 제약 내에서 제 2 사이클론 분리 유닛의 수와 크기 둘다를 최적의 분리 효율과 정화 효율을 위해 선택할 수 있다. 예컨대, 제 2 사이클론 분리 유닛에 대한 사이클론의 최적 수가 24개이면, 분리 장치의 최대 직경 및/또는 분리 장치의 최대 높이에 따라서 이들 사이클론은 각각 12개의 사이클론으로 된 2개의 세트, 또는 각각 8개의 사이클론으로 된 3개의 세트 또는 각각 6개의 사이클론으로 된 4개의 세트로 배치될 수 있다. 각 사이클론 세트에 대한 공통적인 먼지 집결부를 제공함으로써, 제 2 사이클론 분리 유닛의 비우기와 정화를 쉽게 할 수 있다.

[0007] 사이클론 세트의 유체 입구는 많은 상이한 배열 방식 중 하나로 배치될 수 있다. 예컨대, 유체 입구는 축선 주위를 따르는 나선 형태로 배치될 수 있다. 바람직하게는, 상기 제 1 유체 입구 그룹은 일반적으로 제 1 환형 배열체로 배치되며, 제 2 유체 입구 그룹은 일반적으로 상기 축선을 따라 제 1 환형 배열체로부터 떨어져 있는 제 2 환형 배열체로 배치된다. 이들 환형 배열체 각각은 바람직하게는 상기 축선에 실질적으로 수직이다. 상기 환형 배열체는 바람직하게는 실질적으로 동일한 크기를 갖는다. 각 환형 배열체내에서 유체 입구들은 바람직하게는 실질적으로 공통 평면내에 위치된다. 대안적으로, 유체 입구는 각기 바람직하게는 상기

축선에 실질적으로 수직인 많은 상이한 평면내에 위치될 수도 있다.

[0008] 상기 축선은 바람직하게는 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선이다. 제 1 사이클론 분리 유닛은 바람직하게는 단일의 사이클론을 포함하는데, 이 사이클론은 바람직하게는 실질적으로 원통형이다. 제 1 사이클론 분리 유닛은 바람직하게는 먼지 집결부를 적어도 부분적으로 둘러싼다. 상기 표면 처리 기구는 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 오는 먼지를 수용하도록 배치되어 있는 제 2 먼지 집결부를 바람직하게 포함한다. 이 제 2 먼지 집결부는 바람직하게는 제 2 사이클론 분리 유닛의 각 사이클론에서 오는 먼지를 수용하는 먼지 집결부와 동시에 비워지도록 되어 있다. 제 2 먼지 집결부는 바람직하게는 환형이다.

[0009] 제 1 사이클론 세트는 바람직하게는 제 2 사이클론 세트의 일 부분 주위에 배치된다. 제 2 사이클론 분리 유닛의 각 사이클론은 바람직하게는 테이퍼형 본체를 가지며, 이 본체는 바람직하게는 절두 원추형이다. 각 세트내에서, 사이클론들은 바람직하게는 상기 축선으로 부터 등거리에 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 사이클론들은 상기 축선 주위에서 실질적으로 등거리로 또는 등각도로 떨어져 있다. 제 1 사이클론 세트는 바람직하게는 사이클론들의 길이 방향 축선들이 서로에 접근하도록 배치된다. 유사하게, 제 2 사이클론 세트는 바람직하게는 사이클론들의 길이 방향 축선들이 서로에 접근하도록 배치된다. 어느 경우든, 사이클론들의 길이 방향 축선들은 바람직하게는 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하게 된다.

[0010] 제 1 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도는 제 2 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도와 실질적으로 동일할 수 있다. 대안적으로, 제 1 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도는 제 2 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도와 다를 수도 있다. 예컨대, 제 2 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도는 제 1 사이클론 세트의 길이 방향 축선이 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선과 교차하는 각도 보다 클 수 있다.

[0011] 상기 표면 처리 기구는 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 받아서 그 유체를 제 2 사이클론 분리 유닛에 전달하는 매니폴드를 포함할 수 있다. 이 경우, 제 1 및 2 사이클론 세트의 사이클론들의 각 유체 입구는 상기 매니폴드로부터 유체를 받도록 배치된다. 대안적으로, 상기 표면 처리 기구는 상기 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 제 2 사이클론 분리 유닛에 전달하는 다수의 도관을 포함할 수 있다. 각 사이클론의 유체 입구는 각각의 도관에 연결될 수 있다. 그러나, 도관의 수를 줄이기 위해, 사이클론들은 바람직하게는 각 세트내에서 다수의 부세트로 배치되며, 각 부세트는 적어도 두개의 사이클론을 포함하며, 각 사이클론 부세트의 유체 입구는 각 도관으로부터 유체를 받도록 배치된다. 그러므로, 제 2 양태에서 본 발명은 제 1 사이클론 분리 유닛, 병렬 배치된 다수의 사이클론을 포함하는 제 2 사이클론 분리 유닛, 및 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 제 2 사이클론 분리 유닛에 전달하는 다수의 도관을 포함하는 표면처리 기구를 제공하며, 각 사이클론은 유체 입구와 유체 출구를 포함하고, 다수의 사이클론은 적어도 제 1 사이클론 세트 및 제 2 사이클론 세트로 나누어져 있으며, 각 세트내에서 사이클론들은 다수의 부세트로 배치되며, 각 부세트는 적어도 두개의 사이클론을 포함하며, 각 사이클론 부세트의 유체 입구는 각 도관으로부터 유체를 받도록 배치된다.

[0012] 상기 표면 처리 기구는 제 1 사이클론 분리 유닛에서 나가는 출구를 형성하는 쉬라우드를 바람직하게 포함하며, 이 쉬라우드는 다수의 관통 구멍을 갖는 벽을 포함하고, 각각의 도관은 쉬라우드의 벽 뒤에 위치하는 입구를 포함한다.

[0013] 각 도관은 유체를 단일의 사이클론 부세트에 전달하도록 배치될 수 있다. 다시 말해, 다수의 도관들은 각 도관이 제 1 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 제 1 사이클론 세트의 각 사이클론 부세트에 전달하는 제 1 도관 세트 및 각 도관이 제 2 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 제 2 사이클론 세트의 각 사이클론 부세트에 전달하는 제 2 도관 세트로 나누어질 수 있다. 제 1 도관 세트의 각 도관은 제 2 도관 세트의 서로 인접하는 두 도관 사이에 위치될 수 있다.

[0014] 대안적으로, 각 도관은 유체를 각 사이클론 세트의 각 사이클론 부세트에 전달하도록 배치될 수 있다. 이러한 배치는 도관의 수를 최소화할 수 있기 때문에 제 2 사이클론 분리 유닛이 3개 이상의 사이클론 세트를 포함할 때 바람직하다.

[0015] 상기 표면 처리 기구는 제 2 사이클론 분리 유닛으로부터 유체를 출구 챔버에 전달하는 다수의 출구 도관을 포함한다. 각 출구 도관은 각 사이클론으로부터 유체를 출구 챔버에 전달하도록 배치될 수 있다. 대안적으로, 각 출구 도관은 제 1 사이클론 세트의 사이클론 부세트와 제 2 사이클론 세트의 사이클론 부세트 중의 적

어도 하나로부터 유체를 출구 챔버에 전달하도록 배치될 수 있다. 출구 챔버는 바람직하게는 유체를 출구 덕트에 전달하도록 배치된다. 각 사이클론 세트는 바람직하게는 출구 덕트 주위에 연장되어 있다.

[0016] 제 1 사이클론 세트와 제 2 사이클론 세트는 바람직하게는 동일한 수의 사이클론을 포함한다. 제 1 및 2 사이클론 세트 각각은 적어도 6개의 사이클론을 포함할 수 있다.

[0017] 제 2 사이클론 세트는 바람직하게는 제 1 사이클론 세트의 적어도 일 부분의 상방에 위치되며, 제 1 사이클론 세트는 바람직하게는 제 1 사이클론 분리 유닛의 적어도 일 부분의 상방에 위치된다. 제 2 사이클론 세트의 각 사이클론은 제 1 사이클론 세트의 각 사이클론의 바로 상방에 위치될 수 있다. 그러나, 분리 장치의 높이를 줄이기 위해, 제 2 사이클론 세트는 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선 주위에서 제 1 사이클론 세트에 대해 각도 편위되어 있다. 예컨대, 상기 제 2 사이클론 세트의 각 사이클론은 제 1 사이클론 세트의 한쌍의 서로 인접하는 사이클론 사이에서 또한 축선을 따라 그 한쌍의 사이클론으로부터 떨어져서 각지게 위치될 수 있다. 이러면, 제 1 및 2 사이클론 세트가 서로 더 가까워져 분리 장치의 전체 높이가 줄어들 수 있다.

[0018] 상기 제 1 및 2 사이클론 분리 유닛은 바람직하게는 표면 처리 기구의 본체에 분리가능하게 설치되는 분리 장치의 일 부분을 형성한다. 출구 덕트는 바람직하게는 분리 장치의 기부에 위치하는 출구를 갖는다.

[0019] 표면 처리 기구는 바람직하게는 진공 청소기의 형태로 된다. "표면 처리 기구"는 넓은 의미를 갖는 것이며, 어떤 방식으로 표면을 정화 또는 처리하기 위해 그 표면위에서 이동하기 위한 헤드를 갖는 다양한 기계를 포함한다. 상기 표면 처리 기구는 진공 청소기(건식, 습식 및 습식/건식)와 같이 표면으로부터 물질을 끌어내기 위해 흡인을 가하는 기계 및 폴리싱/왁싱 기계와 같이 표면에 물질을 가하는 기계, 압력 세척 기계, 땅 표시 기계 및 샴푸 기계를 포함한다. 상기 표면 처리 기구는 또한 잔디 깎기 및 기타 절단 기계도 포함한다.

[0020] 본 발명의 제 1 양태와 관련하여 기술한 사항들은 제 2 양태에도 동등하게 적용될 수 있으며, 그 반대도 마찬가지다.

[0021] 이제, 본 발명의 실시 형태를 첨부 도면을 참조하여 예시적으로 설명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 직립형 진공 청소기의 제 1 실시예를 위에서 본 전방 사시도이다.

도 2는 도 1의 청소기의 분리 장치를 위에서 본 전방 사시도이다.

도 3은 분리 장치의 평면도이다.

도 4a는 도 3의 선 A를 따라 취한 분리 장치의 수직 단면도이고, 도 4b는 도 3의 선 B를 따라 취한 분리 장치의 수직 단면도이고, 도 4c는 도 3의 선 C를 따라 취한 분리 장치의 수직 단면도이다.

도 5는 도 4a의 선 D를 따라 취한 분리 장치의 평단면도이다.

도 6은 분리 장치의 중심 축선 주위에서의 제 2 사이클론 분리 유닛의 사이클론의 배치를 개략적으로 도시한 것이다.

도 7은 분리 장치의 중심 축선 주위에서의 제 2 사이클론 분리 유닛의 사이클론의 제 1 대안 배치를 개략적으로 도시한 것이다.

도 8은 분리 장치의 중심 축선 주위에서의 제 2 사이클론 분리 유닛의 사이클론의 제 2 대안 배치를 개략적으로 도시한 것이다.

도 9는 진공 청소기의 제 2 실시예를 위에서 본 전방 사시도이다.

도 10은 도 9의 진공 청소기의 분리 장치를 위에서 본 전방 사시도이다.

도 11은 도 10의 분리 장치의 정면도이다.

도 12는 도 11의 선 A-A를 따라 취한 측단면도이다.

도 13은 도 11의 선 B-B를 따라 취한 평단면도이다.

도 14는 도 10의 분리 장치의 전방 사시도이다.

도 15 는 도 14 의 선 C - C 을 따라 취한 측단면도이다.

도 16 은 도 9 의 진공 청소기에 사용되는 대안적인 분리 장치의 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 도 1 은 직립형 진공 청소기의 형태로 된 표면 처리 기구의 제 1 실시예를 도시한다. 이 진공 청소기(10)는 청소기 헤드(12), 본체(14) 및 진공 청소기(10)가 바닥 표면을 따라 구를 수 있도록 해주는 지지 어셈블리(16)를 포함한다. 청소기 헤드(12)는 처리될 표면과 마주하면서 청소기 헤드(12)의 저면에 위치되어 있는 더러운 공기 입구를 포함한다. 청소기 헤드(12)는 지지 어셈블리(16)의 요크(18)에 선회가능하게 연결되며, 이 지지 어셈블리는 본체(14)의 하단부에 선회가능하게 연결된다. 지지 어셈블리(16)는 요크(18)에 회전가능하게 연결되어 있는 한쌍의 휠(20, 22)을 포함한다. 각각의 휠(20, 22)은 돔형으로 되어 있고, 실질적인 구형 곡률의 외측 표면을 가지며, 따라서 요크(18)와 휠(20)은 함께 아치형 표면을 형성하게 된다. 본체(14)의 모터/팬 유닛(미도시)이 진공 청소기(10)를 통해 공기 흐름을 흡인하기 위해 지지 어셈블리(16)의 휠(20, 22) 사이에 위치되어 있다. 휠(20, 22) 중의 하나는 진공 청소기(10)로부터 공기 흐름을 배출시키기 위해 복수의 공기 출구(미도시)를 포함한다. 지지 어셈블리(16)는 스탠드(24)를 더 포함하는데, 이 스탠드는 본체(14)를 직립 위치에 유지시키기 위한 지지 위치(도 1 에 도시)와 진공 청소기(10)가 바닥 표면 위에서 움직일 수 있게 해주는 후퇴 위치 사이에서 본체(14)에 대해 움직일 수 있다.
- [0024] 상기 본체(14)는 모터/팬 유닛에 의해 진공 청소기(10) 안으로 흡인된 오물 실린 공기 흐름으로부터 오물, 먼지 및/또는 다른 부스러기를 제거하기 위한 분리 장치(26)를 포함한다. 제 1 덕트 장치(28)가 청소기 헤드(12)의 더러운 공기 입구와 분리 장치(26) 사이의 연통을 제공하며, 지지 어셈블리(16)의 정상부로부터 돌출되어 있는 제 2 덕트 장치(미도시)가 분리 장치(26)와 모터/팬 유닛 사이의 연통을 제공한다. 제 1 덕트 장치(28)의 제 1 부분은 지지 어셈블리(16)를 통과하며, 제 1 덕트(28)의 제 2 부분은 분리 장치(26)의 측면을 따라 공기 흐름을 그 분리 장치(20) 안으로 전달하게 된다. 분리 장치(26)의 기부(30)는 제 2 덕트 장치의 입구부(미도시)에 설치되며, 수동 조작식 캐치(32)가 분리 장치(26)를 본체(14)의 등마루부(34)에 분리가능하게 유지시킨다. 분리 장치(26)는 본체(14)로부터 분리 장치(26)의 제거를 용이하게 해주는 핸들(36)을 포함할 수 있다. 본체(14)는 이 본체(14)의 등마루부(34)에 분리가능하게 연결되는 호스/봉 어셈블리(38) 및 핸들(39)을 또한 포함한다.
- [0025] 사용시, 상기 모터/팬 유닛은 청소기 헤드(12)의 더러운 공기 입구 또는 호스/봉 어셈블리(38)를 통해 먼지 실린 공기를 진공 청소기(10) 안으로 흡인한다. 먼지 실린 공기는 제 1 덕트 장치(28)를 통해 분리 장치(26)에 전달된다. 공기 흐름내에 동반되어 있는 오물 및 먼지 입자는 공기에서 분리되어 분리 장치(26) 안에 유지된다. 정화된 공기는 제 2 덕트 장치에 의해 지지 어셈블리(16)의 내부에 위치되어 있는 모터/팬 유닛에 전달되고, 이어서 공기 출구(24)를 통해 배출된다.
- [0026] 개괄적으로 살펴 보면, 상기 분리 장치(26)는 제 1 사이클론 분리 유닛(40) 및 이 제 1 사이클론 분리 유닛(40)로부터 하류에 위치하는 제 2 사이클론 분리 유닛(42)을 포함한다. 제 2 사이클론 분리 유닛(42)은 제 1 사이클론 분리 유닛(40)의 상방에 배치되며, 이 실시예에서 제 1 사이클론 분리 유닛(40)은 제 2 사이클론 분리 유닛(42)의 일 부분 주위로 연장되어 있다.
- [0027] 상기 분리 장치(26)는 도 2 ~ 6 에 보다 자세히 나타나 있으며, 제 2 사이클론 분리 유닛(42)의 배치를 보다 뚜렷히 나타내기 위해 핸들(36)은 이들 도면에서 생략되어 있다. 분리 장치(26)의 특징의 전체적인 형상은 그 분리 장치(26)가 사용되는 진공 청소기(10)의 종류에 따라 변할 수 있다. 예컨대, 분리 장치(26)의 전체 길이는 그 분리 장치(26)의 직경에 대해 증가 또는 감소될 수 있다.
- [0028] 분리 장치(26)는 실질적인 원통형의 외벽(52)을 갖는 외부통(50)을 포함하며, 이 외부통은 길이 방향 축선(Y) 주위로 연장되어 있다. 외부통(50)은 바람직하게는 투명하며, 이 외부통(50)을 통해 볼 수 있는 분리 장치(26)의 구성 요소들이 도 2 에 나타나 있다. 외부통(50)의 하단부는 분리 장치의 기부(30)로 폐쇄된다. 이 기부(30)는 피봇(54)에 의해 외벽(52)에 선회가능하게 부착되며, 캐치(미도시)에 의해 폐쇄 위치에 유지된다. 분리 장치(26)는 외벽(52)과 동축인 제 2 원통형 벽(58)을 더 포함한다. 기부(30)가 폐쇄 위치에 있을 때, 제 2 원통형 벽(58)은 기부(30)와 결합하여 그에 대해 시일링된다. 제 2 원통형 벽(58)은 외벽(52)으로부터 반경 방향 내측으로 떨어져 위치되어 있으며, 따라서 그들 사이에 환형 챔버(60)가 형성되어 있다. 이 실시예에서, 환형 챔버(60)의 상부는 제 1 사이클론 분리 유닛(40)의 원통형 사이클론(62)을 형성하고, 환형 챔버(60)의 하부는 제 1 사이클론 분리 유닛(40)의 먼지 집결통(64)을 형성한다.

- [0029] 더러운 공기 입구(66)가 제 1 덕트 장치(28)로부터 공기 흐름을 받기 위해 외부통(50)의 상단부에 제공되어 있다. 이 더러운 공기 입구(66)는 외부통(50)에 대해 접선 방향으로 배치되어 있어, 유입하는 더러운 공기는 환형 챔버(60) 주위의 나선형 경로를 따르게 된다.
- [0030] 유체 출구가 쉬라우드(shroud)의 형태로 외부통(50)에 제공되어 있다. 이 쉬라우드는 절두 원추형의 상부벽(68), 원통형 하부벽(70) 및 원통형 벽(70)에 달려 있는 스커트(72)를 갖는다. 이 스커트(72)는 원통형 하부벽(70)에서부터 외벽(52)으로 향하는 방향으로 외측으로 테이퍼져 있다. 다수의 구멍(74)이 쉬라우드의 원통형 하부벽(70)에 형성되어 있는데, 이 구멍은 외부통(50)으로부터 나가는 유체 출구만 제공한다.
- [0031] 제 2 환형 챔버(76)가 쉬라우드 뒤에 위치되어 있다. 다수의 도관이 제 1 사이클론 분리 유닛(40)으로부터 공기를 제 2 사이클론 분리 유닛(42)에 전달하기 위해 챔버(76)와 연통한다. 제 2 사이클론 분리 유닛(42)은 제 1 사이클론 분리 유닛(40)으로부터 공기를 받기 위해 병렬 배치되어 있는 다수의 사이클론(80)을 포함한다. 도 4a ~ 4c 를 참조하면, 이 실시예에서, 사이클론(80)들은 실질적으로 서로 동일하며, 각 사이클론(80)은 원통형부(82) 및 이에 달려 있는 테이퍼형부(84)를 포함한다. 원통형부(82)는 도관들 중의 하나로부터 유체를 받기 위한 공기 입구(86)를 포함한다. 각 사이클론(80)의 테이퍼형부(84)는 절두 원추형으로 되어 있고 원추 개구(88)에서 끝난다. 와류 파인더(vortex finder; 90)가 각 사이클론(80)의 상단부에 제공되어 있어, 공기가 그 사이클론(80)에서 나갈 수 있게 해준다. 각각의 와류 파인더(90)는 원통형부(82)의 위에 배치되어 있는 와류 파인더 플레이트(92)로부터 아래쪽으로 연장되어 있다.
- [0032] 도 5 및 6 을 참조하면, 이 실시예에서 제 2 사이클론 분리 유닛(42)의 사이클론은 제 1 사이클론 세트(100) 및 제 2 사이클론 세트(102)로 나누어져 있다. 각 사이클론 세트(100, 102)는 바람직하게는 동일한 수의 사이클론(80)을 포함하며, 이 실시예에서 각 사이클론 세트(100, 102)는 10개의 사이클론(80)을 포함한다. 각 사이클론 세트(100, 102)는 외벽(52)의 길이 방향 축선(Y)에 중심을 두는 고리의 형태로 배열되어 있다. 각 사이클론 세트(100, 102)내에서, 각각의 사이클론(80)은 외벽(52)의 길이 방향 축선(Y)을 향해 아래쪽으로 기울어져 있는 길이 방향 축선(C)을 갖는다. 이 길이 방향 축선(C)들 모두는 외벽(52)의 길이 방향 축선(Y)에 대해 동일한 각도로 기울어져 있다. 각 사이클론 세트(100, 102)내에서, 사이클론(80)들은 길이 방향 축선(Y)으로부터 실질적으로 등거리에 있으며, 그 길이 방향 축선(Y) 주위에서 실질적으로 등거리로 떨어져 있다.
- [0033] 분리 장치(26)의 외경을 줄이기 위해, 상기 사이클론 세트(100, 102)의 배치는, 제 1 사이클론 세트(100)의 공기 입구(86)가 제 1 그룹(104)에 배치되고 제 2 사이클론 세트(102)의 공기 입구(86)는 길이 방향 축선(Y)을 따라 제 1 그룹(104)로부터 떨어져 있는 제 2 그룹(106)에 배치되도록 되어 있다. 이 실시예에서, 공기 입구(86)의 각 그룹(104, 106)은 각각의 평면(P_1, P_2)내에 위치되며, 각 평면(P_1, P_2)은 길이 방향 축선(Y)에 실질적으로 수직하다. 평면(P_1, P_2)은 제 2 사이클론 세트(102)가 제 1 사이클론 세트(100)의 상방에 위치하도록 길이 방향 축선(Y)을 따라 위치된다. 분리 장치(26)의 높이 증가를 최소화하기 위해, 제 1 사이클론 분리 유닛(40)은 제 1 사이클론 세트(100)의 하부 주위로 연장되어 있고, 제 1 사이클론 세트(100)는 제 2 사이클론 세트(102)의 하부 주위로 연장되어 있다.
- [0034] 각 사이클론 세트(100, 102)내에서, 사이클론(80)들은 각기 적어도 두개의 사이클론(80)을 포함하는 다수의 부세트로 더 나누어져 있다. 이 실시예에서, 사이클론(80)의 각 부세트는 한쌍의 서로 인접하는 사이클론(80)을 포함하며, 따라서 제 1 사이클론 세트(100)는 5개의 사이클론 부세트(110, 112, 114, 116, 118)로 나누어지며, 제 2 사이클론 세트(102)는 5개의 사이클론 부세트(120, 122, 124, 126, 128)로 나누어진다. 각 부세트내에서, 사이클론(80)들은 공기 입구(86)들이 서로의 반대쪽에 위치되도록 배치된다.
- [0035] 이 실시예에서, 각 사이클론 부세트는 제 1 사이클론 분리 유닛(40)으로부터 공기를 제 2 사이클론 분리 유닛(42)에 전달하기 위한 복수의 도관들 각각으로부터 공기를 받도록 배치되어 있다. 따라서, 복수의 도관들은 비교적 짧은 도관들의 제 1 세트(130)(각 도관은 쉬라우드 뒤에 있는 환형 챔버(76)로부터 공기를 제 1 사이클론 세트(100)의 5개의 사이클론 부세트(110, 112, 114, 116, 118) 각각의 공기 입구(86)에 전달한다) 및 비교적 긴 도관들의 제 2 세트(132)(각 도관은 환형 챔버(76)로부터 공기를 제 2 사이클론 세트(102)의 5개의 사이클론 부세트(120, 122, 124, 126, 128) 각각의 공기 입구(86)에 전달한다)로 나누어진다. 도 5 에서 보는 바와 같이, 각 도관 세트(130, 132)는 길이 방향 축선(Y) 주위에 배치되며 제 1 도관 세트(130)의 도관은 제 2 도관 세트(132)의 도관과 번갈아 배치된다. 제 1 도관 세트(130)의 각 도관의 상단부는 제 1 사이클론 세트(100)의 각 사이클론 부세트(110, 112, 114, 116, 118)의 사이클론들 사이에 공유되는 와류 파인더 플레이트(92)의 일 부분으로 폐쇄될 수 있다. 유사하게, 제 2 도관 세트(132)의 각 도관의 상단부는 제 2 사이클

론 세트(102)의 각 사이클론 부세트(120, 122, 124, 126, 128)의 사이클론들 사이에 공유되는 와류 파인더 플레이트(92)의 일 부분으로 폐쇄될 수 있다.

[0036] 도 4a ~ 4c 를 다시 참조하면, 각 와류 파인더(90)는 각각의 와류 핑거(134) 안으로 이어져 있는데, 이 와류 핑거는 분리 장치(26)의 정상부에 있는 플레넘 또는 매니폴드(136)와 연통하며 또한 그의 상단부에서 분리 장치(26)의 덮개판(138)으로 폐쇄된다. 이 덮개판(138)은 제 2 사이클론 세트(102)로부터 공기를 매니폴드(136)에 전달하기 위한 와류 핑거(134)의 일 부분을 형성할 수도 있다. 매니폴드(136)는 출구 덕트(140)와 연통하며, 공기가 이 출구 덕트를 통해 분리 장치(26)에 배출된다. 출구 덕트(140)는 길이 방향으로 분리 장치(26)의 중심 아래쪽에 위치되며, 제 2 사이클론 분리 유닛(42)에 달려 있는 제 3 원통형 벽(142)으로 범위가 한정된다. 이 제 3 원통형 벽(142)은 제 2 원통형 벽(58)으로부터 반경 방향 내측으로 떨어져 위치되어 있으며, 따라서 그들 사이에 제 3 환형 챔버(144)가 형성되어 있다. 상기 기부(130)가 폐쇄 위치에 있을 때, 제 3 원통형 벽(142)은 기부(30)까지 이르러 그에 대해 시일링될 수 있다.

[0037] 상기 제 3 환형 챔버(144)는 제 1 환형 챔버(64)로 둘러싸여 있으며, 제 2 사이클론 분리 유닛(42)의 사이클론(80)의 원주 개구(88)가 제 3 환형 챔버(144) 안으로 진입해 있도록 배치된다. 따라서, 사용시, 제 2 사이클론 분리 유닛(42)의 사이클론(80)에 의해 분리된 먼지는 원주 개구(88)를 통해 나가 제 3 환형 챔버(144) 안에 모이게 될 것이다. 따라서 제 3 환형 챔버(144)는 제 2 사이클론 분리 유닛(42)의 먼지 집결통을 형성하며, 이 먼지 집결통은 제 1 사이클론 분리 유닛(40)의 먼지 집결통과 동시에 비워질 수 있다.

[0038] 진공 청소기(10)의 사용 중에, 먼지 실린 공기는 상기 더러운 공기 입구(66)를 통해 분리 장치(26)에 들어간다. 더러운 공기 입구(66)의 접선 방향 배치로 인해, 먼지 실린 공기는 외벽(52) 주위의 나선형 경로를 따르게 된다. 더 큰 오물과 먼지 입자는 사이클론 작용에 의해 제 1 환형 챔버(60) 안에 쌓이고 먼지 집결통(64) 안에 모이게 된다. 부분적으로 정화된 먼지 실린 공기는 슈라우드에 있는 구멍(74)을 통해 제 1 환형 챔버(60)에서 나가 제 2 환형 챔버(76)에 들어간다. 부분적으로 정화된 공기는 이어서 도관(130, 132)에 들어가 사이클론(80)의 공기 입구(86)에 전달된다. 사이클론(80) 내부에서 사이클론 분리가 이루어져, 공기 흐름에 여전히 동반되어 있는 먼지 입자의 분리가 일어나게 된다. 사이클론(80)에서 공기 흐름에서 분리된 먼지 입자는 제 3 환형 챔버(144)안에 쌓이게 된다. 더 정화된 공기는 이어서 와류 파인더(90)를 통해 사이클론(80)에서 나가 매니폴드A(136) 안으로 들어가며, 이 매니폴드에서 공기는 출구 덕트(140)에 들어간다. 더 정화된 공기는 이어서 분리 장치(26)의 기부(30)에 위치하는 출구 포트(146)를 지나 분리 장치(26)에서 배출된다.

[0039] 따라서 분리 장치(26)는 두개의 개별적인 사이클론 분리단을 포함한다. 제 1 사이클론 분리 유닛(20)은 단일의 원통형 사이클론(62)을 포함한다. 외벽(52)의 직경이 상대적으로 크다는 것은, 오물과 부스러기에 가해지는 원심력이 비교적 작기 때문에 주로 비교적 큰 오물 및 부스러기 입자들이 공기에서 분리될 것임을 의미한다. 더 큰 부스러기의 대부분은 먼지 집결통(64)안에 신뢰적으로 쌓이게 될것이다.

[0040] 제 2 사이클론 분리 유닛은 20개의 사이클론(80)을 포함하며, 각각의 사이클론은 원통형 사이클론(62) 보다 작은 직경을 가지며 따라서 원통형 사이클론(62) Q보다 더 미세한 오물과 먼지 입자들을 분리할 수 있다. 또한 상기 사이클론들은 원통형 사이클론(62)에 의해 이미 정화된 공기도 처리할 수 있는 추가 이점을 가지며, 그래서 동반되는 먼지 입자의 양과 평균 크기는 그렇지 않은 경우 보다 작게 된다. 사이클론(80)의 분리 효율은 원통형 사이클론(62) 보다 상당히 더 높다.

[0041] 원한다면, 제 2 사이클론 분리 유닛(42)에서 배출되는 공기중에 남아 있는 미세한 먼지 입자들을 제거하기 위해 그 사이클론 분리 유닛으로부터 하류에 필터(미도시)를 또한 제공할 수도 있다. 이 필터는 예컨대 매니폴드(136)와 출구 덕트(140) 중 하나의 내부에서 분리 분리 장치(26)에 위치될 수 있으며, 또는 분리 장치(26)로부터 공기를 모터/팬 유닛에 전달하기 위한 제 2 덕트 장치에 배치될 수도 있다.

[0042] 제 2 사이클론 분리 유닛(42)의 사이클론(80)의 제 1 대안 배치가 도 7 에 도시되어 있는데, 여기서 제 1 사이클론 분리 유닛(40)으로부터 공기를 제 2 사이클론 분리 유닛(42)에 전달하기 위한 각 도관(150)은 공기 전달 유체를 제 1 사이클론 세트(100)의 사이클론 부세트 및 제 2 사이클론 세트(102)의 사이클론 부세트에 전달하도록 되어 있다. 이리 하여, 도관의 수를 10개에서 5개로 줄일 수 있다.

[0043] 이러한 배치의 사이클론(80)은 3개 이상의 사이클론 세트로 쉽게 나누어질 수 있다. 예컨대, 도 8 에 되신 바와 같이, 제 3 사이클론 세트(158)가 제 2 사이클론 세트(102)의 상방에 위치될 수 있다. 제 3 사이클론 세트(180)의 공기 입구(86)는 제 3 그룹(159)에 배치되며, 이 그룹은 길이 방향 축선(Y)을 따라 제 2 그룹(106)에서 떨어져 있다. 공기 입구(86)의 제 3 그룹(159)는 길이 방향 축선(Y)에 실질적으로 수직인 평면(P₃)에 위치한다. 여기서도, 분리 장치(26)의 높이증가를 최소화하기 위해, 제 2 사이클론 세트(102)는 제 3

사이클론 세트(158)의 하부 주위로 연장되어 있다. 제 3 사이클론 세트(158) 역시 5개의 사이클론 부세트(160, 162, 164, 166, 168)로 나누어지며, 각 도관(150)이 제 1, 2 및 3 사이클론 세트 각각의 각 부세트에 공기를 전달하게 된다.

[0044] 도 9 는 직립형 진공 청소기의 형태로 된 표면 처리 기구의 제 2 실시예를 도시한다. 도 1 의 진공 청소기(10)와 유사하게, 진공 청소기(200)는 청소기 헤드(12), 본체(14) 및 진공 청소기(200)가 바닥 표면을 따라 구를 수 있도록 해주는 지지 어셈블리(16)를 포함한다. 진공 청소기(200)의 이들 구성 요소는 일반적으로 도 1 의 진공 청소기(10)의 대응 구성 요소와 동일하며, 따라서 본체(14)와 지지 어셈블리(16)의 구성 요소를 나타내는데 동일한 참조 번호를 사용한다.

[0045] 진공 청소기(10)의 경우 처럼, 진공 청소기(200)의 본체(14)는 진공 청소기(200) 안으로 흡인된 오물 실린 공기 흐름으로부터 오물, 먼지 및/또는 다른 부스러기를 제거하기 위한 분리 장치(202)를 포함한다. 제 1 덕트 장치(28)가 청소기 헤드(12)의 더러운 공기 입구와 분리 장치(202) 사이의 연통을 제공하며, 지지 어셈블리(16)의 정상부로부터 돌출되어 있는 제 2 덕트 장치(미도시)가 분리 장치(202)와 지지 어셈블리(16)내에 위치되어 있는 모터/팬 유닛 사이의 연통을 제공한다. 분리 장치(202)는 본체(14)로부터 분리 장치(202)의 제거를 용이하게 해주는 핸들(204)을 포함할 수 있다.

[0046] 분리 장치(26)와 유사하게, 분리 장치(202)는 제 1 사이클론 분리 유닛(206) 및 이 제 1 사이클론 분리 유닛(206)으로부터 하류에 위치하는 제 2 사이클론 분리 유닛(208)을 포함한다. 제 2 사이클론 분리 유닛(208)은 제 1 사이클론 분리 유닛(206)의 상부에 배치되며, 이 실시예에서 제 1 사이클론 분리 유닛(206)은 제 2 사이클론 분리 유닛(208)의 일 부분 주위로 연장되어 있다.

[0047] 상기 분리 장치(202)는 도 10 ~ 15 에 보다 자세히 나타나 있는데, 이들 도면 중 일부에서는 핸들(204)이 생략되어 있다. 분리 장치(202)는 실질적으로 원통형의 외벽(212)을 갖는 외부통(210)을 포함하며, 이 외부통은 길이 방향 축선(Y) 주위로 연장되어 있다. 외부통(212)의 하단부는 분리 장치(202)의 기부(214)로 폐쇄된다. 이 기부(214)는 피봇(216)에 의해 외벽(212)에 선회가능하게 부착되며, 캐치에 의해 폐쇄 위치에 유지된다. 분리 장치(202)는 외벽(212)과 동축인 제 2 원통형 벽(218)을 더 포함한다. 제 2 원통형 벽(218)은 외벽(212)으로부터 반경 방향 내측으로 떨어져 위치되어 있으며, 따라서 그들 사이에 환형 챔버(220)가 형성되어 있다. 이 실시예에서, 환형 챔버(220)의 상부는 제 1 사이클론 분리 유닛(206)의 원통형 사이클론(222)을 형성하고, 환형 챔버(220)의 하부는 제 1 사이클론 분리 유닛(206)의 먼지 집결통(224)을 형성한다.

[0048] 더러운 공기 입구(226)가 제 1 덕트 장치(28)로부터 공기 흐름을 받기 위해 외부통(210)의 상단부에 제공되어 있다. 이 더러운 공기 입구(226)는 외부통(210)에 대해 접선 방향으로 배치되어 있어, 유입하는 더러운 공기는 환형 챔버(220) 주위의 나선형 경로를 따르게 된다.

[0049] 유체 출구가 쉬라우드 형태로 외부통(210)에 제공되어 있다. 이 쉬라우드는 절두 원추형의 상부벽(228), 원통형 하부벽(230) 및 원통형 벽(230)에 달려 있는 스키프트(232)를 갖는다. 이 실시예에서 스키프트(232)는 일반적으로 원통형이다. 다수의 구멍(미도시)이 쉬라우드의 원통형 하부벽(230)에 형성되어 있는데, 이 구멍은 외부통(210)으로부터 나가는 유체 출구만 제공한다.

[0050] 제 2 환형 챔버(234)가 쉬라우드 뒤에 배치된다. 이 실시예에서, 매니폴드(236)가 제 1 사이클론 분리 유닛(206)으로부터 공기를 제 2 사이클론 분리 유닛(208)에 전달하기 위해 챔버(234)와 연통한다. 제 2 사이클론 분리 유닛(208)은 제 1 사이클론 분리 유닛(206)으로부터 공기를 받기 위해 병렬 배치되어 있는 다수의 사이클론(238)을 포함한다. 도 12 및 15 를 참조하면, 이 실시예에서, 사이클론(238)들은 실질적으로 서로 동일하다. 각 사이클론(238)은 원통형부(238) 및 이에 달려 있는 테이퍼형부(242)를 포함한다. 원통형부(240)는 상기 매니폴드(236)로부터 유체를 받기 위한 공기 입구(244)를 포함한다. 각 사이클론(238)의 테이퍼형부(242)는 절두 원추형으로 되어 있고 원추 개구(246)에서 끝난다. 와류 파인더(248)가 각 사이클론(238)의 상단부에 제공되어 있어, 공기가 그 사이클론(238)에서 나갈 수 있게 해준다. 각각의 와류 파인더(248)는 원통형부(240)의 위에 배치되어 있는 와류 파인더 플레이트(250, 252)로부터 아래쪽으로 연장되어 있다.

[0051] 분리 장치(26)의 경우 처럼, 제 2 사이클론 분리 유닛(208)의 사이클론(238)은 제 1 사이클론 세트(254) 및 제 2 사이클론 세트(256)로 나누어져 있다. 각 사이클론 세트(254, 256)는 바람직하게는 동일한 수의 사이클론(238)을 포함하며, 이 실시예에서 각 사이클론 세트(254, 256)는 11개의 사이클론(238)을 포함한다. 각 사이클론 세트(254, 256)는 외벽(212) 및 따라서 제 1 사이클론 분리 유닛(206)의 길이 방향 축선(Y)에 중심을 두는 고리의 형태로 배열되어 있다. 각 사이클론 세트(254, 256)내에서, 각각의 사이클론(238)은 외벽(212)의 길이 방향 축선(Y)을 향해 아래쪽으로 기울어져 있는 길이 방향 축선(C)을 갖는다. 분리 장치(26)의 경우

처럼, 이 길이 방향 축선(C)들은 외벽(212)의 길이 방향 축선(Y)에 대해 동일한 각도로 기울어져 있다. 각 사이클론 세트(254, 256)내에서, 사이클론(238)들은 길이 방향 축선(Y)으로부터 실질적으로 등거리에 있으며, 그 길이 방향 축선(Y) 주위에 실질적으로 등거리로 떨어져 있다.

[0052] 여기서도, 분리 장치(202)의 외경을 줄이기 위해, 상기 사이클론 세트(254, 256)의 배치는, 제 1 사이클론 세트(254)의 공기 입구(244)가 제 1 그룹에 배치되고 제 2 사이클론 세트(256)의 공기 입구(244)는 길이 방향 축선(Y)을 따라 제 1 그룹으로부터 떨어져 있는 제 2 그룹에 배치되도록 되어 있다. 분리 장치(26)와 유사하게 또한 도 15 에 도시되어 있는 바와 같이, 공기 입구(244)의 각 그룹은 각각의 평면(P_1, P_2)내에 위치되며, 각 평면(P_1, P_2)은 길이 방향 축선(Y)에 실질적으로 수직하다. 평면(P_1, P_2)은 제 2 사이클론 세트(256)가 제 1 사이클론 세트(254)의 상방에 위치하도록 길이 방향 축선(Y)을 따라 위치된다.

[0053] 여기서도, 분리 장치(202)의 높이 증가를 최소화하기 위해, 제 1 사이클론 분리 유닛(206)은 제 1 사이클론 세트(254)의 하부 주위로 연장되어 있고, 제 1 사이클론 세트(254)는 제 2 사이클론 세트(256)의 하부 주위로 연장되어 있다. 그러나, 분리 장치(26)와는 다르게, 제 2 사이클론 세트(256)의 사이클론(238)은 제 1 사이클론 세트(254)의 사이클론(238)에 대해 길이 방향 축선(Y) 주위에서 각도 편위되어 있다. 이 실시예에서, 제 2 사이클론 세트(256)의 각 사이클론(238)은 제 1 사이클론 세트(256)의 한쌍의 서로 인접하는 사이클론(238) 사이에서 또한 길이 방향 축선(Y)을 따라 그 한쌍의 사이클론으로부터 떨어져서 각지게 위치되어 있어, 한쌍의 사이클론(238) 사이에 위치되는 공간의 일부를 수용한다. 이리 하여, 제 1 및 2 사이클론 세트(254, 256)가 서로 더 가까워져, 분리 장치(202)의 전체 높이가 더 줄어든다.

[0054] 위에서 언급한 바와 같이, 제 2 사이클론 분리 유닛(208)의 각 사이클론(238)은 매니폴드(236)로부터 유체를 받도록 배치되어 있다. 그래서 이 매니폴드(236)는 쉬라우드의 원통형 하부벽(230)에 인접한 유체 입구 및 제 2 사이클론 분리 유닛(208)의 각 사이클론(238)의 유체 입구(244)에 유체를 전달하기 위한 다수의 유체 출구를 갖는 것으로 생각할 수 있다.

[0055] 제 1 사이클론 세트(254)의 사이클론(238)의 각 와류 파인더(248)는 각각의 와류 핑거(258) 안으로 이어져 있으며, 이 와류 핑거는 분리 장치(202)의 정상부에 있는 출구 챔버(260)와 연통한다. 와류 핑거(258)는 와류 파인더 플레이트(252)에 있는 구멍을 통과한다. 제 2 사이클론 세트(256)의 사이클론(238)의 각 와류 파인더(248)는 유체를 직접 출구 챔버(260) 안으로 배출한다. 출구 챔버(260)는 그의 상단부에서 분리 장치(202)의 덮개판(261)으로 폐쇄된다. 출구 챔버(260)는 출구 덕트(262)와 연통하며, 공기가 이 출구 덕트를 통해 분리 장치(202)에서 배출된다. 여기서도, 출구 덕트(262)는 길이 방향으로 분리 장치(202)의 중심 아래쪽에 위치되며, 와류 파인더 플레이트(252)에 달려 있는 제 3 원통형 벽(264)으로 범위가 한정된다. 이 제 3 원통형 벽(264)은 제 2 원통형 벽(218)으로 부터 반경 방향 내측으로 떨어져 위치되어 있으며, 따라서 그들 사이에 제 3 환형 챔버(266)가 형성되어 있다.

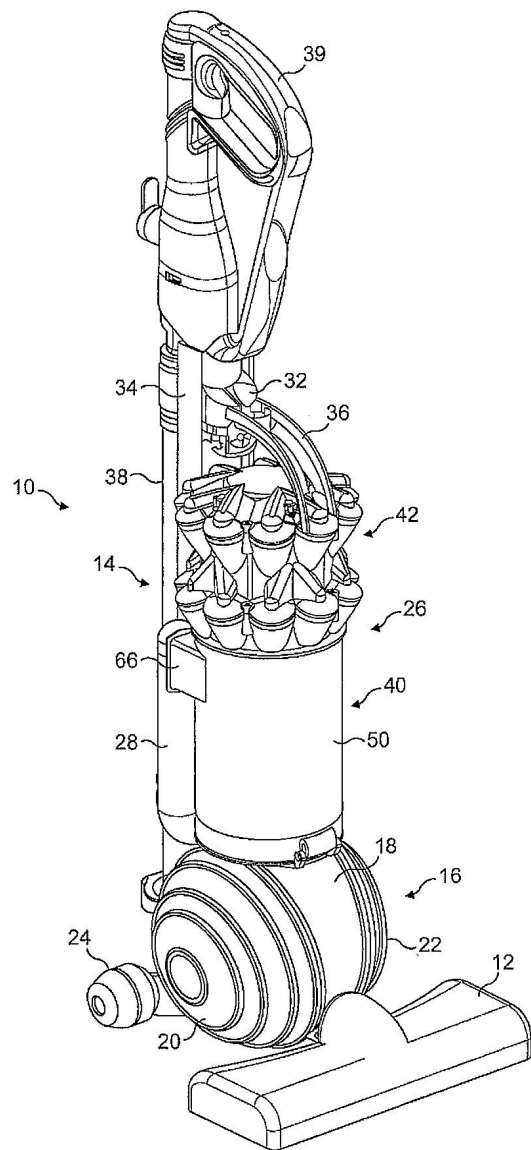
[0056] 상기 제 3 환형 챔버(266)는 제 1 환형 챔버(244)로 둘러싸여 있으며, 제 2 사이클론 분리 유닛(208)의 사이클론(238)의 원추 개구(246)가 제 3 환형 챔버(266) 안으로 진입해 있도록 배치된다. 따라서, 사용시, 제 2 사이클론 분리 유닛(208)의 사이클론(238)에 의해 분리된 먼지는 원추 개구(246)를 통해 나가 제 3 환형 챔버(266) 안에 모이게 될 것이다. 따라서 제 3 환형 챔버(266)는 제 2 사이클론 분리 유닛(208)의 먼지 집결통을 형성한다.

[0057] 여기서도, 필요하다면, 제 2 사이클론 분리 유닛(208)에서 배출되는 공기중에 남아 있는 더 미세한 먼지 입자들은 제거하기 위해 그 사이클론 분리 유닛으로부터 하류에 필터(미도시)를 또한 제공할 수도 있다. 이 필터는 출구 챔버(260)와 출구 덕트(262) 중 하나의 내부에 위치될 수 있다.

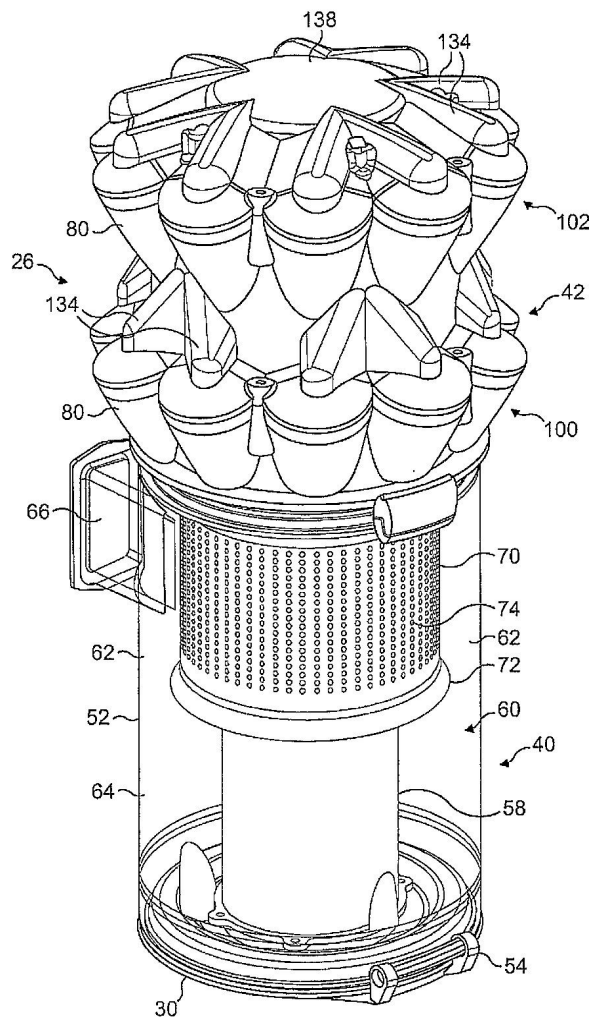
[0058] 진술한 각 분리 장치(26, 202)에서, 사이클론(80, 238)의 길이 방향 축선(C)들은 제 1 사이클론 분리 유닛(40, 204)의 길이 방향 축선(Y)에 대해 동일한 각도로 배치된다. 그러나, 사이클론들은 한 사이클론 세트의 사이클론의 길이 방향 축선이 다른 사이클론 세트의 사이클론에 대해 상이한 각도로 기울어져 있도록 배치될 수도 있다. 한 사이클론 세트가 제 1 사이클론 분리 유닛의 길이 방향 축선에 대해 기울어져 있는 각도를 증가시키면, 분리 장치의 전체 높이를 줄일 수 있다. 예컨대, 도 16 은 분리 장치(26)의 사이클론의 배치의 일 변형예를 나타낸다. 도 16 은 도 4b 와 동등한 것으로, 제 1 사이클론 세트(100)의 사이클론(80)의 길이 방향 축선(C_1) 보다 더 큰 각도로 제 1 사이클론 분리 유닛(40)의 길이 방향 축선(Y)에 대해 기울어져 있는 제 2 사이클론 세트(102)의 사이클론(80)의 길이 방향 축선 (C_2)을 도시한다.

도면

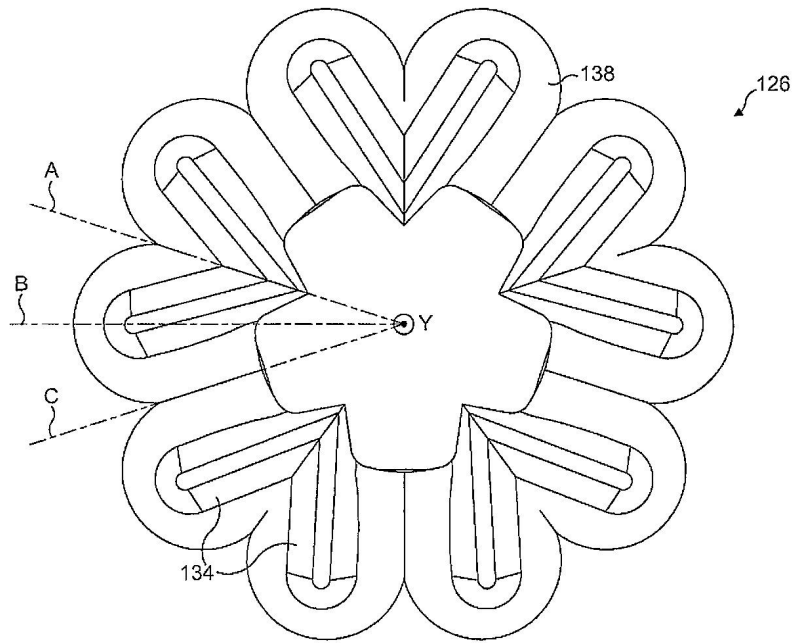
도면1



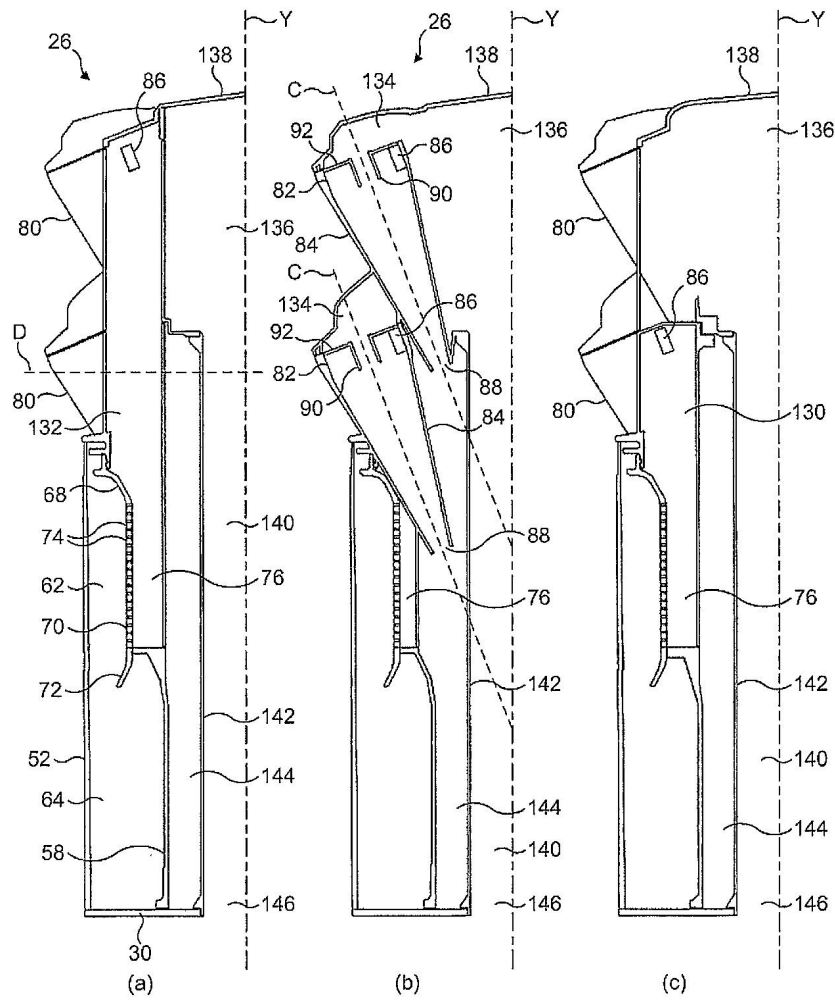
도면2



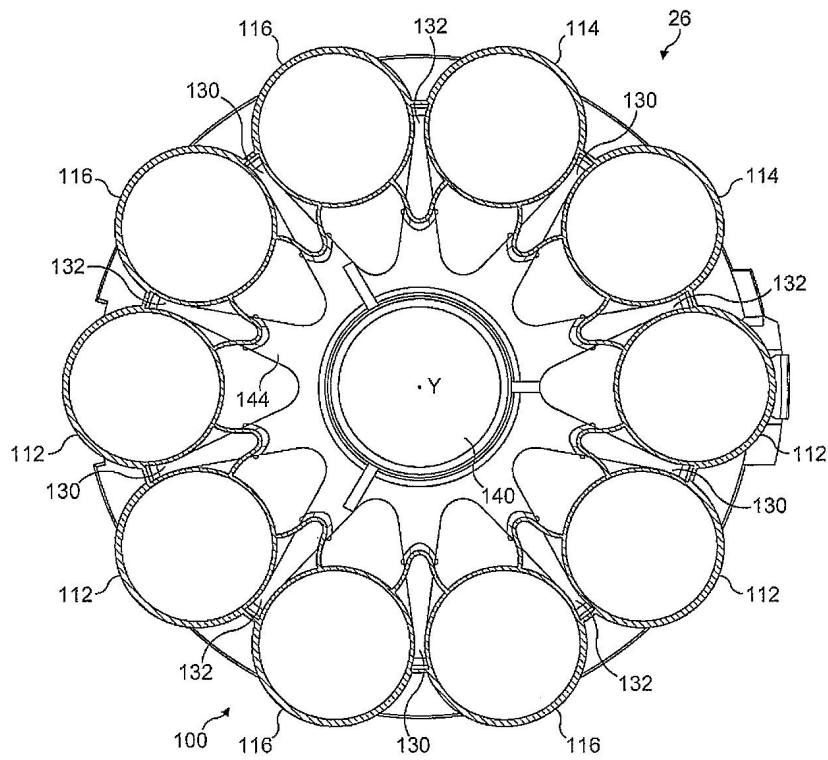
도면3



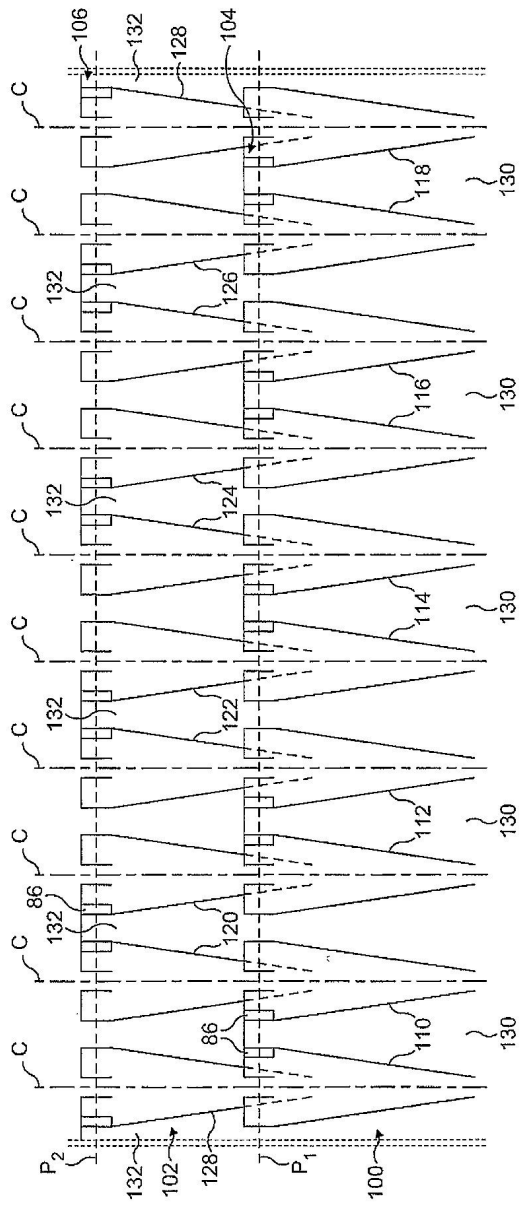
도면4



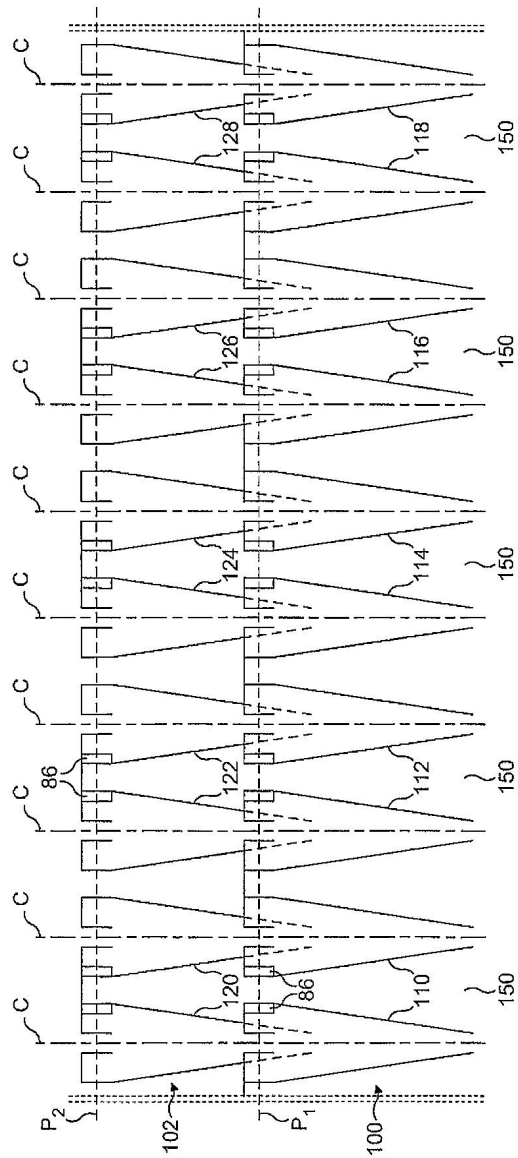
도면5



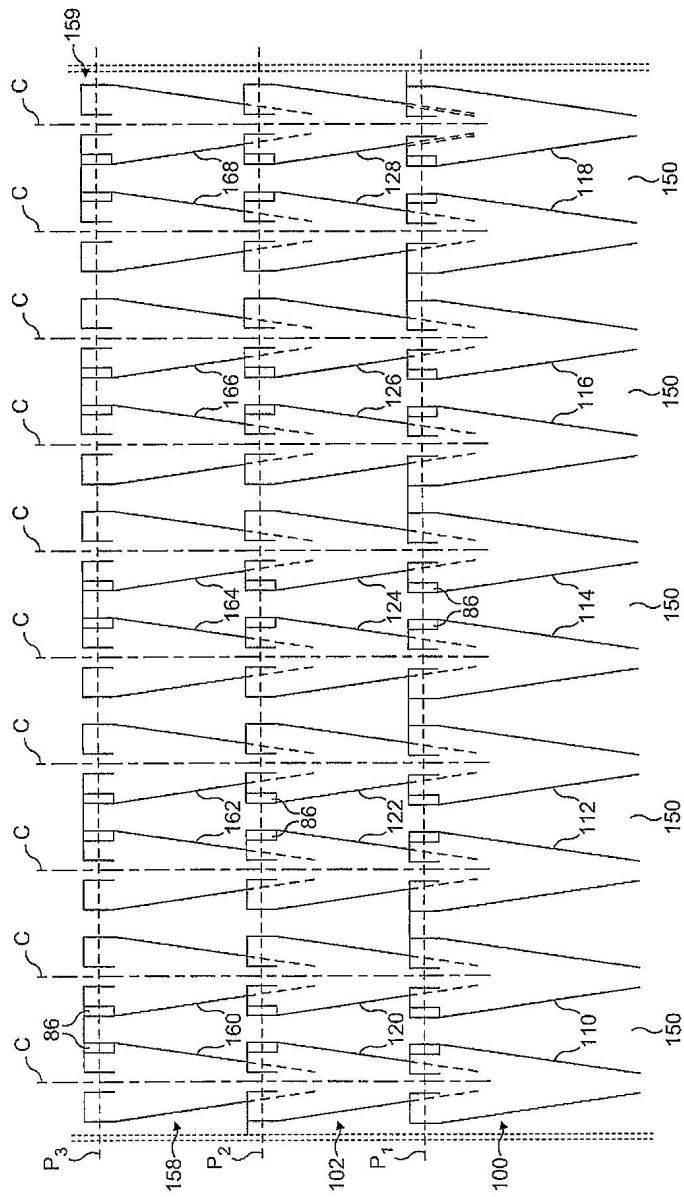
도면6



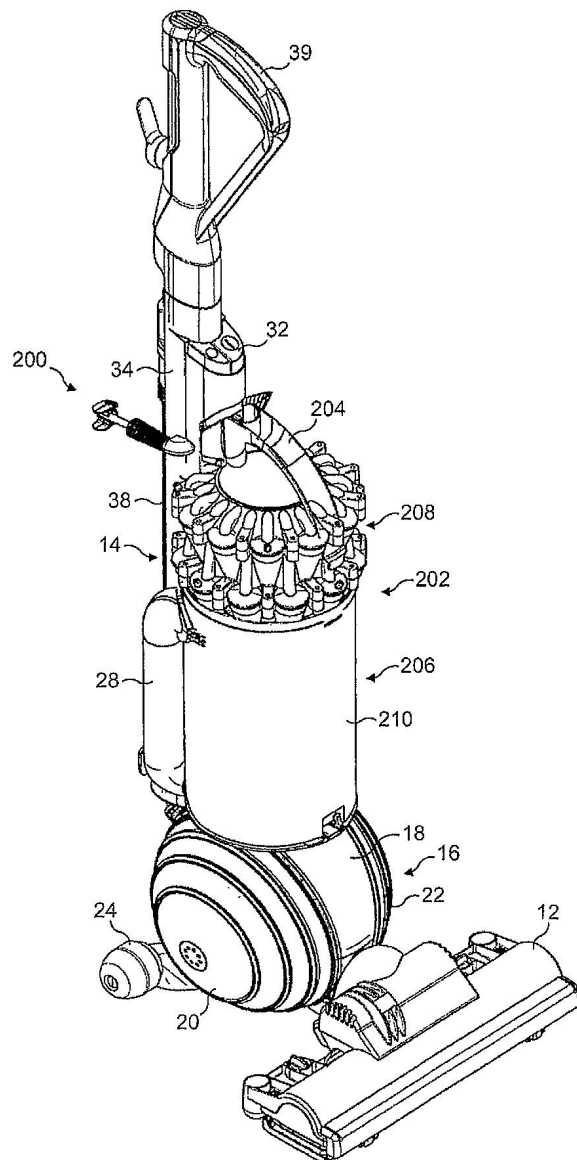
도면7



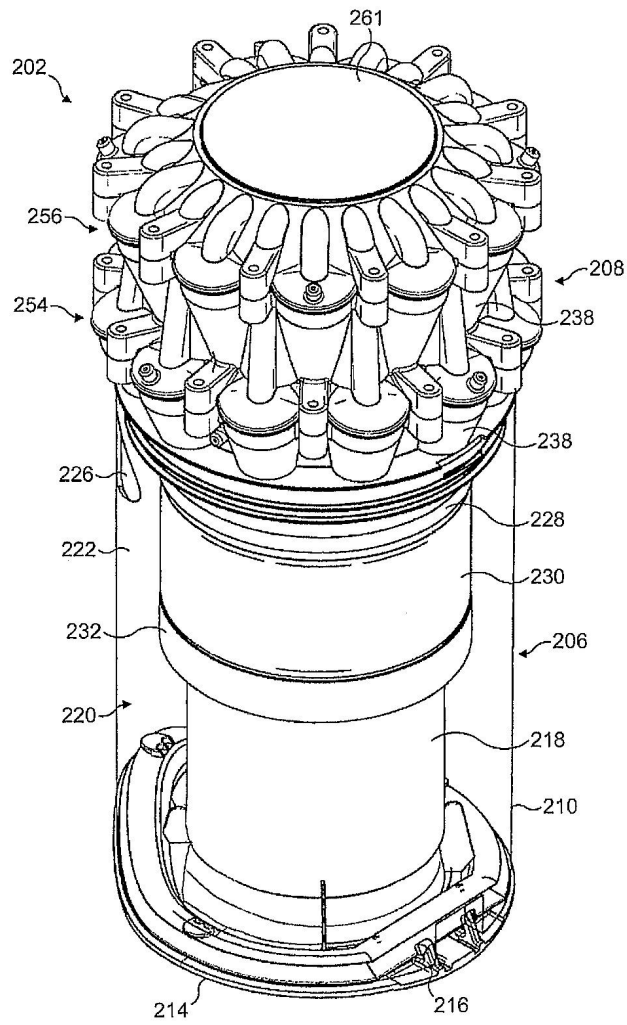
도면8



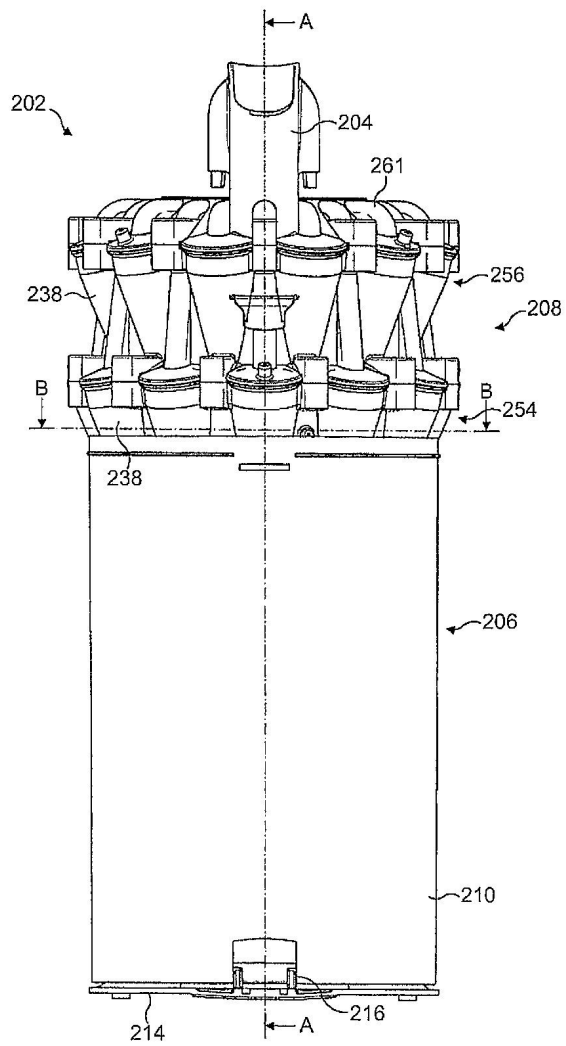
도면9



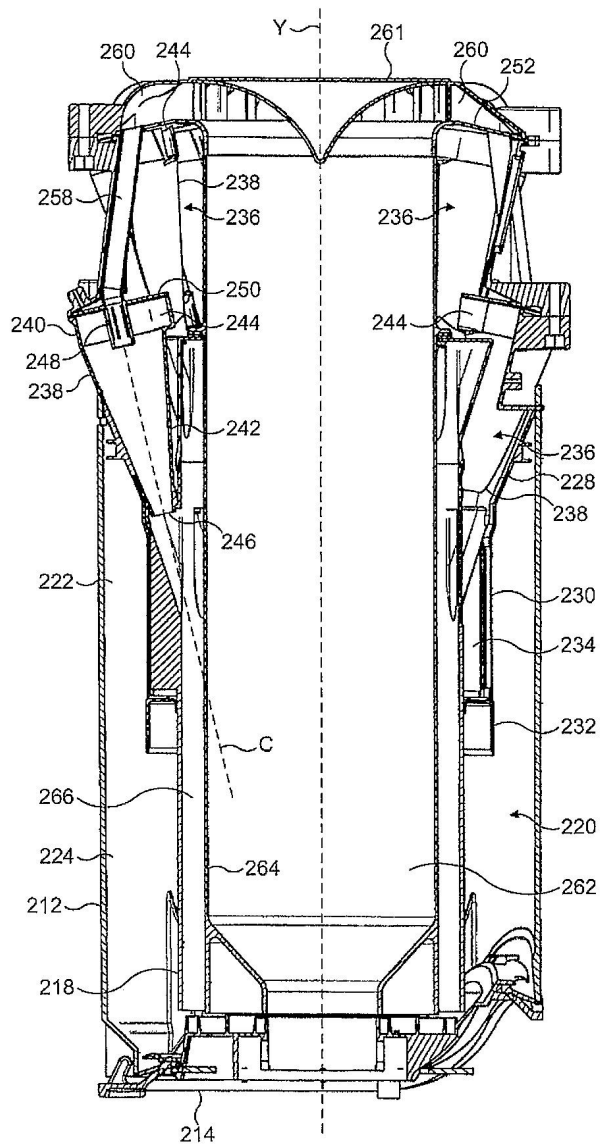
도면10



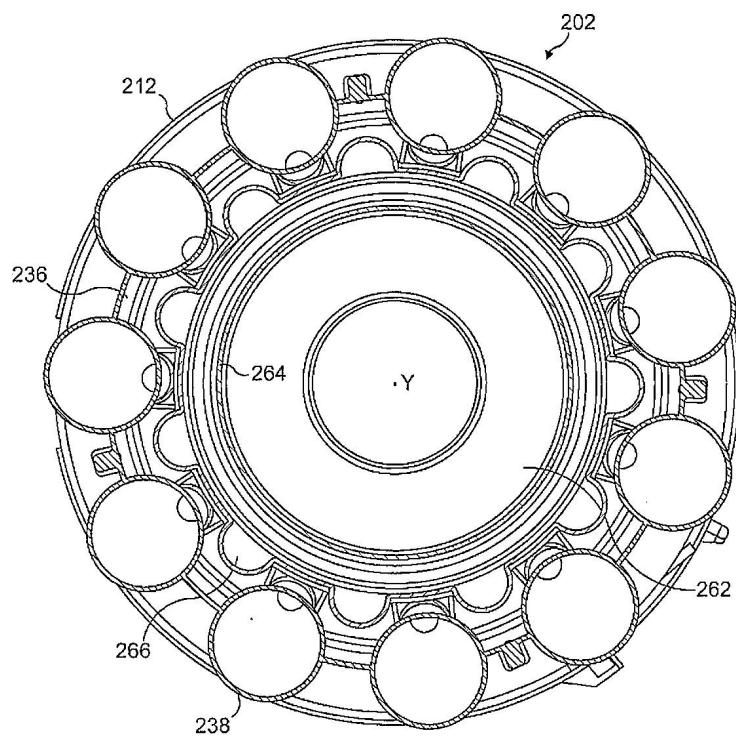
도면11



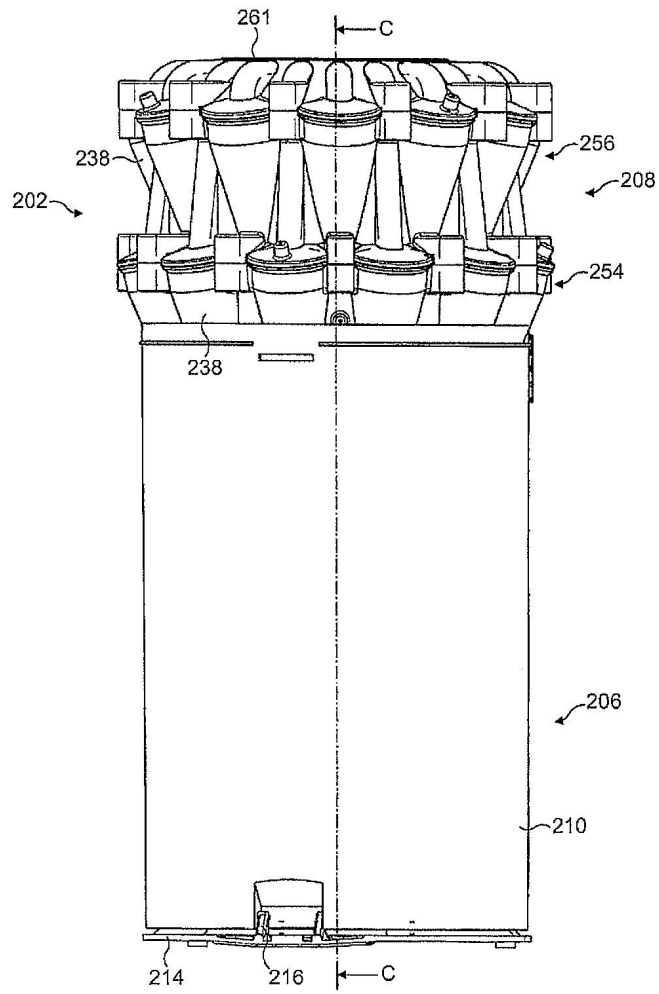
도면12



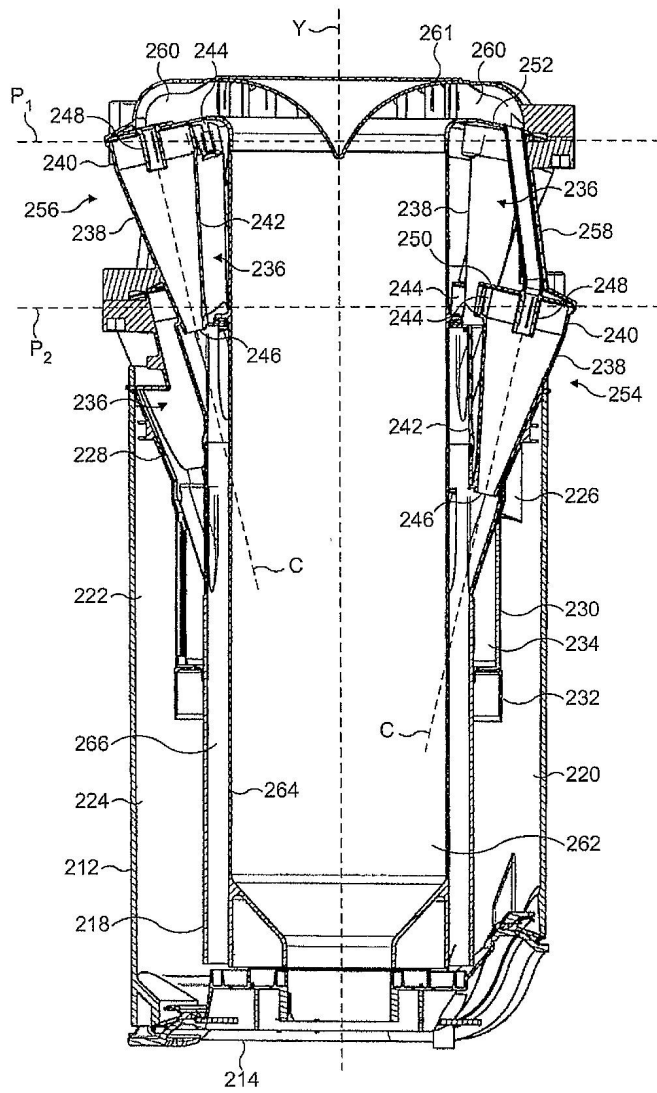
도면13



도면14



도면15



도면16

