(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
F25J 3/00

(11) 공개번호 특2001-0070408
(43) 공개일자 2001년07월25일

(21) 출원번호 10-2001-0000392
(22) 출원일자 2001년01월04일

(30) 우선권주장 60/174,531 2000년01월05일 미국(US)

(71) 출원인 더 비오씨 그룹 인코포레이티드
페이스 살바토르 피
미합중국 뉴우저어지주 07974 뉴우 프로비던스시 머레이 힐 마운틴 아바뉴 575

(72) 발명자 보이드로버트윌터
미국캘리포니아주94563오린다레드우드테라스19
파이크제시린
미국워싱톤주98661밴쿠버엔.이.72애비뉴5000
쳉데이비드씨
미국캘리포니아주94536프리몬트차플린드라이브35686
레이츠켈리
미국아이다호주83687남파스완애비뉴2809

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 있음

(54) 가압 고순도의 액체 이산화탄소 스트림을 제조하기 위한방법 및 장치

요약

본 발명은, 이산화탄소 증기로 구성되어 있는 공급물 스트림이 정제 필터내에서 정제되고, 그다음 응축기내에서 응축되는, 가압 고순도의 액체 이산화탄소 스트림을 제조하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 그다음, 생성된 액체가 교대로 제 1 및 제 2 축압 챔버(pressure accumulation chamber)에 도입되고, 분배된다. 제 1 및 제 2 축압 챔버는 전기 가열기로 가열되어, 가압 액체 이산화탄소 스트림의 요구되거나 목적하는 배출 압력까지 액체를 가압한다. 이러한 스트림은, 제 1 및 제 2 축압 챔버중 하나가 충전되는 경우 다른 챔버가 분배 작용을 하는 연속적 원리에 의해 교대로 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 추출된다. 가압 액체 이산화탄소 스트림은 추가로 입자성 필터내에서 여과될 수 있다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 가압 고순도의 액체 이산화탄소 스트림의 제조 방법을 수행하기 위한 장치의 개략도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이산화탄소 증기로 구성된 공급물 스트림이 액체로 응축된 다음, 챔버내에서 가열됨으로써 가압되는, 정제되고 가압된 액체 이산화탄소 스트림을 제조하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 가압 액체 이산화탄소 스트림이 연속적으로 분배되도록 2개의 챔버가 사용되는 방법 및 장치에 관한 것이다.

고압, 고순도의 액체 이산화탄소는 다양한 공업용 공정에 요구된다. 이러한 고압 액체는, 약 13 내지 23 바로 입수가능한 공업용 등급의 액체 이산화탄소를 정제한 다음 약 20 내지 약 68 바중 임의의 압력으로 액체를 펌핑(pumping)시킴으로써 제조된다.

그러나, 펌핑의 문제점은 입자 또는 탄화수소와 같은 불순물이 기계적 펌프 조작의 부산물로서 생성물 스트림중에 도입될 수 있다는 점이다. 앞으로 논의되는 바와 같이, 이러한 문제점은 본 발명을 통해서 극복된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 종래의 고압, 고순도의 액체 이산화탄소 제조시 사용되는 기계적 펌핑에 의해 유발되는 불순물에 대한 문제점을 해소한, 고압, 고순도의 액체 이산화탄소의 제조 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

발명의 요약

본 발명은, 이산화탄소 증기로 구성된 공급물 스트림이 정제 필터로 도입되는, 가압 액체 이산화탄소 스트림의 제조 방법을 제공한다. 정제된 공급물 스트림은 섬프(sump)를 갖는 응축기내에서 응축되고, 중간물 액체 스트림은 응축기 섬프로부터 제 1 및 제 2 축압 챔버에 도입된다. 제 1 및 제 2 축압 챔버가 가열되어, 그 내부의 액체를 가압하고, 가압된 액체 이산화탄소 스트림은 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 배출된다.

제 1 및 제 2 축압 챔버중 하나가 비기 전에 중간물 액체 스트림이 제 1 및 제 2 축압 챔버중 다른 하나에 도입되도록, 중간물 액체 스트림은 교대로 제 1 및 제 2 축압 챔버에 도입되고, 가압된 액체 이산화탄소 스트림은 교대로 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 배출된다. 이는 가압 액체 이산화탄소 스트림의 연속적 배출을 보장한다. 제 1 및 제 2 축압 챔버 각각은 그 내부에 중간물 액체 스트림이 도입되기 전에 응축기의 섬프로 배기된다.

바람직하게는, 제 1 및 제 2 축압 챔버는 각각 전기적으로 가열된다. 또한, 공급물 스트림은 바람직하게는 응축기내에서 냉각 스트림과의 간접적 열 교환을 통해 응축된다. 가압 액체 이산화탄소 스트림은 입자성 필터에 도입되어 추가로 처리될 수 있다.

다른 양태로서, 본 발명은 가압 액체 이산화탄소 스트림을 제조하기 위한 장치를 제공한다. 이러한 양태에서, 이산화탄소 증기로 구성된 공급물 스트림을 정제하기 위해서 정제 필터가 제공되고, 공급물 스트림을 응축시키기 위해서 섬프를 갖는 응축기가 사용된다. 제 1 및 제 2 축압 챔버는 이를 가열시키기 위한 가열기와 연결되어, 그 내부의 액체를 가압할 수 있다.

축압 챔버와 연결된 유동망(flow network)은 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 가압 액체 이산화탄소를 배출하기 위해서, 제 1 및 제 2 축압 챔버와 응축기의 섬프를 연결시키는 도관을 갖는다. 유동망은, 중간물 액체 스트림이 교대로 응축기의 섬프로부터 제 1 및 제 2 축압 챔버로 도입되고, 가압 액체 이산화탄소 스트림이 교대로 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 배출되게 하여, 제 1 및 제 2 축압 챔버중 하나가 비기 전에 중간물 액체 스트림이 제 1 및 제 2 축압 챔버중의 다른 하나에 도입되도록 하는 도관과 연결된 밸브를 갖는다. 이것은 가압 액체 이산화탄소의 연속적 배출을 보장하는 역할을 한다. 도관은 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 응축기까지 배기 라인을 부가적으로 포함하여, 각각의 제 1 및 제 2 축압 챔버가, 그 내부에 중간물 액체 스트림이 도입되기 전에, 배기될 수 있도록 한다.

바람직하게는, 가열기는 전기 가열기를 포함하고, 응축기는 냉각 스트림과 간접적 열 교환을 통해서 공급물 스트림을 응축시키기 위한 열 교환기를 갖는 외부 냉각 회로를 포함한다. 본 발명의 장치는 추가로 유동망에 연결된 입자성 필터를 포함하여, 가압 액체 이산화탄소 스트림을 여과할 수 있다.

상기 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 액체를 가압하기 위해서 가열기가 사용되기 때문에, 액체는 가압 액체 이산화탄소에 불순물을 도입시킬 수 있는 기계적 펌프와 접촉하지 않는다. 또한, 펌프가 사용되지 않기 때문에, 본 발명에 따른 장치의 보수 관리의 요구사항이 종래의 장치에 비해 감소된다.

본 명세서는, 발명의 요지를 명확하게 지적하는 특허청구범위로 결론내리지만, 본 발명은 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위한 장치의 개략도인 첨부 도면을 참고하면 더욱 잘 이해될 것으로 여겨진다.

도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 장치(1)이 도시되어 있다. 이산화탄소 증기로 구성된 공급물 스트림(10)은, 다수의 공지되고 입수가능한 응집 및/또는 선택적인 흡착 필터일 수 있는 정제 필터(12)에 도입된다. 밸브(14, 16)은 정제 필터(12)를 분리시키기 위해서 제공된다.

정제된 후의 공급물 스트림은, 증기를 액체(20)으로 응축시키는 섬프가 구비된 응축기(18)에 도입된다. 이러한 응축은, 바람직하게는 셸(shell)과 튜브형 디자인의 열 교환기(24)를 통해 냉각 스트림을 순환시키는 외부 냉각 유니트(22)에 의해 수행된다. 이와 관련하여, 응축기(18)은 개별적인 섬프를 공급하는 열 교환기로 구성될 수 있다. 분리 밸브(26, 28)가 냉각 유니트(22)를 분리시키기 위해서 제공될 수 있다. 액체의 양은 응축기(18) 내부의 액체 및 증기 사이의 압력차를 감지하는 차압 변환기(26)에 의해 조절된다. 도시되어 있지는 않지만, 프로그램가능한 논리 컴퓨터 형태의 조절기가 차압 변환기(26)으로부터 신호를 수신하여, 액체(20)가 예정된 수준 아래로 떨어질 때 냉각 유니트(22)를 작용시킨다.

알 수 있는 바와 같이, 증기가 응축기(18)내에서 응축되기 때문에, 증기내에 존재하는 임의의 불순물의 분리가 수행될 수 있고, 이로써 보다 휘발성인 불순물은 비응축된 증기내에 잔류하게 되고, 덜 휘발성인 불순물은 액체로 응축된다. 도시하고 있지는 않지만, 응축기(18) 내부의 불순물의 농도를 낮추는데 필요한, 액체 및 증기의 샘플링 및 인출을 위해 응축기(18)에 샘플 라인이 연결될 수 있다.

고순도의 액체(20)으로 구성된 중간물 액체 스트림은 제 1 축압 챔버(28) 및 제 2 축압 챔버(30)에 도입된다. 제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)은 바람직하게는, 각각 전기 가열기(32, 34)에 의해 가열되어, 장치(1)에 의해 제조된 가압 액체 이산화탄소 스트림의 배출 압력까지 액체를 가압한다.

제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)를 가압하기 위해, 중간물 액체 스트림을 공급하는 인입 도관(32)을 갖는 유동망에 의해 제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)로 액체를 유동시킨다. 가압 액체 이산화탄소 스트림은 제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)으로부터 배출 도관(35)를 통해 배출된다. 추가로, 각각의 제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)은, 배기 라인(36)을 통해 응축기(18)로 배출된다.

밸브 망이 유동망내의 유동을 조절한다. 이와 관련하여, 조절 밸브(38, 40)은 응축기(18)로부터 제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)로의 중간물 액체 스트림의 유동을 조절한다. 배출 도관(35)로부터의 유동의 조절은 조절 밸브(42, 44)를 조절함으로써 수행된다. 제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)의 배출은 조절 밸브(46, 48)에 의해 조절된다.

제 2 축압 챔버(30)이 거의 비어있는 경우, 조절 밸브(42)이 열리고, 조절 밸브(44)가 닫혀서, 제 1 축압 챔버(28)로부터 가압 액체 이산화탄소가 분배된다. 이와 동시에, 제 2 축압 챔버(30)이 전기 가열기(34)를 통해서 가압되기 때문에, 조절 밸브(48)이 열려서, 이러한 압력이 응축기(20)으로 배기되도록 한다. 이것은 제 2 축압 챔버(30)이, 인입 도관(32)을 통해서 중간물 액체 스트림을 제 2 축압 챔버(30)으로 도입시킴으로써 보다 많은 액체를 수용할 수 있도록 한다. 이러한 목적을 위해서, 조절 밸브(40)은 개방된 위치로 설정된다. 차압 센서(52)가 제 2 축압 챔버(30)가 가득 차 있다는 것을 나타내면, 조절 밸브(40, 48)이 폐쇄되고, 제 2 축압 챔버(30)내의 액체가 전기 가열기(34)로 가열되어 액체를 가압한다.

차압 센서(50)에 의해 감지되는 바와 같이 제 1 축압 챔버(28)이 거의 비어있는 경우, 조절 밸브(42)이 폐쇄되고 조절 밸브(44)가 개방되어 가압 액체 이산화탄소 스트림이 제 2 축압 챔버(30)으로부터 분배되도록 한다. 이와 동시에, 조절 밸브(46)이 개방되어 제 1 축압 챔버(26)를 배기시킨다. 조절 밸브(38)이 개방되어, 중간물 액체 스트림이 제 1 축압 챔버(28)를 충전시키도록 한다. 차압 센서가 충전의 완료를 나타내면, 조절 밸브(38, 46)은 폐쇄되고, 액체는 전기 가열기(32)에 의해 가열되어 제 1 축압 챔버(28)내의 액체를 가압한다.

전술한 밸브는, 가압 액체 이산화탄소가 연속적으로 분배되도록 사이클에 따라 작동한다. 이러한 사이클은, 바람직하게는 차압 변환기(50, 52)에 연결되어 있는 프로그램가능한 논리의 조절기(미도시)에 의해 조절된다. 차압 변환기(50, 52)는 제 1 및 제 2 축압 챔버(28, 30)내의 액체 함량에 따라 신호를 발생시키고, 이러한 신호를 수신하는 경우, 조절기는 미미하지만 자동적으로 전술한 조절 밸브를 작동시킨다. 또한, 응축기(18)내의 액체의 수준을 감지하는 차압 변환기가 있고, 응축기 용기가 가득 차기 전에 조절기가 냉각 유니트(22)를 꺼서 응축 공정을 중단시켜, 충전 사이클 동안 축압 챔버(28, 30)로부터 이산화탄소를 배기시킬 수 있는 공간을 남겨둔다.

바람직하게는, 배출 도관(35)가 입자성 필터(54)와 연결되어, 액체내의 입자성 오염물을 제거한다.

이상에서 바람직한 양태를 참고하면서 본 발명을 기술하였지만, 당 분야의 숙련자에게는 본 발명의 진의 및 범위를 벗어나지 않고도 다수의 부가, 변종 및 생략이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 방법 및 장치는, 종래의 기계적 펌핑에 의해 발생되었던 불순물의 유입이 없이 효과적으로 고압 고순도의 액체 이산화탄소 스트림을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이산화탄소 증기로 구성된 공급물 스트림을 정제 필터에 도입하고;

섬프(sump)를 갖는 응축기내에서 정제된 공급물 스트림을 응축시키고;

상기 섬프로부터의 중간물 액체 스트림을 제 1 및 제 2 축압 챔버에 도입하고;

상기 제 1 및 제 2 축압 챔버를 가열하여 그 내부의 액체를 배출 압력까지 가압하고;

상기 가압 액체 이산화탄소 스트림을 상기 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 배출하고;

제 1 및 제 2 축압 챔버중 하나가 비기 전에, 상기 제 1 및 제 2 축압 챔버중 다른 하나에 중간물 액체 스트림이 도입되도록, 중간물 액체 스트림이 교대로 상기 제 1 및 제 2 축압 챔버에 도입되고, 상기 가압 액체 이산화탄소 스트림이 교대로 상기 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 배출되어, 상기 가압 액체 이산화탄소 스트림의 연속적 배출을 보장하고;

상기 중간물 액체 스트림의 도입 이전에 상기 제 1 및 제 2 축압 챔버 각각을 상기 응축기로 배기시킴을 포함하는, 가압 액체 이산화탄소 스트림의 제조 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 축압 챔버가 각각 전기적으로 가열되는 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 공급물 스트림이 상기 응축기내에서 냉각 스트림과의 간접적 열 교환을 통해 응축되는 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 가압 액체 이산화탄소를 입자성 필터에 도입함을 추가로 포함하는 방법.

청구항 5.

이산화탄소 증기로 구성된 공급물 스트림을 정제하기 위한 정제 필터;

상기 공급물 스트림을 응축시키기 위한 섬프를 갖는 응축기;

제 1 및 제 2 축압 챔버;

상기 제 1 및 제 2 축압 챔버를 가열하여 그 안의 액체를 배출 압력까지 가압하기 위한 가열기; 및

상기 응축기를 제 1 및 제 2 축압 챔버에 연결시켜 이로부터 상기 가압 액체 이산화탄소를 배출시키는 도관을 갖는 유동망(flow network)을 포함하고;

상기 유동망에는 상기 도관과 연결되어 있는 밸브가 구비되어 있어서, 제 1 및 제 2 축압 챔버중 하나가 비기 전에, 상기 다른 제 1 및 제 2 축압 챔버의 다른 하나에 중간물 액체 스트림이 도입되도록, 중간물 액체 스트림이 교대로 상기 응축기로부터 상기 제 1 및 제 2 축압 챔버에 도입되고, 상기 가압 액체 이산화탄소 스트림이 교대로 상기 제 1 및 제 2 축압 챔버로부터 배출되어, 상기 가압 액체 이산화탄소의 연속적 배출이 보장되는, 가압 액체 이산화탄소 스트림을 제조하기 위한 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 가열기가 전기 가열기를 포함하는 장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 응축기가 냉각 스트림과의 간접적 열 교환을 통해서 상기 공급물 스트림을 응축시키는 열 교환기를 갖는 외부 냉각 회로를 포함하는 장치.

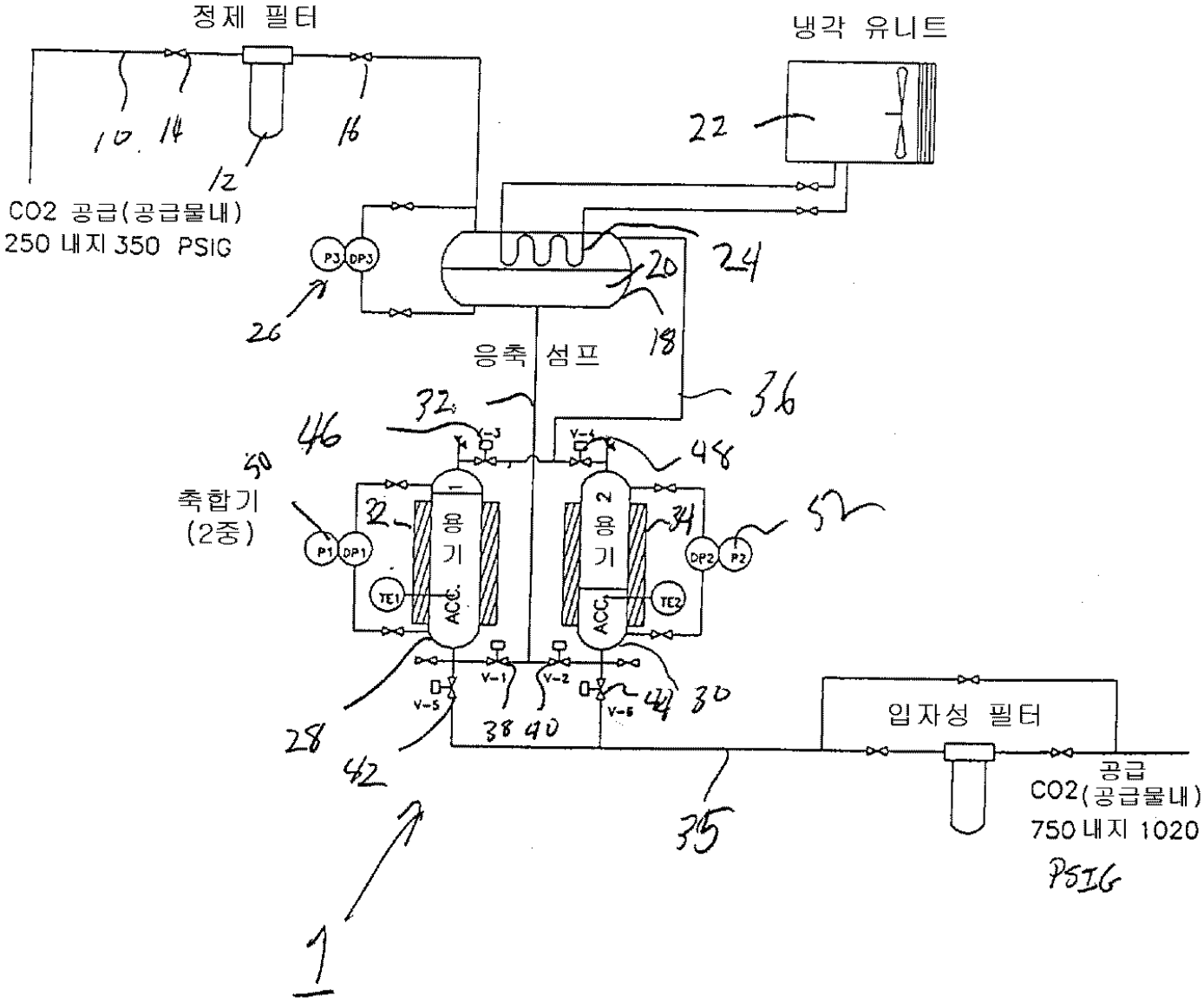
청구항 8.

제 5 항에 있어서,

상기 가압 액체 이산화탄소 스트림을 여과하기 위해서 상기 유동망에 연결된 입자성 필터를 추가로 포함하는 장치.

도면

도면 1


정제 필터
냉각 유니트
CO2 공급(공급물내)
250 내지 350 PSIG
응축 섬프
축합기
(2중)
용기
ACC.
입자성 필터
공급
CO2(공급물내)
750 내지 1020
PSIG