



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0130212
(43) 공개일자 2015년11월23일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 45/12 (2006.01) | (71) 출원인
이상필
경북 경산시 성암로21길 69, 107동 603호 (중산동, 경남신성아파트) |
| (21) 출원번호 10-2014-0152741(분할) | (72) 발명자
이상필
경북 경산시 성암로21길 69, 107동 603호 (중산동, 경남신성아파트) |
| (22) 출원일자 2014년11월05일
심사청구일자 없음 | (74) 대리인
특허법인다래 |
| (62) 원출원 특허 10-2014-0056725
원출원일자 2014년05월12일
심사청구일자 2014년05월12일 | |

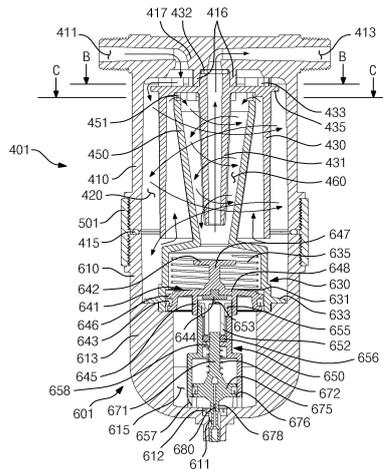
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **압축공기용 정화장치**

(57) 요약

본 발명은 사이클론 발생부재가 압축공기로부터 수분 및 이물질 등의 불순물을 분리하는 과정에서 형성되는 제1 챔버 및 제2챔버의 압력차에 의해 불순물을 자동으로 배출하는 것을 특징으로 하는 압축공기용 정화장치에 관한 것이다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

압축공기의 입구 및 출구가 형성된 커버;

상기 커버 내부에 삽입되어 외측에 상기 입구와 연통되는 제1챔버를 형성하는 외통;

상기 외통 내부에 삽입되어 내측에 상기 출구와 연통되는 제2챔버를 형성하는 내통;

상기 커버 하부에 결합되어 상기 제1챔버와 연통된 드레인커버;

상기 드레인커버 내부에 배치되어 압축공기로부터 분리된 불순물을 배출하는 배출장치; 를 포함하되,

상기 배출장치는 상기 제1챔버 및 상기 제2챔버의 압력차에 의해 상기 불순물을 배출하는 것을 특징으로 하는 압축공기용 정화장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 외통의 내부에는 상기 출구와 연통되는 배출관이 형성되고,

상기 내통은 상기 외통과 상기 배출관 사이에 삽입되는 것을 특징으로 하는 압축공기용 정화장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 배출장치는 상기 제1챔버와 연통된 홀이 형성되어 상기 홀의 개폐 여부에 따라 상기 불순물을 배출하는 배출부와, 상기 홀을 개폐하는 압력차단부를 포함하되,

상기 압력차단부의 하부는 상기 제1챔버와 연통되고, 상부는 상기 제2챔버와 연통되어, 상기 제1챔버와 상기 제2챔버의 압력차에 의해 승강하며 상기 홀을 개폐하는 것을 특징으로 하는 압축공기용 정화장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 내통의 하부에 형성되어 내부에서 상기 압력차단부가 승강하는 포집통과,

상기 드레인커버의 내측으로 돌출 형성되어 상기 포집통을 지지하는 지지대를 포함하는 압축공기용 정화장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 불순물은 상기 제1챔버에서 생성되어 상기 드레인커버의 하부에 모이는 제1불순물과, 상기 제2챔버에서 생성되어 상기 포집통에 모이는 제2불순물로 이루어지되,

상기 제2불순물은 상기 압력차단부가 하강할 때 상기 포집통에서 상기 드레인커버의 하부로 이동하는 것을 특징으로 하는 압축공기용 정화장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 지지대의 하측에는 상기 제1불순물 및 상기 제2불순물을 상기 드레인커버의 외측으로 배출하는 배출구가 형성되고,

상기 배출부는 상기 홀의 개폐 여부에 따라 상기 배출구를 개폐하는 배출핀을 포함하는 압축공기용 정화장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 배출핀은 상기 배출부 내부에서 슬라이딩되되,

상기 배출부의 내주면에 밀착되어 상기 배출부 내부의 상하 연통을 차단하는 디스크와, 상기 디스크보다 직경이 작게 형성되고 탄성체가 구비된 상부 핀과, 상기 디스크보다 직경이 작게 형성되어 상기 배출구를 개폐하는 하부 핀을 포함하여 이루어지는 압축공기용 정화장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 디스크 및 상기 상부 핀 및 상기 하부 핀을 관통하여 상기 드레인커버의 외부와 상기 배출부의 내측 상부를 연통시키는 공기유통로가 형성되고,

상기 배출부의 내측 하부는 상기 제1챔버와 연통되도록 형성되고, 내측 상부는 상기 홀을 통해 상기 제1챔버와 연통되는 것을 특징으로 하는 압축공기용 정화장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 압축공기를 정화하는 과정에서 형성된 제1챔버 및 제2챔버의 압력차에 의해 압축공기로부터 분리한 불순물을 자동으로 배출하는 압축공기용 정화장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기계 및 전자, 의료, 식품 등 모든 산업에 걸쳐 사용되는 압축공기는 응축수, 파티클, 오일로 인한 공압기기의 성능 저하와 고착 및 손상 등의 문제가 발생하기 때문에, 수분제거기, 오일제거기, 파티클 제거기를 필수적으로 사용하고 있다.

[0003] 여기서 공압기기는 압축기나 송풍기 등에 의해 기계적 에너지를 기체의 에너지로 변환해, 이 압축기체를 제어밸브 등으로 적당히 제어하여 액추에이터에 공급함으로써 그 출력을 부하의 요구에 적합한 기계적 에너지로 출력하는 기기로 정의 할 수 있다. 또한, 압축 공기는 대기의 공기를 압축하여 만드는데, 대기에는 수분, 먼지 등을 포함한 오염물질이 많이 혼합되어 있으며, 압축기로 압축하는 과정에서 오염 물질도 함께 압축되어 오염도가 높아지게 된다.

[0004] 상기와 같이 흡입공기와 함께 유입되는 것 이외 대기의 공기를 압축하는 과정에서 윤활유 오일 및 탄화물의 혼입과 실(SEAL)재, 필터 엘리먼트의 찌꺼기, 마찰부위에서 발생하는 금속 분말, 부식으로 인한 녹이 있어서 압축공기를 청정시키는 기기가 필요한 것이다.

[0005] 종래의 압축공기용 정화장치로는 특허문헌(한국등록실용신안 제20-0449289호)에 기재된 것이 공지되어 있다.

[0006] 종래의 공기여과기는 도 8에 도시한 바와 같이, 입구(1A)와 출구(1B)를 형성한 몸체(1)에는 디플렉션밸브(2)와

엘리먼트(4)를 내입한 패플(5)을 스크류(6)와 너트(7)로 고정하고, 몸체(1)에 고정된 집수구(3)의 하부에는 패킹(11)과 고정볼트(12)를 고정너트(13)로 고정하여 고정볼트(12)의 내에는 오링(15)이 고정되도록 하고 배출구멍(140)이 뚫린 호스플러그(14)를 스프링(16)으로 탄발 시키도록 한다.

- [0007] 그물필터(10) 내에는 유입구(170)를 형성한 실린더(17)를 고정하고, 상기의 실린더(17)의 내부에는 브이패킹(24)과 밸브시트(23)를 고정하고 요입부(22A)와 밀착면(22B)을 형성한 피스톤(22)의 구멍(220)을 작동로드(18)에 끼워 스프링(25)으로 탄발시켜 요입부(22A)와 밀착면(22B)을 고정볼트(12)의 컵패킹(26)에 접탈시킬 수 있도록 한다.
- [0008] 실린더(17)의 상부에 자동 작동부를 좌측 상단으로 분리 고정된 밸브시트(27)의 구멍(270) 외부로 돌출시킨 실린더 체크밸브가이드(175)에 자동체크밸브(28)을 넣고 작동레버(30)를 끼워 고정시키고, 상기의 작동레버(30) 끝단에 플로트(29)를 고정시킨다. 실린더(17)의 중앙부에 위치한 수동밸브시트의 구멍에 작동로드(18)를 고정한 수동체크밸브(19)를 스프링(20)으로 탄발하여 스톱판(21)으로 수동작동을 분리고정시킨다.
- [0009] 종래의 공기여과기의 작용을 설명하면, 공기여과기를 사용하지 않을 때에는 자동 체크밸브(28), 수동체크밸브(19), 플로트(29), 피스톤(22)은 하강하고 피스톤(22)의 요입부(22A)는 고정볼트(12)의 컵패킹(26)에 위치하도록 떨어져 대기압 상태로 유지된다.
- [0010] 상기의 상태에서 콤프레셔의 압축공기를 입구(1A)로 유입시키면 압축공기는 디플렉션밸브(2)와 엘리먼트(4)를 통과하면서 여과되고, 먼지 등의 이물질이 제거된 공기는 출구(1B)를 통하여 각종 공압 기기로 공급되며 공기에 함유된 수분은 물방울로 응축되어 아래로 떨어지게 된다. 이때 피스톤(22)은 공기압용 필터 내의 공기압에 의하여 상승 되고 동시에 실린더(17) 상단 내의 공기는 구멍(220)과 호스플러그(14)를 통하여 외부로 배출된다. 이때 피스톤(22)의 밀착면(22B)은 고정볼트(12)의 컵패킹(26)에 밀착되어 밀착상태로 유지된다.
- [0011] 이에 따라 몸체(1)의 입구(1A)로 고압공기가 유입되어 디플렉션밸브(2)와 엘리먼트(4)에 의하여 발생 되는 물방울은 집수구(3)에 모이게 된다.
- [0012] 상기 상태에서 집수구(3) 내의 오수가 일정 수위에 이르게 되면, 플로트(29)는 부력에 의해 상승한다. 동시에 자동체크밸브(28)는 밸브시트(27)에서 떨어지고 밸브시트(27)의 구멍(270)을 통하여 피스톤(22)에 공기압이 가해지게 된다.
- [0013] 이에 따라 피스톤(22)은 스프링(25)과 공기압으로 인해 하강하게 되고 피스톤(22)의 밀착면(22B)은 고정볼트(12)의 컵패킹(26)에서 벗어나게 되어 집수구(3)의 오수는 그물필터(10)의 안쪽실린더(17)의 유입구(170) 및 호스플러그(14)의 배출구멍(140), 배출호스(31)를 통하여 외부로 자동적으로 배출된다.
- [0014] 오수가 배출되면 플로트(29)는 하강하고 자동체크밸브(28)는 밸브시트(27)에 밀착되며 실린더(17)의 상부압력은 피스톤 구멍(220)으로 배출된다. 피스톤(22)은 피스톤(22)의 하부에 가해지는 압력에 의하여 상승하고 피스톤(22)의 밀착면(22B)은 컵패킹(26)에 밀착되어 집수구(3)내에는 다시 엘리먼트(4)에 의하여 발생하는 물이 고이게 된다.
- [0015] 상기의 작동은 집수구(3)에 일정량의 오수가 차면 자동적으로 반복 실행된다.
- [0016] 그러나 종래의 공기여과기용 자동드레인장치는 집수구 내의 오수가 일정 수위에 이르러 플로트에 부력이 작용해야 오수가 자동으로 배출되기 때문에, 오수를 자동배출하는데 시간이 오래 소요되는 문제점이 있다..
- [0017] 또한, 일정량의 오수가 항상 집수구 내에 모여있게 되어, 세균번식이 일어나거나 배출구멍이 막히기 쉬운 문제점이 있다. 그래서 자동 배출만으로는 집수구 내의 오수를 완전히 배출할 수 없기 때문에, 항상 수동드레인장치를 별도로 필요로 하는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) 한국등록실용신안 제20-0449289호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 압축공기로부터 수분 및 이물질 등의 불순물을 분리하는 과정에서 형성되는 제1챔버 및 제2챔버의 압력차에 의해 불순물을 자동으로 배출하는 것을 특징으로 하는 압축공기용 정화장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0020] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 압축공기용 정화장치는 압축공기의 입구 및 출구가 형성된 커버; 상기 커버 내부에 삽입되어 외측에 상기 입구와 연통되는 제1챔버를 형성하는 외통; 상기 외통 내부에 삽입되어 내측에 상기 출구와 연통되는 제2챔버를 형성하는 내통; 상기 커버 하부에 결합되어 상기 제1챔버와 연통된 드레인커버; 상기 드레인커버 내부에 배치되어 압축공기로부터 분리된 불순물을 배출하는 배출장치; 를 포함하되, 상기 배출장치는 상기 제1챔버 및 상기 제2챔버의 압력차에 의해 상기 불순물을 배출하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 외통의 내부에는 상기 출구와 연통되는 배출관이 형성되고, 상기 내통은 상기 외통과 상기 배출관 사이에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 배출장치는 상기 제1챔버와 연통된 홀이 형성되어 상기 홀의 개폐 여부에 따라 상기 불순물을 배출하는 배출부와, 상기 홀을 개폐하는 압력차단부를 포함하되, 상기 압력차단부의 하부는 상기 제1챔버와 연통되고, 상부는 상기 제2챔버와 연통되어, 상기 제1챔버와 상기 제2챔버의 압력차에 의해 승강하며 상기 홀을 개폐하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 내통의 하부에 형성되어 내부에서 상기 압력차단부가 승강하는 포집통과, 상기 드레인커버의 내측으로 돌출 형성되어 상기 포집통을 지지하는 지지대를 포함한다.

[0024] 또한, 상기 불순물은 상기 제1챔버에서 생성되어 상기 드레인커버의 하부에 모이는 제1불순물과, 상기 제2챔버에서 생성되어 상기 포집통에 모이는 제2불순물로 이루어지되, 상기 제2불순물은 상기 압력차단부가 하강할 때 상기 포집통에서 상기 드레인커버의 하부로 이동하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 지지대의 하측에는 상기 제1불순물 및 상기 제2불순물을 상기 드레인커버의 외측으로 배출하는 배출구가 형성되고, 상기 배출부는 상기 홀의 개폐 여부에 따라 상기 배출구를 개폐하는 배출핀을 포함한다.

[0026] 또한, 상기 배출핀은 상기 배출부 내부에서 슬라이딩되되, 상기 배출부의 내주면에 밀착되어 상기 배출부 내부의 상하 연통을 차단하는 디스크와, 상기 디스크보다 직경이 작게 형성되고 탄성체가 구비된 상부 핀과, 상기 디스크보다 직경이 작게 형성되어 상기 배출구를 개폐하는 하부 핀을 포함하여 이루어진다.

[0027] 또한, 상기 디스크 및 상기 상부 핀 및 상기 하부 핀을 관통하여 상기 드레인커버의 외부와 상기 배출부의 내측 상부를 연통시키는 공기유통로가 형성되고, 상기 배출부의 내측 하부는 상기 제1챔버와 연통되도록 형성되고, 내측 상부는 상기 홀을 통해 상기 제1챔버와 연통되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

[0029] 사이클론 발생부재가 압축공기로부터 수분, 유분 및 이물질 등의 불순물을 분리하는 과정에서 제1챔버 및 제2챔버 사이에 압력차(고압 및 저압)가 발생하고, 제1챔버 및 제2챔버는 각각 드레인커버 및 포집통과 연통되어 있기 때문에, 불순물의 배출을 위한 추가적인 동력이 필요 없고 자동으로 배출할 수 있어 경제적이고 편리하다.

[0030] 또한, 사이클론 발생부재에서 불순물 분리를 위한 압축공기의 유동 발생이 있을 때마다 수시로, 그리고 즉각적으로 불순물의 배출이 이루어지기 때문에, 드레인커버에 불순물이 고여 있지 않아 세균번식 및 배출구 막힘을 방지할 수 있다.

[0031] 또한, 압력차단부가 하강할 때만, 제2불순물이 포집통에서 드레인커버로 이동하도록 U패킹이 결합되기 때문에,

포집통의 압력유지와 제2불순물의 이동을 동시에 실현할 수 있어 효과적이다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 압축공기용 정화장치의 사시도.
 도 2는 도 1의 분리 사시도.
 도 3은 내통과 포집통을 나타낸 사시도.
 도 4는 도 1의 A-A 단면도.
 도 5는 도 4의 B-B 단면도.
 도 6은 도 4의 C-C 단면도.
 도 7a은 드레인부재의 동작상태를 나타낸 단면도(압축기OFF, 공압기기OFF).
 도 7b는 드레인부재의 동작상태를 나타낸 단면도(압축기ON, 공압기기OFF).
 도 7c는 드레인부재의 동작상태를 나타낸 단면도(압축기ON, 공압기기ON).
 도 8은 종래의 공기압용 필터의 자동 및 수동드레인장치를 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 따라 설명한다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 압축공기용 정화장치의 사시도이고, 도 2는 도 1의 분리 사시도이고, 도 3은 내통과 포집통을 나타낸 사시도이고, 도 4는 도 1의 A-A 단면도이고, 도 5는 도 4의 B-B 단면도이고, 도 6은 도 4의 C-C 단면도이고, 도 7a은 드레인부재의 동작상태를 나타낸 단면도(압축기OFF, 공압기기OFF)이고, 도 7b는 드레인부재의 동작상태를 나타낸 단면도(압축기ON, 공압기기OFF)이고, 도 7c는 드레인부재의 동작상태를 나타낸 단면도(압축기ON, 공압기기ON)이다.
- [0035] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 압축공기용 정화장치(400)는 도 1 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 2중 사이클론을 발생시키는 사이클론 발생부재(401)와, 사이클론 발생부재(401)의 하부에 형성되어 사이클론 발생부재(401)에서 생성된 불순물을 배출하는 드레인부재(601)와, 사이클론 발생부재(401)와 드레인부재(601)를 결합하는 결합링(501)을 포함하여 이루어진다.
- [0036] 사이클론 발생부재(401)는 압축공기의 입구(411) 및 출구(413)가 형성된 커버(410);와, 커버(410) 내부에 삽입되어 외측에 입구(411)와 연통되는 제1챔버(420)를 형성하는 외통(430);과, 외통(430)의 내부에 형성되어 출구(413)와 연통되는 배출관(431);과, 외통(411)과 배출관(431) 사이에 삽입되어 내측에 출구(413)와 연통되는 제2챔버(460)를 형성하는 내통(450);을 포함하여 이루어진다.
- [0037] 드레인부재(601)는 커버(410) 하부에 결합되어 제1챔버(420)와 연통된 드레인커버(610);와, 드레인커버(610) 내부에 배치되어 압축공기로부터 분리된 불순물을 배출하는 배출장치;를 포함하여 이루어진다.
- [0038] 본 발명에서 압축공기의 정화는 압축공기로부터 불순물, 즉 수분, 유분 및 이물질을 분리하는 것을 의미한다.
- [0039] 커버(410)는 원통 형상으로 형성되고 하부가 개방되어 있다.
- [0040] 그리고 커버(410)의 상면에는 압축공기가 유입 및 배출되는 일직선의 관이 형성된다. 그래서 관의 일단에는 압축공기가 유입되는 입구(411)가 형성되고, 타단에는 수분, 유분 및 이물질이 제거된 압축공기가 배출되는 출구(413)가 형성된다.
- [0041] 입구(411)에는 공기를 압축하는 압축기 등이 연결되고, 출구(413)에는 공압기기가 연결된다.
- [0042] 도 4에 도시한 바와 같이, 입구(411)로 유입된 압축공기는 관 중앙에 형성된 중앙관(417)에 딱혀 하강하고, 외

통(430)의 상면으로 유입된다.

- [0043] 중앙관(417)의 하부, 즉 커버(410)의 내측 중앙 상면에는 출구(413)와 연통된 삽입구(416)가 돌출되어 형성된다.
- [0044] 삽입구(411)는 원통 형상으로 형성되어 하부가 개방되어 있고, 상부는 출구(413)와 연통된다.
- [0045] 삽입구(411)의 개방된 하부로는 배출관(431)이 삽입되어 정화된 압축공기를 배출하게 된다.
- [0046] 배출관(431)의 상부에는 중공 링 형상의 O패킹a(432)가 결합되어 밀폐되고, 압축공기가 외통(430) 상면에서 배출관(431)으로 새어 나가지 않도록 한다.
- [0047] 커버(410)의 하부와 드레인커버(610)의 상부에는 각각 나사산이 형성되고, 결합링(501)을 통해 결합된다. 그리고 커버(410)의 하단과 드레인커버(610)의 상단 사이에는 중공 링형상의 O패킹b(415)가 끼워져 밀폐된다.
- [0048] 커버(410)의 하부를 통해 외통(430)이 내부로 삽입된다.
- [0049] 외통(430)은 도 2 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 원통 형상으로 형성되고, 하부가 개방되어 있다.
- [0050] 외통(430)의 내부 중앙에는 배출관(431)이 형성되어 외통(430)의 상면으로 돌출된다. 그래서 배출관(431)의 상부는 삽입구(411)에 삽입되어 외통(430)을 커버(410)에 결합시킨다.
- [0051] 배출관(431)은 원통 형상으로 형성되어 출구(413)와 연통된다.
- [0052] 또한, 외통(430)의 측벽 상부에는 외측으로 돌출된 제1플랜지(435)가 형성된다.
- [0053] 제1플랜지(435)는 압축공기의 수분 및 유분을 일정량 이상 응집시킨 다음 하강되도록 한다.
- [0054] 그리고 외통(430)의 상면에는 상면 둘레를 따라 접선 방향으로 압축공기가 배출될 수 있도록 제1통로(434)가 형성된다.
- [0055] 즉, 도 5에 도시한 바와 같이, 제1통로(434)는 날개 형상을 가지는 제1유로안내날개(433)의 사이사이에 형성된다. 그래서 외통(430)의 상면으로 유입된 압축공기를 선회시킨다.
- [0056] 제1유로안내날개(433)는 도 2 및 도 5에 도시한 바와 같이, 외통(430)의 상면 둘레를 따라 등간격으로 이격되어 배치된다. 그래서 압축공기는 제1유로안내날개(433) 사이의 제1통로(434)를 통해 외통(430)의 상면 둘레를 따라 접선방향으로 배출된다.
- [0057] 그리고, 도 5에 도시한 바와 같이, 각각의 제1유로안내날개(433)의 폭은 반시계 방향으로 갈수록 좁아지게 형성된다. 그래서 압축공기는 도 5에 화살표로 도시한 바와 같이, 이격된 제1유로안내날개(433) 사이에 형성된 제1통로(434)를 통해 제1챔버(420), 즉, 외통(430)과 커버(410) 사이로 배출된다.
- [0058] 제1통로(434)를 통해 압축공기는 선회되면서 외통(430)과 커버(410) 사이로 배출되고, 선회되면서 아래로 유동된다.
- [0059] 압축공기의 유동 및 정화과정에 대해서는 뒤에서 상술하도록 한다.
- [0060] 외통(430)과 배출관(431) 사이에는 내통(450)이 삽입된다.
- [0061] 내통(450)은 도 2 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 원통 형상으로 형성되고, 외통(430)의 하부를 통해 삽입되어 외통(430)과 배출관(431) 사이에 배치된다.
- [0062] 내통(450)의 상단에는 상단 둘레를 따라 접선 방향으로 압축공기가 유입될 수 있도록 제2통로(452)가 형성된다.
- [0063] 즉, 도 6에 도시한 바와 같이, 제2통로(452)는 날개 형상을 가지는 제2유로안내날개(451)의 사이사이에 형성된다. 그래서 압축공기를 재차 선회시킨다.
- [0064] 제2유로안내날개(451)는 도 3 및 도 6에 도시한 바와 같이, 내통(450)의 상단 둘레를 따라 등간격으로 이격되어 배치된다. 그래서 압축공기는 제2통로(452)를 통해 내통(450)의 상단 둘레를 따라 접선방향으로 유입된다.
- [0065] 그리고, 도 6에 도시한 바와 같이, 각각의 제2유로안내날개(451)의 폭은 시계방향으로 갈수록 좁아지게 형성된다. 그래서 압축공기는 도 6의 화살표로 도시한 바와 같이, 이격된 제2유로안내날개(451) 사이에 형성된 제2통로(452)를 통해 제2챔버(460), 즉 내통(450)과 배출관(431) 사이로 유입된다.
- [0066] 즉, 제2통로(452)를 통해 압축공기는 재차 선회되면서 내통(450)과 배출관(431) 사이로 유입되고, 선회되면서

아래로 유동된다.

- [0067] 제1통로(434) 및 제2통로(452)를 통해 압축공기를 두 번 선회시켜 수분, 유분 및 이물질의 분리가 용이하게 이루어진다.
- [0068] 또한, 내통(450)의 직경은 상부에서 하부로 갈수록 좁아진다.
- [0069] 즉, 하부로 갈수록 내통(450)과 배출관(431) 사이의 간격이 좁아져 압축공기의 통과 단면적이 작아지기 때문에, 내통(450)과 배출관(431) 사이에서 압축공기의 선회속도가 빨라지고 원심력이 커진다.
- [0070] 한편, 압축공기가 통과하는 제1유로안내날개(433) 사이의 제1통로(434)의 단면적의 합은 제2유로안내날개(451) 사이의 제2통로(452)의 단면적의 합보다 크게 형성된다. 그리고 제2통로(452)의 단면적의 합은 입구(411)의 단면적보다는 크게 형성하되, 압축공기를 가속시키기 위해 입구(411)의 단면적과 유사한 크기로 형성하는 것이 바람직하다. 제1통로(434)의 단면적의 합은 입구(411)의 최소 단면적보다 1.5배 가량 크게 형성된다. 이와 같은 구성으로 인해 유량의 손실을 막을 수 있다.
- [0071] 이하에는 도 4 내지 도 6을 참고하여 사이클론 발생부재(401)에서 압축공기의 유동 및 정화과정을 상술하도록 한다.
- [0072] 입구(411)에 연결되는 압축기와, 출구(413)에 연결되는 공압기기에 대해서는 전문한 종래기술을 비롯하여 종래에 많이 공개되어 있으므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0073] 이하에는 압축기와 공압기가 작동하여, 압축공기가 입구(411)를 통해 유입되고, 출구(413)를 통해 배출되며 사이클론 발생부재(401) 내에서 유동이 발생할 때, 압축공기로부터 수분, 유분 및 이물질이 분리되는 과정을 설명한다.
- [0074] 도 4에 화살표로 도시한 바와 같이, 입구(411)로 유입된 압축공기는 중앙관(417)에 의해 수직 하향으로 꺾여 외통(430)의 상면으로 유입된다. 그 후, 다시 수직으로 꺾여 외통(430)의 외측 방향으로 이동한다. 이때, 압축공기는 도 5에 화살표로 도시한 바와 같이, 제1유로안내날개(433) 사이의 제1통로(434)를 통과하며 선회된다.
- [0075] 그 후, 압축공기는 제1챔버(420), 즉 커버(410)와 외통(430)의 사이에서 선회하면서 아래로 유동된다. 이때 원심력에 의해 압축공기로부터 수분, 유분 및 이물질이 분리되어 커버(410) 내측벽으로 밀려난다. 그리고 커버(410)의 내측벽 및 드레인커버(610)의 내측벽을 따라 하강하여 드레인커버(610)의 하부, 즉 하부포집실(615)에 모인다.
- [0076] 1차 선회를 통한 압축공기로부터 수분, 유분 및 이물질의 분리는 제1챔버(420), 즉 커버(410)와 외통(430) 사이의 하부공간에서 실제적으로 이루어진다. 또한, 1차 선회가 이루어지는 공간의 길이가 너무 짧으면 원심력을 충분히 받지 못해 분리가 제대로 이루어지지 않고, 너무 길어도 벽면 마찰로 인해 압축공기의 속도가 감소하여 분리 성능이 저하되므로, 이를 고려하여 커버(410) 및 외통(430)을 형성한다.
- [0077] 커버(410)와 외통(430) 사이에서 분리된 수분, 유분 및 이물질을 이하 제1불순물로 지칭한다.
- [0078] 이상과 같은 압축공기의 1차 선회에서 분리된 제1불순물은 유분 및 이물질을 포함한 수적, 혹은 물줄기 형태로 유입되는 다량의 응축수이다.
- [0079] 1차 선회는 내통(450)에서 발생하는 2차 선회보다 저속이지만 많은 유량을 처리하기 때문에 상대적으로 큰 수분, 유분 및 이물질을 분리하게 된다.
- [0080] 제1챔버(420), 즉 커버(410)와 외통(430) 사이에서 아래로 유동되며 제1불순물이 분리된 압축공기는, 이후 외통(430)과 내통(450) 사이의 공간으로 유입된다. 그래서 위로 유동되어 내통(450) 상단의 제2통로(452)까지 올라간다.
- [0081] 도 6에 화살표로 도시한 바와 같이, 압축공기는 제2유로안내날개(451) 사이의 제2통로(452)를 통과하며 또다시 선회, 즉 2차 선회된다.
- [0082] 즉, 압축공기는 제2통로(452)를 통과하여 제2챔버(460), 즉 내통(450)과 배출관(431) 사이의 공간으로 유입된다.
- [0083] 그래서, 도 4에 도시한 바와 같이, 내통(450)과 배출관(431) 사이의 공간을 빠르게 선회하며 미세한 수분, 유분

및 이물질질을 분리한다.

- [0084] 내통(450)과 배출관(431) 사이에서 분리된 수분, 유분 및 이물질질을 이하 제2불순물로 지칭한다.
- [0085] 분리된 제2불순물은 하강하여 포집통(630)에 모인다.
- [0086] 제2통로(452)는 제1통로(434)보다 단면적이 작고, 제2유로안내날개(451)가 이루는 원의 직경도 제1유로안내날개(433)가 이루는 원의 직경보다 작기 때문에, 압축공기에 대한 2차 선회는 1차 선회보다 훨씬 빠르게 가속된다.
- [0087] 또한, 내통(450)의 직경이 하부로 갈수록 점점 작아지는 구배를 가지고 있어, 내통(450) 하부로 갈수록 압축공기의 선회 속도는 더 빨라진다.
- [0088] 이상과 같이 압축공기의 2차 선회는 제2챔버(460), 즉 내통(450)과 배출관(431) 사이의 공간에서 하부로 갈수록 점점 가속되며 고속으로 선회된다.
- [0089] 그래서 압축공기의 1차 선회시보다 훨씬 큰 원심력을 발생시키므로, 1차 선회에서 분리해내지 못하는 미세한 수분, 유분 및 입자도 분리할 수 있어 공기 정화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0090] 제2챔버(460)에서 분리된 미세한 수분이나 입자 등의 제2불순물은 내통(450)의 내측벽으로 밀리고, 내측벽을 따라 하강하여 내통(450) 하부에 형성된 포집통(630)에 모인다.
- [0091] 그리고 제2불순물이 분리된 압축공기는 배출관(431)의 하부로 유입되어 출구(413)로 빠르게 배출된다.
- [0092] 압축공기가 통과하는 제1통로(434)의 단면적의 총합이 입구의 단면적과 유사한 크기로 형성되면, 제1통로(434)에 유분 등의 이물질이 부착하여 막히기 쉬울 뿐 아니라, 2차 선회를 형성하는 내통(450)에서 유량 손실이 발생하게 된다. 따라서 1차 선회는 넓은 공간에서 저속 선회로 이루어져 큰 수분 및 이물질질을 분리하고, 2차 선회는 좁은 공간에서 빠른 선회로 이루어져 미세한 수분 및 이물질질을 분리하게 된다.
- [0093] 전술한 바와 같이, 외통(430)에서 1차 선회시키고 내통(450)에서 2차 선회시키는 2중 사이클론 방식이기 때문에, 압축공기가 외통(430)을 지나 내통(450)으로 유입시 선회 원심력이 더욱더 강해져 유분 및 이물질의 분리효율이 떨어지지 않는다.
- [0094] 더욱이 압축공기의 2차 선회가 1차 선회보다 더 고속이기 때문에, 1차 선회에서 분리되지 않은 미세한 수분, 유분 및 입자까지 분리할 수 있어 공기 정화 효율을 극대화할 수 있다.
- [0095] 또한, 필터 엘리먼트를 사용하지 않으므로 반영구적이며, 항상 초기성능을 유지할 수 있는 이점이 있다.
- [0096] 이상에 설명한 바와 같은 저속의 1차 선회 및 고속의 2차 선회, 즉 2중 사이클론을 발생시켜 압축공기로부터 제1불순물 및 제2불순물을 분리할 때, 사이클론 발생부재(401)의 내부에는 압력구배가 형성된다.
- [0097] 보다 자세히 설명하면, 제1통로(434)에서 제2통로(452)까지의 공간, 즉 커버(410)와 외통(430) 사이 공간 및 외통(430)과 내통(450) 사이 공간은 고압이 형성된다. 그리고 내통(450)의 내부, 즉 내통(450)과 배출관(431) 사이 공간은 압력이 크게 떨어져 저압이 형성된다.
- [0098] 그래서 사이클론 발생부재(401) 하부에 결합된 드레인부재(601)는 제1챔버(420)와 제2챔버(460)의 압력차에 의해 제1불순물 및 제2불순물을 자동으로 배출하게 된다.
- [0099] 압력차에 의해 제1불순물 및 제2불순물이 자동으로 배출되는 과정은 아래에서 상술하도록 한다.
- [0100] 드레인부재(601)는 하부에 배출구(611)가 형성되고 커버(410) 하부에 결합되어 제1불순물이 모이는 드레인커버(610)와, 내통(450)의 하부에 원통 형상으로 형성되어 제2불순물이 모이는 포집통(630)과, 포집통(630)에 삽입되어 드레인커버(610)와 포집통(630)의 압력차에 의해 제1불순물 및 제2불순물을 배출하는 배출장치를 포함하여 이루어진다.
- [0101] 드레인커버(610)는 컵 모양의 원통 형상으로 형성되어 상부가 개방된다.
- [0102] 드레인커버(610)는 결합링(501)에 의해 커버(410) 하부에 결합된다.
- [0103] 드레인커버(610)의 내측 하부에는 판 형상의 지지대(613)가 내측으로 돌출 형성된다. 지지대(613)는 드레인커버

(610)의 내측벽 둘레를 따라 등간격으로 이격 배치되어, 4개가 형성된다.

- [0104] 그래서 지지대(613)의 상단에는 포집통(630)이 놓여 포집통(630)을 지지하게 된다.
- [0105] 또한, 지지대(613)는 하부포집실(615)에 모인 불순물의 유동을 억제하여 효과적으로 배출될 수 있도록 한다.
- [0106] 또한, 드레인커버(610)의 하부, 즉 지지대(613)의 하측에는 제1불순물과 제2불순물을 드레인커버(610)의 외측으로 배출하는 배출구(611)가 형성된다.
- [0107] 배출구(611)는 원통 형상으로 돌출되어 형성된다.
- [0108] 제1챔버(420), 즉 커버(410)와 외통(430) 사이에서 생성된 제1불순물은 하강하여 드레인커버(610)의 내측 하부의 하부포집실(615)에 모인다. 제1챔버(420)와 드레인커버(610)는 연통되어 있어서 드레인커버(610)도 제1챔버(420)와 비슷한 압력이 형성된다.
- [0109] 내통(450)의 하부에는 내통(450)보다 큰 직경의 포집통(630)이 형성된다. 포집통(630)은 드레인커버(610)의 내측 상부에 배치된다.
- [0110] 포집통(630)은 전체적으로 원통 형상을 이루고, 내통(450) 하부에 형성되어 내통(450)과 일체를 이룬다.
- [0111] 포집통(630)은 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 내통(450)의 하부에 연결되어 하향으로 경사진 경사면(636)과, 경사면(636)의 외측 둘레에서 수직 하향으로 형성된 제1측벽(637)과, 제1측벽(637)의 하부에서 외측으로 단차진 단차부(631)와, 단차부(631)의 외측 둘레에서 수직 하향으로 형성된 제2측벽(638)과, 제2측벽(638)의 외주면에 돌출된 제2플랜지(633)를 포함하여 이루어진다.
- [0112] 제2측벽(638)과 제2플랜지(633)는 지지대(613)의 상단에 올려진다.
- [0113] 제2플랜지(633)의 외경은 드레인커버(610)의 내경보다 작게 형성되어 제1불순물은 드레인커버(610)와 제2플랜지(633) 사이의 공간을 통해 하부포집실(615)로 하강한다. 즉, 제1챔버(420)와 하부포집실(615)은 연통된다.
- [0114] 또한, 제2플랜지(633)는 지지대(613)로 인해 커버(410)와 외통(430) 사이의 압축공기의 선회 회전력이 상실되는 것을 방지해준다.
- [0115] 또한, 단차부(631)의 내측 하부에는 상승하는 압력차단부(641)의 단턱이 부딪힌다. 그래서 압력차단부(641)가 더 이상 상승하지 못하게 한다.
- [0116] 포집통(630)의 내부에는 탄성체a(635)가 구비되어 압력차단부(641)의 상부에 배치된다. 탄성체a(635)는 탄성력을 가진 스프링으로 구성된다.
- [0117] 탄성체a(635)는 압력차단부(641)에 하강력을 가한다.
- [0118] 포집통(630)의 상부는 개방되어 제2챔버(460)와 연통되어 있다. 그래서 제2챔버(460), 즉 내통(450)과 배출관(431) 사이에서 생성된 제2불순물이 하강하여 포집통(630)에 모인다.
- [0119] 제2챔버(460)와 포집통(630)은 연통되어 있어서 포집통(630)도 제2챔버(460)와 비슷한 압력이 형성된다.
- [0120] 포집통(630)의 개방된 하부로 배출장치가 삽입된다.
- [0121] 배출장치는 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이, 제1챔버(420), 즉 드레인커버(610) 내부와 연통되도록 홀(653)이 형성된 배출부(650)와, 포집통(630)에 삽입되어 드레인커버(610)와 포집통(630)의 압력차에 의해 홀(653)을 개폐하는 압력차단부(641)와, 홀(653)의 개폐 여부에 따라 배출구(611)를 개폐하는 배출핀(670)을 포함하여 이루어진다.
- [0122] 압력차단부(641)는 상부에 형성된 원판(642)과, 원판(642) 하부에 형성된 중간대(647)와, 중간대(647) 하부에 납작한 원통 형상으로 형성된 하부원통(648)을 포함하여 이루어진다.
- [0123] 원판(642)과 중간대(647)는 탄성체a(635) 내부에 삽입 배치되고, 탄성체a(635)는 하부원통(648)의 상면에 올려진다.
- [0124] 하부원통(648)의 상면 외측 둘레에는 단턱(646)이 형성된다. 그래서 압력차단부(641)의 상승시 단턱(646)은 포집통(630)의 단차부(631)에 부딪혀 압력차단부(641)의 상승을 정지시킨다.
- [0125] 하부원통(648)의 외측 둘레에는 U패킹a(643)가 결합되어 포집통(630)의 내측벽에 밀착된다. 그래서 포집통(630)

0)의 하부를 밀폐시켜 포집통(630)과 드레인커버(610), 즉 하부포집실(615)의 연통을 차단한다.

- [0126] U패킹a(643)는 도 4에 도시한 바와 같이, 개방된 부분이 하측에 배치된다. 그래서 압력차단부(641)가 하강할 때, 포집통(630)의 제2불순물이 하부포집실(615)로 이동된다.
- [0127] 즉, U패킹a(643)는 압력차단부(641)가 하강할 때, 제2불순물이 포집통(630)에서 하부포집실(615) 방향으로 유동될 수 있도록 개방된다.
- [0128] 이상과 같은 U패킹a(643)의 단방향 개폐에 대해서는 아래에서 다시 상술하도록 한다.
- [0129] 하부원통(648)의 중앙 하부에는 배출부(650)가 삽입되는 삽입통(645)이 형성된다.
- [0130] 삽입통(645)은 원통 형상으로 형성되고 개방된 하부를 통해 배출부(650)의 상부가 삽입된다.
- [0131] 삽입통(645)의 내측 상면에는 Γ 형상의 홀패킹(644)이 결합된다. 홀패킹(644)은 고무재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0132] 그래서 압력차단부(641)가 상승 및 하강하면서 홀패킹(644)이 배출부(650)의 홀(653)을 개폐하게 된다.
- [0133] 압력차단부(641), 즉 하부원통(648)의 하부는 제1챔버(420)와 연통되고, 상부는 제2챔버(460)와 연통된다. 그래서 제1챔버(420)와 제2챔버(460)의 압력차와 상승기류에 의해 포집통(630) 내부를 승강하며 홀(653)을 개폐하게 된다.
- [0134] 한편, 삽입통(645)의 내경은 배출부(650), 즉 배출부몸체(651)의 외경보다 더 크게 형성된다.
- [0135] 배출부(650)의 외형을 이루는 배출부몸체(651)는 원통 형상을 가지며, 중앙부가 단차지게 형성된다. 그래서 배출부몸체(651)의 상부의 직경이 하부의 직경보다 작게 형성된다.
- [0136] 배출부몸체(651)의 하부에는 결합홈(미도시)이 형성되고, 하부포집실(615) 하부, 즉 드레인커버(610) 내측 하면에 형성된 돌출부(미도시)에 끼워져 고정된다.
- [0137] 배출부몸체(651)의 하단에는 돌레를 따라 배출홈(657)이 이격되어 형성된다. 본 실시예에서는 등간격으로 이격되어 4개가 형성된다.
- [0138] 배출홈(657)을 통해 배출부몸체(651)의 내측 하부는 드레인커버(610), 즉 하부포집실(615)과 연통된다.
- [0139] 배출홈(657)을 통해 하부포집실(615)에 모인 제1불순물 및 제2불순물이 배출부몸체(651) 내부로 유입되고, 배출구(611)를 통해 드레인커버(610) 외측으로 배출된다.
- [0140] 또한, 배출부몸체(651)의 상부 내측벽에는 돌레를 따라 제3돌출부(658)가 형성된다.
- [0141] 제3돌출부(658)의 상부에는 중공 링 형상의 O패킹c(656)가 배치된다.
- [0142] 또한, O패킹c(656)의 상부에는 단면이 π 형상인 덮개(652)가 배치된다.
- [0143] 덮개(652)는 배출부몸체(651)의 개방된 상부로 삽입되되, 배출부몸체(651) 상단과 덮개(652)의 사이에는 덮개패킹(655)이 배치되어 밀폐된다.
- [0144] 덮개(652)의 상부 중앙에는 원형 홀(653)이 형성된다.
- [0145] 삽입통(645)의 내경은 배출부(650), 즉 배출부몸체(651)의 외경보다 더 크기 때문에 홀(653)이 개방되면, 하부포집실(615)의 압축공기가 홀(653)을 통해 배출부(650) 내부로 유입된다.
- [0146] 즉, 홀(653)을 통해 배출부몸체(651)의 내측 상부는 드레인커버(610), 즉 하부포집실(615)과 연통 된다.
- [0147] 홀(653) 개폐에 따른 배출부(650) 내부의 압력 변화 및 배출핀(670)의 동작에 대해서는 아래에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0148] 배출핀(670)은 배출부(650), 즉 배출부몸체(651)의 내부에 배치되어 상하로 슬라이딩되며 왕복한다.
- [0149] 배출핀(670)은 배출부(650), 즉 배출부몸체(651)의 내주면에 밀착되어 배출부몸체(651) 내의 상하 연통을 차단하는 디스크(675)와, 디스크(675) 상부에 디스크(675)보다 직경이 작게 형성되고 탄성체b(672)가 구비된 상부핀(671)과, 디스크(675) 하부에 디스크(675)보다 직경이 작게 형성되어 배출구(611)를 개폐하는 하부핀(678)을

포함하여 이루어진다.

- [0150] 디스크(675)는 배출핀(670)의 중앙에 위치하여 원형으로 형성된다.
- [0151] 디스크(675)의 외측 둘레에는 U패킹b(676)가 결합 된다. U패킹b(676)는 개방된 부분이 하측으로 배치된다.
- [0152] U패킹b(676)는 배출부몸체(651)의 내주면, 즉 내측벽에 밀착되어 디스크(675)를 기준으로 배출부몸체(651)의 상하 연통을 차단한다.
- [0153] 디스크(675)의 상부에는 상부 핀(671)이 형성된다.
- [0154] 상부 핀(671)은 원형 봉 형상으로 형성된다. 상부 핀(671)은 중앙부의 직경이 상부 및 하부보다 작게 형성된다.
- [0155] 또한, 상부 핀(671)의 하부는 직경이 하부로 갈수록 점점 커진다.
- [0156] 상부 핀(671)의 중앙부의 외측에는 탄성체b(672)가 배치된다. 탄성체b(672)는 탄성력을 가지는 스프링으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0157] 탄성체b(672)의 직경은 상부 핀(671)에 삽입될 수 있도록 형성된다. 탄성체b(672)는 배출핀(670)이 상승하면, 제3돌출부(658)와 상부 핀(671)의 하부 사이에서 압축된다.
- [0158] 디스크(675)의 하부에는 원형 봉 형상의 하부 핀(678)이 형성된다.
- [0159] 하부 핀(678)도 중앙부의 직경이 상부 및 하부보다 작게 형성된다.
- [0160] 그래서 하부 핀(678)의 상부 및 하부는 배출구(611)에 결합된 U패킹c(612)에 밀착되지만, 직경이 작은 중앙부는 U패킹c(612)에 밀착되지 않는다.
- [0161] 즉, U패킹c(612) 사이에 직경이 작은 하부 핀(678)의 중앙부가 배치되면 배출구(611)의 밀폐가 해제된다. 그래서 배출구(611)를 통해 제1불순물 및 제2불순물이 배출된다.
- [0162] 배출핀(670)에는 공기유통로(680)가 관통되어 형성된다.
- [0163] 공기유통로(680)는 상부 핀(671)의 하부에 사다리꼴 형상으로 횡방향으로 관통되고, 또한 디스크(675) 및 하부 핀(678)을 수직 방향으로 관통되어 드레인커버(610)의 외측과 연통된다.
- [0164] 그래서 공기유통로(680)를 통해 배출부(650)의 내측 상부로 드레인커버(610) 외측의 대기압 공기가 유입된다.
- [0165] 이하에는 도 7a 내지 도 7c를 참고하여, 제1챔버(420)와 제2챔버(460) 사이의 압력차에 의해 하부포집실(615) 및 포집통(630)의 모인 제1불순물 및 제2불순물이 자동으로 배출되는 과정을 상술한다.
- [0166] 배출부(650), 즉 배출부몸체(651)의 내부에서 상부 핀(671)의 상측을 상부공간(690), 상부 핀(671)의 측면 외측 및 디스크(675)의 상측을 중앙공간(692), 디스크(675)의 하측을 하부공간(691)으로 지칭하여 설명한다.
- [0167] 또한, 본 실시예에서 압력의 크기는 고압>저압>대기압의 관계를 이룬다.
- [0168] 입구(411)에는 압축기가 연결되고, 출구(413)에는 공압기기가 연결된다.
- [0169] 도 7a에 도시한 바와 같이, 압축기와 공압기기가 모두 OFF상태가 되면, 압력차단부(641)와 배출핀(670)은 탄성체a(635) 및 탄성체b(672)의 탄성력에 의해 모두 하강 상태가 된다.
- [0170] 도 7b에 도시한 바와 같이, 압축기가 ON상태가 되고 공압기기가 OFF상태가 되면, 압축공기가 입구(411)를 통해 유입되지만 출구(413)를 통해 배출은 되지 않기 때문에 내부 유동이 발생하지 않는다. 그래서 사이클론 발생부재(401)의 내부, 즉 제1챔버(420) 및 제2챔버(460)는 모두 고압 상태가 된다.
- [0171] 그리고 제1챔버(420)와 연통된 드레인커버(610)의 내부, 즉 하부포집실(615)도 고압 상태가 되고, 제2챔버(460)와 연통된 포집통(630) 내부도 고압 상태가 된다. 그래서 압력차단부(641)의 상부와 하부가 모두 고압이 형성되어 큰 압력차가 발생하지 않기 때문에, 압력차단부(641)는 탄성체a(635)의 하강력에 의해 하강상태를 유지하여 홀(653)을 폐쇄하게 된다.
- [0172] 한편, 디스크(675) 상부의 상부공간(690) 및 중앙공간(692)은 공기유통로(680)를 통해 드레인커버(610) 외측의 대기압 상태인 공기가 유입된다.

- [0173] 그에 따라, 하부포집실(615)과 연통된 디스크(675) 하측의 하부공간(691)은 고압 상태이지만, 디스크(675) 상측의 상부공간(690) 및 중앙공간(692)은 대기압 상태가 되어 디스크(675)를 기준으로 큰 압력차가 발생한다. 그래서, 도 7b에 도시한 바와 같이, 탄성체b(672)의 장력을 이기고 배출핀(670)이 상승하게 된다.
- [0174] 하부 핀(678)의 상부 및 하부보다 직경이 작은 하부 핀(678)의 중앙부가, U패킹c(612) 사이를 통과할 때, 하부포집실(615)에 모인 제1불순물 및 제2불순물이 배출구(611)를 통해 배출된다.
- [0175] 즉, 배출핀(670)이 상승 및 하강할 때, 배출구(611)를 통해 제1불순물 및 제2불순물이 배출된다.
- [0176] 이어서, 도 7c에 도시한 바와 같이, 압축기가 ON상태가 되고 공압기기가 ON상태가 되면, 압축공기가 입구(411)를 통해 유입되고 출구(413)를 통해 배출되면서 내부 유동이 발생한다.
- [0177] 즉, 앞에서 상술한 바와 같이, 1차 선회 및 2차 선회가 발생하며 압축공기로부터 제1불순물 및 제2불순물이 분리되고, 제1불순물은 하강하여 하부포집실(615)로 모이고, 제2불순물은 하강하여 포집통(630)으로 모인다.
- [0178] 이때, 사이클론 발생부재(401)의 내부에 압력구배가 형성된다. 그래서 제1챔버(420)와 연통된 드레인커버(610)의 내측, 즉 하부포집실(615)은 고압 상태가 되고, 제2챔버(460)와 연통된 포집통(630)은 저압 상태가 된다.
- [0179] 그래서 압력차단부(641)의 상하 압력차와, 포집통(630) 내부에서 압축공기가 고속으로 회전하기 때문에 중심부의 압력이 낮아져서 발생하는 상승기류에 의해 압력차단부(641)가 상승한다.
- [0180] 원판(642)은 배출관(431) 아래에 위치하여 포집통(630)에 모인 불순물이 상승기류를 따라 배출관(431)으로 배출되지 않도록 한다. 그래서 상승기류의 힘은 원판(642)의 상면에 작용하여 압력차단부(641) 전체를 상승시키는 힘의 일부가 된다.
- [0181] 압력차단부(641)의 상승은 양측의 단턱(646)이 포집통(630)의 단차부(631)에 부딪혀 정지된다.
- [0182] 그리고 압력차단부(641)의 상승에 따라 배출부(650)의 홀(653)은 개방된다.
- [0183] 그에 따라 홀(653)을 통해 하부포집실(615)의 고압 압축공기가 배출부(650)의 상부공간(690)으로 유입된다. 상부공간(690)으로 유입된 압축공기의 고압과 탄성체b(672)의 탄성력에 의해 배출핀(670)이 하강한다.
- [0184] 배출핀(670)이 하강할 때, 상승할 때와 같이 하부포집실(615)에 모인 제1불순물 및 제2불순물이 배출구(611)를 통해 자동으로 배출된다. 그래서 사용자가 별도로 불순물을 배출하기 위해 조작할 필요가 없어 편리하다.
- [0185] 배출핀(670)이 하강할 때, 홀(653)을 통해 유입되는 고압의 압축공기는 공기유통로(680)를 통해 드레인커버(610)의 외측으로 배출된다.
- [0186] 그렇게 배출핀(670)은 하강하다가, 도 7c에 도시한 바와 같이, 배출핀(670)이 하부포집실(615) 하면의 돌출부에 부딪혀 하강이 멈추게 된다. 이때, 상부 핀(671)의 상부는 O패킹c(656)에 밀착되어 상부공간(690)과 중앙공간(692)의 연통을 차단한다. 그래서 홀(653)을 통해 유입된 고압의 압축공기는 더 이상 공기유통로(680)로 빠져나가지 않게 된다.
- [0187] 즉, 상부공간(690)은 고압 상태가 되고, 중앙공간(692)은 공기유통로(680)를 통해 외부 대기가 유입되어 대기압 상태가 되고, 하부공간(691)은 고압 상태가 된다.
- [0188] 도 7c의 상태에서 도 7b와 같이 공압기기를 OFF시키면, 사이클론 발생부재(401) 내부의 압축공기의 유동이 다시 정지된다. 그러면 포집통(630)과 하부포집실(615) 모두 고압 상태가 되어 압력차단부(641)는 다시 하강하고 홀(653)을 폐쇄하게 된다.
- [0189] 그리고 배출핀(670)은 다시 상승하게 되고, 배출구(611)를 통해 제1불순물 및 제2불순물이 배출된다.
- [0190] 또한, 배출구(611)를 통해 제1불순물과 제2불순물이 배출되는 순간, 하부포집실(615)은 압력 강하가 일어나기 때문에, 포집통(630)과 하부포집실(615)은 순간적으로 압력차가 발생한다. 이때, 포집통(630)의 제2불순물이 U패킹a(643)를 밀쳐내며 하부포집실(615)로 이동한다.
- [0191] 이상과 같이, U패킹a(643)는 개방된 부분이 하측으로 배치되어 압력차단부(641)가 하강할 때, 포집통(630)에서 하부포집실(615) 방향으로 연통된다. 즉, 단방향으로 연통된다.
- [0192] 하부포집실(615)의 압력이 포집통(630)으로 직접 유입되면 내통(450) 및 포집통(630)에서의 선회가 저해되기 때문에, U패킹a(643)는 하부포집실(615)에서 유입되는 압력을 막아 포집통(630)의 압력을 유지하는 역할을 한다.

- [0193] 즉, U패킹a(643)는 압력차단부(641)가 상승하는데 중요한 역할을 하며, 동시에 포집통(630)에 모인 제2불순물이 하부포집실(615)쪽으로 이동할 수 있도록 한다.
- [0194] 위에서 설명한 바와 같이, 사이클론 발생부재(410)가 압축공기로부터 수분, 유분 및 이물질 등의 제1불순물 및 제2불순물을 분리하는 과정에서 제1챔버(420) 및 제2챔버(460)의 압력 변화(고압 및 저압)가 발생한다. 그리고 고압이 형성되는 제1챔버(420) 및 저압이 형성되는 제2챔버(460)는 각각 드레인커버(610) 및 포집통(630)과 연통되어 있기 때문에, 불순물의 배출을 위한 추가적인 동력이 필요 없고 자동으로 배출할 수 있어 경제적이고 편리하다.
- [0195] 또한, 사이클론 발생부재(410)에서 제1불순물 및 제2불순물 분리를 위한 압축공기의 유동 발생이 있을 때마다 수시로, 그리고 즉각적으로 불순물의 배출이 이루어지기 때문에, 하부포집실(615)에 불순물이 고여 있지 않아 세균번식 및 배출구(611)의 막힘을 방지할 수 있다.
- [0196] 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 됨을 부연한다.

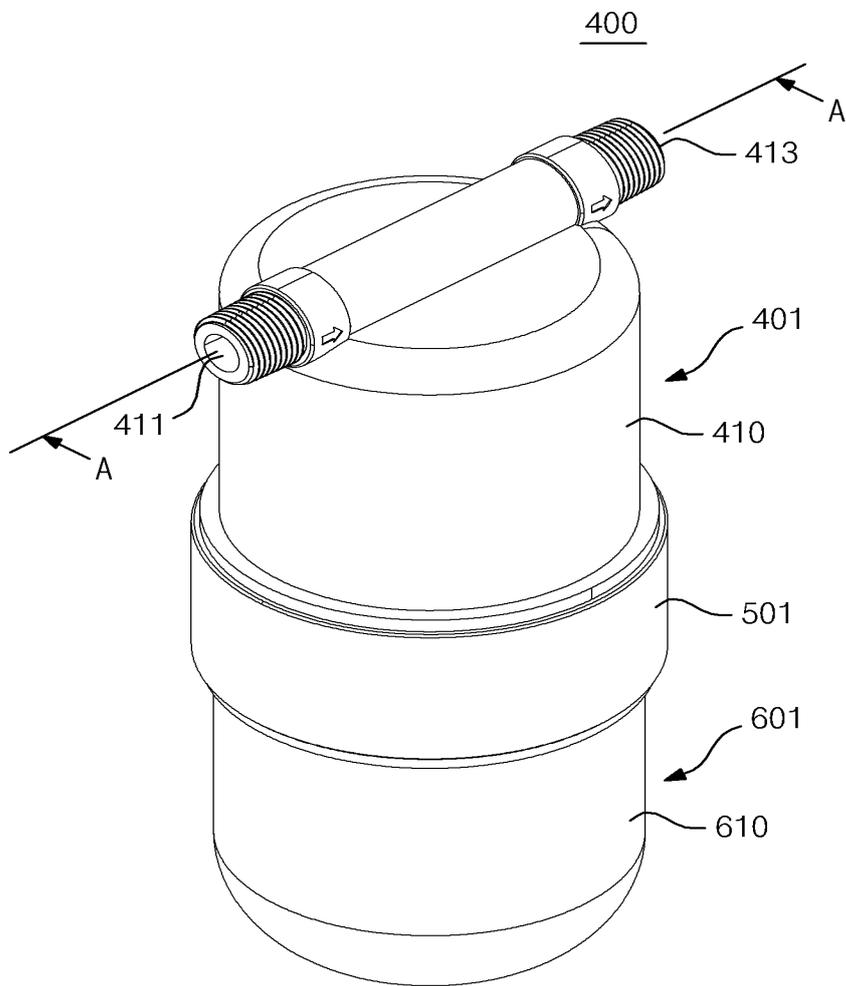
부호의 설명

- [0197] 400: 압축공기용 정화장치 401: 사이클론 발생부재
- 410: 커버 411: 입구
- 413: 출구 415: 0패킹b
- 416: 삽입구 417: 중앙관
- 420: 제1챔버 430: 외통
- 431: 배출관 432: 0패킹a
- 433: 제1유로안내날개 434: 제1통로
- 435: 제1플랜지 450: 내통
- 451: 제2유로안내날개 452: 제2통로
- 460: 제2챔버 501: 결합링
- 601: 드레인부재 610: 드레인커버
- 611: 배출구 612: U패킹c
- 613: 지지대 615: 하부포집실
- 630: 포집통 631: 단차부
- 633: 제2플랜지 635: 탄성체a
- 636: 경사면 637: 제1측벽
- 638: 제2측벽 641: 압력차단부
- 642: 원관 643: U패킹a
- 644: 홑패킹 645: 삽입통
- 646: 단턱 647: 중간대
- 648: 하부원통 650: 배출부

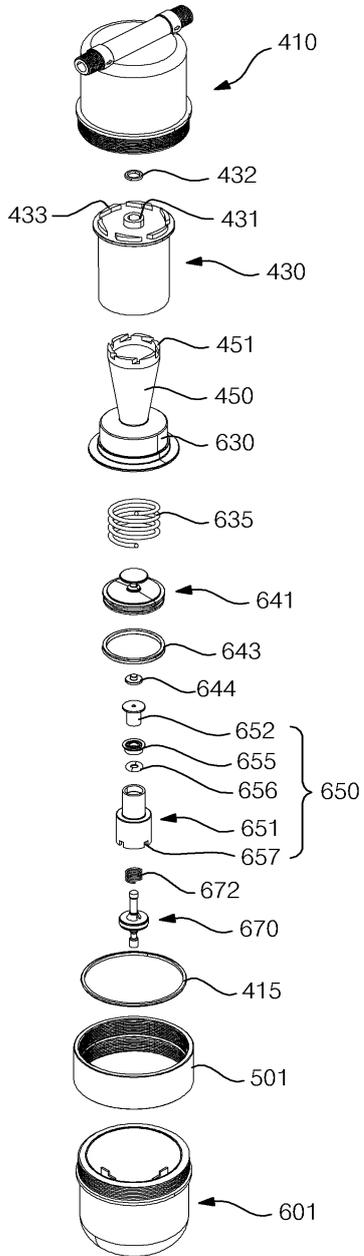
- | | |
|------------|-----------|
| 651: 배출부몸체 | 652: 덮개 |
| 653: 홀 | 655: 덮개패킹 |
| 656: O패킹c | 657: 배출홈 |
| 670: 배출핀 | 671: 상부 핀 |
| 672: 탄성체b | 675: 디스크 |
| 676: U패킹b | 678: 하부 핀 |
| 680: 공기유통로 | 690: 상부공간 |
| 691: 하부공간 | 692: 중앙공간 |

도면

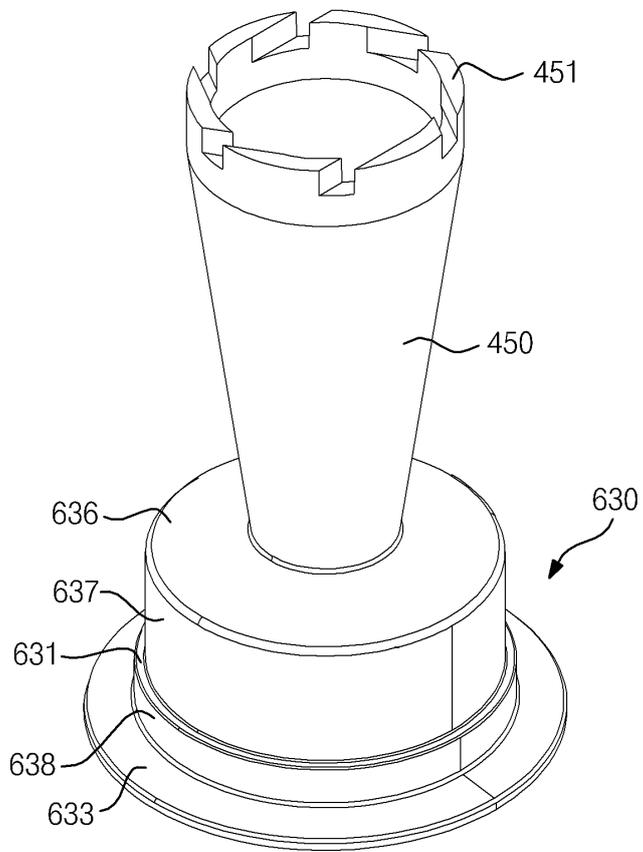
도면1



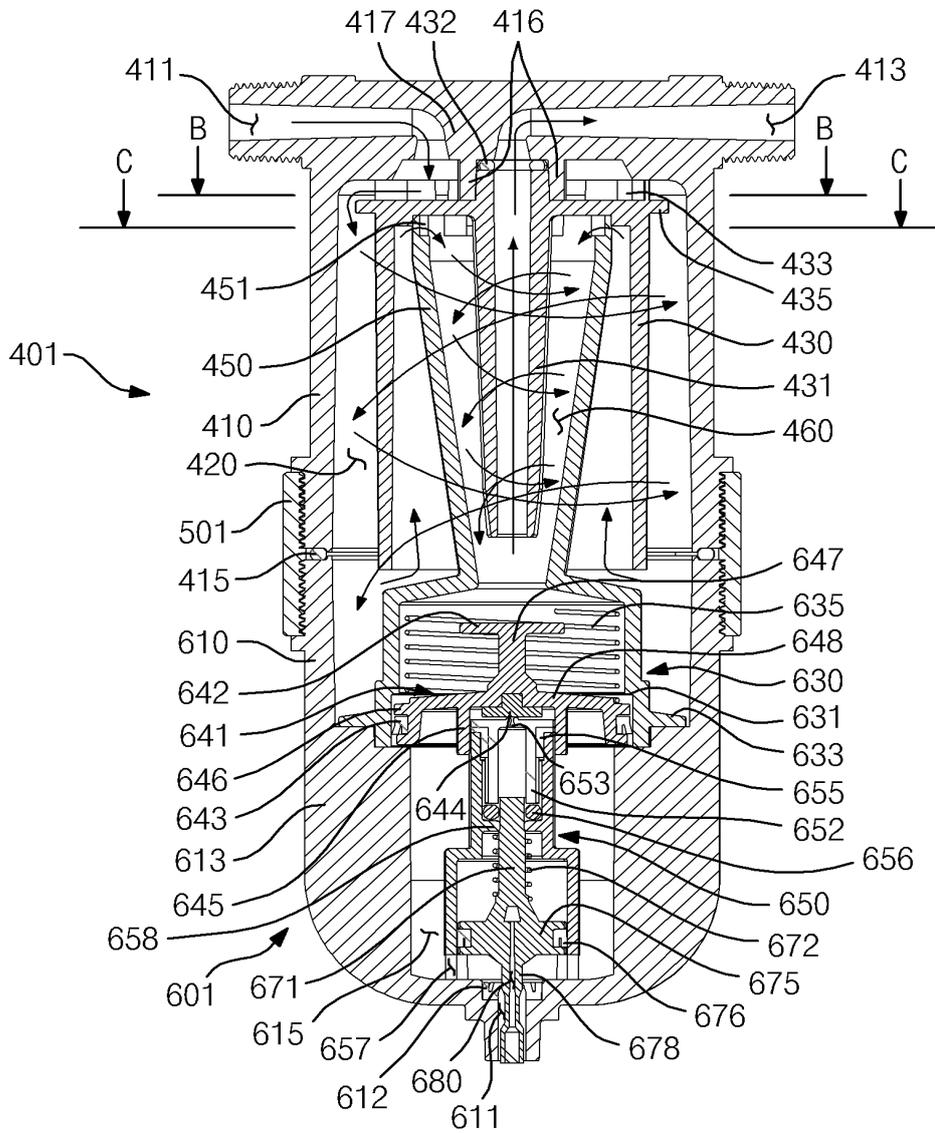
도면2



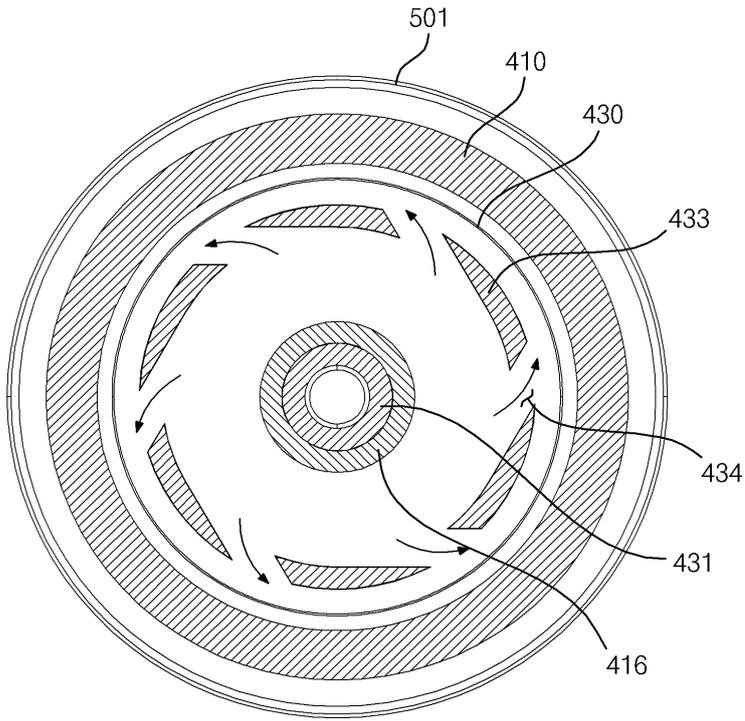
도면3



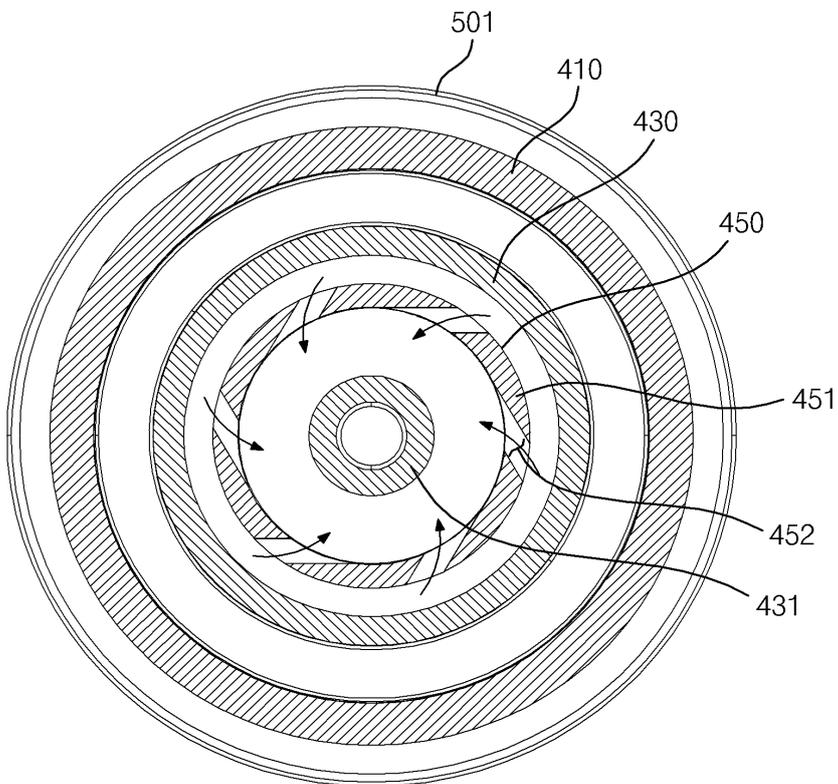
도면4



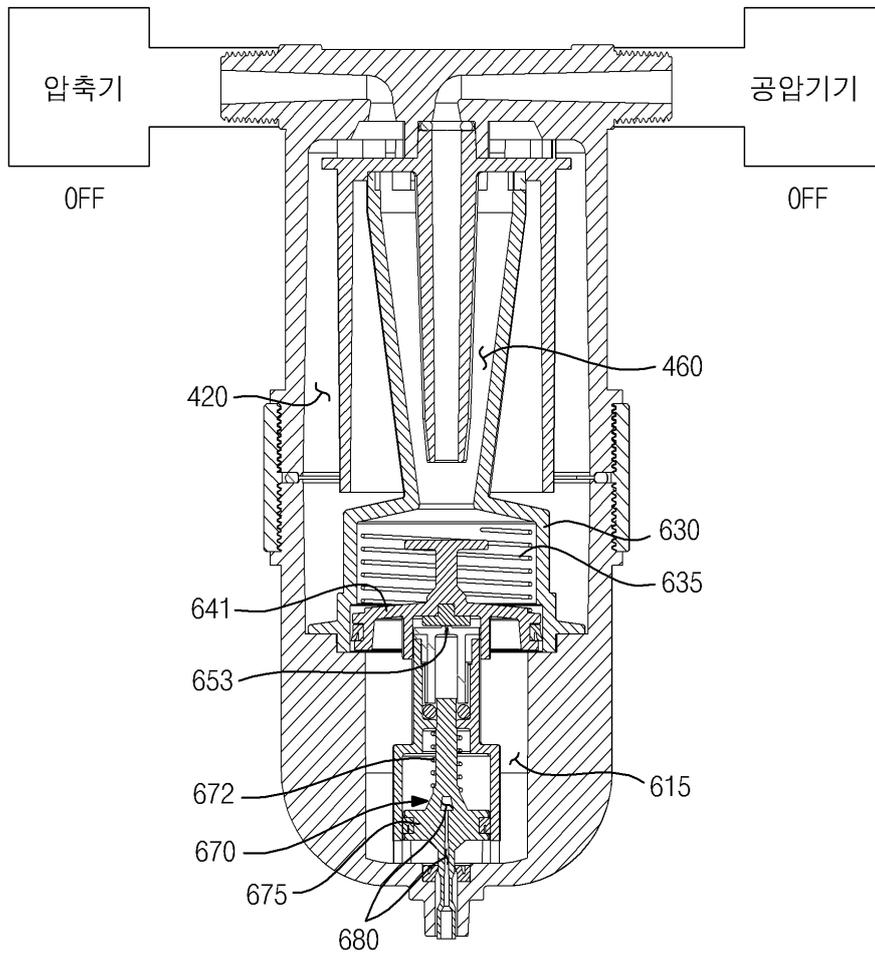
도면5



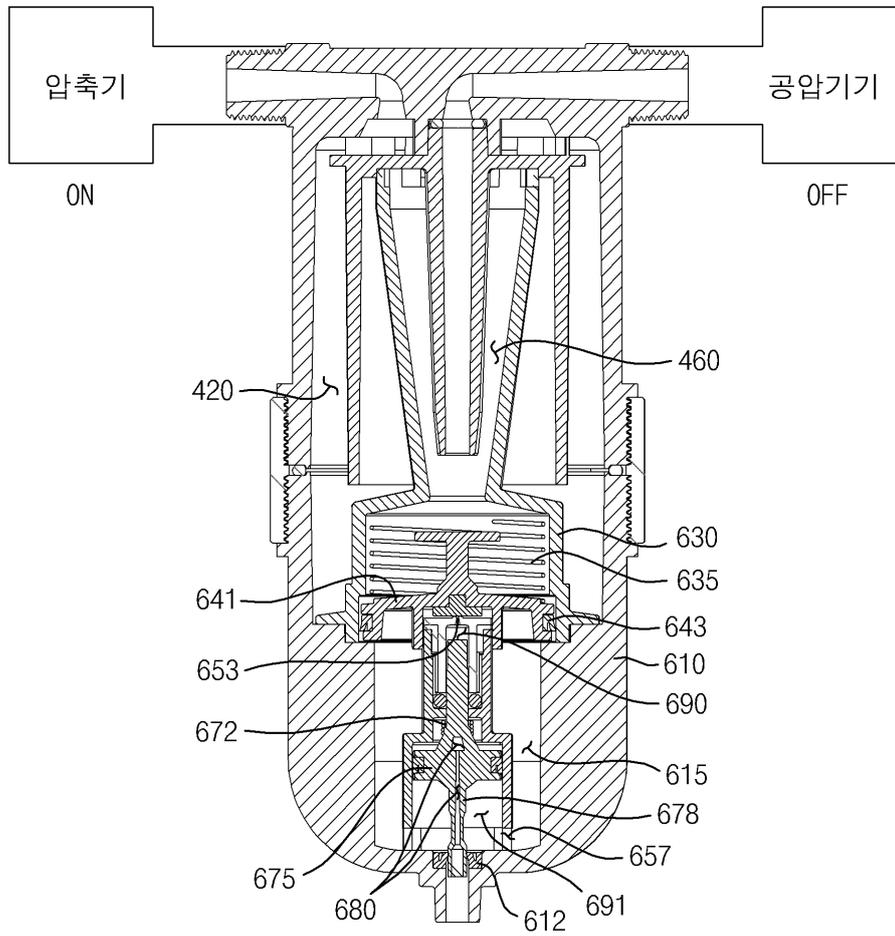
도면6



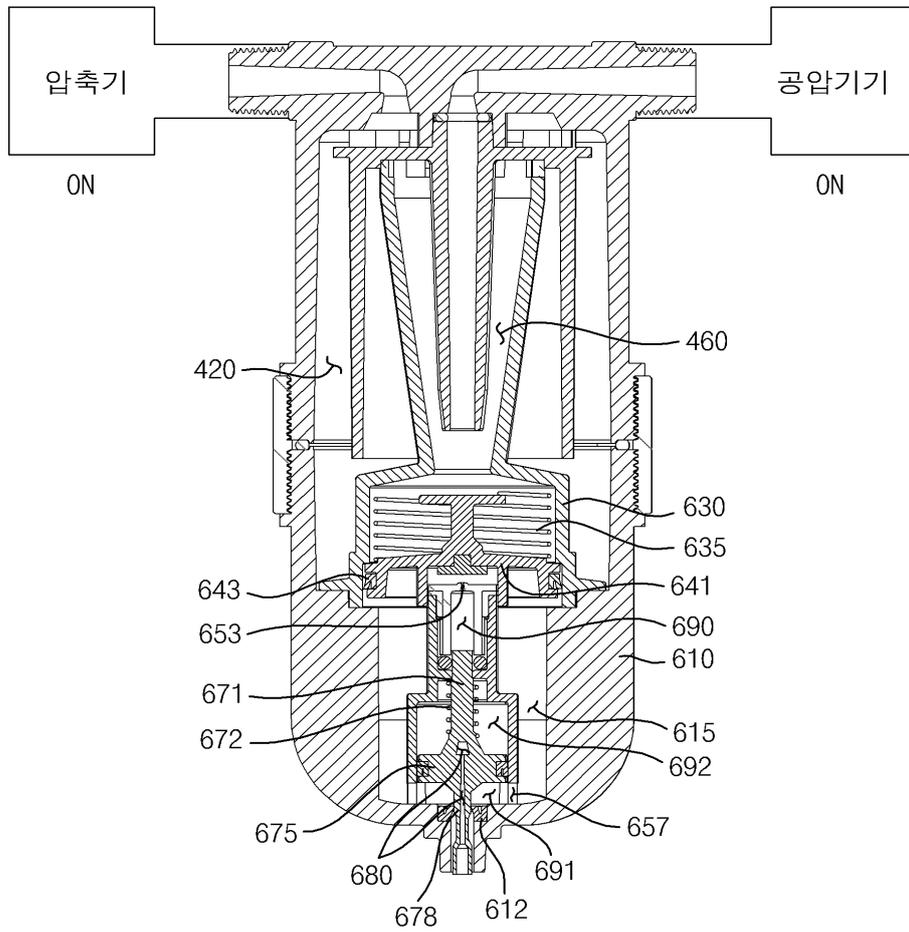
도면7a



도면7b



도면7c



도면8

