(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월30일
(11) 등록번호 10-2595363
(24) 등록일자 2023년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 46/00 (2022.01) *B01D 46/58* (2022.01)
B01F 23/231 (2022.01) *B01F 27/2121* (2022.01)
B01F 27/88 (2022.01) *B01F 27/90* (2022.01)
C12M 1/00 (2006.01) *C12M 1/06* (2006.01)
C12M 1/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 46/0005 (2013.01)
B01D 46/58 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2022-7010170(분할)
(22) 출원일자(국제) 2014년12월31일
심사청구일자 2022년04월19일
(85) 번역문제출일자 2022년03월25일
(65) 공개번호 10-2022-0042497
(43) 공개일자 2022년04월05일
(62) 원출원 특허 10-2016-7028565
원출원일자(국제) 2014년12월31일
심사청구일자 2019년12월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/073049
(87) 국제공개번호 WO 2015/142405
국제공개일자 2015년09월24일
(30) 우선권주장
61/968,779 2014년03월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP10216446 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자
라이프 테크놀로지스 코포레이션
미국 캘리포니아 92008 칼스베드 뉴톤 드라이브 5823
(72) 발명자
브라운, 제이슨, 디.
미국 유타주 84321 로건 이스트 200 사우쓰 252
스타헤리, 클린턴, 씨.
미국 유타주 84302 브리검 시티 롬 바디 스트리트 1013
존스, 네피, 디.
미국 유타주 84327 뉴턴 사우쓰 400 웨스트 162
(74) 대리인
김현수

심사관 : 이선옥

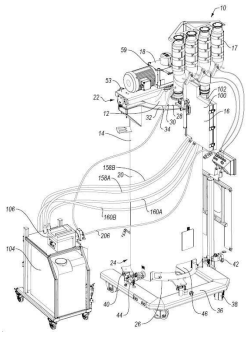
(54) 발명의 명칭 **유체 처리 시스템을 위한 가스 필터 시스템**

(57) 요 약

컨덴서 백은 제 1 단부에서의 유입부 개구 및 대향하는 제 2 단부에서의 유출부 개구 사이에서 연장하는 채널을 경계 짓는 몸체부를 포함하고, 상기 몸체부는 폴리머 필름으로 이루어진다. 흡기 포트는 유입부 개구에서 상기 몸체부에 고정되며 거기를 통하여 연장하는 포트 개구를 경계 짓고 상기 채널과 연통한다. 관형 이송 라인은 유

(뒷면에 계속)

대 표 도



입부 개구와 유출부 개구 사이에 위치하는 제 1 위치에서 상기 채널과 연통하기 위하여 상기 몸체부와 결합하는 제 1 단부 및 그 안의 상기 포트 개구와 연통하기 위하여 흡기 포트와 결합되거나 상기 흡기 포트와 제 1 위치 사이에서 위치하는 제 2 위치에서 상기 채널과 연통하기 위하여 상기 몸체부와 결합하는 대향하는 제 2 단부를 구비한다.

(52) CPC특허분류
B01F 23/2312 (2022.01)
B01F 23/231262 (2022.01)
B01F 27/2121 (2022.01)
B01F 27/88 (2022.01)
B01F 27/90 (2022.01)
C12M 23/14 (2013.01)
C12M 27/02 (2013.01)
C12M 29/06 (2013.01)
C12M 37/02 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2013520299 A*
KR1020050085498 A
JP2009539408 A
JP10505542 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

구획부를 경계 지으며, 상기 구획부와 연통하는 유입부 개구와 상기 구획부와 연통하는 제 1 유출부 개구를 가지는 케이싱과;

가스가 통과할 수 있는 다공성 필터 몸체부를 포함하는 제 1 필터;를 포함하고,

상기 제 1 필터는 상기 필터 몸체부가 상기 케이싱의 상기 구획부 내에 적어도 부분적으로 배치되도록 그리고 상기 케이싱의 상기 구획부를 통하여 상기 유입부 개구로부터 상기 제 1 유출부 개구로 통과하는 가스가 상기 필터 몸체부를 통과하여야만 하도록 상기 케이싱과 결합되며,

상기 케이싱은 접을 수 있는 백을 형성하도록 접합된 적어도 둘의 불투수성 폴리머 필름의 가요성 시트로 이루어지고,

상기 케이싱은,

유입부 개구가 형성된 제 1 단부, 제 1 유출부 개구가 형성된 대향하는 제 2 단부를 가지는 관형 제 1 슬리브;

상기 유입부 개구와 제 1 유출부 개구 사이의 위치에서 상기 제 1 슬리브와 결합되는 제 1 단부, 제 2 유출부 개구가 형성된 대향하는 제 2 단부를 가지는 관형 제 2 슬리브;를 포함하고,

제 2 필터의 필터 몸체부가 상기 제 2 슬리브 내에 적어도 부분적으로 배치되도록 상기 케이싱의 제 2 유출부 개구와 결합되는 제 2 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 필터 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구획부가 50kPa를 초과하는 가스압력을 가지도록 가스가 채워지면 상기 케이싱은 파열에 의하여 고장나는 필터 어셈블리.

청구항 3

제1항에 있어서,

포트 개구를 경계 짓는 흡기 포트를 포함하고, 상기 흡기 포트는 상기 케이싱의 유입부 개구와 결합되어 상기 포트 개구가 상기 케이싱의 상기 구획부와 연통하는 필터 어셈블리.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 흡기 포트의 상기 포트 개구는 적어도 4㎝ 이상의 가로 직경을 가지는 필터 어셈블리.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 흡기 포트는 폴리머로부터 성형되고 상기 케이싱보다 더욱 강체인 필터 어셈블리.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 케이싱의 상기 구획부는 살균된 것을 특징으로 하는 필터 어셈블리.

청구항 7

제1항에 있어서,

포트 개구를 경계 짓는 제 1 배기 포트를 추가적으로 포함하고, 상기 제 1 배기 포트는 상기 배기 포트와 결합되는 제 1 필터와 함께 상기 케이싱의 상기 제 1 유출부 개구와 결합되는 필터 어셈블리.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제 1 필터는 상기 제 1 배기 포트에 제거 가능하도록 결합되는 필터 어셈블리.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제 1 배기 포트의 상기 포트 개구는 적어도 5㎝ 이상의 직경을 가지는 필터 어셈블리.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 다공성 필터 몸체부는 1 ㎛ 보다 작은 기공 크기를 가지는 필터 어셈블리.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 다공성 필터 몸체부는 가스가 통과할 수 있지만 0.22 ㎛ 또는 그보다 작은 기공 크기를 가지는 필터 어셈블리.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제 2 슬리브의 일 부분을 가로질러 연장하는 클램프를 추가적으로 포함하여 상기 유입부 개구를 통하여 상기 케이싱의 상기 구획부로 유입하는 가스가 상기 제 1 슬리브 내의 상기 제 1 필터로 접근할 수 있으나 상기 제 2 슬리브의 상기 제 2 필터로는 접근할 수 없는 필터 어셈블리.

청구항 13

제1항에 있어서,

외부 표면과 함께 원통형의 형상을 가지는 상기 제 1 필터의 상기 필터 몸체부와;

상기 필터 몸체부를 둘러싸는 내부 표면을 가지는 신장된 제 1 슬리브와, 상기 케이싱이 0.2 cm 에서 3 cm 사이의 범위 내에서 팽창할 때 상기 필터 몸체부의 외부 표면과 상기 케이싱의 내부 표면 사이에 형성되는 갭을 포함하는 상기 케이싱을 추가적으로 포함하는 필터 어셈블리.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 어셈블리는 구획부를 경계 짓는 제 1 가요성 백을 추가적으로 포함하고, 상기 제 1 가요성 백은 상기 케이싱의 상기 유입부 개구와 결합되어 상기 가요성 백의 상기 구획부가 상기 케이싱의 상기 구획부와 연통하는 필터 어셈블리.

청구항 15

제14항에 있어서,

구획부를 경계 짓는 제 2 가요성 백을 추가적으로 포함하고, 상기 제 2 가요성 백은 상기 제 1 가요성 백과 결합되어 상기 제 2 가요성 백의 구획부가 상기 제 1 가요성 백의 구획부와 연통하는 필터 어셈블리.

청구항 16

제1항의 상기 필터 어셈블리의 유입부 개구에 폴리머 필름으로 이루어지는 제 1 가요성 백을 결합하는 단계;

상기 가스가 유입부 개구를 통하여, 상기 제 1 필터의 상기 몸체부를 통하여 그리고 상기 유출부 개구를 통하여 통과할 수 있도록 상기 제 1 가요성 백으로부터 상기 케이싱으로 가스를 통과시키는 단계를 포함하는 가스를 여과하기 위한 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 가스 내 수분이 상기 제 1 가요성 백 내에서 유체로 응축되도록 상기 제 1 가요성 백 내의 가스를 냉각하는 단계를 추가적으로 포함하여 가스를 여과하기 위한 방법.

청구항 18

구획부를 경계 지으며, 상기 구획부와 연통하는 유입부 개구와 상기 구획부와 연통하는 제 1 유출부 개구를 가지는 케이싱과;

가스가 통과할 수 있는 다공성 필터 몸체부를 포함하는 제 1 필터;를 포함하고,

상기 제 1 필터는 상기 필터 몸체부가 상기 케이싱의 상기 구획부 내에 적어도 부분적으로 배치되도록 그리고 상기 케이싱의 상기 구획부를 통하여 상기 유입부 개구로부터 상기 제 1 유출부 개구로 통과하는 가스가 상기 필터 몸체부를 통과하여야만 하도록 상기 케이싱과 결합되며,

상기 케이싱은 접을 수 있는 백을 형성하는 적어도 하나 이상의 불투수성 폴리머 필름의 가요성 시트로 이루어지고,

상기 케이싱은,

유입부 개구가 형성된 제 1 단부, 제 1 유출부 개구가 형성된 대향하는 제 2 단부를 가지는 관형 제 1 슬리브;

상기 유입부 개구와 제 1 유출부 개구 사이의 위치에서 상기 제 1 슬리브와 결합되는 제 1 단부, 제 2 유출부 개구가 형성된 대향하는 제 2 단부를 가지는 관형 제 2 슬리브;를 포함하고,

제 2 필터의 필터 몸체부가 상기 제 2 슬리브 내에 적어도 부분적으로 배치되도록 상기 케이싱의 제 2 유출부 개구와 결합되는 제 2 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 필터 어셈블리.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유체 처리 시스템과 함께 사용되는 가스 필터 시스템과 그러한 가스 필터 시스템을 사용하기 위한 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 바이오리액터(Bioreactors)는 세포와 미생물의 생장에 사용된다. 일반적인 바이오리액터는 액체 배양 배지, 세포 또는 미생물의 배양 조직과, 다른 원하는 영양분과 성분으로 구성된 현탁액을 보유하는 컨테이너를 포함한다. 회전 가능한 임펠러(impeller)가 상기 현탁액의 실질적인 균질한 상태를 유지하기 위하여 상기 현탁액 내에서 작동된다. 작은 기포가 상기 현탁액 내에 연속적으로 살포되고 일반적으로 배양 조직에 산소를 공급하며, 상기 현탁액으로부터 원하지 않는 CO_2를 제거하고 상기 현탁액의 pH를 제어하는 것을 돕기 위하여 사용된다. 상기 배양 조직의 생존을 유지하기 위하여, 상기 배양 조직이 생장하고 있는 구획부는 멸균된 상태를 유지해야 한다. 상기 구획부의 멸균상태를 유지하는 동안 상기 현탁액에 연속적으로 첨가되고 있는 상기 살포된 기포를 제거하기 위하여, 상기 기포는 일반적으로 필터 시스템을 통하여 제거된다. 하나의 통상적인 필터 시스템은 카트리지 필터 시스템이라 불리고 그 안에 카트리지 필터가 제거 가능하도록 위치한 강체의, 금속 하우징을 포함한다. 상기 컨테이너로부터의 가스가 상기 하우징의 유입구로 전달된다. 상기 가스는 그리고 나서 상기 하우징 내의 필터를 통해 이동하고 그 이후 상기 하우징 상의 유출구를 통하여 주위 환경으로 배출된다. 상기 필

터는 상기 컨테이너 내의 임의의 생물학적 물질이 환경 내로 방출되는 것을 방지하고 환경 내의 임의의 오염물질이 상기 컨테이너 내에 유입되는 것을 방지한다.

[0003] 유용하기는 하지만, 상기 종래의 카트리지 필터 시스템은 다수의 단점을 가진다. 예를 들어, 상기 카트리지 필터가 배치되는 상기 금속 하우징은 각각의 사용 사이에 그것이 세척되고 멸균되어야 하기 때문에 시간 소모적이며 노동 집약적이다. 상기 금속 하우징을 세척하는 것은 화학 오염물질을 발생시킬 수 있고 생산 잔여물을 남길 수 있다. 또한, 구입 비용이 높을 뿐만 아니라, 상기 금속 하우징은 상기 바이오리액터 주위에 상당한 공간을 차지하는 독립적인 물품이고 상기 컨테이너로부터 이어지고 그리고 나서 상기 하우징에 멸균되도록 연결되는 상대적으로 긴 배관을 필요로 하기 때문에, 상기 금속 하우징은 다루기 힘들다. 게다가, 상기 필터는 사용 중에 서서히 막히므로, 다중 필터 하우징은 상기 배양 조직이 완전히 생장할 때까지 연속적으로 작동되는 것을 보장하기 위하여 병렬적으로 연결되어야 하기 때문에 상기의 문제점들은 악화된다.

[0004] 전술한 몇 가지 단점들을 해결하기 위한 한 가지 시도로, 캡슐 필터가 바이오리액터와 함께 사용된다. 캡슐 필터는 필터를 영구적으로 둘러싸는 강체의 플라스틱 하우징을 포함한다. 캡슐 필터가 일회용이며 따라서 세척되거나 멸균될 필요가 없다 하더라도, 그것들은 자체적인 문제점들이 있다. 예를 들어, 캡슐 필터는 상대적으로 높은 압력과 일반적으로 약 500 kPa에서 작동할 수 있도록 설계된다. 이러한 압력에서의 작동을 가능하게 하기 위해서, 상기 플라스틱 하우징은 상대적으로 두꺼울 것이 요구되며, 그렇게 함으로써 상기 필터의 비용을 증가시키고 상대적으로 크고 부피가 크게 만든다. 또한, 상기 캡슐 필터는 상기 가스가 유동하는 상대적으로 작은 유입 포트와 유출 포트를 가진다. 상기 작은 직경의 유입 포트와 유출 포트에 대한 결과로서, 큰 가스 유량이 처리되는 경우에, 상기 시스템은 몇몇 상황에서 바람직하지 못한, 높은 가스 압력 하에서 작동되거나, 비용과 복잡성을 증가시키는, 다수의 필터가 사용되어야 한다.

[0005] 상기 현탁액을 통과하는 살포 가스는 상기 필터 어셈블리를 향하여 수분을 운반할 것이다. 상기 필터 위에서 응축되는 수분은 상기 필터를 막히게 할 것이다. 상기 필터가 막히는 정도를 제한하기 위하여, 컨덴서 시스템이 상기 리액터 컨테이너와 필터 시스템 사이에 배치될 수 있다. 상기 컨덴서 시스템은 상기 가스로부터의 수분의 일부를 그것이 상기 필터 시스템에 도달하기 전에 제거한다. 종래의 컨덴서 시스템은, 그러나, 그것들이 일반적으로 복잡하고, 상기 컨테이너와 필터 어셈블리와 함께 멸균 커넥션이 필요한 다수의 관을 필요로 하는 독립 시스템이라는 점에서 종종 불편하다. 또한, 상기 컨덴서 시스템은 일반적으로 가스 유량을 제한하고 그렇게 함으로써 상기 시스템이 상승하는 압력에서 작동될 것을 필요로 한다. 컨덴서 시스템은 다른 가스 유량을 조절하는 것 또한 용이하지 않을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 상기 기술분야에서 필요로 하는 것은 전술한 몇몇 또는 모든 문제점들을 해결하는 바이오리액터와 다른 유체 처리 시스템과 함께 사용될 수 있는 컨덴서 시스템과 여과 시스템이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 명세서에 기재된 본 발명을 구체적으로 설명하기 전에, 본 발명은, 물론, 다양할 수 있는, 특정 예시 장치, 시스템, 방법, 또는 공정 변수에 의해 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 본 명세서에 사용된 용어는 단지 본 발명의 특정 실시예를 설명하기 위한 목적이고, 어떠한 방식으로는 본 발명의 범위를 어떠한 방식으로든 제한하는 않는 것으로 또한 이해되어야 한다.

[0008] 마치 각각의 개별 간행물, 등록특허, 또는 특허 출원이 구체적으로 그리고 개별적으로 참고 문헌으로 포함되도록 지시되는 것처럼, 본 명세서의 상기 또는 하기에 인용되는 간행물, 등록특허와, 특허출원은 동일한 정도로 그 전체가 참조로 포함된다.

[0009] "포함하는(including)," "함유하는(containing)," "가지는(having)," 또는 "특징으로 하는(characterized by),"과 동의어인 "구성하는(comprising)"이라는 용어는 포괄적인 또는 개방형 연결부이며 추가적인, 인용되지 않은 요소 또는 방법 단계를 제외하지 않는다.

[0010] 본 명세서와 첨부된 청구항에서 사용되는 것과 같이, 단수 형태 "는" 및 "상기"는 그것이 명백하게 달리 지시하지 않는 이상 복수형의 지시형태를 포함한다. 따라서, 예를 들어, "포트"에 대한 참조는 하나, 둘, 또는 그 이상의 포트들을 포함한다.

[0011] 본 명세서와 첨부된 청구항에서 사용되는 것과 같이, 방향에 관한 용어로, 본 명세서에 사용되는 "최상부(top)," "최하부(bottom)," "좌측(left)," "우측(right)," "상(up)," "하(down)," "상측의(upper)," "하측의(lower)," "근위의(proximal)," "원위의(distal)"와 그와 유사한 용어는 오직 상대적인 방향을 지시하기 위한 것이며 그와 달리 본 발명 또는 청구항의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다.

[0012] 가능하다면, 구성요소의 유사한 식별번호가 다양한 도면 내에 사용되었다. 또한, 구성요소의 다양한 예시 및/또는 모 요소(parent element)의 하위 요소들(sub-elements)은 구성요소 번호에 첨부된 개별 문자를 각각 포함할 수도 있다. 예를 들어 특정 구성요소 "91"의 두 가지 예시는 "91a"와 "91b"로 표기될 수 있다. 그러한 경우에, 상기 구성요소 표시는 상기 구성요소의 예시 또는 구성요소들 중 임의의 하나의 예시를 일반적으로 의미하기 위한 첨부된 문자(예를 들어, "91")가 없이 사용될 수도 있다. 첨부된 문자(예를 들어, "91a")를 포함하는 구성요소 표시는 구성요소의 특정 예시를 의미하거나 구성요소의 다양한 용도의 구별 또는 관심을 끌기 위하여 사용될 수 있다. 또한, 첨부된 문자와 함께 사용되는 구성요소 표시는 대안적인 설계, 구조, 기능, 이행, 및/또는 첨부된 문자가 없는 구성요소 또는 특징의 실시예를 지칭하기 위해 사용될 수 있다. 이와 같이, 첨부된 문자와 함께 사용되는 구성요소 표시는 모 요소의 하위 요소를 지칭하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, "12"는 하위 요소 "12a"와 "12b"를 포함할 수 있다.

[0013] 본 장치와 시스템의 다양한 태양이 상호 결합, 부착, 및/또는 합쳐지는 요소를 서술함에 의하여 설명될 수 있다. 본 명세서에 사용되는 것과 같이, "결합된(coupled)", "부착된(attached)", "연결된(connected)" 및/또는 "합쳐진(joined)"이라는 용어는 두 구성요소 간의 직접적 연결, 또는 적절한 경우, 개입 또는 중간 구성요소를 통하여 상호 간접적인 연결 중 하나를 지시한다. 반대로, 구성요소가 다른 구성요소에 "직접적으로 결합된(directly coupled)", "직접적으로 부착된(directly attached)", "직접적으로 연결된(directly connected)" 및/또는 "직접적으로 합쳐진(directly joined)"이라고 언급된 경우, 존재하는 중간 구성요소가 없다.

[0014] 본 장치, 시스템, 및 방법의 다양한 태양이 하나 이상의 예시적인 실시예들과 관련하여 설명될 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "실시예"라는 용어는 "예, 예시, 또는 실례의 역할을 하는" 것을 의미하고, 본 명세서에 개시된 다른 실시예들보다 바람직하거나 유리한 것으로 반드시 해석되어야 하는 것은 아니다.

[0015] 다르게 정의되는 경우가 없다면, 본 명세서에 사용되는 모든 기술적인 용어와 과학 용어는 본 명세서가 관련되어 있는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 일반적으로 이해되는 용어와 동일한 의미를 가진다. 본 명세서에 설명된 것과 유사 또는 균등한 다양한 방법과 물질들이 본 명세서의 실행에 사용될 수 있고, 바람직한 물건과 방법은 본 명세서에 설명되어 있다.

[0016] 본 발명은 컨덴서 시스템, 필터 시스템과 관련되고 그러한 컨덴서 시스템 및 필터 시스템을 포함하는 용액 및/또는 현탁액을 믹싱 및 살포하기 위한 처리 시스템 및 방법과 관련된 것이다. 상기 처리 시스템은 세포 또는 미생물 배양을 위해 사용되는 바이오리액터 또는 발효기일 수 있다. 예시로서 그리고 그에 의한 제한 없이, 본 발명의 시스템은 박테리아, 균류, 조류, 식물 세포, 동물 세포, 원생동물, 선충류와, 그와 유사한 것을 배양하는 것에 사용될 수 있다. 상기 시스템은 호기성 또는 혐기성 세포 및 미생물을 수용할 수 있고 부착식 또는 비부착식이다. 상기 시스템은 생물학적이지만 않지만 그럼에도 불구하고 믹싱 및 살포를 포함하는 용액 및/또는 현탁액의 형성 및/또는 처리와 관련하여 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 시스템은 배지, 화학 약품, 음식물, 음료와, 가스 살포를 필요로 하는 다른 액상 제품의 생산에서 사용될 수 있다.

[0017] 본 발명의 시스템은 처리된 물질에 접촉하는 상기 시스템 구성요소의 대부분이 개별 사용 후 폐기될 수 있도록 설계된다. 그 결과, 본 발명의 시스템은 종래의 스테인리스 스틸 믹싱 및 처리 시스템에 의해 요구되는 세척 및 멸균의 부담을 실질적으로 제거한다. 이러한 특징은 다수의 배치(batch)의 반복 처리 중에 멸균율이 지속적으로 유지될 수 있는 것을 또한 보장한다. 상기의 관점에서, 그리고 본 발명의 시스템이 용이하게 확장 가능하고, 상대적으로 저가이며, 용이하게 작동되는 사실에서, 본 발명의 시스템은 이전에 그러한 처리를 위탁 처리 받은 다양한 산업 및 연구 시설에서 사용될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 상기 기술분야에서 필요로 하는 것은 전술한 몇몇 또는 모든 문제점들을 해결하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 발명의 다양한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 설명될 것이다. 상기의 도면들은 단지 본 발명의 전형적인

실시예들을 표현하기 위한 것이며 그러므로 발명의 범위를 제한하는 것은 아니라는 것이 이해되어야 한다.

도 1은 컨덴서 시스템과 필터 시스템을 포함하는 유체 처리 시스템의 사시도이고;

도 2는 믹싱 시스템과 함께 도 2에 표현된 시스템의 컨테이너의 사시도이고;

도 3은 도 2에 표현된 믹싱 시스템의 부분 분해 조립도이고;

도 4는 도 3에 표현된 믹싱 시스템의 임펠러 어셈블리와 구동축의 분해 조립도이고;

도 5는 도 1에 표현된 컨덴서 시스템과 필터 시스템의 일 부분의 확대 사시도이고;

도 6은 도 5에 표현된 컨덴서 시스템이 개방 포지션으로 있는 사시도이고;

도 7은 도 6에 표현된 컨덴서 시스템의 부분 분해 조립도이고;

도 8은 도 6에 표현된 컨덴서 시스템의 부분 분해 사시도이고;

도 9는 도 5에 표현된 시스템 구성 요소의 우측 사시도이고;

도 10은 도 6에 표현된 컨덴서와 함께 사용되는 컨덴서 백의 사시도이고;

도 11은 도 10에 표현된 컨덴서 백과 그것과 함께 결합될 수 있는 포트들의 부분 분해 조립도이고;

도 12는 도 10에 표현된 컨덴서 백의 다른 실시예의 사시도이고;

도 12A는 도 12에 표현된 컨덴서 백의 다른 실시예의 사시도이고;

도 13은 단일 포트를 이용하여 도 1에 표현된 컨테이너와 결합될 수 있는 컨덴서 백의 또 다른 실시예의 사시도이고;

도 14는 도 1에 표현된 필터 시스템의 확대 사시도이고;

도 14A는 도 14에 표현된 필터 시스템의 하부 사시도이고;

도 15는 도 14에 표현된 필터 시스템의 필터 어셈블리의 사시도이고;

도 16은 도 14에 표현된 필터 시스템의 일 부분의 분해 조립도이고;

도 17은 도 15에 표현된 필터 어셈블리의 일 부분의 측 단면도이고;

도 17A는 도 17에 표현된 필터 어셈블리의 일 부분의 다른 실시예의 측 단면도이고;

도 18은 단일 필터를 포함하는 도 15에 표현된 필터 어셈블리의 다른 실시예의 측 단면도이고;

도 19는 두 개의 필터를 포함하는 도 15에 표현된 필터 어셈블리의 다른 실시예의 측 단면도이고;

도 20은 거기에 결합된 자동 클램핑 시스템을 가지는 도 14에 표현된 필터 시스템의 사시도이고;

도 21은 필터의 무결성 시험을 위해 분리된 필터 어셈블리의 일 부분과 함께 도 20에 표현된 필터 시스템의 사시도이고;

도 22는 단일 포트에 의한 컨덴서 백에 결합된 도 15에 표현된 필터 어셈블리의 사시도이고;

도 23은 단일의 연속된 백을 사용하여 통합적으로 형성된 필터 어셈블리와 컨덴서 백의 사시도이고;

도 24는 모듈러식 필터 어셈블리의 다른 실시예의 사시도이고;

도 25는 도 1의 컨테이너와 함께 직접적으로 결합된 15의 필터 어셈블리의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도 1에 도시된 것은 본 발명의 특징을 포함하는 본 발명의 유체 처리 시스템(10)의 일 실시예이다. 일반적으로, 처리 시스템(10)은 강체의 지지 하우징(14) 내에 배치되고 컨덴서 시스템(16)과 결합하는 컨테이너(12)를 포함한다. 필터 시스템(17)은 컨덴서 시스템(16)과 결합하고 컨덴서 시스템(17)으로부터 배출되는 가스를 여과하고 오염 물질이 컨테이너(12)에 유입되는 것을 방지하는 기능을 함께 한다. 믹서 시스템(18)은 컨테이너(12) 내 구성요소의 혼합 및/또는 현탁을 위하여 설계된다. 유체 처리 시스템(10)의 다양한 구성요소가 더욱 자세하게 설

명될 것이다.

[0021] 도 1을 계속 참조하면, 지지 하우징(14)은 상단부(22) 및 대향하는 하단부(24) 사이에서 연장되는 실질적으로 원통형인 측벽(20)을 가진다. 하단부(24)는 거기에 설치된 바닥(26)을 가진다. 지지 하우징(14)은 챔버(30)를 경계 짓는 내부 표면(28)을 가진다. 환형 립(annular lip)(32)이 상단부(22)에 형성되고 챔버(30)에 대한 개구(34)의 경계 짓는다. 지지 하우징(14)의 바닥(26)은 휠(38)을 가지는 카트(36) 상에 놓인다. 지지 하우징(14)는 커넥터(40)에 의하여 카트(36)에 제거 가능하도록 고정된다. 카트(36)는 지지 하우징(14)의 선택적인 움직임과 포지셔닝을 가능하게 한다. 다른 실시예에서, 그러나, 지지 하우징(14)는 카트(36) 위에 놓일 필요가 없으나 바닥 또는 다른 구조물 상에 직접적으로 놓일 수 있다.

[0022] 지지 하우징(14)은 실질적으로 원통형의 구성을 가지는 것으로 도시되어 있으나, 다른 실시예에서 지지 하우징(14)은 적어도 부분적으로 구획부를 경계지을 수 있는 임의의 원하는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 측벽(20)은 원통형일 필요는 없으나, 다각형, 타원형, 또는 불규칙한 것과 같은 다양한 다른 횡단면을 구성을 가질 수 있다. 또한, 지지 하우징(14)은 임의의 원하는 사이즈의 크기로 변경될 수 있다는 것이 인식될 수 있다. 예를 들어, 지지 하우징(14)의 크기는 챔버(30)가 50 리터 이하 또는 1000 리터 이상의 부피를 보유할 수 있도록 구상된다. 지지 하우징(14)은 일반적으로 스테인리스 스틸과 같은 금속으로 만들어지지만, 본 발명의 적용 부하를 견딜 수 있는 다른 재료로 또한 만들어질 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에서 수단들은 지지 하우징(14) 내에 배치된 컨테이너(12) 내에 함유된 유체의 온도를 조절하기 위하여 제공된다. 일 예로서 그리고 이에 제한되지는 않지만, 전기 가열 소자들이 지지 하우징(14) 상에 또는 내에 설치될 수 있다. 상기 가열 소자들로부터의 열은 컨테이너(12)에 직접 또는 간접적으로 전달된다. 대안으로, 도시된 실시예에서 지지 하우징(14)은 그 안에 형성된 하나 이상의 유체 채널이 형성되도록 덮어 씌어질 수 있다. 상기 유체 채널은 물 또는 프로필렌 글리콜과 같은, 유체가 상기 유체 채널을 통하여 펌핑될 수 있도록 하는 유체 유입구(42)과 유체 유출구(44)를 가질 수 있다. 상기 유체 채널을 통과하는 상기 유체의 온도를 가열, 냉각 또는 다른 방식으로 제어함으로써, 지지 하우징(14)의 온도는 조절될 수 있고, 이어서 컨테이너(12)가 지지 하우징(14) 내에 배치될 때 결국 컨테이너(12) 내의 유체의 온도를 조절한다. 다른 종래의 수단들은 또한 지지 하우징(14)에 가스 버너를 적용함으로써 또는 컨테이너(12) 밖으로 유체를 펌핑함으로써, 상기 유체를 가열 또는 냉각하고 그 후 컨테이너(12) 내로 유체를 다시 펌핑함으로써 사용될 수 있다. 컨테이너(12)를 바이오리액터 또는 발효조의 일 부분으로 사용는 경우, 가열을 위한 수단들이 가열 수단은 약 30° C에서 약 40° C 사이 범위의 온도까지 컨테이너(12) 내의 배양 조직을 가열하는데 사용될 수 있다. 다른 온도가 또한 사용될 수도 있다.

[0024] 지지 하우징(14)은 컨테이너(12)가 지지 하우징(14) 내에 있을 때 가스 및 유체 라인들이 컨테이너(12)와 결합하도록 하기 위하여 그리고 다양한 탐침과 센서가 컨테이너(12)와 결합하도록 하기 위하여 측벽(20)의 하단부와 바닥(26) 위에 형성된 하나 이상의 개구(46)를 가질 수 있다. 지지 하우징(14)의 추가적인 설명과 그것의 대안적인 설계는 본 명세서에서 특정 참조에 의하여 포함되는 미국 등록특허 제7,682,067호와 미국 공개특허 제2011-0310696호에 개시되어 있다.

[0025] 도 2는 믹서 시스템(18)과 결합된 컨테이너(12)를 보여준다. 컨테이너(12)는 상단부(56)로부터 대향하는 하단부(57)까지 연장된 측부(55)를 가진다. 컨테이너(12)는 믹서 시스템(18)의 일 부분이 배치되어 있는 구획부(50)를 경계 짓는 내부 표면(58)을 또한 가진다. 도시된 실시예에서, 컨테이너(12)는 가요성 백을 포함한다. 컨테이너(12) 상에 형성되는 것은 구획부(50)와 연통하는 다수의 포트들(51)이다. 두 개의 포트들(51)이 도시되어 있지만, 컨테이너(12)는 임의의 원하는 개수의 포트들(51)가 함께 형성되고 포트들(51)이 상단부(56), 하단부(57), 및/또는 인접부(55)와 같은 컨테이너(12) 위의 임의의 원하는 위치에 형성될 수 있다는 것이 인식된다. 포트들(51)은 동일한 구성 또는 상이한 구성일 수 있고 다양한 서로 상이한 목적을 위하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 포트들(51)은 컨테이너(12) 내로 그리고 밖으로 배지, 세포 배양 조직, 및/또는 다른 성분을 전달하기 위하여 유체 라인과 결합될 수 있다.

[0026] 포트들(51)은 또한 컨테이너(12)에 탐침을 결합하기 위하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 컨테이너(12)가 세포 또는 미생물을 성장시키기 위한 바이오리액터로서 사용되는 경우, 포트들(51)은 온도 탐침, pH 탐침, 용존 산소량 탐침과, 그와 유사한 탐침과 결합하기 위하여 사용될 수 있다. 포트들(51)의 예와 다양한 탐침과 라인 거기에 대해 결합할 수 있는 방법에 대한 예는 특정 참조로서 포함되는 2006년 11월 30일에 공개된 미국 공개특허 제2006-0270036호와 2006년 10월 26일에 공개된 미국 공개특허 제2006-0240546호에 개시되어 있다. 포트들(51)은 또한 컨테이너(12)를 제 2 컨테이너에 그리고 다른 원하는 부품에 결합하기 위하여 사용될 수 있다.

[0027] 도 2에 또한 도시되어 있는 것과 같이, 배기 포트(92)는 컨테이너(12)의 상단부(56)에 설치되어 있고 컨덴서 시스템(16)과 함께 결합하기 위하여 사용될 수 있다. 도 11에 도시되어 있는 것과 같이, 배기 포트(92)는 제 1 단부 및 대향하는 제 2 단부 사이에서 연장하는 내부 표면(94) 및 대향하는 외부 표면(95)을 가지는 스템(93)을 포함한다. 제 1 단부를 둘러싸고 방사상으로 외측으로 돌출된 것은 장착 플랜지(96)이다. 장착 플랜지(96)는 컨테이너(12)의 내부 표면(58)에 용접 또는 다른 방식으로 고정되어(도 2) 스템(93)이 컨테이너(12) 상의 개구를 통하여 돌출된다. 내부 표면(58)은 스템(93)을 통하여 연장되고 컨테이너(12)의 구획부(50)와 연통하는 포트 개구(97)를 경계 짓는다. 도시된 실시예에서, 포트 개구(97)는 원형의 횡단면을 가진다. 다각형, 타원형, 불규칙한 형상 또는 그와 유사한 다른 구성이 또한 사용될 수 있다. 포트 개구(97)의 횡단면은 약 0.5 cm 에서 약 15 cm 범위 사이의 최대 직경을 통상적으로 가지며 더욱 일반적인 약 2 cm에서 약 10 cm 의 직경을 가진다. 높은 가스 처리량을 위하여, 최대 직경은 일반적으로 3 cm, 4 cm, 5 cm 또는 6 cm보다 더 크다. 다른 치수가 또한 용도에 따라 사용될 수 있다.

[0028] 대향하는 단부들 사이의 위치에서 스템(93)의 외부 표면(95)을 둘러싸고 외측으로 돌출하는 것은 보유 플랜지(98)이다. 스템(93)의 제 2 단부를 둘러싸고 외측으로 돌출되는 것은 결합 플랜지(99)이다. 결합 플랜지(99)는 그 위에 환형 실(seal)(103)이 형성된 최상부면(101)을 가진다. 제 2 환형 그루브(109)가 보유 플랜지(98)와 결합 플랜지(99) 사이에 형성되는 동안 제 1 환형 그루브(108)가 장착 플랜지(96)와 보유 플랜지(98) 사이에 형성된다. 유출 포트(92)의 몸체부는 전형적으로 폴리머 물질로부터 성형되고 컨테이너(12)보다 더욱 강체이다. 환형 실(103)은 그것이 부착되는 포트 몸체부보다 더욱 가요성이 있는 탄성중합체 재료로부터 일반적으로 형성된다. 배기 포트(92)의 사용은 하기에서 더욱 상세히 설명될 것이다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에서, 컨테이너(12)의 하단부 내로 가스를 전달하기 위한 수단들이 제공된다. 일 예로서 제한 없이, 도 2에 또한 도시된 바와 같이, 살포기(54)가 컨테이너(12) 내의 유체에 가스를 전달하기 위하여 컨테이너(12)의 하단부(57) 상에 위치하거나 또는 하단부에 설치될 수 있다. 당해 기술분야에 있어 통상의 지식을 가진 자에 의하여 이해되는 바와 같이, 각종 가스들이 컨테이너(12) 내의 세포 또는 미생물의 성장 과정에서 일반적으로 요구된다. 상기 가스들은 일반적으로 산소, 이산화탄소 및/또는 질소와 선택적으로 조합된 공기를 포함한다. 그러나, 다른 가스들이 또한 사용될 수 있다. 상기 가스들의 첨가는 용존 산소와 CO_2 함량을 조절하기 위하여 그리고 배양액의 pH를 조절하기 위하여 사용될 수 있다. 적용에 따라, 가스 살포는 또한 다른 용도를 사용할 수 있다. 가스 라인(61)이 원하는 가스를 살포기(54)로 전달하기 위하여 살포기(54)와 결합될 수 있다. 가스 라인(61)은 컨테이너(12)의 하단부(57)를 통하여 통과할 필요는 없으나 상단부(56) 또는 다른 위치로부터 하측으로 연장될 수 있다.

[0030] 살포기(54)는 다양한 상이한 구성을 가질 수 있다. 예를 들어, 살포기(54)는 컨테이너(12) 내로 작은 기포 내 가스를 투여하는 금속, 플라스틱 또는 다른 물질로 이루어지는 투과성 막 또는 프릿(fritted) 구조물을 포함할 수 있다. 더 작은 기포는 유체 내에서의 가스의 더 나은 흡수를 허용할 수 있다. 다른 실시예에서, 살포기(54)는 컨테이너(12) 내로 가스가 통과하도록 컨테이너(12) 상에 또는 컨테이너(12)와 결합하는 관, 포트, 또는 다른 타입의 개구를 단순히 포함할 수 있다. 컨테이너(12)에 배치되는 것과는 대조적으로, 상기 살포기는 또한 믹서 시스템(18) 상에 또는 그와 결합하여 형성될 수도 있다. 살포기의 예와 그것들이 본 발명에서 어떻게 사용되는지에 대한 것은 이전에 참조된 미국 공개특허 제2006-0270036호와 2006-0240546호에 개시되어 있다. 다른 종래의 살포기가 또한 사용될 수 있다.

[0031] 도시된 실시예에서, 컨테이너(12)는 믹서 시스템(18)의 회전 조립체(82)에 밀봉되는 개구(52)를 포함하고, 하기에서 더욱 상세하게 설명될 것이다. 그 결과, 구획부(50)는 밀폐 밀봉되어 그것이 살균될 수 있고 살균 유체를 처리하는데 사용될 수 있도록 한다. 사용 중에, 컨테이너(12)는 도 1에 도시된 것과 같이 지지 하우징(12)의 챔버(30) 내에 배치된다. 컨테이너(12)는 사용 중에 지지 하우징(14)에 의하여 지지되고 이어서 사용 후 폐기될 수 있다. 일 실시예에서, 약 0.1 mm 에서 약 5 mm와 더욱 일반적으로 약 0.2 mm에서 약 2 mm 사이 범위의 두께를 가지는 가요성, 저밀도 폴리에틸렌 또는 다른 폴리머 시트 또는 필름으로 이루어진다. 다른 두께 또한 사용될 수 있다. 상기 물질은 단일 가닥 물질로 이루어질 수 있고 이중 벽 컨테이너를 형성하기 위하여 함께 밀봉되거나 분리된 두 개 이상의 층을 포함할 수 있다. 층이 함께 밀봉되는 경우, 상기 물질은 적층 또는 압출 물질을 포함할 수 있다. 적층 물질은 접착제에 의하여 함께 이어서 함께 고정되는 두 개 이상의 개별적으로 형성된 층을 포함할 수 있다.

[0032] 압출 물질은 컨택트 층에 의하여 분리될 수 있는 두 개 이상의 서로 다른 물질의 층을 포함하는 단일 일체형 시트를 포함한다. 모든 층들은 동시에 공압출(co-extruded)된다. 본 발명에서 사용될 수 있는 압출 물질의 일 예

는 Utah, Logan의 HyClone Laboratories, Inc.로부터 구입할 수 있는 HyQ CX3-9이다. 상기 HyQ CX3-9 필름은 삼층(three-layer)이며, cGMP 시설에서 생산되는 9 mil 캐스트 필름이다. 외부 층은 초 저밀도 폴리에틸렌 제품 컨택트 층과 함께 공압출된 폴리에스터 탄성중합체이다. 본 발명에서 사용될 수 있는 압출된 물질의 다른 예시는 HyClone Laboratories, Inc로부터 또한 구입할 수 있는 HyQ CX5-14 캐스트 필름이다. 상기 HyQ CX5-14 캐스트 필름은 폴리에스터 탄성중합체 외부 층, 초 저밀도 폴리에틸렌 컨택츠 층과, 그 사이에 배치된 EVOH 배리어(barrier) 층을 포함한다.

[0033] 상기 물질은 살아있는 세포와 직접적인 접촉에 적합하며 용액의 멸균을 유지할 수 있다. 그러한 실시예에서, 상기 물질은 방사선에 의한 멸균이 또한 될 수 있다. 상이한 상황에서 사용될 수 있는 물질의 예시는 본 명세서에 특정 참조로 인용되는 2000년 7월 4일에 공표된 미국 등록특허 제6,083,587호와 2003년 4월 24일에 공개된 미국 공개특허 제2003-0088466호에 개시되어 있다.

[0034] 일 실시예에서, 컨테이너(12)는 두 시트의 물질이 중첩하는 관계로 배치되고 두 개의 시트가 그것들의 외주부에서 접합되어 내부 구획부를 형성하는 2차원 필로우식(pillow style) 백을 포함한다. 대안으로, 단일 시트의 물질이 내부 구획부를 형성하도록 외주부에서 접히고 이어붙여질 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 컨테이너들은 길이로 절단되고 단부들에서 폐쇄되어 이어붙여진 폴리머 물질의 연속 튜브형 압출로부터 형성될 수 있다.

[0035] 또 다른 실시예에서, 컨테이너(12)는 환형 측벽 뿐만 아니라 2 차원 최상단부(top end) 벽과 2 차원 최하단부(bottom end) 벽을 가지는 3 차원 백을 포함할 수 있다. 3 차원 컨테이너들은 일반적으로 세 개 이상, 그리고 더욱 일반적으로 네 개 또는 여섯 개의 다수의 개별 패널들을 포함할 수 있다. 각각의 패널은 실질적으로 동일하고 상기 컨테이너의 측벽, 최상단부 벽과, 최하단부 벽의 일 부분을 포함한다. 각각의 패널의 대응되는 주변 엣지는 함께 이어 붙여져 있다. 이음매들은 일반적으로 열 에너지, RF 에너지, 음향, 또는 다른 씰링(sealing) 에너지와 같은 당해 기술분야에 공지된 방법을 사용하여 형성된다.

[0036] 다른 실시예에서, 상기 패널들은 서로 상이한 다양한 패턴으로 형성될 수 있다. 3 차원 백들을 제조하는 방법에 대한 추가적인 개시는 본 명세서에서 참고로 포함되는 2002년 9월 19일 공개된 미국 공개특허 제2002-0131654호에 공개되어 있다.

[0037] 컨테이너(12)가 실질적으로 임의의 크기, 형상과, 구성을 가지도록 제조될 수 있다는 것이 인식된다. 예를 들어, 컨테이너(12)는 10 리터, 30 리터, 100 리터, 250 리터, 500 리터, 750 리터, 1,000 리터, 1,500 리터, 3,000 리터, 5,000 리터, 10, 000 리터 또는 다른 원하는 용량의 구획부를 가지도록 형성될 수 있다. 상기 구획부의 크기는 또한 상기 용량들 중 임의의 두 개 사이 범위 내일 수 있다. 컨테이너(12)가 임의의 형상이 될 수 있지만, 일 실시예에서 컨테이너(12)는 특별하게 지지 하우징(14)의 챔버(30)에 상보적으로 또는 실질적으로 상보적으로 구성될 수 있다. 컨테이너(12)가 챔버(30) 내에 수용되는 경우, 컨테이너(12)가 지지 하우징(14)에 의하여 적어도 일반적으로 균일하게 지지되는 것이 바람직하다. 지지 하우징(14)에 의한 컨테이너(12)의 적어도 일반적으로 균일한 지지는 유체로 가득찰 때 컨테이너(12)에 적용되는 유체력에 의한 컨테이너(12)의 고장을 방지하는데 도움이 된다.

[0038] 전술한 실시예에서 컨테이너(12)는 가요성, 백과 유사한 구성이지만, 다른 실시예에서 컨테이너(12)가 접을 수 잇는 컨테이너(collapsible container) 또는 반-강체 컨테이너(semi-rigid container)의 임의의 형상을 포함할 수 있는 것이 인식된다. 컨테이너(12)는 또한 투명 또는 불투명할 수 있고 그 안에 포함된 자외선 억제제를 가질 수 있다.

[0039] 믹서 시스템(18)은 컨테이너(12) 내의 배양 조직 또는 다른 용액을 혼합 및/또는 부유하기 위하여 사용될 수 있다. 도 2에 도시되는 것과 같이, 믹서 시스템(18)은 일반적으로 지지 하우징(14) 위에 설치되는 구동 모터 어셈블리(59)(도 1), 컨테이너(12)와 결합되고 컨테이너(12) 내에서 돌출되는 임펠러 어셈블리(78)와, 구동 모터 어셈블리(59)와 임펠러 어셈블리(78) 사이에서 연장하는 구동축(72)(도 4)를 포함한다.

[0040] 도 3을 살펴보면, 구동 모터 어셈블리(59)는 최상부면(62)과 대향하는 최하부면(64)을 가지는 하우징(60)을 포함하고 개구(66)가 면들(62, 64) 사이에서 하우징(60)을 통해 연장한다. 관형 모터 판(68)은 하우징(60)의 개구(66) 내에 회전 가능하도록 고정된다. 구동 모터(70)는 하우징(60)에 장착되고 하우징(60)에 대하여 모터 마운트(68)의 선택 회전을 용이하게 하도록 모터 마운트(68)와 결합된다. 도 1에 도시된 것과 같이, 구동 모터 어셈블리(59)는 브라켓(53)에 의하여 지지 하우징(14)과 결합된다. 다른 실시예에서, 그러나, 구동 모터 어셈블리(59)는 지지 하우징(14)에 인접한 개별 구조물 상에 설치된다.

[0041] 구동축(72)은 모터 마운트(68)을 통과하고 그리고 나서 하우징(60)을 통과하도록 구성된다. 도 4를 살펴보면,

구동축(72)은 함께 연결되거나 단일 피스로 일체적으로 형성되는 헤드 섹션(74)과 샤프트부(76)를 포함한다. 임펠러 어셈블리(78)는 일단에 고정된 회전 어셈블리(82) 및 대향하는 단부에 고정된 임펠러(84)를 가지는 길쭉한 관형 커넥터(80)를 포함한다. 회전 어셈블리(82)는 외부 케이싱(86)과 외부 케이싱(86)을 통하여 중앙에서 연장되고 거기에 대해 회전가능 하도록 결합된 관형 허브(88)를 포함한다. 하나 이상의 다이나믹 씰(dynamic seals)이 외부 케이싱(86)과 관형 허브(88) 사이에 형성되어 멸균 기밀구조가 그 사이에서 유지될 수 있도록 한다. 도 2에 도시된 것과 같이, 외부 케이싱(86)은 컨테이너(12)에 고정되어 허브(88)와 결합된 관형 커넥터(80)가 컨테이너(12)의 구획부(50) 내에서 연장하도록 한다. 커넥터(80)의 단부에 배치되는, 임펠러(84)는, 또한 컨테이너(12)의 구획부(50) 내에 배치된다.

[0042] 사용 중에, 컨테이너(12)에 고정된 임펠러 어셈블리(78)를 가진 컨테이너(12)는 지지 하우징(14)의 챔버(30) 내에 배치된다. 회전 어셈블리(82)는 그리고 나서 구동 모터 어셈블리(59)의 하우징(60)의 최하부면(64)에 제거가능하도록 연결되어 허브(88)가 모터 마운트(68)와 정렬될 수 있도록 한다. 구동축(72)의 원위 단부는 모터 마운트(68)를 통하여, 회전 어셈블리(82)의 허브(86)를 통하여, 그리고 관형 커넥터(80)를 통하여 하측으로 나아간다. 마지막으로, 구동축(72)의 원위 단부는 임펠러(84) 상의 소켓 내에 수용되어 구동축(72)의 회전이 임펠러(84)의 회전을 용이하게 하도록 한다.

[0043] 구동축(72)이 임펠러(84)와 결합한 체, 구동축(72)의 구동부(90)(도 4)가 허브(88) 내에 수용되고 결합되어 구동축(72)의 회전이 또한 허브(88)를 회전할 수 있도록 한다. 외부 케이싱(86)이 하우징(60)에 고정되기 때문에, 허브(88)는 구동축(72)이 회전함에 따라 케이싱(86)과 하우징(60)에 대하여 회전한다. 관형 커넥터(80)가 임펠러(84), 허브(88)와 구동축(72)과 동시에 회전하는 것을 또한 유의하여야 한다.

[0044] 마지막으로, 구동축(72)이 모터 마운트(68)를 완전히 통과되면, 구동축(72)의 헤드 섹션(74)은 모터 마운트(68)와 결합한다. 따라서, 모터(70)가 모터 마운트(68)의 회전을 용이하게 함에 따라, 모터 마운트(68)는 구동축(72)의 회전을 용이하게 한다. 결국, 전술한 바와 같이, 구동축(72)은 허브(88), 커넥터(80)와 임펠러(84)의 회전을 용이하게 한다. 임펠러(84)의 회전은 컨테이너(12)의 구획부(50) 내의 유체의 혼합과 부유를 용이하게 한다. 믹서 시스템(18), 그것의 작동과, 그것의 다른 실시예에 대한 추가적인 개시는 2011년 8월 4일 공개되고 본 명세서에서 특정 참조로 포함되는 미국 공개특허 제2011-0188928호에 개시되어 있다.

[0045] 전술한 믹서 시스템(18)과 그것에 대한 대안은 컨테이너(12) 내의 유체를 혼합하는 수단의 일 실시예를 포함한다. 다른 실시예에서, 믹서 시스템(18)은 다양한 상이한 믹싱 시스템으로 대체될 수 있다는 것이 인식된다. 예를 들어, 믹서 시스템(18)은 다이나믹 씰을 통하여 컨테이너(12) 내로 돌출하고 그것의 단부 상에 설치되는 임펠러 또는 다른 믹싱 요소를 가지는 종래의 강체의 구동축으로 대체될 수 있다. 구동축의 외회전(external rotation)은, 따라서, 컨테이너(12) 내의 상기 유체를 혼합 및/또는 부유하는 임펠러 또는 다른 믹싱 요소의 회전을 용이하게 한다.

[0046] 또 다른 실시예에서, 컨테이너(12) 내로 돌출하는 상기 구동축은 유체의 혼합을 위하여 컨테이너(12) 내에 위치하는 믹싱 요소를 반복적으로 상승 및 하강시키도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 자기 교반 막대(magnetic stir bar)가 컨테이너(12)의 구획부(50) 내에 배치될 수 있고 컨테이너(12)의 외부에 배치되는 자기 믹서에 의하여 회전될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 컨테이너(12)의 구획부(50) 내로 돌출하는 교반 막대, 패들(paddle), 또는 그와 유사한 것이 유체를 혼합하기 위하여 회전, 소용돌이 치거나 다르게 움직일 수 있다. 또한, 혼합은, 대향 단부들이 컨테이너(12)에 밀봉된 관을 통하여 구획부(50)의 안과 밖으로 유체를 이동시키기 위한 연동 펌프(peristaltic pump)를 사용하는 것과 같이, 구획부(50)를 통하여 유체를 순환시킴으로써 달성할 수 있다. 기포는 원하는 혼합을 달성하기 위하여 상기 유체를 또한 통과할 수 있다. 마지막으로, 지지 하우징(14)과 컨테이너(12)는 컨테이너(12) 내 유체를 혼합하기 위하여 피벗되거나, 흔들리거나, 회전되거나 다르게 움직일 수 있다. 다른 종래의 혼합 기술이 또한 사용될 수 있다. 컨테이너(12)와 같은, 가요성 백 내로 믹서를 어떻게 통합시키는지에 대한 구체적인 예시는 본 명세서에서 특정 참조로 포함되는 2008년 6월 10일 공표된 미국 등록특허 제7,384,783호; 2010년 3월 23일 공표된 미국 등록특허 제7,682,067호와 2006년 9월 7일 공개된 미국 공개특허 제2006/0196501호에 개시되어 있다.

[0047] 도 1을 참조하면, 컨덴서 시스템(16)은 컨덴서(100), 컨덴서 백(102), 냉각기(104)와, 펌프(106)을 포함한다. 도 5로 돌아가 보면, 컨덴서(100)는 브라켓(140)에 의하여 서로 힌지 결합하는 제 1 패널(110A)과 제 2 패널(110B)을 포함한다. 도 6에 도시된 것과 같이, 제 1 패널(110A)은 내부 엣지(118A)와 외부 엣지(120A) 사이에서 연장하는 내부면(114A) 및 대향하는 외부면(116A)을 포함한다. 제 1 패널(110A)은 또한 최상부 엣지(122A) 및 대향하는 최하부 엣지(124A)를 포함한다. 엣지들(118A, 120A, 122A와 124A)은 패널(110A)을 둘러싸는 주변 엣지

(123A)를 형성하기 위하여 결합한다. 확장된 노치(notch)(129A)가 외부 엣지(120A)와 교차하는 최상부 엣지(122A) 상에 형성된다. 이와 같이, 최상부 엣지(122A)는 외부 엣지(120A)로부터 내측으로 연장하는 제 1 섹션(125A), 내부 엣지(118A)로부터 내측으로 연장하는 제 3 섹션(127A)과 제 1 섹션(125A)로부터 제 3 섹션(127A)까지 상측으로 연장하는 제 2 섹션(126A)를 포함한다. 노치(129A)는 실질적으로 정사각형 또는 직사각형 구성을 가지는 내측 코너를 형성하기 위하여 상호 직교하여 연장하는 섹션들(125A와 126A)에 의하여 경계 지어진다. 그러나, 다른 구성 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, 섹션들(125A와 126A)이 아치 곡선으로 형성될 수 있다.

[0048] 패널(110A)의 면들(114A, 116A)은 일반적으로 평면형(planer)이고 일반적으로 평행 정렬로 배치된다. 일 실시예에서 패널(110A)은 면들(114A, 116A) 사이에서 연장하여 약 1 cm 에서 6 cm 사이 범위의 최대 두께를 가진다. 다른 두께 역시 사용될 수 있다. 원하는 경우, 외부면(116A)은 내부면(114A)에 대하여 윤곽을 나타내고 또는 경사질 수 있다. 내부면(114A)은, 그러나, 컨덴서 백(102)에 손상의 위험 없이 컨덴서 백(102)과 완전 접촉을 달성하기 위하여 일반적으로 부드러운/평면형이다.

[0049] 제 2 패널(110B)은 제 1 패널(110A)과 실질적으로 동일한 구성 및 요소이지만 미러 이미지(mirror image) 디자인이다. 패널들(110A, 110B) 간의 유사 요소들은 제 1 패널(110A)의 구성 요소들이 문자 "A"를 포함하고 제 2 패널(110B)의 구성 요소가 문자 "B"를 포함하는 것을 제외하고는 유사한 참조 부호로 식별된다. 도 7에 도시된 것과 같이, 제 2 패널(110B)은 외부 커버(220B)와 내부 패널(222B)을 포함한다. 외부 커버(220B)는 그 사이에서 연장하는 주변 엣지(123B)와 함께 내부면(224B) 및 대향하는 외부면(116B)를 가진다. 리세스된 포켓(recessed pocket)(226B)이 내부 패널(222B)과 상보적이고 수용하도록 구성되는 내부면(224B) 상에 형성된다. 일 실시예에서, 외부 커버(220B)는 내부 패널(222B) 상에서 오버 몰드(over mold) 될 수 있는 폴리우레탄 폼과 같은 폴리머 물질로부터 만들어진다. 그렇지 않은 경우, 그것은 접착제 또는 다른 체결 기법에 의하여 부착될 수 있다.

[0050] 일반적으로, 내부 패널(222B)은 그 사이에서 연장하는 주변 엣지(236B)와 함께 내부면(114B) 및 대향하는 외부면(231B)를 가진다. 주변 엣지(236B)는 리세스된 포켓(226B) 내로 꼭 맞게 들어갈 수 있도록 다소 감소된 직경을 가지는 것을 제외하고는 주변 엣지(123A)와 상보적인 구성을 가진다. 내부 패널(222B)은 유체 채널(128B)을 경계 짓는다. 더욱 구체적으로, 내부 패널(222B)은 패널 몸체부(228B), 커버 플레이트(230B)와 그 사이에 배치되는 씰(232B)을 포함한다. 패널 몸체부(228B)는 내부면(114B) 및 대향하는 외부면(234B)을 가진다. 외부면(234B) 내에 매입된 것은 유체 채널(128B)이다.

[0051] 도 8에 더욱 상세히 도시된 것과 같이, 제 2 패널(110B)의 유체 채널(128B)과 동일한 구성을 가지는, 제 1 패널(110A)의 제 1 채널(128A)은, 내부면(114A)의 적어도 60%, 더욱 일반적으로 적어도 70%, 80% 또는 90% 아래에 놓여 있다(도 6). 유체 채널(128A)은 내부 패널(222A)의 최하부 엣지를 통해 연통하는 유입 포트(130A)에서 시작하고 내부 패널(222A)의 최하부 엣지를 통해 연통하는 유출 포트(132A)에서 끝난다. 다른 실시예에서, 포트들(130A, 132A)은 내부 패널(222A) 상의 상이한 위치에 배열될 수 있다. 또한, 유체 채널(128A)은, 부분적으로는, 정현파의 또는 구불구불한 경로를 가지는 것으로 도시되어 있지만 다양한 상이한 구성을 가질 수 있다. 구불구불한 경로를 이동하여, 유체 채널(128A)를 통해 이동하는 상기 유체는 연장된 기간동안 내부 패널(222A)/제 1 패널(110A) 내에서 보유되고, 그럼으로써 유체 채널(128A)와 내부 패널(222A)을 통하여 이동하는 유체 간 열 전달을 최적화한다. 벤트 포트(vent port)(134A)는 내부 패널(222A)의 최상부 엣지를 통해 연장하고 유체 채널(128A)와 연통한다. 벤트 포트(134A)는 액체로 유체 채널(128A)을 채울 때 유체 채널(128A)로부터 공기를 제거하기 위하여 사용되고 임의의 종래의 플러그 형태를 사용함으로써 사용 중에 플러그될 수 있다.

[0052] 도 7로 돌아가 보면, 커버 플레이트(230B)는 포트들(130B, 132B, 134B)을 통한 액세스를 제외하고는 폐쇄된 유체 채널(128B)을 밀봉하기 위하여 그 사이에 배치되는 씰(232B)와 함께 패널 몸체부(228B)의 외부면(234B) 상에 고정된다. 커버 플레이트(230B)는 스크류, 용접, 다른 패스너들, 또는 다른 종래의 기술에 의하여 고정될 수 있다.

[0053] 내부 패널(222B), 그리고 특히 패널 몸체부(228B)는, 일반적으로 내부 패널(222B)과 컨덴서 백(102) 간 양호한 열 이동을 허용하기 위하여 높은 열 전도성을 가지는 물질로 이루어진다. 바람직한 물질들은 알루미늄, 스테인리스 스틸, 또는 그와 같은 금속을 포함한다. 상대적으로 높은 열 전도성을 가지는 다른 물질 또한 사용될 수 있다. 외부 커버(230B)는 내부 패널(222B)을 위한 절연체로서 작용하고 일반적으로 내부 패널(222B) 또는 패널 몸체부(228B)보다 작은 열 전도성을 가지는 물질로 만들어진다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 외부 커버(230B)는 일반적으로 폴리머 물질 또는 폴리우레탄 폼과 같은 폴리머 폼으로 만들어진다. 다시, 다른 물질 또한 사용될 수 있다.

[0054] 패널들(110A, 110B)은 실질적으로 동일한 구성과 동일한 요소를 가지지만 미러 이미지 디자인인 것을 다시 한

번 유의하여야 한다. 이와 같이, 패널들(110A, 110B) 중 어느 하나에 대한 설명은 다른 패널(110A, 110B)에 동일하게 적용 가능하다.

[0055] 패널들(110A, 110B)은 브라켓(140)에 의하여 서로 힌지 결합된다. 특히, 브라켓(140)은 상단부(145)와 하단부(146) 사이에서 연장하는 제 1 측부(143) 및 대향하는 제 2 측부(144)를 가지는 배면(142)을 가진다. 제 1 측부(143)는 내부 엣지(118B)와 인접하게 배치되는 서로 이격되는 한 쌍의 힌지들(147A, 147B)에 의하여 제 2 패널(110B)의 외부면(116B)에 연결된다. 제 2 측부(144)는 측부(116A)에서 제 1 패널(110A)에 견고하게 고정된다. 이러한 구성의 결과로서, 패널들(110A, 110B)은, 도 5에 도시된 바와 같이, 패널들(110A, B)이 실질적으로 평행 정렬로 패치되는 폐쇄 위치와, 도 6에 도시된 바와 같이, 제 2 패널(110B)이 제 1 패널(110A)에 대하여 외측으로 회전하여 패널들(110A, B)이 발산하는 평면(diverging planes) 내에 배치되는 개방 포지션 사이에서, 선택적으로 움직일 수 있다. 다른 실시예에서, 힌지들(147A, B)은 제 2 패널(110B) 상에 설치되는 것 대신에 또는 그에 더하여 제 1 패널(110A) 상에 설치될 수 있다는 것이 인식된다. 또한, 다른 실시예에서, 외부면(116A 및/또는 116B) 상에 설치되는 것 대신, 힌지들(147A, B)가 내부 엣지(118A 및/또는 118B) 상에 설치될 수 있다. 다양한 다른 힌지 구성과 타입 또한 사용될 수 있다.

[0056] 브라켓(140)의 배면(142)은 패널들(110A, B)이 폐쇄 위치에 있을 때, 갭(148)이 내부 엣지(118A와 B)에 인접하는 패널들(110A, B)의 내부면들(114A, B) 사이에서 형성될 수 있는 크기로 형성된다. 갭(148)은 컨덴서(100)의 가스 유량과 온도와 같은 요인들에 따라 다양한 상이한 두께일 수 있다. 일반적인 실시예에서, 갭(148)은 일반적으로 약 0.5 cm와 3 cm 사이 범위이고 더욱 일반적으로 약 1 cm에서 2 cm 사이 범위이다. 다른 치수들 또한 사용될 수 있다. 하기에서 더욱 상세하게 설명하는 것과 같이, 갭(148)은 컨덴서 백(102)를 통한 가스 유량을 조절하기 위하여 사용될 수 있다.

[0057] 도 7로 돌아가 보면, 브라켓(140)은 배면(142)의 상단부(145)로부터 외측으로 돌출하는 암(150)을 또한 포함한다. 암(150)은 지지 하우징(14) 내 컨테이너(12) 상에 수직으로 위치하는 U-형상 캐치(catch)(152)에서 종결된다. 캐치(152)는 컨테이너(12) 상의 유출 포트(92)를 파지하고 유지하는데 사용된다(도 2). 암(150)에 부착되고 그로부터 수평으로 연장되는 것은 마운트(154)이다. 도 5 및 9에 도시된 것과 같이, 판(154)은, 부분적으로, 지지 하우징(14)에 컨덴서(100)를 고정하기 위하여 사용된다. 특히, 지지 하우징(14)의 립(32)에 고정되어 있는, 패스터(155A,와 B)는 마운트(154) 상에 형성되는 홀을 통하여 지지 하우징(14)에 마운트(154)를 해제 가능하게 부착하기 위하여 사용된다. 임의의 개수의 다양한 타입의 패스너가 지지 하우징(14)에 판(154)를 고정하기 위하여 사용될 수 있음이 이해되어야 한다. 다른 실시예에서, 마운트(154)는, 거기에 부착되는 것과는 달리, 브라켓(140)의 일체화된, 단일화된 일 부분으로 형성될 수 있거나, 힌지 또는 강성 패스너 중 하나를 통하여 하나 또는 두 개의 패널(110A, B)에 개별적으로 부착될 수 있다. 다른 기법 또한 지지 하우징(14)에 컨덴서(100)를 고정하기 위하여 사용될 수 있다.

[0058] 컨덴서(100)가 지지 하우징(14)에 설치될 때 마운트(154)는 일반적으로 패널(110)의 최상부 엣지(122)와 최하부 엣지(124)의 사이와 그로부터 이격된 곳에 배치되어 컨덴서(100)의 일 부분이 지지 하우징(14)과 컨테이너(12)의 립(32) 위로 돌출하고 일 부분은 지지 하우징(14)의 립(32)의 아래로 돌출한다. 예를 들어, 최상부 엣지(122A)는 지지 하우징(14)의 립(32)에서 일반적으로 적어도 5 cm 이고 더욱 일반적으로 적어도 10 cm 위에 있고 최하부 엣지(124A)는 지지 하우징(14)의 립(32)에서 일반적으로 적어도 5 cm 이고 더욱 일반적으로 적어도 10 cm 아래에 있다. 이러한 위치는 컨덴서(100) 내에 수용되는 컨덴서 백(102)에 대한 접근과 작동 모두를 최적화하는데 도움이 된다. 그러나, 다른 배치들 또한 사용될 수 있다. 부착 위치에서, 패널들(110)은 일반적으로 지지 하우징(14)의 외부 표면으로부터 수직으로 위치하고 방사상으로 외측으로 돌출된다. 원하는 경우, 패널들(110)은 또한 수직에 대하여 +/- 10° 또는 20° 사이 범위 내에서와 같이, 경사질 수 있다.

[0059] 도 6으로 돌아가 보면, 제 1 패널(110A)의 외부 엣지(120A) 상에 설치되는 것은 다수의 서로 이격된 래치들(240)이고 제 2 패널(110B)의 외부 엣지(120B) 위에 설치되는 것은 다수의 캐치들(242)이다. 패널들(110A, 110B)이 폐쇄 포지션인 경우, 래치들(240)는 패널들(110A, B)을 폐쇄 위치로 안정적으로 잠글 수 있도록 하기 위하여 캐치들(242)과 결합할 수 있다. 래치들(240)은 패널(110)이 폐쇄 포지션에 있을 때 외부 엣지들(120A, B)에 인접하는 패널들(110A, B) 사이에서 갭(148)이 또한 형성되도록 구성된다. 임의의 개수의 상이한 타입의 래치들이 폐쇄 포지션에서 패널들(110A, B)을 함께 안정적으로 잠글 수 있도록 하기 위하여 사용될 수 있다. 다른 타입의 래치들에 대한 예시는 Velcro (hook and eye) 스트랩(straps), 버클, 타이, 클램프, 볼트, 나사산이 형성된 패스터와, 그와 유사한 것을 포함한다.

[0060] 본 발명의 일 실시예에서, 수단들은 폐쇄 포지션에서 패널들(110A, B)을 함께 잠궈 패널들(110A, B) 사이의 갭

(148)이 조절될 수 있도록 하기 위하여 제공된다. 그러한 수단들의 일 예는 각각의 캐치(242)의 가까운 쪽 및/또는 먼 쪽 상에 있는 제 2 패널(110B)의 외부 엣지(120B) 상에 제 2 캐치(242A)를 설치하는 것을 포함할 수 있다. 그 결과, 래치들(240)은 갭(148)의 원하는 폭에 따라 캐치(242 또는 242A)를 결합하는데 사용될 수 있다. 하기에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이, 갭(148)의 폭을 조절하는 것은 패널들(110A, B) 사이에 수용되는 컨덴서 백(102)을 통과하는 가스의 유량을 조절한다. 일반적으로, 갭(148)의 폭이 증가할수록 가스 유량은 감소한다. 그러므로, 다수의 상이한 캐치들(242, 242A)을 구비함으로써, 갭(148)의 폭은 처리 파라미터를 최적화하도록 설정될 수 있다. 패널들(110A, 110B) 사이의 갭(148)을 조절하는 것을 허용하기 위하여 폐쇄 포지션에서 패널들(110A, 110B)을 해제 가능하도록 잠금기 위하여 사용될 수 있는, Velcro(hook and eye) 스트랩, 버클, 끈, 조절 가능한 클램프, 나사산이 형성된 패스너와, 다른 타입의 래치와, 그와 유사한 것과 같은, 광범위한 다양한 종래의 잠금 기법이 있다는 것이 의도된다.

[0061] 본 발명의 일 실시예에서, 수단들은 컨덴서(100)의 온도를 조절하기 위하여 제공된다. 예시로서 그리고 제한이 없이, 도 1은 각각 유입 포트들(130A, B) 내에서 결합된 전달 라인(158A, 158B)과(도 6) 유출 포트들(132A, B) 내에서 결합된 리턴 라인들(160A, B)에 의하여 컨덴서(100)에 유체 결합된 냉각기(104)를 도시한다. 냉각기(104)는, 각각, 유체(일반적으로 물)의 양을 보유하고, 유체를 원하는 온도로 냉각하고, 그리고 전달 라인(158)과 리턴 라인(160)을 통하여 냉각기 몸체(205) 내로 그리고 밖으로 유체를 순환시키도록 구성되는 종래의, 규격품의 재순환 냉각기를 포함할 수 있다. 냉각기(104)의 일 예는 Thermo Fisher Scientific에 의해 생산된 Neslab RTE-221 재순환 냉각기이다. 다른 종래의 재순환 냉각기 역시 효과가 있을 것이다.

[0062] 작동 중에, 냉각기(104)는 전달 라인들(158A, 158B)을 통하여 컨덴서(100)의 유입 포트들(130A, B)에 원하는 온도로 냉각된 유체의 연속적인 흐름을 펌핑한다. 냉각된 유체는 그리고 나서 컨덴서(100) 내의 유체 채널들(128A, B)을 통하여 유출 포트들(132A, B)로 유동한다. 마지막으로, 상기 유체는 유출 포트들(132A, B)을 통하여 밖으로 나가고 리턴 라인(160A, B)를 통하여 냉각기(104)로 되돌아온다. 유체 채널들(128A, B)의 경계를 짓는 내부 패널들(222A, 222B)의 물질의 높은 열 전도성 때문에, 냉각된 유체는 패널들(110A, B)로부터 그리고 패널들(110)의 대향하는 내부면들(114A, B)과 접촉하는 물질로부터의 열을 흡수한다. 냉각기(104)는 일반적으로 거기를 통하여 통과하고 약 3° C에서 약 18° C와 더욱 일반적으로 약 3° C에서 약 10° C 사이의 범위의 온도까지 냉각된 유체와 함께 작동한다. 다른 온도 또한 사용될 수 있다.

[0063] 컨덴서(100)의 온도를 조절하는 다른 수단 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, 냉각기가 가스를 순환하도록 설계될 수도 있고 가스를 압축하고 확장시키는 압축기와 함께 제공되어 냉각기가 컨덴서(100)을 냉각시키는 냉각 시스템으로 작동한다. 상기 냉각기는 또한 컨덴서(100)를 통하여 냉각된 공기 또는 다른 가스를 내뿜기 위하여 설계될 수 있다. 냉각을 위한 다른 종래의 냉각기와 시스템이 또한 컨덴서(100)를 냉각하기 위하여 사용될 수 있다.

[0064] 도 10으로 돌아가 보면, 컨덴서 백(102)은 일반적으로 일단에 배치되는 흡기 포트(166) 및 대향하는 단부에 배치되는 배기 포트(168)를 가지는 몸체부를 포함한다. 몸체부(164)는 하나 이상의 폴리머 필름 시트로 이루어지는 가요성의, 접을 수 있는 백을 포함한다. 몸체부(164)는 컨테이너(12)에 대하여 전술한 바와 동일한 제조 방법을 사용한 동일한 물질과 방법으로 이루어질 수 있다. 도시된 실시예에서, 몸체부(164)는 주변 엣지(172) 주위를 따라 서로 이음된 폴리머 필름의 두 개의 중첩되는 시트들(170A, B)로부터 제조되는 필로우 타입 백을 포함한다. 몸체부(164)는 내부 표면(174) 및 대향하는 외부 표면(176)을 가진다. 내부 표면(174)은 제 1 단부(179) 및 대향하는 제 2 단부(181) 사이에서 연장하는 채널(178)을 경계 짓는다. 제 1 단부(179)에서 형성되는 것은 흡기 포트(166)가 부착되는 유입부 개구(184)이고 제 2 단부(181)에 형성되는 것은 배기 포트(168)가 부착되는 유출부 개구(185)이다. 외부 표면(176)은 제 1 측면(180) 및 대향하는 제 2 표면(182)을 포함한다.

[0065] 도 10과 관련하여, 몸체부(164)는 채널(178)의 섹션을 경계 짓는 특정 부분의 관점에서 정의될 수 있다. 특히, 몸체부(164)는 제 1 단부(179)에 위치하는 제 1 레그(leg)(188)를 포함한다. 제 1 레그(188)는 흡기 포트(166)와 결합된 제 1 단부와, 제 1 암(190)과 결합된 대향하는 제 2 단부로부터 상측으로 연장된다. 제 1 레그(188)는 그것의 길이를 따라 연장하는 제 1 채널 섹션(189)을 경계 짓는다. 제 1 암(190)은 제 1 레그(188)로부터 제 2 레그(192)의 제 1 단부로 측방향으로 연장한다. 제 1 암(190)은 그것의 길이를 따라 연장하는 제 2 채널 섹션(191)을 경계 짓는다. 제 2 레그(192)는 제 1 단부로부터 제 2 단부로 하측으로 돌출한다. 제 2 레그(192)는 그것의 길이를 따라 연장하는 제 3 채널 섹션(194)을 경계 짓는다. 도시된 디자인에서, 레그(188), 암(190)과, 레그(192)는 U-형상 구성을 형성하고, 거기를 통하여 연장하는 채널 섹션 또한 U-형상 구성을 형성하기 위하여 결합한다.

[0066] 제 2 레그(192)의 제 2 단부에 결합되는 것은 제 3 레그(196)의 제 1 단부이다. 제 3 레그(196)는 실질적으로 수직 방향으로 제 2 단부에 상측으로 돌출된다. 배기 포트(168)는 제 3 레그(196)의 제 2 단부에 고정된다. 제 3 레그(196)는 그것의 길이를 따라 연장하는 제 4 채널 섹션(198)를 경계 짓는다. 레그들(192, 196)의 조합과 채널 섹션들(194, 198)의 조합은 각각 U-형상 구성을 가지는 제 2 섹션을 형성하기 위하여 결합한다. 모든 채널 섹션들은 흡기 포트(166)를 통하여 유입되는 가스가 실질적으로 채널 섹션들(189, 191, 194, 198)을 통하여 통과할 수 있고 배기 포트(168)를 통하여 유출될 수 있도록 상호 결합되는 것이 이해된다. 몸체부(164)의 U-형상 섹션들은 기체의 응축을 향상시키기 위하여 그 안의 가스의 보유 시간을 증가시킨다. 몸체부(164)는 또한 응축된 액체가 몸체부(164)의 하단부(201)의 제 2 U-형상 섹션에서 포집 되도록 구성된다.

[0067] 레그들(188, 192, 196)이 선형이며 병렬로 도시되어 있지만, 다른 실시예에서 하나 이상의 레그가 직각에 대하여 1° 에서 45° 사이 범위 내에서와 같이, 경사질 수 있거나, 곡선의 또는 불규칙한 경로로 확장될 수 있다. 이와 같이, 암(190)은 레그(188) 및/또는 레그(192)와 수직으로 교차될 수 있도록 수평으로 확장될 수 있다. 대안적으로, 암(190)은 수평 또는 곡선 또는 불규칙한 경로에 대하여 1° 에서 45° 사이의 범위 내에서와 같이, 경사지게 연장할 수 있다. 예를 들어, 암(190)은 레그들(188, 192) 사이에서 아치 곡선으로 연장할 수 있다.

[0068] 도시된 실시예에서, 슬롯(200)은 그것들이 몸체부(164)의 하단부(201)에서 상호 결합되는 경우를 제외하고는 레그들(192, 194)을 분리하는 것으로 도시된다. 다른 실시예에서, 레그들(192, 194)은 격벽에 의하여 분리될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 격벽은 슬롯(200)의 현재 위치를 따라 시트들(170A와 B) 사이에서 용접 씰을 형성함으로써 제공되어 유체가 격벽을 통하여 통과할 수 없도록 할 수 있다. 용접 씰은 열 에너지, RF 에너지, 음향, 또는 다른 씰링 에너지와 같은 당해 기술분야에서 사용하는 방법을 통하여 중첩되는 시트들(170A, B)을 상호 용접함으로써 형성된다. 다른 실시예에서, 상기 격벽은 컨덴서(100)의 내부면(114A 및/또는 114B)을 따라 선형 릿지를 형성하기 위하여 제공될 수 있어서 컨덴서 백(102)이 패널들(110A와 B) 사이에서 폐쇄될 때, 하나 또는 두 개의 릿지(ridge)가 시트들(170A, B)을 상호 꼭 집어서, 슬롯(200)의 현재 위치를 따라 일시적인 씰을 형성한다. 원하는 경우, 레그들(192, 194)은 제 2 레그(192)의 제 2 단부와 제 3 레그(196)의 제 1 단부 사이에서 측면으로 연장되는 제 2 암을 형성함으로써 레그들(188, 192)와 유사하게 일정 간격 이격될 수 있다.

[0069] 몸체부(164)의 암들과 레그들 내에서 경계 지어지는 채널 섹션들은 또한 대응하는 암과 레그에 관하여 전술한 바와 같이 동일한 방향으로 또한 연장될 수 있다. 예를 들어, 가스의 응축을 향상시키기 위하여 제 2 레그(192) 내에서 가스를 더욱 길게 보유하고자 하는 경우, 제 2 레그(192)는 제 3 채널 섹션(194)이 정현파 경로 또는 다른 곡선 경로로 하측으로 연장되도록 형성될 수 있다.

[0070] 몸체부(164)는 몸체부(164)의 하단부(201)로부터 하측으로 돌출하는 연장부(202)를 포함하고 채널(178)의 일 부분을 형성하는 수집 포켓(204)을 경계 짓는다. 더욱 구체적으로, 수집 포켓(204)이 제 4 채널 섹션(196)과 정렬되고 유체 연통하기 위하여 제 3 레그(196)의 제 1 단부에 형성된다. 가요성 튜브의 형상과 같은, 이송 라인(206)은, 수집 포켓(204)와 유체 연통하기 위하여 연장부(202)와 결합하는 제 1 단부(208)을 가지고 제 1 채널 섹션(189)과 유체 연통하기 위하여 제 1 레그(188)와 결합하는 대향하는 제 2 단부(210)를 가진다. 이송 라인(206)은 일반적으로 폴리머 배관을 포함하지만, 다른 물질 또는 관 디자인들 또한 사용될 수 있다. 이송 라인(206)의 제 1 단부(208)는 그 위에 설치되는 포트(214)를 통하여 연장부(202)와 결합할 수 있고 이송 라인(206)의 제 2 단부(210)는 그 위에 설치되는 포트(216)를 통하여 제 1 레그(188)와 결합할 수 있다. 그 결과, 수집 포켓(204) 내에서 수집되는 유체는 제 1 채널 섹션(189) 내로 펌핑될 수 있다. 하기에서 더욱 상세하게 설명되는 것과 같이, 유체를 제 1 채널 섹션(189) 내로 펌핑함에 의하여, 유체는 컨테이너(12)의 구획부(50)에 되돌아가기 위하여 컨덴서 백(102)의 흡기 포트(166)와 컨테이너(12)의 유출 포트(92)를 통하여 중력 하에서 자연적으로 하측으로 떨어진다.

[0071] 도 11에서 도시된 것과 같이, 컨덴서 백(102)의 흡기 포트(166)는 제 1 단부및 대향하는 제 2 단부 사이에서 연장하는 내부 표면(251) 및 대향하는 외부 표면(253)을 가지는 관형 스템(250)을 포함한다. 제 1 단부는 유입부 개구(184)에 수용되고 거기에 용접되는 것과 같이 몸체부(164)의 유입부 개구(184)에 고정된다. 스템(250)의 제 2 단부를 감싸고 외측으로 돌출되는 것은 결합 플랜지(252)이다. 결합 플랜지(252)는 그 위에 형성되는 환형 씰(256)과 함께 최상부 표면(254)을 가진다.(씰(256)은 흡기 포트(166)와 동일한 구성을 가지는 배기 포트(168)에 도시된다).

[0072] 내부 표면(251)은 스템(250)을 통하여 연장하고 채널(178)과 연통하는 포트 개구(257)를 경계 짓는다. 도시된 실시예에서, 포트 개구(257)는 원형의 횡단면을 가진다. 다각형, 타원형, 불규칙한 또는 그와 유사한 것과 같은 구성 또한 사용될 수 있다. 포트 개구(257)의 횡단면은 일반적으로 약 0.5 cm 에서 약 15 cm와 더욱 일반적으로

약 2 cm 에서 약 10 cm 사이 범위 내의 최대 직경을 가진다. 높은 가스 처리량을 위하여, 최대 직경은 일반적으로 3 cm, 4 cm, 5 cm 또는 6 cm보다 크다. 다른 직경 또한 의도된 용도에 따라 사용될 수 있다. 흡기 포트(166)의 몸체부는 일반적으로 폴리머 물질로부터 성형되고 몸체부(164)보다 더욱 강체이다. 환형 씰(256)은 일반적으로 그것이 부착되는 포트 몸체부보다 더욱 가요성이 있는 탄성 중합체의 물질로부터 형성된다.

[0073] 컨덴서 백(102)의 흡기 포트(166)의 결합 플랜지(252)는 컨테이너(12) 상의 배기 포트(92)의 결합 플랜지(99)와 함께 만나도록 구성되어 클램프(258)가 서로 만나는 플랜지들(99, 252)을 통해 조여질 때, 씰들(110, 256)은 멸균을 유지하는 가스 밀봉 씰을 형성하며 상호 압박한다, 도시된 실시예에서, 플랜지들(99, 252)은 동일한 사이즈와 구성을 가진다. 또한, 정렬된 포트 개구들(97, 252)은 동일한 사이즈와 구성을 가져 포트 사이를 통과할 때 가스의 제한이 없도록 한다. 그러나, 포트들 간에 멸균 연결이 만들어질 수 있는 한 포트들이 동일한 사이즈의 포트 개구를 가질 필요는 없다. 컨테이너(12) 상의 유출 포트(92)와 컨덴서 백(102)의 흡기 포트(166)는 제조 단계의 마지막에 클램프(258)에 의하여 일반적으로 상호 결합되어, 운송되고 사용되기에 앞서, 컨테이너(12)와 컨덴서 백(102)이 방사선에 의하는 것과 같이, 동시에 멸균될 수 있다는 것을 유의하여야 한다. 포트들(92, 166)을 상호 고정하기 위하여 플랜지와 클램프를 사용하는 것과는 반대로, 멸균 연결을 유지할 수 있는 나사 결합, 스냅핏 결합, 베이넷 결합(bayonet connection), 멸균 커넥터와 다른 타입의 커넥터와 같은 다양한 다른 타입의 기계적 결합이 사용될 수도 있다는 것이 인식된다. 이러한 타입의 대안적인 연결이 연결을 형성하기 위하여 사용되는 플랜지와 클램프가 사용되는 본 명세서에서 설명되는 다른 포트 결합에 또한 적용될 수 있다.

[0074] 배기 포트(168)는 흡기 포트(166)와 동일한 구성, 치수, 조성과 특성을 가질 수 있고 흡기 포트(166)와 함께 설명된 동일한 방법을 사용하여 몸체부(164)의 제 2 단부(181)에서 유출부 개구(185)에 고정될 수 있다. 따라서, 포트들(166, 168) 사이의 유사한 요소들은 유사한 참조 부호로 식별된다.

[0075] 컨덴서 백(102)은 두 가지 주요한 기능을 한다. 첫째, 컨테이너(12) 밖으로 배출되는 증기가 컨덴서(100)에 의하여 컨덴서(102) 내에서 냉각되어 증기가 액체로 응축되고 수집 포켓(204) 내에서 수집될 수 있도록 한다. 상기 액체는 그리고 나서 그 후에 제거된다. 하기에서 설명한 바와 같이, 가스를 제습하는 것은 하류 필터의 막힘을 방지한다. 둘째, 살포기(54)(도 2)를 통한 컨테이너(12) 내로 가스 첨가의 결과로, 폼(foam)이 컨테이너(12)의 상단부에서 생산될 수 있다. 상기 폼은 컨덴서 백(102)을 따라 잠재적으로 유입되고 이동한다. 그러나, 상기 폼이 하류 필터에 도달하는 경우, 상기 폼은 필터를 막히게 할 수 있다. 컨덴서 백(102)은 따라서 충분한 길이의 채널(178)을 가지도록 형성되어 원하는 응축을 달성하고 컨덴서 백(102)에서 유출되기 전 채널(178)로 들어오는 임의의 폼을 분해하기 위하여 충분한 시간동안 습기가 그 안에 보유되도록 한다. 원하는 보유 시간을 달성하기 위하여, 채널(178)은 다양한 다른 길이와 구성을 가질 수 있는 것이 인식된다.

[0076] 다양한 상이한 구성을 가지는 채널(178)에 더하여, 이송 라인(206)은 다양한 상이한 위치에 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 10의 참조와 함께, 수집 포켓(204)은 물이 수집될 제 2 레그(192)와 일직선 또는 레그들(192, 196) 사이의 접합부에서와 같이, 몸체부(164)의 하단부(201)를 따라 임의의 위치에 형성될 수도 있다. 수집 포켓(204)은 또한 제거될 수 있고 이송 라인(206)은 물이 수집될 제 2 레그(192), 제 3 레그(196)와 일직선인 또는 레그들(192, 196) 사이의 접합부의 임의의 위치에 배치될 수 있다. 또한, 이송 라인(206)의 제 2 단부(210)는 몸체부(164)의 제 1 레그(188) 또는 제 1 단부(179)와 연결될 필요는 없으나 흡기 포트(166)와 직접적으로 결합할 수 있다. 설명을 위하여, 도 12에 도시된 것은 컨덴서 백(102A)의 다른 실시예이고 컨덴서 백(102)과 백(102A) 간의 유사한 구성들은 유사한 참조 부호로 식별된다. 컨덴서 백(102A)은 레그들(192와 196)을 포함하는 몸체(164A)를 포함한다. 레그들(192와 196)은 응축된 유체를 포집하는 U-형상 접합부(212)에서 연결된다. 이송 라인(206)의 제 1 단부(208)은 접합부(212)에서 몸체(164A)와 결합된다. 이송 라인(206)의 제 2 단부(210)는 흡기 포트(166)의 측면과 직접적으로 결합하여 유체가 포트 개구(257) 내로 투여되고 그리고 나서 컨테이너(12) 내로 떨어진다.

[0077] 또 다른 실시예에서, 컨덴서 백(102)의 흡기 포트(166)는 제거될 수 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 것은 컨덴서 백(102B)이며 컨덴서 백(102, 102B) 사이의 유사한 요소는 유사한 참조 부호로 식별된다. 컨덴서 백(102B)은 그 위에 설치되는 배기 포트(168)을 가지는 몸체부(164)를 포함한다. 그러나, 유입부 개구(184)는 흡기 포트(166)와 결합되지는 않지만(도 10) 오히려 현재 변경된 배기 포트(92A)와 직접적으로 결합한다. 컨테이너(12) 상의 배기 포트(92)와 배기 포트(92A) 사이의 유사한 요소는 유사한 참조 부호로 식별된다. 배기 포트(92A)는, 전술한 바와 같이, 컨테이너(12)와의 결합을 위하여 그것의 제 1 단부에서 형성되는 마운팅 플랜지(96)을 가지는 스템(93)을 포함하고, 플랜지들(96, 98) 사이에 형성되는 환형 그루브(108)과 함께 리텐션 플랜지(98)를 포함한다. 그러나, 결합 플랜지(99)는 제거되었다. 스템(93)의 제 2 단부는 현재 몸체(164)의 유입부 개구(184) 내에서 수용되도록 연장되고 구성되어 직접적으로 거기에 대하여 용접되고 밀봉된다. 그 결과, 포트(92A)의 대

향 단부들은 컨테이너(12)와 몸체부(164)에 직접적으로 고정되어, 흡기 포트(166)과 클램프(258)에 대한 필요성을 제거한다.

[0078] 도 5로 돌아가 보면, 컨테이너(12)와 컨덴서 백(102)은 일반적으로 제조 단계에서 사전 조립되고 멸균된다. 사용 중에, 컨테이너(12)는 지지 하우징(14) 내에 배치되고 부착된 컨덴서 백(102)은 컨덴서(100) 상에 설치된다. 특히, 컨덴서 백(102)이 패널들(110A, 110B) 사이에 위치한 이후, 도 6에 도시된 것과 같이, 컨덴서(100)는 개방 포지션으로 이동한다. 컨덴서 백(102)은 암(190)이 패널들(110A, B) 사이로부터 컨테이너(12)로 돌출되어 나가고 배기 포트(168)가 노치(129)와 정렬되도록 위치한다. 이러한 위치에서, 컨덴서(100)는 폐쇄 포지션으로 이동하고, 도 5에 도시된 것과 같이, 랫치들(240)은 제 위치에서 잠겨 컨덴서 백(102)이 패널들(110A, B) 사이에서 포획되도록 한다. 그러나, 갭(148) 때문에, 컨덴서 백(102)이 작동 전에 패널들(110A, B)의 내부 표면들 사이에서 압축되지 않고 오히려 가스가 그 안에 수용될 때 갭(148) 내에서 약간 확장하는 것이 자유롭다. 컨덴서 백(102)의 연장부(202)는 패널들(110A, B)의 아래에서 하측으로 돌출되어 이송 라인(206)의 제 1 단부(208)는 패널들(110A, B) 사이에서 압축되거나 잠재적으로 뒤틀리지 않도록 한다. 대안적인 디자인에서, 몸체부(164)의 하단부는 패널들(110A, B) 하측으로 돌출되거나, 슬롯, 노치, 또는 다른 개구가 이송 라인(206)의 제 1 단부(208)을 수용하기 위하여 패널들(110A, B) 중 한 개 위에서 형성될 수 있어 어떠한 몸체부(164)의 부분도 패널들(110A, B) 하측으로 연장할 필요가 없도록 한다. 도 1에 도시된 것과 같이, 이송 라인(206)은 펌프(106)와 결합되어 유체가 이송 라인(206)을 따라 펌핑될 수 있도록 한다. 펌프(106)는 일반적으로 연동 펌프를 포함하지만 적용에 따라 다른 펌프 또한 사용될 수 있다.

[0079] 도 9와 11을 참조하면, 컨테이너(12) 상의 배기 포트(92)는 지지 하우징(14) 상에 설치된 브라켓(140)에 부착된다. 특히, 배기 포트(92)는 캐치(152) 상에서 측면으로 슬라이드 되어 캐치(152)가 제 1 환형 그루브(103)에 수용되고 리텐션 플랜지(98)가 캐치(152)의 최상부에 놓인다. 이러한 구성 하에서, 배기 포트(92)는 상측으로 수직으로 향하는 포트 개구(97)와 함께 제자리에 안정적으로 유지된다. 원하는 경우, 리텐션 플랜지(98)는 경사질 수 있어 배기 포트(92)가 경사지게 돌출될 수 있도록 한다. 예를 들어, 배기 포트(92)는 수직방향에 대하여 0° 에서 30° 와 더욱 일반적으로 0 에서 15° 사이의 범위 내에서의 각도로 돌출되는 중심 종축을 가질 수 있다. 일단 컨덴서 백(102)이 컨덴서(100)에 부착되고 컨테이너(12)와 함께 결합되면, 컨덴서 백(102)의 상단부(199)(도 10)가 컨테이너(12) 위에서 그리고 수직으로 배치될 수 있고 컨덴서 백(102)의 하단부(201)(도 10)가 지지 하우징(14)의 립(32)의 하측의 위치에서 지지 하우징(14)의 외측에서 방사상으로 배치될 수 있다. 컨덴서 백(102)은 또한 다른 위치에 있을 수 있지만, 이러한 위치는 컨덴서 백(102)에 대한 접근과 컨테이너(12)와의 결합을 최적화하는데 도움이 된다. 이러한 구성은 또한 낮은 천정 높이를 가지는 실 내에서의 컨덴서 시스템(16)의 사용을 최적화한다.

[0080] 일단 컨테이너(12)와 컨덴서 백(102)이 적절하게 배치되면, 믹서 어셈블리(18)의 구동축(72)이 전술한 바와 같이 임펠러 어셈블리(78)와 함께 결합된다. 유체 용액과 임의의 원하는 구성요소들은 그리고 나서 다양한 포트를 통하여 컨테이너(12) 내로 공급된다. 도 2를 참조하면, 믹서 어셈블리(18)가 컨테이너(12) 내의 내용물을 혼합하는 동안, 살포기(54)가 컨테이너(12)의 하단부에서 용액 내로, 산소 및/또는 다른 가스와 같은, 가스를 전달하기 위하여 사용된다. 가스가 용액을 통과함에 따라, 가스의 일부가 용액 내로 흡수되고 이산화탄소와 같은 가스들은 용액으로부터 제거된다. 유체에 의하여 흡수되지 않은 잔류 가스는 컨테이너(12)의 상단부에서 헤드 공간(162) 내로 통과하는 증기를 형성하는 용액의 결과로서 습도를 증가시킨다. 전술한 바와 같이, 상기 가스는 또한 헤드 공간(162) 내에서 수집되는 폼을 일반적으로 형성한다.

[0081] 도 9를 참조하면, 가스 압력이 컨테이너(12) 내에서 증가함에 따라, 상기 증기가 컨테이너(12)의 배기 포트(92)를 통해 배출되고 흡기 포트(166)를 통해 컨덴서 백(102)의 채널(178) 내로 유입된다. 증기는 컨덴서 백(102)이 팽창하도록 한다. 컨덴서 백(102)의 레그(188)는 컨덴서(100)의 외부에 배치되고 따라서 자유롭게 팽창할 수 있다. 컨덴서 백(102)은 전형적으로 배치되어 레그(188)가 팽창할 때, 레그(188)와 그 안의 채널 섹션이 배기 포트(92)의 포트 개구(97)와 길이 방향으로 정렬되도록 한다(도 11). 따라서, 배기 포트(92)의 중심 종축이 수직으로 정렬되거나 수직방향에서 대하여 각도로 오프셋 되고, 또한 레그(188)와 그 안의 채널 섹션은 전형적으로 수직으로 정렬되거나 또는 정렬되기 위하여 대응되는 각도에 의한 오프셋된다.

[0082] 컨덴서(100) 내의 컨덴서 백의 일 부분이 팽창하여 컨덴서 백(102)의 대향되는 측들은 내부 패널들(222A, 222B)의 내부면들(114A, 114B)를 직접적으로 밀어낸다(도 6). 냉각기(104)는 프로세스의 시작 시 활성화되어 내부 패널들(222A, 222B)은 거기를 통과하는 냉각된 유체에 의하여 냉각된다. 이와 같이, 컨덴서 백(102)을 통과하는 증기는 내부 패널들(222A, 222B)에 의하여 흡수되는 열 에너지에 의하여 냉각된다. 상기 증기가 냉각됨에 따라, 증기 내의 수분은 응축된 액체와 제습 가스를 형성하기 위하여 응축되기 시작한다. 하기에서 설명되는 바와 같

이, 상기 제습 가스는 필터 시스템(17) 내로 통과한다. 상기 응축된 액체는 중력에 의하여 컨덴서 백(102)의 하단부(201)에 그리고 수집 포켓(204) 내로 하측으로 유동한다(도 10).

[0083] 펌프(106)의 사용을 통하여, 상기 응축된 액체는 관형 포트(214)를 통해 채널(178) 밖으로 유동하고, 이송 라인(206)을 따라 이동하며 그리고 나서 예시에 따라, 레그(188) 내로 또는 흡기 포트(166) 내로 투여된다. 전술한 바와 같이, 제 1 레그(188)와 흡기 포트(166)가 컨테이너(12) 상의 배기 포트(92)와 수직으로 또는 어느 정도 수직 각도 중 하나로 정렬되기 때문에, 상기 응축된 액체는 컨테이너(12)의 구획부(50) 내로 중력에 의하여 자유롭게 다시 유동한다. 다른 실시예에서, 이송 라인(206)의 제 2 단부가 상기 응축된 유체의 수집을 위하여 컨테이너(12)와 직접적으로 결합된 포트와 결합되거나 개별 컨테이너와 결합될 수 있음이 인식된다. 그러나, 이송 라인(206)을 몸체부(164) 상에 다시 연결함에 의하여, 컨테이너(12)와 컨덴서 백(102)은 컨테이너(12)와 컨덴서 백(102)을 상호 결합하는데 단일 연결만이 필요하게 되는 개별 시설 또는 상이한 위치에서 완벽하게 제조될 수 있다. 그 결과, 본 발명의 컨덴서 백은 제조 공정을 단순화하고 제조 비용을 감소시킨다.

[0084] 컨덴서 시스템(17)은 또한 종래의 컨덴서에 비하여 다양한 다른 이점을 가진다. 예를 들어, 컨테이너(12)의 배기 포트(92)와 컨덴서 백(102)의 흡기 포트(166)와 유출 포트(168)는, 본 명세서에서 설명된 것과 같이, 큰 직경의 포트 개구로 형성될 수 있다. 이러한 큰 직경들은 용이하고 효율적으로 처리될 가스의 큰 유량을 가능하게 한다. 예를 들어, 본 발명의 시스템은, 그것의 사이즈에 따라, 200 또는 600 분 당 표준 리터(standart liters per minute)("slpm")보다 큰 가스 유량에서 일반적으로 작동할 수 있고 그것의 사이즈에 따라, 2000, 5000 또는 10,000(slpm)보다 큰 가스 유량에서 작동할 수 있도록 구상된다. 물론, 상기 시스템은 낮은 유량으로 또한 작동할 수 있다. 다른 용어로 표현하면, 본 시스템의 몇몇 실시예는 약 0.5 에서 약 2.5 분 당 용기 체적(vessel volumes per minute)(컨테이너의 체적에 기초하여)과 더욱 일반적으로 약 1 에서 약 2 분 당 용기 체적 사이의 가스 유량에서 일반적으로 작동한다.

[0085] 또한, 컨덴서 백이 배관에 의하여 리액터 백에 원격으로 결합되는 종래의 컨덴서와는 달리, 본 발명의 일 실시예에서 상기 컨덴서 백(102)은 컨테이너(12)에 직접적으로 결합한다. 이러한 구성은 공간을 적게 차지하고 시스템의 디자인과 작동을 단순화 하면서도 재료 및 제조 비용을 감소시킨다. 또한, 컨덴서(100)와 컨덴서 백 (102)이 지지 하우징(14)의 길이를 따라 하측으로 돌출되어 구성될 수 있기 때문에, 컨테이너(12) 상측으로만 돌출되는 것과는 반대로, 컨덴서 시스템(16)은 낮은 천정 높이 제한이 있는 공간에서 특히 효율적이다.

[0086] 본 발명의 시스템의 일 실시예에서의 추가적인 이점은 컨덴서 백(102) 내의 가스 유량이 용이하게 조절될 수 있다는 것이다. 예를 들어, 가스 압력의 증가 없이 더 높은 가스 유량이 요구되는 경우, 컨덴서 패널들(110) 사이의 갭(148)이 점진적으로 넓어질 수 있다. 이것은 컨덴서 백(102)의 추가적인 팽창을 허용하여 더 큰 가스 유량이 가스 압력의 증가 없이 거기를 통하여 통과할 수 있다.

[0087] 컨덴서 백(102)은 또한 그것이 제조하는 것이 상대적으로 저렴하고, 운송과 설치가 용이하며, 처분 가능하여(disposable), 사용 간 멸균을 필요로 하지 않는다는 점에서 이점이 있다. 다른 이점 또한 존재한다.

[0088] 도 12A에 도시된 것은 컨덴서 백(102B)의 또 다른 실시예이고 컨덴서 백들(102, 102A, 102B) 간의 유사 요소는 유사한 참조 부호로 식별된다. 컨덴서 백(102B)은 필로우 백을 형성하기 위하여 그것들의 주변 엣지 주위에서 용접되거나 다른 방법으로 고정되는 중첩되는 시트들(170A, 170B)를 포함하는 백 몸체부(164A)를 포함한다. 몸체부(164A)는 대향하는 단부들(179, 181) 사이에서 연장하는 채널(178)을 경계 짓고 암(190)과 U-형상 접합부(212)에서 함께 접합하는 레그들(192, 196)을 포함한다. 레그들(192, 196)은 격벽(201)에 의하여 그것들의 길이의 일 부분을 따라 분할된다. 격벽(203)은 시트들(170A, 170B)을 함께 용접하는 용접 씰에 의하여 형성된다.

[0089] 몸체부(164A)와 반대로(도 12), 몸체부(164B) 내에서는 제 1 레그(188)는 제거되었다. 흡기 포트(166)는 제 1 단부(179)에서 유입부 개구에서 시트(170A)의 표면에서 고정되고 배기 포트(168)는 제 2 단부(181)에서 유출부 개구에서 시트(170B)의 표면에서 고정된다. 사용 중에, 컨덴서(100)는 지지 하우징(12)에 설치되어 컨덴서(100)가 수직으로 배치되거나, 즉, 도 9에 도시된 바와 같이 수직 방향에 대하여 90° 회전하거나, 수평에 대하여 5° 와 45° 사이 범위 내의 또는 더욱 일반적으로 수평에 대하여 10° 와 30° 사이 범위 내에서 경사지게 배치된다. 이러한 배치에서, 컨덴서 백(102B)은 패널들(110A, 110B) 사이에서 배치되어 U-형상 접합부(121)가 저점에 있도록 한다.

[0090] 흡기 포트(166)는 컨테이너(12)의 배기 포트(92)와 결합하여 컨테이너(12)로부터의 가스가 컨덴서 백(102B) 내로 유동하게 한다. 컨덴서 백(102B)가 경사지는 경우, 상기 응축된 유체는 시트(170A)에 대해 U-형상 접합부(121)에서 수집된다. 이송 라인(206)은 U-형상 접합부(212)에서 시트(170A)의 표면과 유체 결합된 제 1 단부

(208)와 흡기 포트(166) 위에서 직접적으로, 제 1 단부(179)에서 시트(170B)의 표면과 결합되거나, 흡기 포트(166)의 측면에서 결합되는 대향 제 2 단부(210)를 가진다. 그 결과, U-형상 접합부(212)에서 컨덴서 백(102B) 내에서 수집되는 유체는 이송 라인(206)을 통하여 펌핑될 수 있고 그리고 나서 흡기 포트(166)와 배기 포트(92)를 통과함으로써 컨테이너(12) 내로 다시 투여된다.

[0091] 컨덴서 백(102B)의 구성과 배치는 전술한 것과 동일한 많은 이점을 가진다. 또한, 그것은 모든 컨덴서 백(102)이 더욱 높은 높이에서 유지될 수 있도록 허용한다. 용도에 따라, 공간 절약과 이송 라인(206)을 통한 응축된 액체의 펌핑을 위한 더 적은 에너지와 같은 추가적인 이점을 가질 수 있다.

[0092] 도 14에 도시된 것과 같이, 필터 시스템(17)은 컨덴서 백(102)의 배기 포트(168)와 함께 결합된다. 필터 시스템(17)은 그 위에 설치된 복수의 전기 가열 자켓(262A-D)을 가지는 필터 시스템(260)을 포함한다. 도 15에서 도시된 것과 같이, 필터 어셈블리(260)는 그 위에 설치된 흡기 포트(266)와 그 위에 설치된 복수의 배기 포트(268A-D)를 가지는 케이싱을 포함한다. 케이싱(264)은 폴리머 필름과 같은 하나 이상의 폴리머 물질의 시트로 이루어지는 가요성의, 접을 수 있는 백을 포함한다. 케이싱(264)은 컨테이너(12)에 관련하여 전술한 바와 같은 동일한 물질과 동일한 제조 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 도시된 실시예에서, 케이싱(264)은 주변 엣지 주위에서 함께 이어 붙여지는 폴리머 필름의 두 개의 중첩되는 시트로부터 제조되는 필로우 타입 백을 포함한다.

[0093] 케이싱(264)은 내부 표면(270) 및 대향하는 외부 표면(272)을 가진다. 내부 표면(270)은 구획부(274)를 경계 짓는다. 케이싱(264)은 구획부(274)의 섹션을 경계 짓는 특정 부분의 관점에서 정의될 수 있다. 특히, 케이싱(264)은 유입부 개구(267)가 형성되는 제 1 단부를 가지는 관형 유입구(276)를 포함한다. 유입부 개구(267)는 흡기 포트(266)와 결합되도록 구성된다. 유입구(276)는 측방향으로 연장되는 관형 매니폴드(278)에 결합되는 대향하는 제 2 단부를 가진다. 유입구(276)의 대향하는 측면 상의 매니폴드(278)로부터 외측으로 돌출되는 것은 복수 개의 관형 슬리브들(280A-D)이다. 각 슬리브(280A-D)는 매니폴드(278)와 유체 결합되는 제 1 단부(282A-D)와 거기에서 형성되는 대응하는 유출부 개구(284A-D)를 가지는 제 2 단부(283A-D)를 가진다. 각각의 유출부 개구(284A-D)는 대응하는 배기 포트(268A-D)와 결합되도록 구성된다. 각각의 유입구(276), 매니폴드(278)와, 슬리브(280)는 구획부(274)의 일 부분을 경계 지어 유입부 개구(267)를 통하여 유입되는 가스가 유입구(276)를 통하여, 매니폴드(278)를 통하여, 그리고 각각의 슬리브(280A-D)를 통하여 유출부 개구(284A-D)로 이동할 수 있도록 한다.

[0094] 도시된 실시예에서, 슬리브들(280A-D)은 병렬로 배치되고 매니폴드(278)에 대하여 직교한다. 다른 실시예에서, 슬리브들(280A-D)은 병렬로 정렬될 필요가 없고 매니폴드(278)에 대하여 경사질 수 있다. 그러나, 도시된 디자인을 사용하는 작동 상의 이점이 있다. 유입구(276)가 슬리브(280B)와 정렬되도록 도시되어 있으나 슬리브들(280)로부터 오프셋을 형성하기 위하여 매니폴드(278) 상에 배치될 수 있다. 또한, 다른 실시예에서 유입구(276)는 매니폴드(278) 상에 직접적으로 배치된 유입부 개구(267)와 흡기 포트(266)를 구비함으로 인하여 제거될 수 있다.

[0095] 흡기 포트(266)는 필터 백(102)의 흡기 포트(166)과 관련하여 전술한 바와 같은 동일한 구성, 치수, 구성요소와 속성을 가질 수 있다. 이와 같이, 흡기 포트(166)와 흡기 포트(266) 간의 유사한 요소는 유사한 참조 부호에 의하여 식별된다. 흡기 포트(266)는 필터 백(102)의 흡기 포트(166)가 몸체부(164)에 고정되는 것과 동일한 방법을 사용하여 케이싱(264)에 일반적으로 고정된다. 예를 들어, 흡기 포트(266)의 스템(250)은 유입부 개구(267) 내에 수용되고 유입구(276)에 용접됨으로써 유입구(276)에 고정되어 결합 플랜지(252)가 개방되도록 노출된다. 사용 중에, 전술한 바와 같이, 필터 어셈블리(260)의 흡기 포트(266)는 컨덴서 백(102)의 유입부 포트(166)가 컨테이너(12) 상의 배기 포트(92)와 함께 결합되는 동일한 방식으로 컨덴서 백(102)의 배기 포트(168)와 함께 결합된다. 즉, 흡기 포트(266)와 배기 포트(168)의 결합 플랜지들은 클램프(273)를 사용하여 상호 클램핑되어 정렬된 씰들(256)이 상기 멸균을 유지할 가스 기밀 씰을 형성한 채로 상호 가압할 수 있도록 한다. 다시, 포트들의 상기 정렬된 포트 개구들(257)은 일반적으로 동일한 사이즈와 구성을 구비하여 포트들 사이를 통과할 때 상기 가스의 제한이 없도록 한다. 그러나, 그것들 간의 멸균 연결이 유지되는 한 포트들이 동일 사이즈의 포트 개구를 구비할 필요는 없다.

[0096] 도 16에 도시된 것과 같이, 각각의 배기 포트(268)는 제 1 단부(300) 및 대향하는 제 2 단부(302) 사이에서 연장하는 내부 표면(296) 및 대향하는 외부 표면(298)를 구비하는 관형 스템(294)를 포함한다. 제 1 단부(300)에서 내부 표면(296) 상에 형성되는 것은 커넥터이다. 도시된 실시예에서, 상기 커넥터는 베이넷(bayonet) 연결의 절반을 형성하기 위하여 제 1 단부(300) 상에 형성되는 대향하는 한 쌍의 베이넷 슬롯들(304)을 포함한다. 내부 표면(296)은 유입부 개구(166)의 포트 개구(257)과 관련하여 전술한 바와 같은 동일한 구성과 치수를 구비하는

포트 개구(303)를 경계 짓는다. 스템(294)의 제 2 단부(302)를 감싸고 방사상으로 외측으로 돌출되는 것은 플랜지(306)이다. 부착 중에, 각각의 유출 포트(268A-D)의 스템(294)의 제 1 단부(300)는 대응하는 유출부 개구(284A-D) 내에 수용되고 대응하는 슬리브(280A-D)에 용접되어 플랜지들(306)이 개방적으로 노출된다.

[0097] 도 15로 돌아가 보면, 케이싱(264)의 각각의 슬리브(280A-D) 내에 배치되는 것은 대응하는 배기 포트(268A-D)와 결합되는 대응하는 필터(280A-D)이다. 도 16과 17에 도시된 것과 같이, 필터(290A)는 제 1 단부(316) 및 대향하는 제 2 단부(318) 사이에서 연장하는 내부 표면(312)과 외부 표면(314)를 가지는 필터 몸체부(310)를 포함한다. 필터 몸체부(310)는 대향하는 단부들(316, 318) 및 제 2 단부(318)에 배치된 바닥(322) 사이에서 연장하는 관형 측벽(320)을 포함한다. 이와 같이, 내부 표면(312)은 필터 몸체부(310)의 길이를 따라 중심으로 연장하지만 플로어(322)에 의하여 제 2 단부(318)에서 차단되는 블라인드 채널(324)를 경계 짓는다. 필터 몸체부(310)의 제 1 단부(316)로부터 상측으로 돌출되는 것은 관형 넥(326)이다. 한 쌍의 환형 그루브들(328A, B)이 넥(326)의 외부 표면을 감싸고 대응하는 환형 씰들(330A, B)을 수용하도록 구성된다. 그루브들(328A, B) 하측 위치에서 넥(326)의 외부 표면으로부터 외측으로 돌출되는 것은 한 쌍의 대향하는 베이넷 프롱(prongs)(332)이다. 개구(324)는 넥(326)을 통해 연장하고 채널(324)과 연통한다.

[0098] 일 실시예에서, 필터 몸체부(310)는 가스가 통과하지만 박테리아와 미생물과 같은, 원하지 않는 오염물질은 통과할 수 없는, 다공성 물질로 만들어진다. 상기 다공성 물질은 일반적으로 액체가 접근하지 못하도록 돕는 소수성이다. 예를 들어, 필터 몸체부(310)는 폴리플루오르화비닐리덴(polyvinylidene fluoride)(PVDF)로 이루어질 수 있다. 다른 물질들 또한 사용될 수 있다. 상기 시스템이 바이오리액터 또는 발효조로 작동하는 경우, 필터 몸체부(310)는 일반적으로 멸균 필터로 작동할 필요가 있으며 따라서 일반적으로 0.22 마이크로미터(㎛) 또는 그보다 작은 기공 사이즈를 구비한다. 상기 용어 "기공 사이즈"는 물질 내에서 입자가 통과할 수 있는 최대 기공으로 정의된다. 일반적으로, 필터 몸체부(310)는 0.22 에서 0.18 ㎛의 사이 범위 내의 기공 사이즈를 가진다. 그러나, 사전-필터링 적용 또는 비-멸균 적용을 위하여, 필터 몸체부(310)는 약 0.3 에서 1.0 ㎛ 사이의 범위 내에서와 같이, 더 큰 기공 사이즈를 가질 수 있다. 또 다른 적용에서, 상기 기공 사이즈는 1.0 ㎛ 보다 크거나 1.0 ㎛보다 작을 수 있다. 필터 몸체부(310)의 일 예시는 Millipore에 의하여 생산되는 DURAPORE 0.22 ㎛ 소수성 카트리지 필터이다. 또 다른 예시는 ZenPure로부터 구매할 수 있는 PUREFLO UE 카트리지 필터이다.

[0099] 조립 중에, 필터(290A)의 넥(326)이 베이넷 슬롯들(304) 내에서 수용되고 회전된 베이넷 프롱(332)에 의하여 배기 포트(268)에 결합된 이후 씰들(330)은 환형 그루브들(328) 내에서 수용된다. 이러한 구성에서, 필터(290A)는 배기 포트(268A)의 넥(326)과 내부 표면(296) 사이에서 가스 기밀 씰을 형성하는 씰들(330)과 함께 배기 포트(268A)에 안정적으로 부착된다. 그 후, 필터(290A)는 케이싱(264)의 슬리브(280A) 내에 슬라이드 되어 배기 포트(268A)가 슬리브(280A) 내에 부분적으로 수용되도록 한다. 가스 기밀 씰은 그 후 스템(294)의 외부 표면(290)에 슬리브(280A)를 용접하는 것과 같이 슬리브(280A)와 배기 포트(268A) 사이에 형성된다. 필터들(290B-D)은 필터(290A)와 동일한 구성을 가지고 배기 포트들(268B-D)에 필터들(290B-D)를 부착하고 그 후 케이싱(264)의 슬리브들(280B-D) 내에 필터들(290B-D)을 고정하기 위하여 동일한 공정이 사용될 수 있다. 사용 중에, 하기에서 더욱 상세하게 설명된 바와 같이, 컨덴서 백(102)으로부터의 가스는, 흡기 포트(266)로부터의 필터 어셈블리(260)에 유입되지만 대응하는 필터 몸체부(310)를 통과하며 채널(324)을 따라 이동하고 그 후 대응하는 배기 포트(268A-D)를 통하여 빠져 나가서, 필터 어셈블리(260)를 단지 빠져나갈 수 있다. 이와 같이, 필터들(290)은 필터 어셈블리(260)를 통과하여 나가는 모든 가스를 멸균하거나 다른 방식으로 여과한다. 마찬가지로, 가스와 외부 환경으로부터의 다른 물질의 유일한 경로는 필터(290)를 통하여 필터 어셈블리(260)로 유입되는 것이다. 이와 같이, 필터들(290)은 컨테이너(12) 내의 유체와 접촉할 가능성이 있는 외부 오염물질이 필터 어셈블리(260)의 구획부로 접근하는 것을 방지하는 멸균 필터로 또한 기능한다.

[0100] 필터 어셈블리(260)는 가스의 높은 유량을 여과할 수 있도록 설계된다. 특히, 가스가 필터 어셈블리(260)를 진입할 때, 가요성 케이싱(264)은 도 15과 17에 도시된 구성으로 팽창한다. 팽창된 구성에서, 각각의 슬리브(280)는 필터 몸체부(310)의 길이를 따라 각각의 대응하는 필터 몸체부(310)의 외부 표면(314)으로부터 이격된다. 이와 같이, 상기 가스는 필터 몸체부(310)의 모든 측면과 전체 길이로부터 필터 몸체부(310)를 통하여 자유롭게 접근하고 통과할 수 있어, 필터 몸체부(310)의 사용을 최적화하며 거기를 통과하는 가스 유량을 최대화할 수 있다. 일 실시예에서, 필터 몸체부(310)의 외부 표면(314) 및 대응하는 슬리브(280)의 내부 표면 사이의 환형 갭 거리 D는 약 0.15 cm 에서 약 3 cm와 더욱 일반적으로 약 0.2 cm 에서 약 1 cm 사이의 범위 내이다. 일부 실시예에서, 상기 갭 거리 D는 1 cm 또는 2 cm 보다 클 수 있다. 다른 치수 또한 사용될 수 있다. 일 실시예에서 필터 몸체부(310)는 약 5 cm 에서 약 10 cm 사이 범위의 최대 가로 직경을 가진다. 다른 직경 또한 사용될 수 있다. 또한, 갭 거리 D는 필터 몸체부(310)의 적어도 80% 와 더욱 일반적으로 적어도 90%, 95% 또는 100% 이상 연

장된다. 필터 어셈블리(260)는 또한 흡기 포트(266)와 배기 포트(268)의 개구들이, 3 cm, 4 cm, 5 cm 또는 6 cm 와 같은 놀랍게도 큰 직경을 가지도록 설계될 수 있기 때문에, 그리고 필터 어셈블리(260)가 가스 유량과 평행하게 연통되도록 배치되는 다수의 필터들(290)과 함께 동시에 작동하도록 설계될 수 있기 때문에, 높은 가스 유량을 또한 처리할 수 있다.

[0101] 다른 실시예에서, 상기 필터와 배기 포트는 단일 조각으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 17A에 도시된 것은 필터(460)이다. 필터(460)와 전술한 필터(290) 간의 유사한 구성은 유사한 참조 부호에 의하여 식별된다. 필터(460)는 전술한 바와 같은 것과 동일한 구조, 구성 요소와 특성을 가지는 필터 몸체부(310)를 포함한다. 그러나, 제 1 단부(316)에 넥(326)을 포함하는 것 대신, 필터(460)는 성형, 접착, 용접, 또는 유사한 방식과 같이 필터 몸체부(310)의 제 1 단부(316)에 영구적으로 고정되는 배기 포트(462)를 포함한다. 이와 같이, 배기 포트(462)와 필터 몸체부(310) 사이에서 별도의 개별 씰이 필요하지 않다. 배기 포트(462)는 제 1 단부(470) 및 대향하는 제 2 단부(472) 사이에서 연장하는 내부 표면(466) 및 대향하는 외부 표면(466)을 가지는 스템(464)을 포함한다. 제 2 단부(472)는 전술한 바와 같이 필터 몸체부(310)에 고정된다. 제 1 단부(470)를 감싸고 그로부터 외측으로 돌출되는 것은 플랜지(474)이다. 내부 표면(466)은 거기를 통하여 연장하고 필터 몸체부(310)의 채널(324)와 연통하는 포트 개구(476)를 경계 짓는다. 필터 몸체부(310)는 슬리브(280A) 내에 수용되고 배기 포트(462)의 외부 표면(466)은 슬리브(280A)의 유출부 개구(284A) 내에 수용된다. 외부 표면(466)은 용접과 같은 방식에 의하여, 슬리브(280A)에 밀봉되어, 가스 기밀 씰을 형성하도록 한다. 전술한 바와 같이, 필터 몸체부(310)가 다공성 물질에 의하여 이루어지는 반면 배기 포트(462)는 일반적으로 비-다공성 폴리머 물질에 의하여 이루어진다. 또 다른 실시예에서, 배기 포트(462)가 제거될 수 있고 슬리브(280A)가 필터 몸체부(310)의 제 1 단부(316)에 용접되거나 다른 방식으로 직접적으로 고정될 수 있는 것이 구상된다.

[0102] 도 16에서 계속하여, 하기에서 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 사용 후 필터(290)의 무결성 테스트를 보조하기 위하여, 각각의 슬리브(280)의 제 1 단부(282)에 또는 제 1 단부(282)에 인접한 매니폴드(278) 상에 배치되는 것은 구획부(274)와 연통하는 포트(350)이다. 가요성 튜브와 같은, 필 라인(fill line)(352)은 포트(350)에 연결되는 제 1 단부(354)와 거기에 고정되는 커넥터(358)를 가지는 대향하는 제 2 단부(356)를 가진다. 커넥터(358)는 필 라인(352)을 통하여 구획부(274)에 가스를 전달하기 위해 가스 공급원에 연결될 수 있는 루어 락 커넥터(lure lock connector) 또는 임의의 다른 타입의 커넥터일 수 있다. 관 클램프와 같은, 클램프(360)는 필 라인(352) 상에 배치된다. 클램프(360)는 사용 전 필 라인(352)은 폐쇄되도록 밀봉하여 오염물질이 필 라인(352)을 통하여 구획부(274)로 진입할 수 없도록 한다. 클램프들(360)을 제거하기 위하여, 커넥터(358)는 사용 전 폐쇄되도록 밀봉되는 타입의 커넥터 일 수 있다. 예를 들어, 멸균 커넥터 또한 사용될 수 있다.

[0103] 일부 실시예에서, 가스가 유동하는 경로를 따라 측정된, 흡기 포트(266)과 개별 필터(290) 사이의 거리는 적어도 4 cm와 더욱 일반적으로 적어도 8 cm, 12 cm 또는 16 cm 이다. 다른 치수 또한 사용될 수 있다. 이러한 간격은 케이싱(264)에 의하여 형성되기 때문에 최소한의 비용을 추가시키고 필터들(290)에 도달하기 전에 상기 가스로부터 응축될 수 있는 액체를 위한 더 많은 공간이 있기 때문에 필터의 수명을 증가시키는 이점을 추가한다. 상기 간격은 또한 하기에서 설명된 바와 같은, 무결성 검사의 목적을 위하여 케이싱(264)을 폐쇄되어 이음되도록 하기 위한 공간을 제공한다.

[0104] 또한 도 16에 도시되는 것과 같이, 각각의 가열 자켓(262)은 원통형 루프로 싸이고 패드(340)의 외부를 감싸는 끈들(342)에 의하여 원하는 형태로 유지될 수 있는 절연 패드(340)를 포함한다. 패드(340) 내에 또는 그것의 내부 표면 중 한 곳에 배치되는 것은 전기 가열 테이프(344)이다. 행어(hanger)(346)가 또한 패드(340) 또는 끈(342) 중 하나에 연결됨으로써 패드(340)의 상단부로부터 돌출될 수 있다. 사용 중에, 각각의 가열 자켓(262)은 대응하는 슬리브(280) 주위에 싸여있다. 자켓들(262)은, 그러나, 슬리브들(280)이 필터들(290)과 슬리브들(280) 사이의 원하는 갭을 제공하기 위하여 여전히 팽창할 수 있도록 하는 크기로 되어 있지만 또한 일반적으로 슬리브들(280)이 그것들 사이에 효율적인 연 전달을 제공하기 위하여 가열 자켓(264)의 내부 표면을 가압하도록 구성될 수 있다. 컨덴서 백(102)으로부터 그리고 필터 어셈블리(260)의 내측으로 통과하는 수분은 필터들(290) 상에 수집되고 결국 필터들을 막히게 한다. 가열 테이프(344)를 활성화함으로써, 가열 자켓들(264)은 필터들(290) 상의 응축된 액체를 가열하고 증발하는 것을 보조하여 그것이 필터들(290)을 통해 그리고 밖으로 통과할 수 있도록 하고, 그럼으로써 필터들(290)의 활성 수명을 연장시킨다.

[0105] 도 14에 도시된 것과 같이, 필터 시스템(17)은 랙 어셈블리(rack assembly)(386)에 의하여 지지된다. 랙 어셈블리(386)는 제 1 단부(390) 및 대향하는 제 2 단부(392)를 구비하는 기둥(388)을 포함한다. 제 1 단부(390)는 마운트(154)에 고정되는 리테이너(retainer)(394) 내에 슬라이드 가능하게 수용된다. 리테이너(394)는 기둥(398)이 컨덴서(100)에 대하여 상승하고 하강하며 그리고 나서 그것의 원하는 위치에 있을 때 기둥(398)을 해제 가능

하도록 잠그는 것을 허용할 수 있도록 구성된다. 도시된 실시예에서, 리테이너(394)는 기둥(388)이 슬라이드 가능하게 수용되는 곳을 통하여 연장하는 경로와 함께 마운트(154) 상에 고정되는 몸체부(395)를 가지는 클램프를 포함한다. 클램프 암(396)은 몸체부(395) 상에 회전 가능하도록 설치되고 개구 내에 기둥(388)에 대해 가압할 수 있도록 구성된다. 클램프 암(396)은 도시된 바와 같이, 클램프 암(396)이 기둥을 클램프 하여 제 위치에서 잠궈지는, 기둥(388)이 상승하고 하강할 수 있는 상승한 제 1 포지션과, 하강한 제 2 포지션 사이에서 움직인다. 리테이너(394)는 기둥(288)을 조절 가능하도록 고정하는 다양한 상이한 클램프들 또는 리테이너들을 포함할 수 있는 것이 인식된다.

[0106] 기둥(388)의 제 2 단부(392) 상에 설치된 것은 랙(398)이다. 랙(398)은 기둥(388)에 설치되는 제 1 단부 및 거기에서 형성되는 복수의 이격된 캐치들(402A-D)을 구비하는 대향하는 제 2 단부를 구비하는 프레임(400)을 포함한다. 각각의 캐치(402)는 그 위에 형성된 U-형상 슬롯(403)을 구비한다. 슬롯들(403)은 각각의 배기 포트(268)의 스템(269)의 제 2 단부(302)(도 16)가 대응하는 슬롯(403) 내에 꼭 맞게 수용되어 플랜지(306)가 각각의 캐치(402)의 최상부 표면 상에 지지될 수 있도록 구성된다. 그 결과, 배기 포트들(368)은 랙(398) 상에 안정적으로 보유된다. 흡기 포트(266)가 컨덴서 백(102)의 배기 포트(168)에 고정되는 동안 랙(398)에 고정되는 배기 포트(268)와 함께, 상승 및 하강하는 기둥(388)은 필터 어셈블리(260)가 원하는 높이로 팽창되는 것을 가능하게 하여 가스가 그것을 통화할 때, 케이싱(264)은 원하는 형태로 팽창되도록 한다. 예를 들어, 케이싱(264)이 랙 어셈블리(386)에 의하여 완전히 팽창되지 않은 경우, 케이싱(264)은 팽창될 때 찌그러지고 필터들(290)을 밀어낼 수 있어, 필터 성능을 감소시킬 수 있다.

[0107] 상기의 조립된 형태에서, 필터 어셈블리(260)는 컨덴서 백(102) 위에서 수직으로 그리고 일렬로 정렬되고 다르게 구성되어 케이싱(264) 내에서 응축되는 임의의 액체가 필터 어셈블리(260)로부터 그리고 흡기 포트(266)와 배기 포트(168)를 통과함에 의하여 컨덴서 백(102) 내로 중력 하에서 자연적으로 흐를 수 있다. 필터 어셈블리(260)로부터 응축된 액체를 제거하는 것은 필터들(290)의 작동 수명을 보존하는 것을 돕는다. 일 실시예에서, 사용 중에 필터 어셈블리(260)와 결합되는, 컨덴서 백(102)의 배기 포트(168)는 수직으로 돌출되는 또는 수직에 대하여 0° 에서 20° 범위 내에서 그리고 더욱 일반적으로 0° 에서 10° 경사지게 돌출하는 중심 종축을 가질 수 있다.

[0108] 도 14A에 도시된 것과 같이, 타이 로드(tie rod)(406)는 각각의 캐치(402)와 인접하여 연장될 수 있도록 프레임(400)의 하부면 상에 고정될 수 있다. 각각의 가열 자켓(262)의 행어들(346)은 타이 로드(406)에 고정될 수 있다. 그 결과, 각각의 가열 자켓(262)의 무게는 케이싱(264)과 대조적으로 랙(398)에 의하여 기본적으로 지지된다. 또한, 타이 로드(406)의 사용은 가열 자켓(262)이 케이싱(264)에 대하여 항상 적절하게 배치되는 것을 보장한다. 가열 자켓들(262)이 다양한 다른 기법과 구조를 사용하여 랙(398)에 고정될 수 있다는 것이 인식된다.

[0109] 조립 중에, 전술한 바와 같이, 필터 어셈블리(260)의 흡기 포트(266)가 컨덴서 백(102)의 배기 포트(168)와 결합되는 동안 컨덴서 백(102)의 흡기 포트(166)는 컨테이너(12) 상의 배기 포트(92)와 결합된다. 연결된 컨테이너(12), 컨덴서 백(102)과 필터 어셈블리(260)는 그리고 나서 ,방사선 조사와 같은 것에 의하여, 동시에 멸균되어 그 안의 상기 구획부가 멸균될 수 있도록 한다. 상기 조립된 시스템은 그리고 나서 사용을 위해 운송될 수 있다. 사용 중에, 컨테이너(12)는 지지 하우징(14) 내에 수용되고, 컨덴서 백(102)은 컨덴서(100)에 고정되며 필터 어셈블리(260)는 랙 어셈블리(386) 상에 설치되고 ,전술한 바와 같이, 조절된다. 조립된 상태에서, 컨테이너(12)로부터의 살포된 가스는 컨덴서 백(102) 내로 통과한다. 컨덴서 백(102)으로부터의 제습된 가스는 그리고 나서 그것이 필터들(290)을 통하여 환경으로 배출되는 필터 어셈블리(260) 내로 통과한다.

[0110] 독립적으로 또는 컨테이너(12) 및/또는 컨덴서 백(102)과 함께 사용된, 필터 어셈블리(260)는 다양한 고유한 이점을 가진다. 예를 들어, 금속 컨테이너 또는 강체의 플라스틱 하우징과는 대조적으로, 필터 어셈블리(260)의 케이싱(264)이 폴리머 필름으로 만들어지므로, 필터 어셈블리(260)가 생산에 있어서 상대적으로 단순하고 저렴하다. 이와 같이, 필터 어셈블리(260)는 1회용 사용후에 폐기 또는 재활용될 수 있는 1 회용의 아이템이어서, 어떠한 세척 또는 살균의 필요성을 피할 수 있다.

[0111] 컨테이너(12), 컨덴서 백(102)과 필터 어셈블리(260)가 각각 유출되는 가스를 함유하도록 사용되는 폴리머 필름으로 이루어지기 때문에, 유체 처리 시스템(10)은 일반적으로 상대적으로 낮은 가스 압력에서 작동하도록 설계된다. 즉, 처리 시스템(10)은 작동 중에 컨테이너(12), 컨덴서 백(102) 및/또는 필터 어셈블리(260)가 10 kPa 하의 내부 가스 압력과 일반적으로 약 0 kPa 에서 약 8 kPa 사이의 범위와 더욱 바람직하게 약 2 kPa에서 약 5 kPa 사이의 범위에서 작동하도록 구성된다. 또한, 컨테이너(12), 컨덴서 백(102) 및/또는 필터 어셈블리(260)는 그것들이 내부 가스 압력 50 kPa 또는 더욱 바람직하게 60 kPa 또는 70 kPa가 될 때 폴리머 필름 도는 폴리머

필름 상에 형성된 이음매가 파열에 의하여 고장나도록 설계될 수 있다.

[0112] 낮은 압력 압력에서의 작동을 최적화하기 위하여, 처리 시스템(10)은 필터 어셈블리(260)를 통하여 컨테이너(12)로부터 연장하는 가스 유동 경로 내에서 생성되는 배압만이 필터(들)(290)을 통과하는 가스에 의하여 발생하도록 설계될 수 있다. 예를 들어, 일부 종래의 바이오리액터 시스템들은 가스가 통과하는 강체의 리액터 컨테이너, 강체의 컨덴서 시스템과 강체의 필터 시스템을 포함한다. 상기 강체의 구성 요소들은 그것들이 대략 500 kPa 과 같은, 상대적으로 높은 가스 압력에서 안전하게 작동하도록 설계된다. 상기 종래의 강체의 구성 요소들은 일반적으로 즉 일반적으로 2 cm 보다 작은 최대 내부 직경을 가지는 원형 포트와 같은, 작은 직경의 가스 흡기 포트와 가스 배기 포트와 함께 장착된다. 높은 가스 유량이 상기 종래의 시스템을 통해 처리될 때, 각각의 가스 흡기 포트들과 배기 포트들은 배압을 유발하는 가스 제한점(gas restriction point)을 형성한다. 종래의 시스템들은 강체의 구성 요소들에 의하여 안전하게 다루어질 수 있는 압력에 비하여 생성되는 배압의 양은 최소한이고 작은 직경의 포트들이 저렴하고 더욱 산업 표준이기 때문에 작은 직경의 포트들을 사용한다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에서, 컨테이너(12), 컨덴서 백(102)과 필터 어셈블리(260)를 위한 각각의 가스 흡기 포트들과 가스 배기 포트들은 가스가 거기를 통과함으로써 어떠한 배압이 생성되지 않을 수 있도록 충분히 큰 직경 또는 넓이를 가지도록 형성된다. 낮은 가스 유량을 위하여, 그러한 포트들은 상대적으로 작을 수 있다. 그러나, 높은 가스 유량을 위하여, 예를 들어, 300 slpm 또는 500 slpm보다 큰 유량을 위하여, 각각의 컨테이너(12), 컨덴서 백(102)과 필터 어셈블리(260)를 위한 가스 흡기 포트들과 가스 배기 포트들이 3 cm 보다 크고 일반적으로 4 cm, 5 cm, 6 cm 또는 10 cm 보다 큰 최대 내부 직경을 가지도록 형성될 수 있다. 그러한 사이즈의 포트들의 사용은 바이오리액터와 발효조 분야에서 유일하다. 더큰 포트들이 더 낮은 가스 유량에서 사용될 수 있거나 저 작은 포트들이 저 낮은 가스 유량에서 사용될 수 있다는 것이 이해된다.

[0113] 가스가 통과하는 더 큰 직경의 포트들을 사용하는 것의 추가적인 이점은 상기 포트들이 상기 포트들을 따라 통과하는 가스의 속도를 최소화한다는 것이다. 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서의 의도된 이점들 중 하나는 가스로부터의 임의의 수분이 필터 어셈블리(260) 내에 응축되면, 응축된 액체는 흡기 포트(266)를 통해 그리고 컨덴서 백(102) 내로 중력의 힘에 따라 유동하는 것이 자유롭다. 그러나, 배기 포트(168) 또는 흡기 포트(266)가 너무 작으면, 그것을 통과하는 가스의 속도가 상당히 증가할 수 있다. 높은 유속의 가스는 응축된 액체가 필터 어셈블리(260)로부터 컨덴서 백(102) 내로 중력 하에서 유동하는 것을 방해하고 흡기 포트(266)에 인접한 컨덴서 백(102) 내에 응축된 액체가 필터 어셈블리(260) 내로 유동하도록 할 수 있다. 필터 어셈블리(260) 내에 수집되는 유체는 결국 필터들(290)과 접촉하고 막히게 할 수 있어, 더 많은 필터의 사용을 필요로 할 것이다. 전술한 관점에서, 본 시스템 내에서 큰 직경의 포트들을 사용하는 것은 폴리머 필름의 파열의 위험을 피하기 위하여 최소한의 배압과 함께 큰 가스 유량을 다루도록 할 수 있고 필터들(290)의 수명을 연장하기 위하여 필터 어셈블리(260)의 밖으로 그리고 컨덴서 백(102) 또는 컨테이너(12) 내로 유체가 자유롭게 유동할 수 있도록 한다.

[0114] 필터들(290)과 슬리브들(280) 사이의 갭 거리 D는, 전술한 바와 같이, 배압을 배제 또는 최소화하기 위해서 또한 선택될 수 있다. 예를 들어, 필터(290)의 종축에 수직하고 필터(290)와 슬리브(280)를 통해 연장하는 횡단면을 참조하여, 필터(290)를 감싸는 갭부 내 횡단면(이하, "갭 면적")은 필터(290)의 길이를 따라 또는 필터(290)의 선택 길이에 걸쳐 모든 점에서 충분히 클 수 있어 상기 갭 면적을 따라 통과하는 가스에 의하여 어떠한 추가적인 배압도 형성되지 않도록 한다. 오히려, 상기 배압은 필터(290)를 통과하는 가스에 의하여 전적으로 또는 실질적으로 생성된다. 전술한 것을 달성하기 위하여, 일 실시예에서 상기 갭 면적은 가스 흡기 포트의 면적과 동일하거나 가스 유출면적(168) +/- 10%, 15% 또는 20%이다. 필터(290)를 통해 통과하는 가스에 의하여 생성되는 배압만이 중요하지 않은 것으로 이해된다. 상기 컨테이너(12), 컨덴서 백(102) 또는 필터 어셈블리(260)의 안전한 작동이 위험이 될 수 있을 정도로 배압이 너무 크지 않은 한, 소량의 배압이 또한 흡기 포트들, 배기 포트들 및/또는 갭 면적을 통과하는 가스에 의하여 생성될 수 있다.

[0115] 필터 어셈블리(260)와 다른 구성요소들의 선택 실시예는 또한 다른 이점들을 가진다. 예를 들어, 관과 결합되는 것과는 다르게, 필터 어셈블리(260)가 컨덴서 백(102)에 직접적으로 결합되기 때문에, 재료 비용과 조립 시간이 감소된다. 마찬가지로, 컨덴서 백(102)과 필터 어셈블리(260) 모두 지지 하우징에 설치되기 때문에, 상기 시스템은 최소한의 공간을 차지하는 상대적으로 작은 공간을 가진다. 또한, 컨덴서 시스템(16)의 높이를 상대적으로 낮게 유지함으로써, 필터 어셈블리(260)의 최대 높이가 최소화되고, 그럼으로써 낮은 천정을 가진 영역에서도 사용하도록 할 수 있다. 유체 처리 시스템은 큰 가스 유량 범위 아래에서 작동할 수 있고, 그럼으로써 다양한 상이한 타입의 유체를 처리하는 것을 허용할 수 있다. 상기 시스템은 특히 미생물 성장에 필요한 높은 가스 유량으로부터 기인하는 미생물을 처리하는 발효조로서 기능하도록 적용된다. 특히, 상기 시스템이 상대적으로 낮

은 가스 압력에서 작동하기 때문에, 적은 강체의 수용 구조가 필요하며 상기 시스템은 작동하기에 더욱 안전하다. 상기 시스템과 그것들의 구성요소는 또한 다른 이점을 가진다.

[0116] 도시된 실시예에서, 필터 어셈블리(260)는 네 개의 슬리브들(280A-D)과 네 개의 대응하는 필터들(290A-D)을 포함한다. 사용되는 필터(290)의 개수는 처리될 배양물 또는 다른 유체의 양에 크게 의존한다. 다른 실시예에서, 필터 어셈블리(260)는 대응하는 필터(290)의 개수에 따라 하나의 슬리브(280), 두 개의 슬리브(280), 세 개의 슬리브(280), 또는 다섯 개 이상의 슬리브(280)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 18에 도시된 것은 단일 필터를 포함하는 필터 어셈블리(260A)의 다른 실시예이다. 필터 어셈블리들(260, 260A) 간의 유사한 특징은 유사한 참조 부호로 식별된다. 필터 어셈블리(260A)는 제 1 단부(364) 및 대향하는 제 2 단부(366) 사이에서 연장하는 구획부(270A)를 경계 짓는 신장된 선형의 관형 슬리브의 형상의 케이싱(264A)을 포함한다. 케이싱(264A)은 폴리머 필름과 같은, 동일한 재료로부터 만들어질 수 있고, 케이싱(264)에 관하여 전술한 바와 같은 동일한 특징을 가진다. 배기 포트(268A)가 제 2 단부(366)에 고정되는 동안 흡기 포트(266)는 제 1 단부(364)에 고정된다. 필터(290A)는 배기 포트(268A)에 고정되고 마찬가지로 구획부(270A) 내에 배치되어 슬리브(280A) 내 필터(290A)(도 17)와 관련하여 전술한 바와 같은 동일한 방식으로 작동한다(도 17). 필 라인(352)은 구획부(270A)와 연통하도록 케이싱(264A) 상에 설치될 수 있다.

[0117] 도 19에 도시된 것은 두 개의 필터를 포함하는 필터 어셈블리(260B)의 또 다른 실시예이다. 필터 어셈블리들(260, 260B) 간의 유사한 특징은 유사한 참조 부호로 식별된다. 필터 어셈블리(260B)는 구획부(270B)를 경계 짓는 케이싱(264B)을 포함한다. 케이싱(264B)는, 폴리머 필름과 같은, 케이싱(264)에 관하여 전술한 바와 같은 동일한 물질로 만들어질 수 있고 특징을 가질 수 있다. 케이싱(264B)은 관형 제 1 슬리브(370)와 관형 제 2 슬리브(372)를 포함한다. 제 1 슬리브(370)는 선형이고 제 1 단부(374) 및 대향하는 제 2 단부(376) 사이에서 연장한다. 배기 포트(268A)가 제 2 단부(376)에 고정되는 동안 흡기 포트(266)가 제 1 단부에 고정된다. 필터(290A)는 슬리브(280A)(도 17) 내 필터(290A)에 관하여 전술한 바와 동일한 방식으로 작동하기 위하여 동일한 방식으로 배기 포트(268A)에 고정되고 슬리브(370) 내에 배치된다(도 17). 제 2 슬리브(372)는 제 1 단부(378) 및 대향하는 제 2 단부(380)를 포함한다. 제 1 단부(378)는 필터(290A)의 최하부와 흡기 포트(266)사이의 위치에서 제 1 슬리브(370)와 유체 연통하도록 결합하는 L-형상 곡선을 가진다. 배기 포트(268B)는 제 2 단부(380)에 고정된다. 필터(290B)는 슬리브(280A) 내 필터(290A)에 관하여 전술한 바와 같은 동일한 방식으로 작동하기 위하여 배기 포트(268B)에 고정되고 제 2 슬리브(372) 내에 배치된다(도 17). 필 라인들(352A와 B)은 대응하는 구획 섹션들과 연통하기 위하여 슬리브들(370, 372) 상에 설치될 수 있다. 3 개의 필터로 된 필터 어셈블리는 제 1 슬리브(370)의 대향면 상에, 제 2 슬리브(372)와 동일하게, 제 3 슬리브를 고정함으로써 그리고 배기 포트(268C)와 거기에 필터(290C)를 고정함으로써 형성될 수 있다.

[0118] 전술한 실시예에서, 상기 필터 어셈블리들은 작동 중에 가스가 각각의 필터(290)를 동시에 나갈 수 있도록 작동한다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 클램프가 가스 유동으로부터 하나 이상의 필터(290)를 분리하기 위하여 사용될 수 있다. 사용되는 상기 필터(들)이 막히기 시작하면, 상기 클램프들은, 새로운 필터(들)을 통해 가스의 유동하는 것을 허용할 수 있도록, 동시에 또는 단계적으로, 해제될 수 있다. 예를 들어, 도 20에 도시된 바와 같이, 다수의 클램프들(408A-C)이 필터 어셈블리(260) 상에 설치될 수 있다. 특히, 클램프(408A)는 제 1 슬리브(280A)와 제 2 슬리브(280B) 사이에서 매니폴드(278)를 가로질러 연장하고, 클램프(408B)는 제 2 슬리브(280B)와 제 3 슬리브(280C) 사이에서 매니폴드(278)를 가로질러 연장하고; 클램프(408C)는 제 3 슬리브(280C)와 제 4 슬리브(280D) 사이에서 매니폴드(278)을 가로질러 연장한다. 클램프들(408)은 가스가 거기를 통하여 통과할 수 없도록 클램프가 연장되는 매니폴드(278)의 섹션을 폐쇄되도록 밀봉하는 폐쇄 포지션과 가스가 매니폴드(278)를 통하여 자유롭게 통과하는 것을 허용하는 개방 포지션 사이에서 움직일 수 있다. 일 실시예에서, 클램프들(408)은 단순히 수동적으로 개방되고 폐쇄되는 클램프들일 수 있다.

[0119] 작동 중에, 가스는 흡기 포트(266)를 통해 필터 어셈블리(260)로 전달된다. 상기 가스는 제 2 슬리브(280B)를 통해 상측으로, 필터(290B)를 통해, 그리고 배기 포트(268B)를 통해 밖으로 유동한다. 클램프들(408A, B)은 임의의 가스가 필터들(290A, C 또는 D)를 통해 밖으로 유동하는 것을 방지한다. 필터(290B)가 막히기 시작함에 따라, 컨테이너(12), 컨덴서 백(102)와 필터 어셈블리(260) 내의 상기 가스 압력은 증가하기 시작한다. 이러한 압력은 컨테이너(12) 내의 헤드 섹션과 연통하는 압력 센서에 의하여 측정될 수 있다. 그러나, 상기 압력 센서는 컨테이너(12)와 필터(290B) 사이의 임의의 위치에서 가스와 또한 연통할 수 있다.

[0120] 전술한 바와 같이, 필터 어셈블리(260)는 상대적으로 낮은 가스 압력에서 작동하도록 설계된다. 따라서, 가스 압력에 증가함에 따라, 케이싱(264), 컨덴서 백(102) 및/또는 컨테이너(12)가 파열에 의하여 고장날 수 있는 위험을 증가시킨다. 따라서, 가스 압력을 센싱함에 의하여 또는 그렇지 않으면 필터(290B)의 막힘 정도의 양을 결

정함에 따라, 상기 가스 압력이 소정의 값을 초과하는 것이 결정되면, 클램프(208A)는 개방될 수 있고, 그럼으로써 적어도 가스의 일부가 필터(290A)를 통과함에 의하여 상기 가스 압력을 감소시킬 수 있다. 상기 가스 압력을 모니터링 하는 것은 계속되고 그것이 다시 한 번 소정의 값을 초과하면, 클램프(408B)는 가스가 가스 필터(290C)를 통해 배출되는 것을 허용함으로써 상기 가스 압력을 감소시기 위하여 다시 개방된다. 필요하다면, 클램프(408C)는 가스가 가스 필터(290D)를 통해 배출되는 것을 허용하도록 개방된다.

[0121] 전술한 바와 같이, 클램프들(408)은 수동 클램프일 수 있다. 이와 같이, 상기 가스 압력이 증가함에 따라, 클램프들(408A-C)은 연속적으로 수동적으로 개방될 수 있다. 대안적으로, 클램프들(408A-C)는 가스 압력이 소정의 값을 초과하는 경우 자동적으로 개방되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도시된 실시예에서 클램프(408A)는 제 2 암(412B)과 힌지 결합된 제 1 암(410A)를 포함한다. 가시 돋친 래치(a barbed latch)(414A)는 제 1 암(410)에 회전 가능하게 설치되고 제 2 암(412A) 상의 개구(416A) 내에 통과함에 의하여 제 2 암(412B)과 결합하고 고정되도록 구성된다. 즉, 래치(414A)가 개구(416) 내로 통과함에 따라, 래치(414A) 상의 가시가 암들(410A, 410B)을 상호 잘글 수 있도록 제 2 암(412)의 배면을 캐치(catch)한다. 솔레노이드(418A)는 래치(414A)와 결합하고 래치(414A)가 제 2 암(412A)와 결합할 캐치 포지션과 래치(414A)가 제 2 암(412A)으로부터 해제되기 위하여 하측으로 회전하는 릴리즈 포지션(release position) 사이에서 래치(414A)를 선택적으로 움직인다. 솔레노이드(418A)는 전기 와이어(422A)를 통하여 중앙 처리 장치(CPU)(420)에 의해 제어된다. 클램프들(410B-D)은 클램프(410A)와 동일한 구성을 가지고 CPU(420)와 전기적으로 결합됨에 의하여 동일한 방식으로 작동된다. CPU(420)는 또한 컨테이너(12)의 헤드 섹션 내의 가스 압력을 감지하기 위하여 컨테이너(12)와 결합되는 압력 센서(424)와 전기적으로 결합된다(도 12).

[0122] 따라서, 초기 작동 중에, 각각의 클램프(408A-C)는 폐쇄 포지션에 있어 가스가 슬리브(280B)의 필터(290B)만을 통과할 수 있도록 한다. CPU가 컨테이너(12) 내 상기 가스 압력이 소정의 값을 초과하는 것으로 결정하면, CPU는 자동적으로 랫치(414A)를 릴리즈 포지션으로 이동시킨다. 케이싱(264) 내 상기 가스 압력은 클램프(408A)가 개방되도록 하고 그럼으로써 가스가 슬리브(280A)의 필터(290A)를 통과하도록 허용한다. CPU(420)는, 필요에 따라, 압력 센서(424)를 통해 컨테이너(12) 내 센싱된 가스 압력의 레벨에 기초하여, 그리고 나서 클램프들(408B, 408C)을 연속적으로 자동으로 개방시킬 수 있다.

[0123] 전술한 바와 같이, 센서(424)는 그것이, 직접적으로 또는 간접적으로, 컨테이너(12), 컨덴서 백(102)와 필터 어셈블리(260)가 받는 상기 가스 압력을 측정하는 한 필터 컨덴서 백(102) 또는 필터 어셈블리(260)와 또한 연통한다. 또한, 상기 클램프들은, 수동 또는 자동이든, 사용에 있어 다양한 상이한 구성과 방법을 가질 수 있다. 상기 클램프들은 어떠한 가스도 제한된 필터들에 도달할 수 없도록 케이싱(264)의 일 부분이 폐쇄되도록 할 필요만 있을 뿐이다. 상기 클램프들의 배치 또한 다양할 수 있다. 예를 들어, 클램프들(408)을 매니폴드(278) 상에 배치시키는 것 대신에, 클램프들(408)은 대응하는 필터(290) 하측의 각각의 슬리브(280)의 제 1 단부(282)를 가로질러 위치할 수 있다. 동일한 방식이 또한 2개, 3개, 또는 다른 개수의 필터를 구비하는 필터 어셈블리의 다른 실시예에도 또한 적용될 수 있다.

[0124] 필터들을 고립시키기 위해 상기의 클램핑 공정을 사용함에 의하여, 단지 필요한 필터들만이 사용된다. 하기에서 설명된 바와 같이, 무결성 테스트가 미사용된 필터들에는 필요로 하지 않으므로 사용되는 필터의 개수를 제한하는 것이 이상적이다. 또한, 필터들은 상대적으로 고비용이므로, 필터가 사용되지 않으면 개별 필터 어셈블리 내에서 잠재적으로 재활용되고 사용될 수 있다.

[0125] 배양물의 처리 이후에, 표준 처리 기법은 어떠한 오염물질도 필터 어셈블리(260)를 통해 컨테이너(12) 내 용기에 접근할 수 없도록 필터들이 적절하게 기능하였는지를 확인하기 위하여 필터(들)(290)이 테스트될 것을 필요로 한다. 무결성 테스트의 일 방법에서, 대응하는 필터(290)와 함께 각각의 슬리브(280)는 나머지 필터 어셈블리(260)로부터 분리된다. 특히, 도 21에 도시된 것과 같이, 용접 이음매(426)는 슬리브들(280A, 280B) 사이의 매니폴드(278)를 가로질러 형성되어 어떠한 가스도 이음매(426)를 통해 통과할 수 없도록 한다. 폴리머 필름에 의하여 형성되는, 용접 이음매(426)는 일반적으로 매니폴드(278)의 대향하는 단부들을 서로 압착함에 의하여 형성되고, 상기 필름을 상호 용접하기 위하여, 당해 기술분야에서 공지된, 압착된 폴리머 필름을 가로질러 열 에너지, RF 에너지, 음향, 또는 다른 씰링 에너지를 그 후 적용한다.

[0126] 이음매(426)가 한 번 형성되면, 나머지 필터 어셈블리(260)로부터 슬리브(280A) 및 대응하는 필터(290A)를 분리하기 위하여 컷(cut)이 이음매(426)의 길이를 따라 중심으로 만들어진다. 특히, 이음매(426)는 컷에 의하여 이등분되어 이음매(426)의 일 부분(428A)가 슬리브(280A)와 연결된 매니폴드(278)의 섹션 상에 남아있고 이음매(426)의 일 부분(428B)이 슬리브(280B)와 연결된 매니폴드(278)의 섹션 상에 남아 있도록 한다. 이음매(426)의

양 부분들(428A, 428B)은 그것들의 대응하는 매니폴드(278)의 섹션을 가로질러 가스 기밀 씰을 독립적으로 형성한다. 한 번 슬리브(280A)가 제거되면, 필터(290A)의 무결성은, 버블 포인트 테스트(bubble point test), 확산 테스트(diffusion test), 압력 유지 테스트(pressure hold test) 또는 압력 붕괴 테스트(decay test)와 같은, 표준 무결성 테스팅 방법을 통해 테스트 될 수 있다. 예를 들어, 하나의 방법으로 클램프(370)가 필 라인(352)으로부터 제거되고 커넥터(358)가 공기와 같은, 가스와, 에탄올과 같은, 상기 필터를 부분적으로 막히게 할 성분을 전달하는 가스 공급원(440)과 함께 결합한다. 다음에, 상기 가스와 상기 필터를 막히게 하는 성분은 필 라인(352)을 통해 슬리브(280A) 내에 경계 지어진 구획부 내로 전달된다. 상기 가스는 소정의 압력에 도달할 때까지 전달된다. 필터(290)를 통과하는 필터를 막히게 하는 성분의 비율은 그리고 나서 필터(290)의 무결성을 결정하기 위해 측정될 수 있다. 대안적으로, 상기 가스 압력은 필터(290)의 무결성을 결정하기 위한 임의의 압력 손실 또는 압력 손실율이 있는지 여부를 결정하기 위하여 소정의 시간 동안 가스 게이지(442)를 통해 모니터링될 수 있다.

[0127] 또 다른 방법으로, 필 라인(352)은 소정의 압력까지, 헬륨과 같은, 검출 가능한 가스로 슬리브(280A)의 구획부를 채울 수 있도록 사용된다. 검출 가능한 가스를 투여하기 전 또는 후에, 상기 분리된 슬리브(280A)는 검출기의 밀폐된 챔버 내에 밀봉되고 진공이 상기 챔버 내에 적용된다. 상기 검출기는 그리고 나서 필터(290)의 무결성을 결정하기 위하여 소정의 시간 동안 상기 챔버 내에 검출 가능한 가스의 존재를 센싱한다. 무결성 테스트는 당해 기술분야에서 표준이고 공지되어 있으며 다른 무결성 테스트 또한 사용될 수 있다는 것이 인식된다.

[0128] 슬리브(280A)와 그 안의 필터(290A)가 테스트되는 것과 동일한 방식으로, 각각의 남아있는 슬리브들(280B-D)과 대응하는 필터들(290B-D)은 라인들(430A, B)을 따라 용접 이음매를 형성함에 의하여 테스트 될 수 있다. 테스팅 슬리브(280B)와 대응하는 필터(290B)에 관하여, 가스 기밀 캡이 흡기 포트(266)에 연결될 수 있거나 용점 이음매가 유입부(276)를 가로질러 라인(432)을 따라 형성될 수 있다. 다른 실시예에서 상기 용접 이음매는 상이한 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 각각의 슬리브(280A-D) 상의 각각의 필 라인들(352)이 연결되는 위치를 더욱 높게 이동시킴으로써, 상기 용접 이음매는 라인들(434A-D)을 따라서와 같이, 대응하는 필 라인(352)의 하측의 각각의 슬리브(280A-D)의 제 1 단부를 가로질러 형성될 수 있다. 도 18과 19에 도시된 실시예들에서, 상기 용접 이음매는 라인들(436)을 따라 또는 전술한 것과 일치하는 다른 위치에 형성될 수 있다. 또한, 단일 용접 이음매(426)를 형성하고 그리고 나서 상기 용접 이음매를 상이한 슬리브들로 이등분하는 것과는 대조적으로, 두 개의 이격된 용접 이음매들이 형성되고 케이싱(264)이 상기 용접 이음매들 사이에서 절개(cut) 될 수 있다. 마찬가지로, 단일 용접 이음매(426)가 클램프들 사이에 절개된 케이싱(264)과 함께 클램프들에 의하여 대체될 수 있다. 다른 기법 또한 사용될 수 있다.

[0129] 다른 실시예들에서, 필터 어셈블리(260)가 상이한 기법을 사용하여 컨덴서 백에 연결될 수 있다는 것이 인식된다. 예를 들어, 도 22에서 단일 포트(446)가 컨덴서 백(102)의 몸체부(164)에 필터 어셈블리(260)의 케이싱(264)을 연결하는데 사용될 수 있다. 포트(446)는 제 1 단부(450) 및 대향하는 제 2 단부(452) 사이에서 연장하는 내부 표면(449)과 외부 표면(452)을 가지는 신장된 스템(elongated stem)(448)을 포함한다. 내부 표면(449)은 거기를 통하여 연장하고 본 명세서에서 설명된 다른 포트 개구들과 동일한 사이즈와 구성을 가지는 포트 개구(453)를 경계짓는다. 선택적인 정렬 플랜지(454)가 대향 단부들(450, 452) 사이의 중심 위치에서 스템(448)의 외부 표면(452)을 감싸고 방사상으로 외측으로 돌출한다. 제 2 단부(452)가 필터 어셈블리(260)의 몸체부(264)의 유입부 개구(267) 내에서 수용되고 용접될 수 있는 동안 제 1 단부(450)는 컨덴서 백(102)의 몸체부(164)의 유출부 개구(185) 내에서 수용되고 용접될 수 있다. 그 결과, 포트(446)는 클램프의 사용 없이 컨덴서 백(102)의 유출부 개구(185)와 필터 어셈블리(260)의 유입부 개구(267) 사이에서 직접적인 유체 연결을 형성한다.

[0130] 도 23에 도시된 바와 같은 또 다른 실시예에서, 컨덴서 백(102)의 몸체부(164)는 필터 어셈블리(260)의 케이싱(264)와 함께 일체로 형성될 수 있어 컨덴서 백(102)과 필터 어셈블리(260)이 임의의 클램프, 포트 또는 다른 커플러의 사용 없이 유체 연결하도록 한다. 특히, 도 23에 도시된 것과 같이, 몸체부(164)의 제 3 레그(196)는 케이싱(264)의 유입부(276)와 함께 일체로 형성되어 제 3 레그(196)와 유입부(276)가 단일의 연속적인 부재(456)를 형성하도록 한다. 예를 들어, 몸체부(164)와 케이싱(264)은 그것들의 주변부 엣지 주위에서 함께 용접되는 두 개의 중첩되는 폴리머 필름 시트로 형성된 단일의 연속적인 필로우 백으로 형성될 수 있다.

[0131] 도 24에 도시된 것은 필터 어셈블리(260C)의 또 다른 실시예이다. 필터 어셈블리(260, 260C) 사이의 유사한 구성요소는 유사한 참조 부호로 식별된다. 필터 어셈블리(260C)는 그것이 모듈러식의 디자인이라는 것을 제외하고는 필터 어셈블리(260)와 동일하다. 특히 슬리브들(280A, 280B) 사이의 매니폴드(278)는, 전술한 바와 같이, 매니폴드 섹션의 대향하는 절반 부분들 상에 설치되는, 배기 포트(168)와 흡기 포트(166)에 의하여 함께

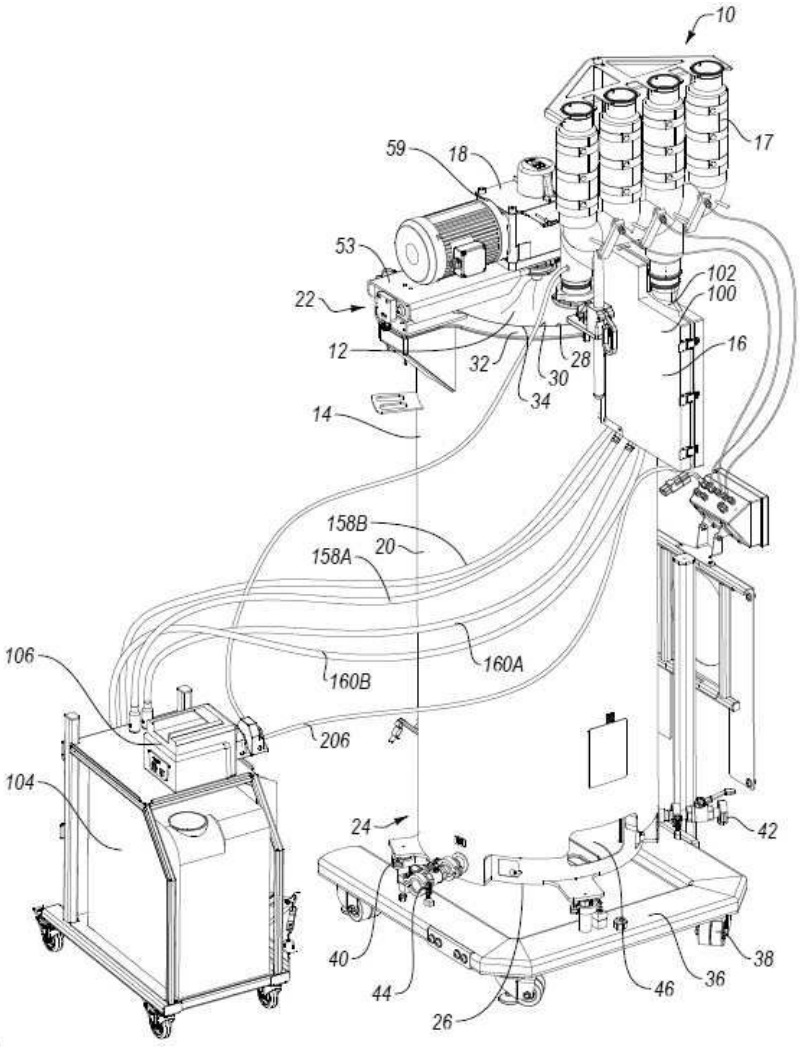
연결된다. 포트들(168, 266)은 또한 전술한 바와 같이 그것들 사이의 가스 기밀 씰을 형성하기 위하여 클램프(273)를 사용하여 함께 결합될 수 있다. 매니폴드(278) 상에 포트들(168, 266)을 사용함으로써, 임의의 원하는 개수의 슬리브들(280)과 필터들(290)이 제조 단계 중에 필터 어셈블리(260C)에 용이하게 추가될 수 있다. 예를 들어, 개별적인 한 쌍의 포트들(168, 266)이 각각의 한 쌍의 슬리브들(280) 사이의 매니폴드(278)를 따라 형성될 수 있다. 이러한 구성에서, 임의의 원하는 개수의 단일 슬리브들(280) 및 대응하는 필터들(290)이 원하는 필터 어셈블리(260C)를 형성하기 위하여, 멸균 전에, 순차적으로 연속하여 추가 또는 제거될 수 있다.

[0132] 마지막으로, 본 명세서에서 이전에 도시된 실시예들에서, 컨덴서 백(102)은 컨테이너(12)와 필터 어셈블리(260) 사이에서 결합된다. 그러나, 가스 유량이 매우 낮아 컨덴서 백(102) 내로 최소량의 수분만이 이동하는 대안적인 사용에서, 컨덴서 백(102)과 나머지 컨덴서 시스템(17)은 제거될 수 있다. 따라서, 도 25에 도시된 것과 같이, 본 명세서에서 설명된 필터 어셈블리(260)와 모든 다른 필터 어셈블리들은 컨테이너(12) 상의 배기 포트(92)에 직접적으로 결합될 수 있다. 어떻게 컨덴서 백(102)이 컨테이너(12)에 고정될 수 있는지에 대한 본 명세서에서 추가적인 다른 실시예들은, 도 13에 도시된 포트(92A)의 사용을 포함하여, 어떻게 필터 어셈블리들이 컨테이너(12)에 연결될 수 있는지에 대해 또한 적용 가능하다.

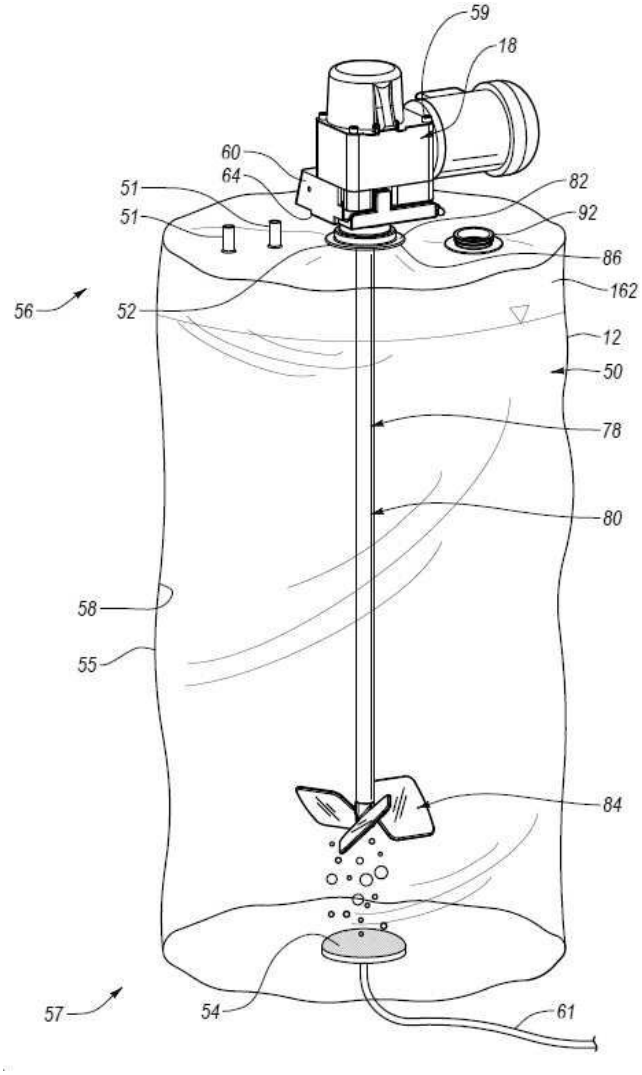
[0133] 본 발명은 그것의 정신 또는 주요한 특징으로부터 벗어나지 않은 다른 특정 형태들로 구체화될 수 있다. 설명된 실시예들은 단지 예시적이며 제한되지 않는 것으로 모든 면에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는, 그러므로, 상기의 상세한 설명보다는 첨부된 청구범위에 의하여 나타난다. 청구범위의 균등 의미 및 범위 내에 있는 모든 변경사항들은 본 발명의 범위 내에 포함되어야 한다.

도면

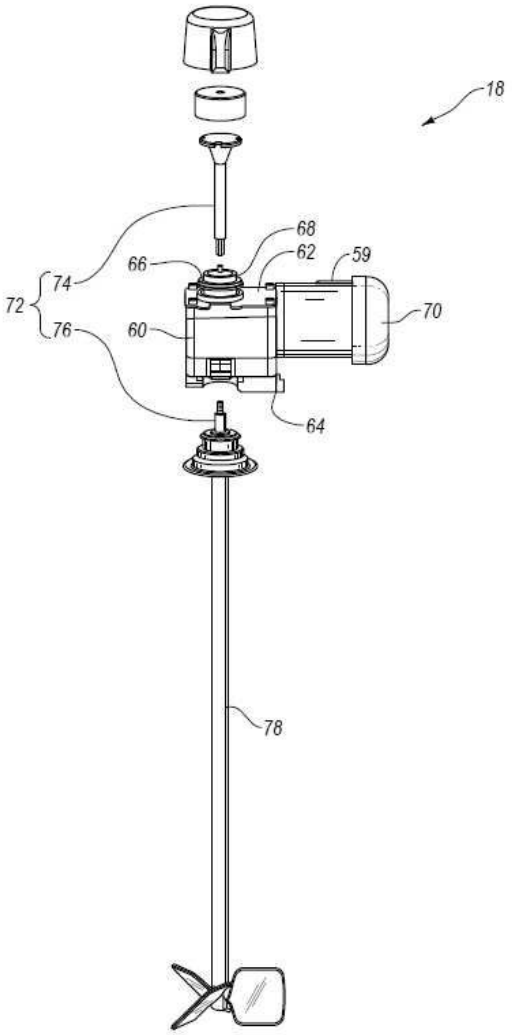
도면1



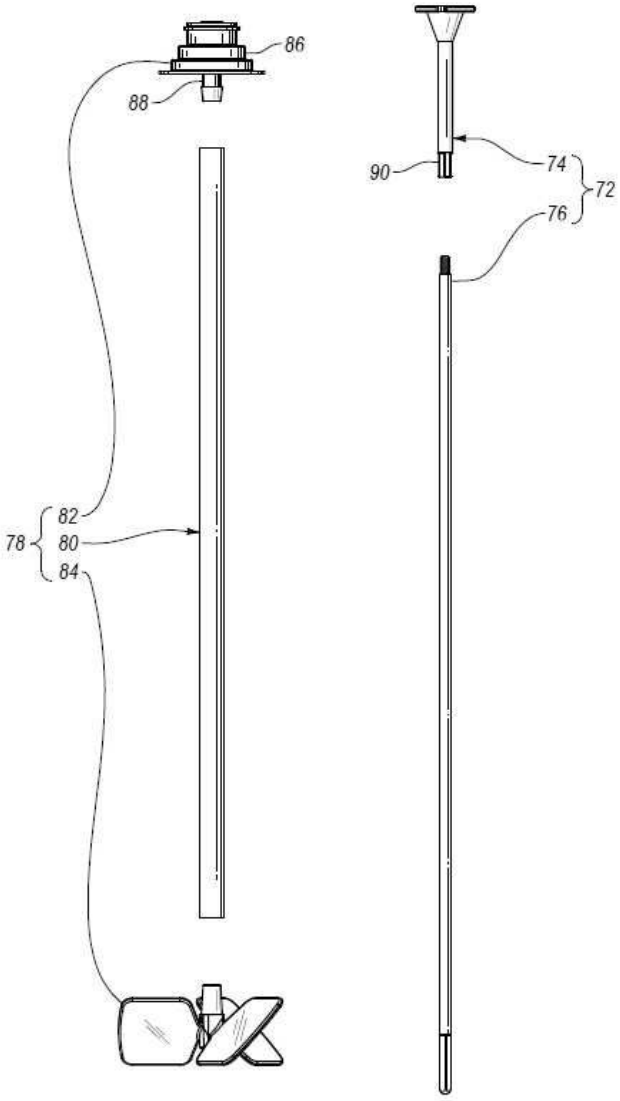
도면2



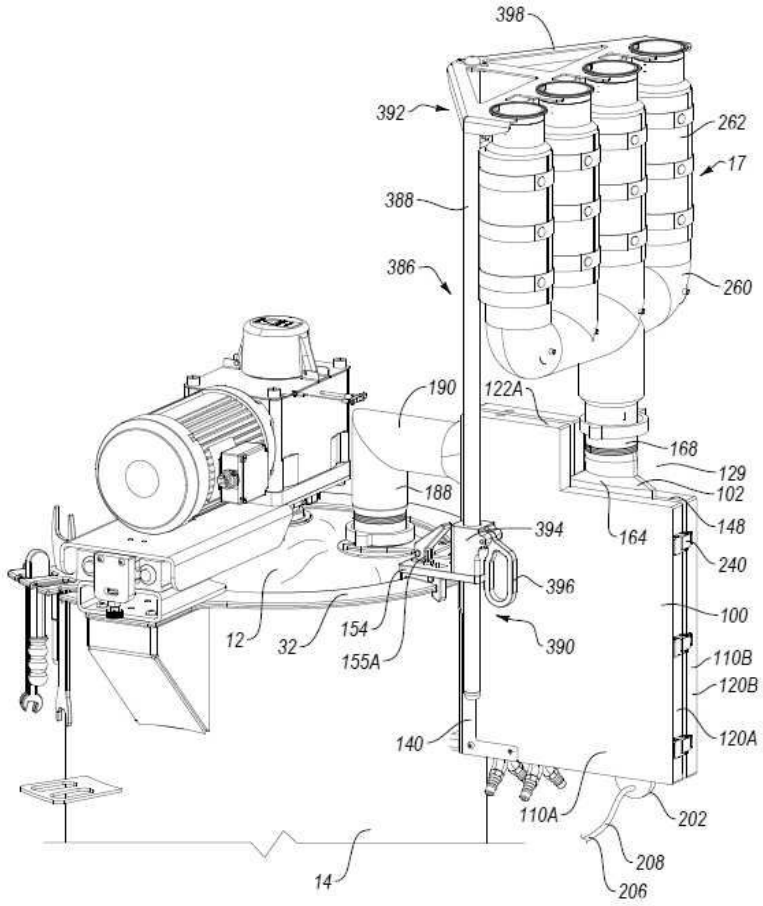
도면3



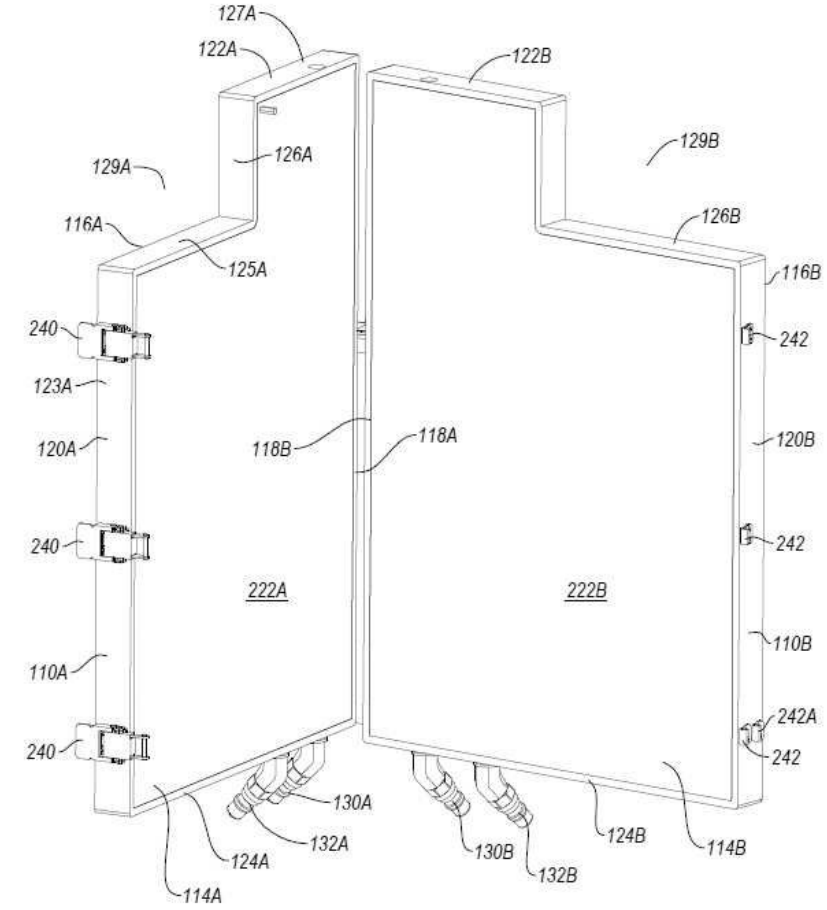
도면4



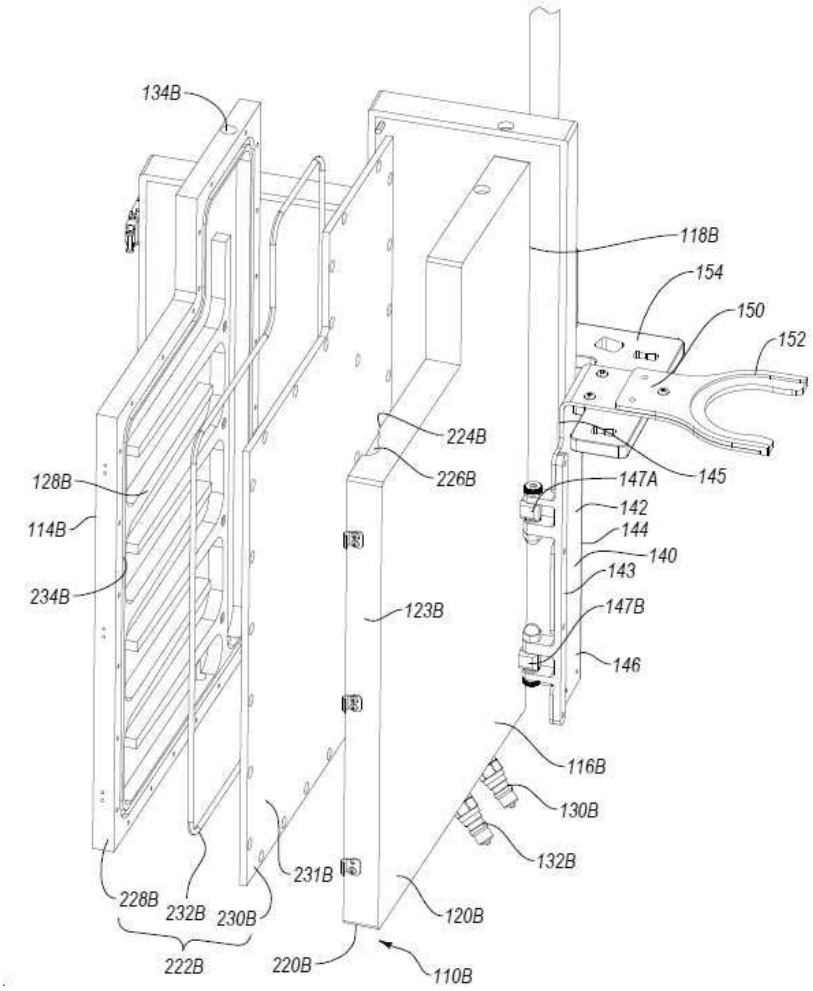
도면5


398
392
262
17
388
386
260
190
122A
168
129
102
188
394
164
148
240
396
100
12
32
154
155A
390
110B
120B
120A
140
110A
202
208
206
14

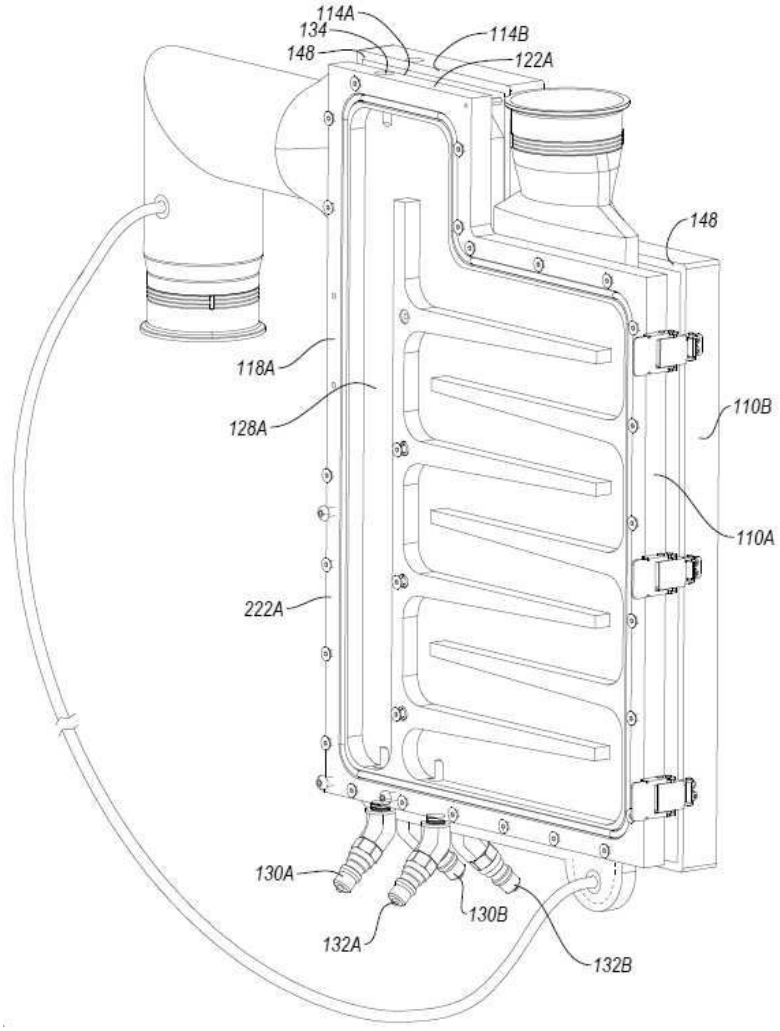
도면6


127A
122A
122B
129B
129A
126A
126B
116A
125A
116B
240
242
123A
120A
118B
118A
120B
240
242
222A
222B
110B
110A
242A
240
242
130A
132A
124A
130B
132B
124B
114B
114A

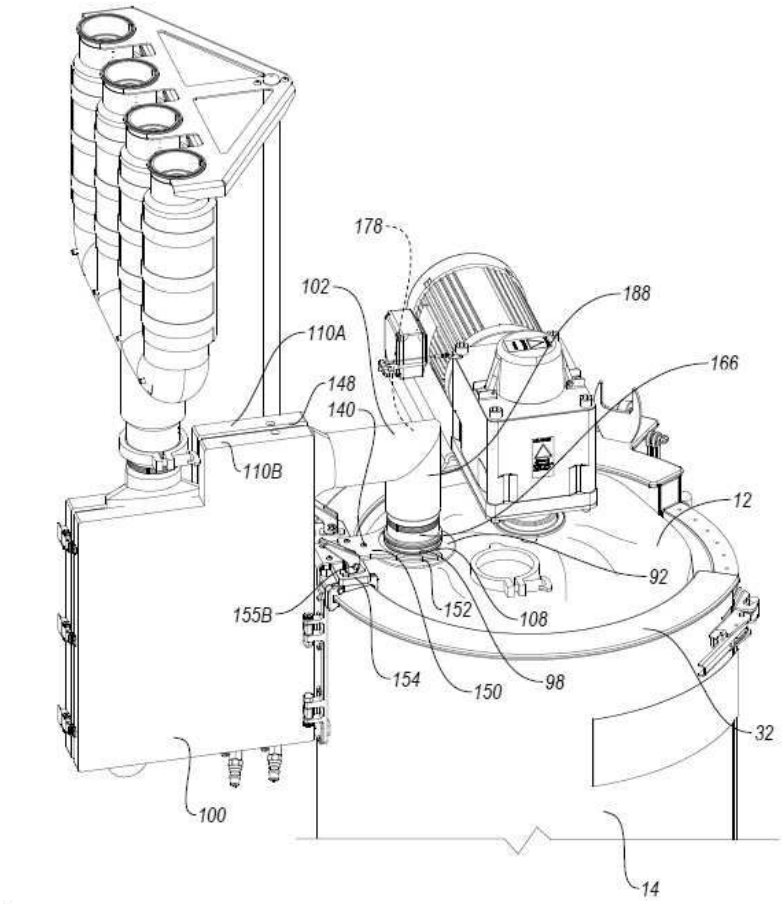
도면7


134B
118B
154
150
152
224B
226B
145
147A
142
144
140
143
147B
146
128B
114B
234B
123B
116B
130B
132B
231B
228B
232B
230B
222B
220B
120B
110B

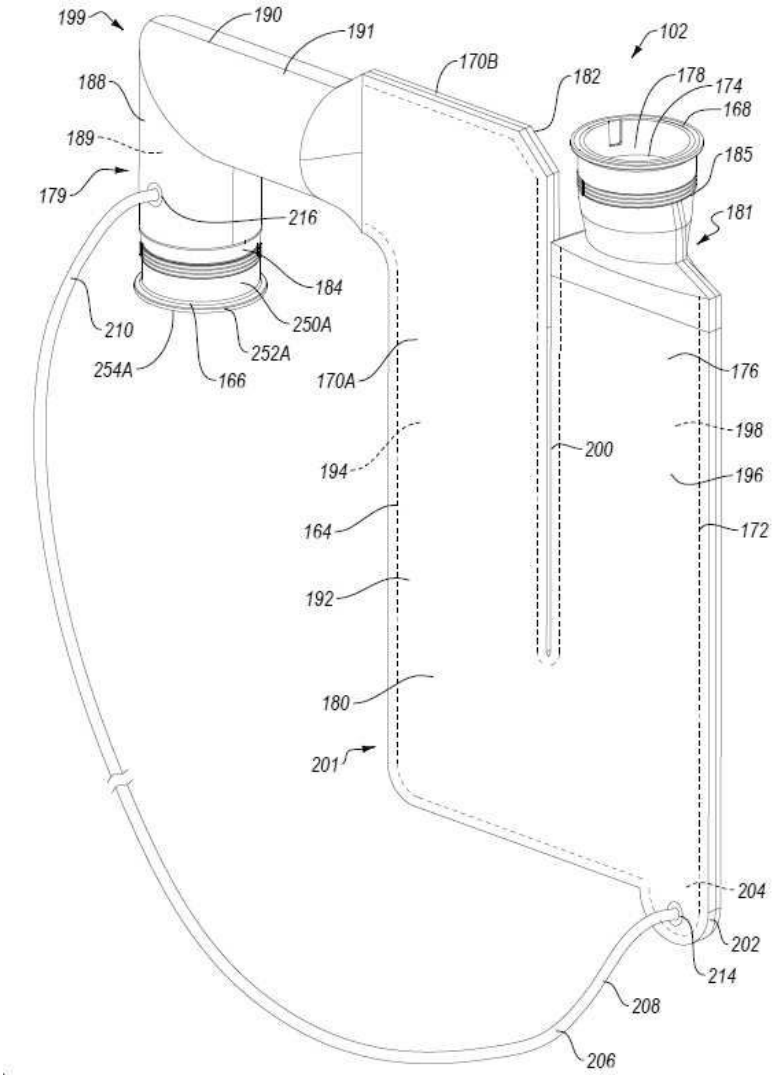
도면8


114A
134
148
114B
122A
148
118A
128A
110B
110A
222A
130A
130B
132A
132B

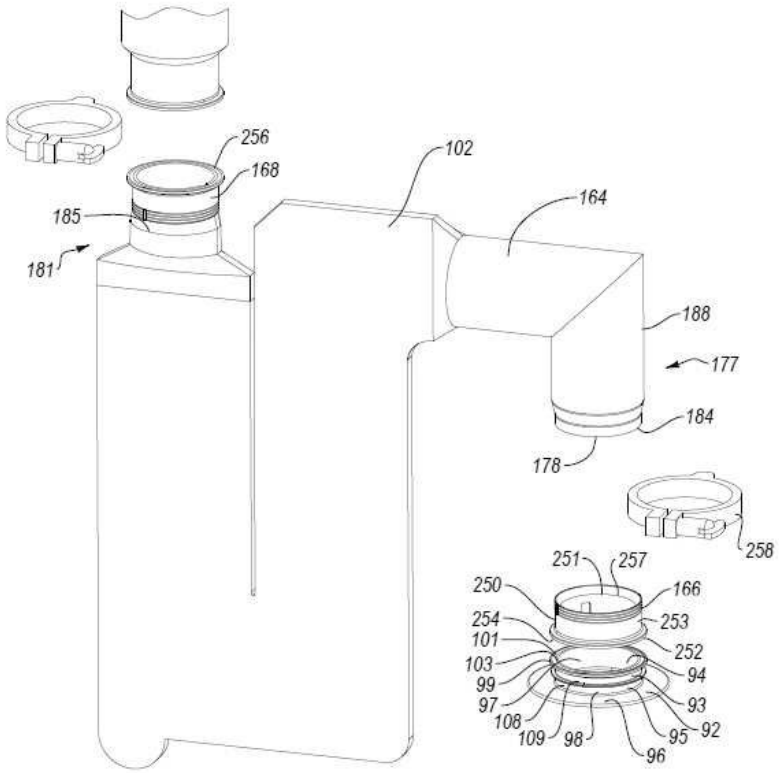
도면9


178
102
188
110A
166
148
140
110B
12
92
155B
152
108
154
150
98
32
100
14

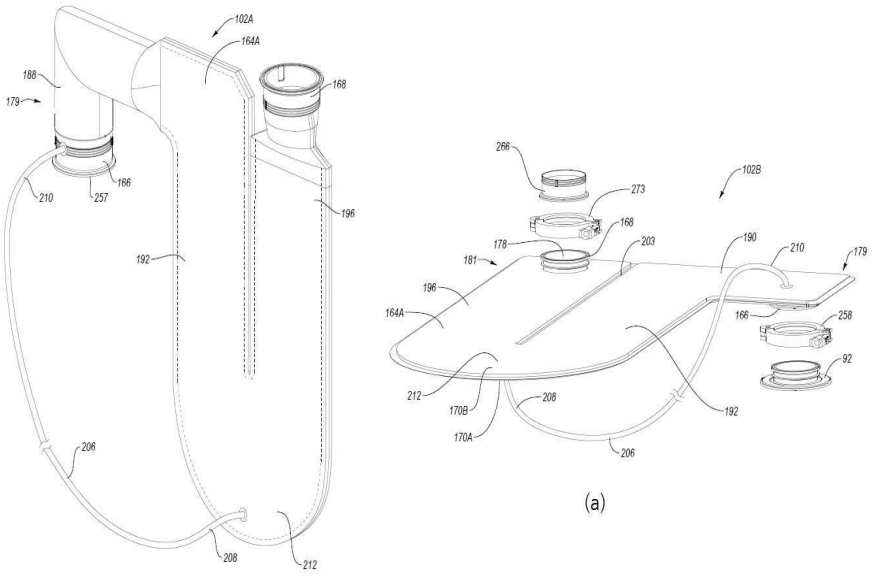
도면10


199
190
191
170B
102
182
178
174
168
188
189
185
179
181
216
184
210
250A
252A
254A
166
170A
176
198
200
194
196
164
172
192
180
201
204
202
214
208
206

도면11

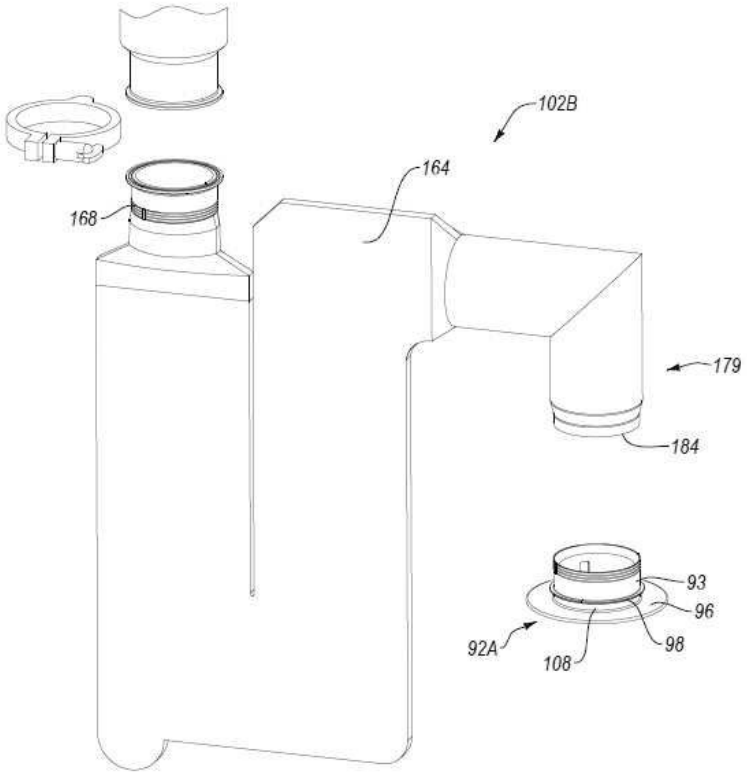

256
168
185
181
102
164
188
177
184
178
258
251
257
250
166
254
253
101
252
103
94
99
93
97
92
108
95
109
98
96

도면12

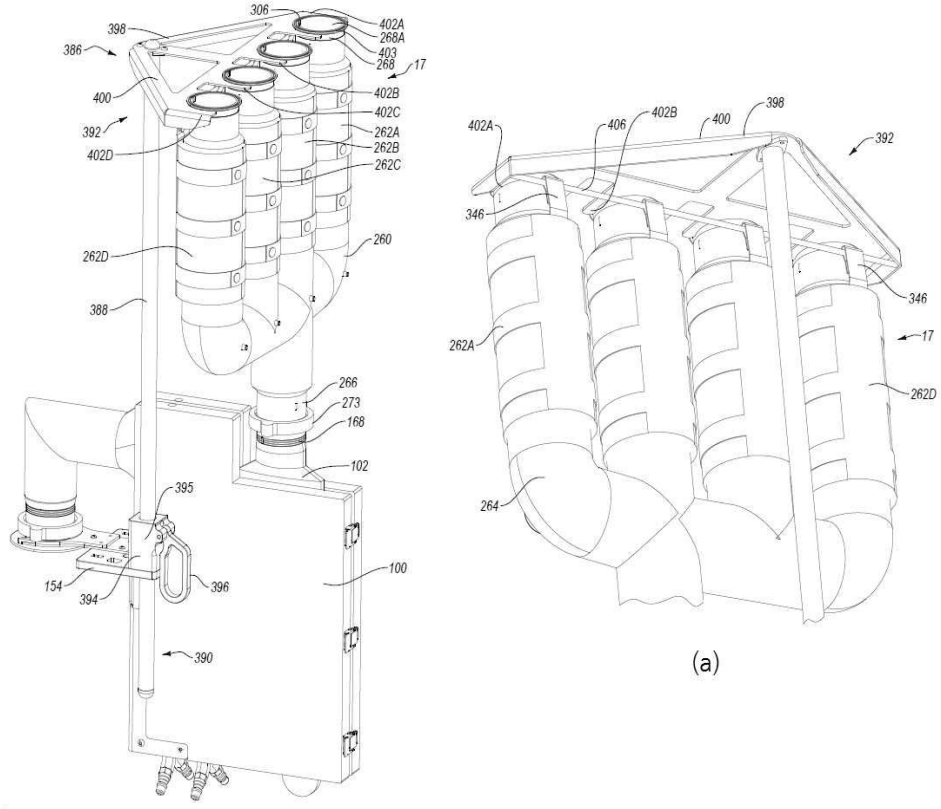

102A
164A
188
179
168
210
257
166
196
192
206
208
212
266
273
102B
168
178
203
181
190
210
179
196
164A
166
258
92
212
170B
208
192
170A
206

(a)

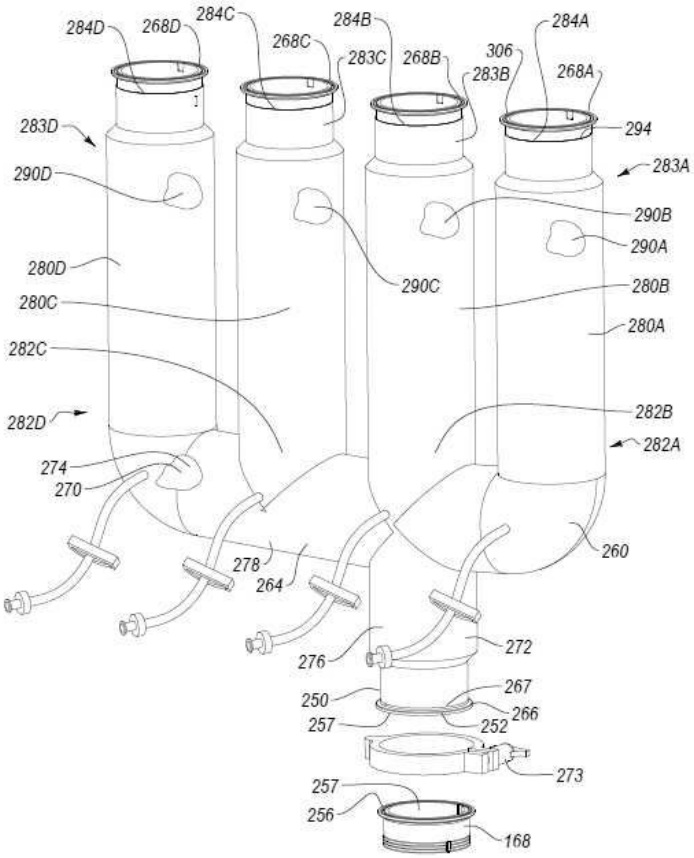
도면13


102B
164
168
179
184
93
96
98
92A
108

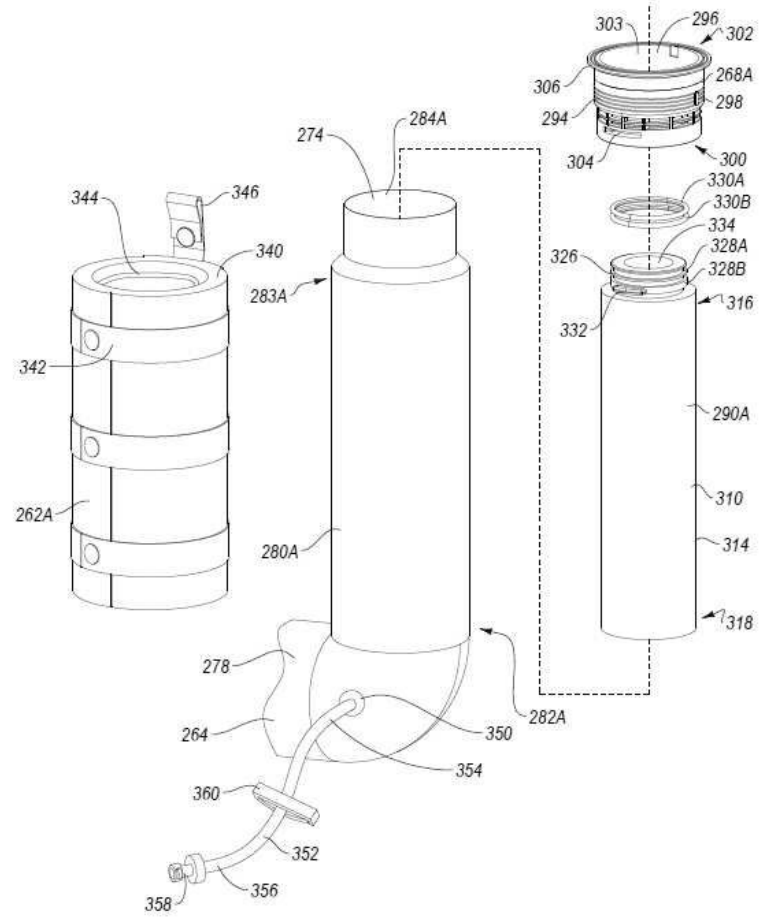
도면14


306
398
386
402A
268A
403
268
17
400
402B
402C
392
262A
402D
262B
262C
260
262D
388
266
273
168
102
395
154
394
396
100
390
402A
406
402B
400
398
392
346
262A
346
17
262D
264
(a)

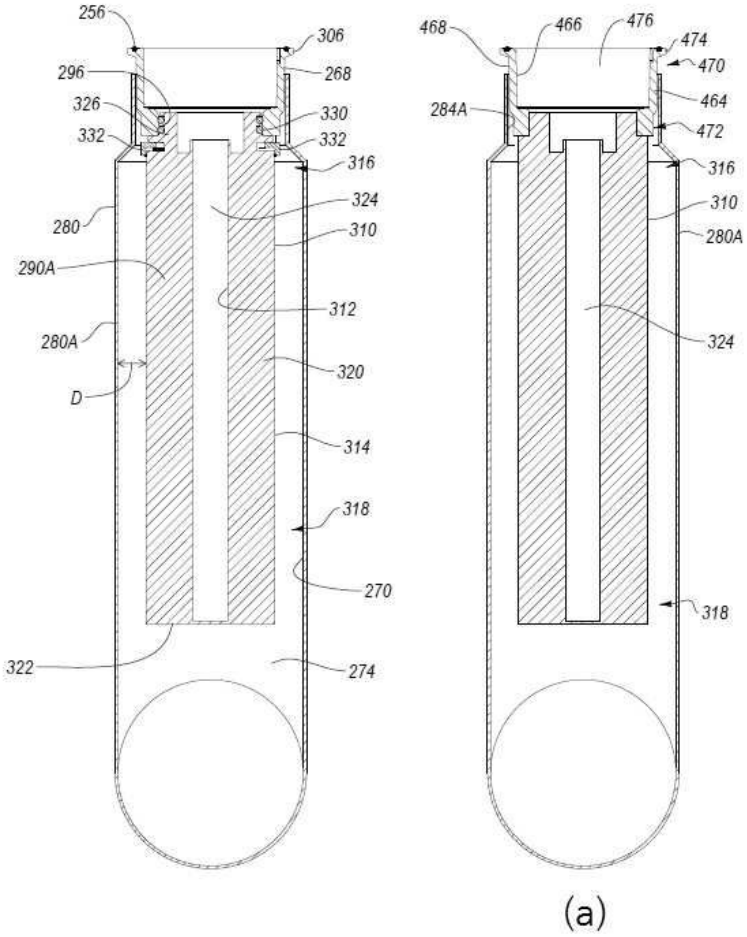
도면15


284D
268D
284C
284B
268C
283C
268B
306
283B
284A
268A
283D
294
290D
283A
290B
290A
280D
290C
280B
280C
280A
282C
282B
282D
282A
274
270
260
278
264
272
276
267
250
266
257
252
273
257
256
168

도면16

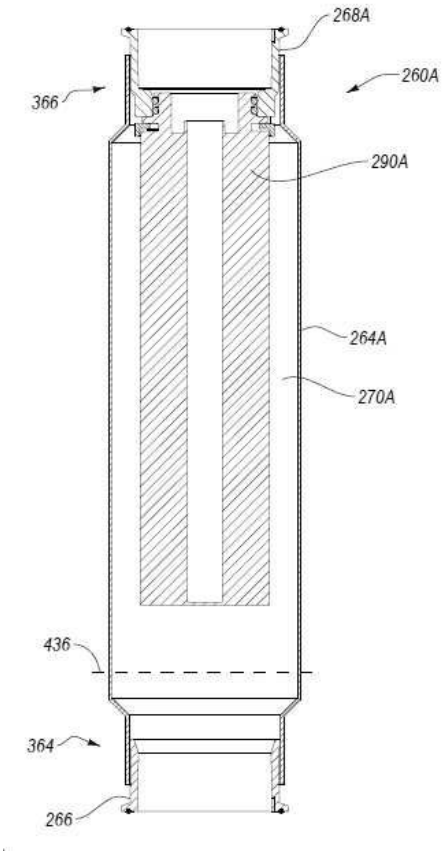

303
296
302
306
268A
298
294
304
300
274
284A
330A
330B
334
344
346
340
326
328A
328B
316
283A
332
342
290A
310
262A
314
280A
318
278
282A
264
350
354
360
352
358
356

도면17

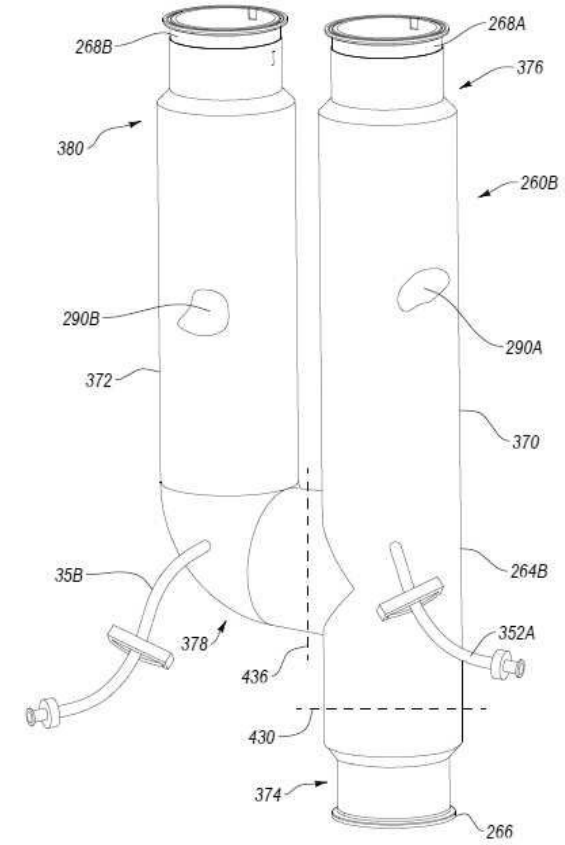

256
306
296
268
326
330
332
332
316
324
280
310
290A
312
280A
320
D
314
318
270
322
274
468
466
476
474
470
464
284A
472
316
310
280A
324
318

(a)

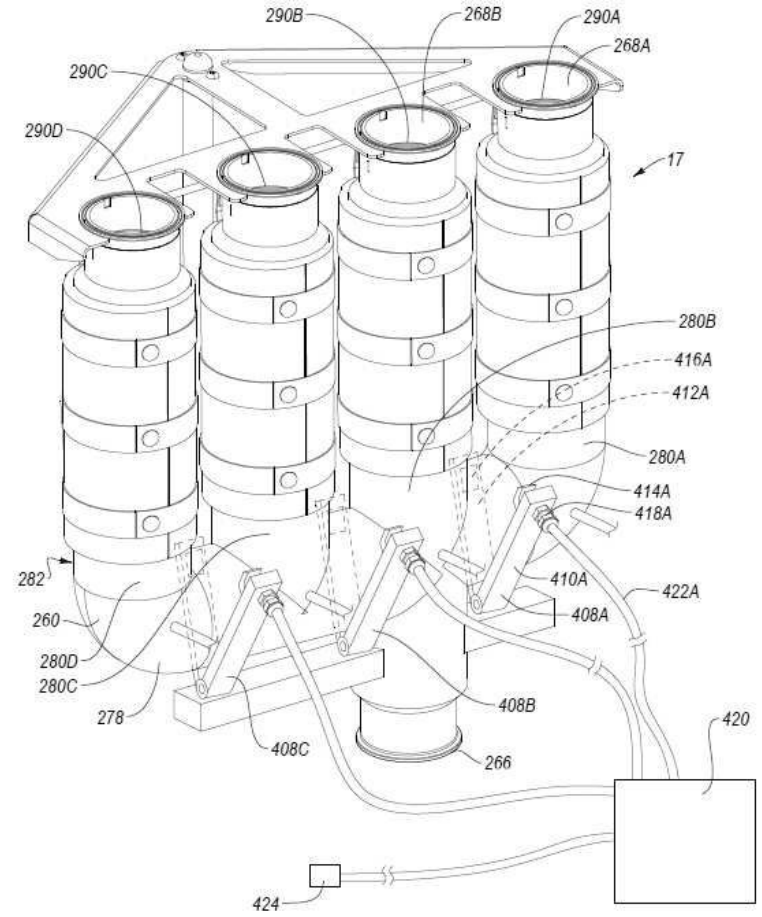
도면18



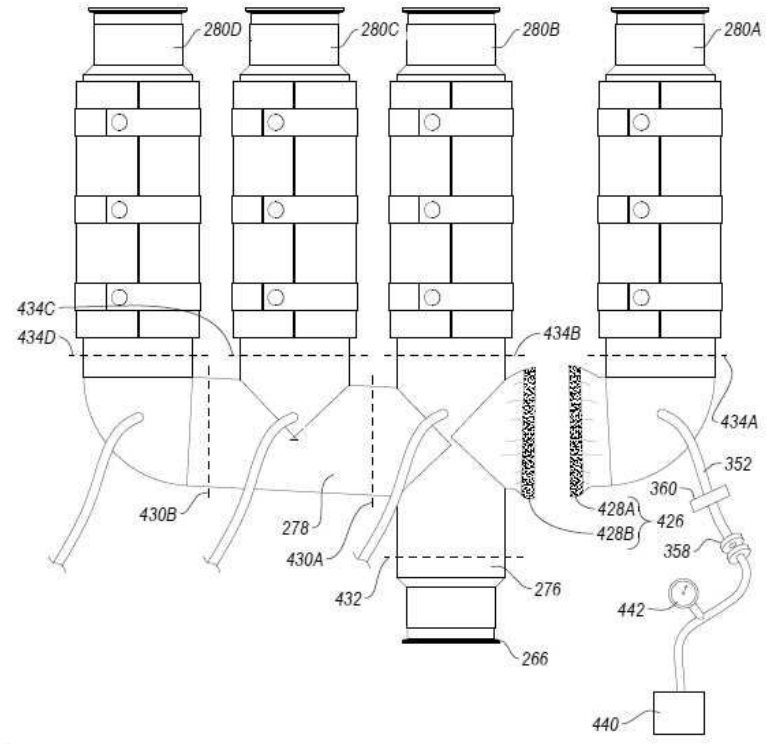
도면19


268B
268A
376
380
260B
290B
290A
372
370
35B
264B
352A
378
436
430
374
266

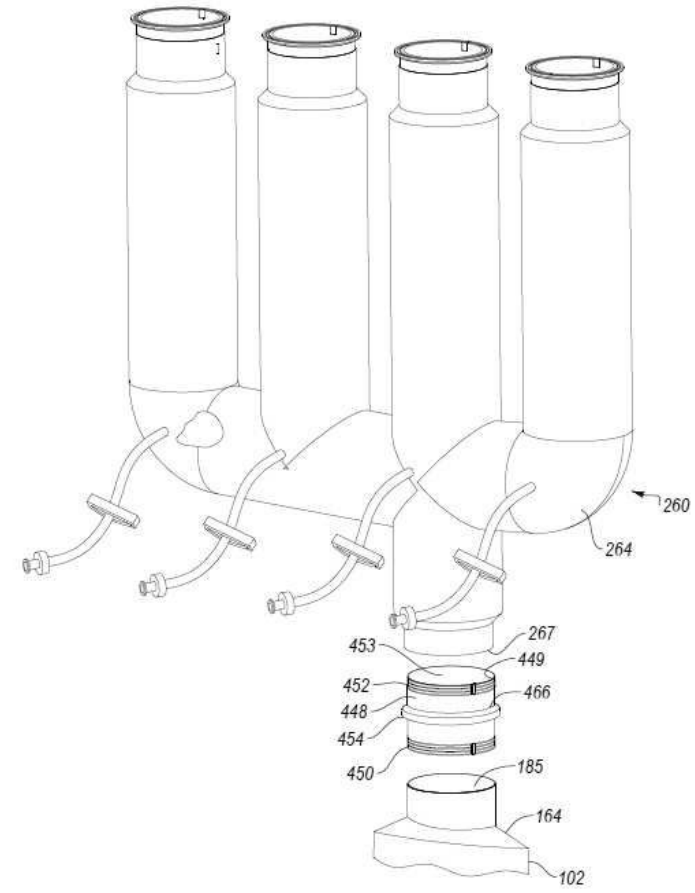
도면20


290B
268B
290A
268A
290C
290D
17
280B
416A
412A
280A
414A
418A
282
410A
422A
260
408A
280D
280C
278
408B
420
408C
266
424

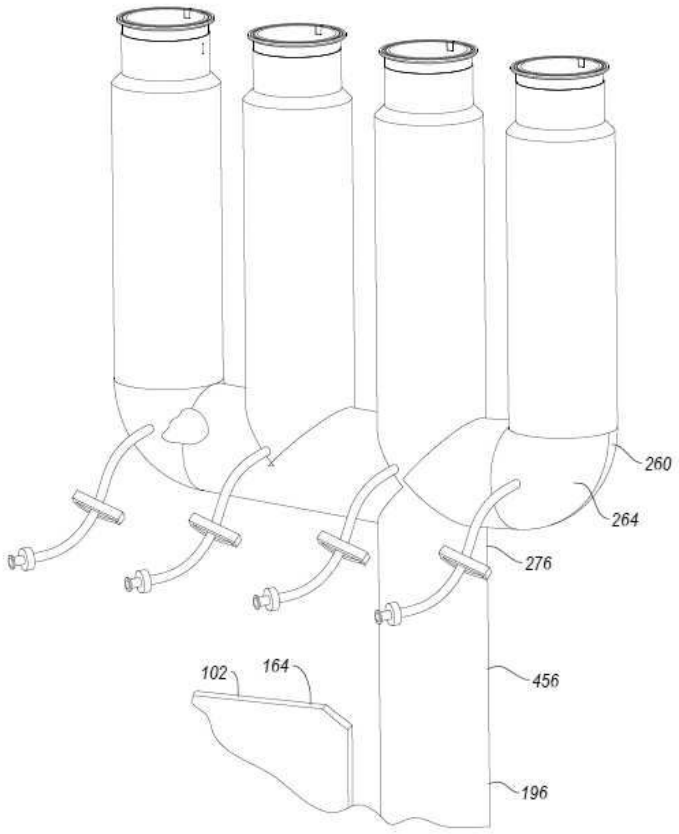
도면21


280D
280C
280B
280A
434C
434D
434B
434A
352
360
428A
426
428B
358
430B
278
430A
276
432
442
266
440

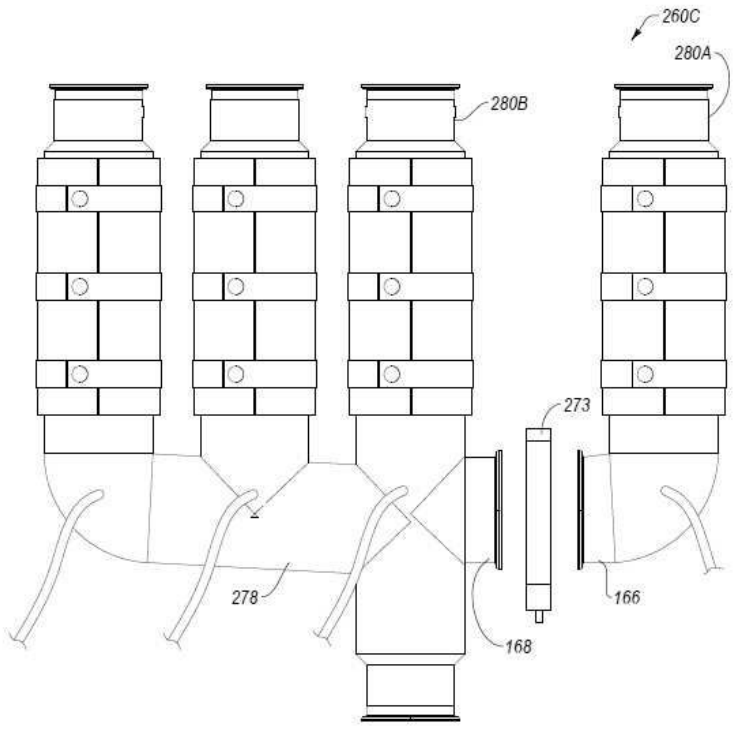
도면22



도면23



도면24



도면25

