



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월10일
 (11) 등록번호 10-1722321
 (24) 등록일자 2017년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25D 3/10 (2006.01) *C10L 3/06* (2006.01)
F25B 41/04 (2006.01) *F25J 3/00* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F25D 3/10 (2013.01)
C10L 3/06 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0102756
 (22) 출원일자 2015년07월21일
 심사청구일자 2015년07월21일
 (65) 공개번호 10-2017-0010977
 (43) 공개일자 2017년02월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050084779 A*
 JP2004101140 A*
 W02003071199 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한밭대학교 산학협력단
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 (72) 발명자
 윤린
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 (74) 대리인
 특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 1 항

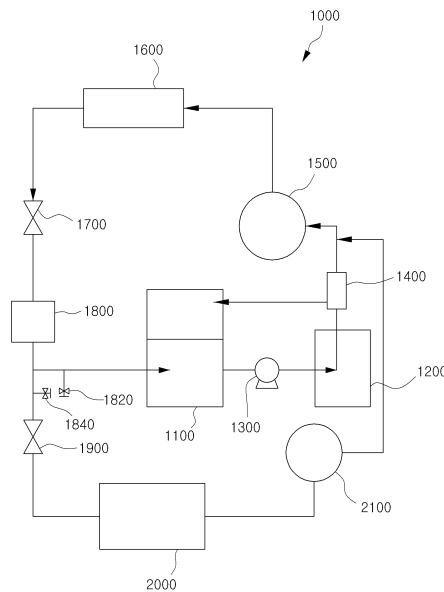
심사관 : 김경난

(54) 발명의 명칭 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템

(57) 요약

본 발명은 물과 이산화탄소를 외부에서 공급받아 이산화탄소 하이드레이트 슬러리를 생성하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부; 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 공급받아 외부 대상물과 열교환시키는 제1부하부; 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 생성된 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 상기 제1부하부로 공급하는 펌프; 상기 제1부하부를 통과한 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 물과 이산화탄소로 분리하며, 분리된 물은 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부로 공급하는 분리부; 상기 분리부에서 분리되어 공급되는 이산화탄소를 압축하는 제1압축기; 상기 제1압축기를 통과하면서 압축된 이산화탄소를 냉각시키는 냉각부; 상기 냉각부를 통과한 이산화탄소를 팽창시키는 제1팽창장치; 상기 제1팽창장치를 통과한 이산화탄소를 저장하며, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에 이산화탄소를 공급하는 수액기; 상기 수액기에 저장된 이산화탄소가 공급되며, 공급되는 이산화탄소를 팽창시키는 제2팽창장치; 상기 제2팽창장치를 통과하면서 팽창된 이산화탄소가 공급되며, 공급된 이산화탄소를 증발시키는 제2부하부; 및 상기 제2부하부를 통과하면서 증발된 이산화탄소를 압축시키며, 압축시킨 이산화탄소를 제1압축기로 공급하는 제2압축기를 포함하며, 상기 수액기에서 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부로 이산화탄소를 공급하는 공급배관에는 공급되는 이산화탄소의 유량을 조절하는 제1유량조절밸브가 설치되고, 상기 수액기와 상기 제2팽창장치를 연결하는 연결배관에는 상기 수액기에서 상기 제2팽창장치로 공급되는 이산화탄소의 유량을 조절하는 제2유량조절밸브가 설치되며, 상기 분리부에서 분리된 이산화탄소가 상기 압축기, 냉각부, 제1팽창장치, 수액기, 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부를 거쳐 다시 상기 분리부로 순환됨으로써 냉장 시스템이 작동되고, 상기 제1압축기에서 압축된 이산화탄소가 상기 냉각부, 제1팽창장치, 수액기, 제2팽창장치, 제2부하부, 제2압축기를 거쳐 다시 상기 제1압축기로 순환됨으로써 냉동 시스템이 작동되며, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 물과 이산화탄소를 공급받아 연속적으로 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템을 제공한다.

따라서, 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하고 이를 이차유체로 이용함으로써 냉장 및 냉동효율을 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

F25B 41/04 (2013.01)

F25J 3/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRF-2012R1A1A2005617
부처명	교육과학기술부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	한국연구재단 기초연구사업
연구과제명	CO2 하이드레이트의 관내 열전달 및 압력강하 연구
기여율	1/1
주관기관	한밭대학교
연구기간	2012.05.01 ~ 2015.04.28

명세서

청구범위

청구항 1

물과 이산화탄소를 외부에서 공급받아 이산화탄소 하이드레이트 슬러리를 생성하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부;

상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 공급받아 외부 대상물과 열교환시키는 제1부하부;

상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 상기 제1부하부로 공급하는 펌프;

상기 제1부하부를 통과한 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 물과 이산화탄소로 분리하며, 분리된 물은 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부로 공급하는 분리부;

상기 분리부에서 분리되어 공급되는 이산화탄소를 압축하는 제1압축기;

상기 제1압축기를 통과하면서 압축된 이산화탄소를 냉각시키는 냉각부;

상기 냉각부를 통과한 이산화탄소를 팽창시키는 제1팽창장치;

상기 제1팽창장치를 통과한 이산화탄소를 저장하며, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에 이산화탄소를 공급하는 수액기;

상기 수액기에 저장된 이산화탄소가 공급되며, 공급되는 이산화탄소를 팽창시키는 제2팽창장치;

상기 제2팽창장치를 통과하면서 팽창된 이산화탄소가 공급되며, 공급된 이산화탄소를 증발시키는 제2부하부; 및

상기 제2부하부를 통과하면서 증발된 이산화탄소를 압축시키며, 압축시킨 이산화탄소를 제1압축기로 공급하는 제2압축기를 포함하며,

상기 수액기에서 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부로 이산화탄소를 공급하는 공급배관에는 공급되는 이산화탄소의 유량을 조절하는 제1유량조절밸브가 설치되고,

상기 수액기와 상기 제2팽창장치를 연결하는 연결배관에는 상기 수액기에서 상기 제2팽창장치로 공급되는 이산화탄소의 유량을 조절하는 제2유량조절밸브가 설치되며,

상기 분리부에서 분리된 이산화탄소가 상기 제1압축기, 냉각부, 제1팽창장치, 수액기, 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부를 거쳐 다시 상기 분리부로 순환됨으로써 냉장 시스템이 작동되고,

상기 제1압축기에서 압축된 이산화탄소가 상기 냉각부, 제1팽창장치, 수액기, 제2팽창장치, 제2부하부, 제2압축기를 거쳐 다시 상기 제1압축기로 순환됨으로써 냉동 시스템이 작동되며,

상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 물과 이산화탄소를 공급받아 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하고, 이를 이차유체로서 이용하여 냉장 및 냉동 시스템을 구현하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대한민국 특허공개 10-2011-0054279호를 참조하면, 가스 하이드레이트는 특수한 형태의 포집화합물로서 그 외관은 얼음과 유사한 백색의 고체이나, 물질의 결정구조 및 그의 물리적 특성은 매우 다른 모습을 보인다. 또한, 일반적으로 고압과 저온의 조건에서 물 분자간의 수소결합으로 형성된 3차원 격자구조에 동공이라는 빈 공간이 발생하고, 이 동공에 저분자량의 가스분자 (메탄, 에탄, 프로판, 이산화탄소, 질소, 산소 등)가 물리적으로 포집되어 생성된다.

[0003] 이러한 가스 하이드레이트는 여러 산업분야에 응용될 수 있는 잠재특성을 가지고 있어 최근 들어 많은 연구가 수행되고 있다. 크게 분류하면 약 다섯 가지 분야로 나뉠 수 있는데, 유체 유동성 확보, 에너지 자원으로서의 회수, 기후 변화 대처기술, 가스 수송 및 저장, 그리고 이들 분야에 각각 연계된 안전에 대한 내용이다.

[0004] 대한민국 특허공개 10-2011-0054279호에 따른 가스하이드레이트 제조장치는, 물탱크(11)로부터 공급되는 물을 초음파무화장치(20)를 이용하여 무화시키고, 가스하이드레이트 생성가스에 의해 반응기(30)로 이송시켜 가스하이드레이트를 제조하는 가스하이드레이트 제조장치(10)에 있어서, 통체의 무화생성조(21)와, 상기 무화생성조의 상부에 설치되어 공급되는 물을 무화해 내부로 유입시키는 초음파 진동자(22)와, 상기 무화생성조 측면에 연통되어 이송가스인 가스하이드레이트 생성가스를 유입하는 이송가스공급관(23)과, 상기 무화생성조 측면에 연통되어 무화된 물이 포함된 이송가스인 혼합가스를 배출하여 반응조 상부로 공급하는 혼합가스이송관(24)과, 상기 무화생성조의 저면에 연통되어 무화되지 않은 물을 물탱크로 재이송시키는 순환관(25)으로 구성되는 초음파무화장치(20)와; 통체의 반응조(31)와, 상기 반응조의 외벽에 설치되어 반응조를 냉각시켜 반응조 상부에 연통된 혼합가스유입관으로부터 공급된 혼합가스의 가스하이드레이트 생성반응이 이루어지도록 하는 냉각자켓(32)과, 상기 반응조의 저면에 형성되어 반응에 의해 생성된 가스하이드레이트를 배출하는 가스하이드레이트 배출관(33)과, 상기 반응조에 형성되어 미반응된 혼합가스를 배출하는 미반응혼합가스 배출관(34)으로 구성되는 반응기(30);를 포함하여 구성된다.

[0005] 이러한 하이드레이트 제조장치에 의하여 생성된 가스 하이드레이트는, 이차유체로서도 효율면에서 뛰어난 특징을 가진다 할 것이다. 그러나, 상기 하이드레이트 제조장치는 가스하이드레이트를 연속으로 발생하여 냉각시스템으로 공급하는 구성을 구현하기 어렵다는 문제점을 가지므로, 냉각장치의 이차유체로서 적용이 어렵다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하고, 이를 이차유체로 이용함으로써 냉장 및 냉동 시스템의 효율을 향상시킬 수 있도록 하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 물과 이산화탄소를 외부에서 공급받아 이산화탄소 하이드레이트 슬러리를 생성하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부; 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 공급받아 외부 대상물과 열교환시키는 제1부하부; 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 상기 제1부하부로 공급하는 펌프; 상기 제1부하부를 통과한 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 물과 이산화탄소로 분리하며, 분리된 물은 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부로 공급하는 분리부; 상기 분리부에서 분리되어 공급되는 이산화탄소를 압축하는 제1압축기; 상기 제1압축기를 통과하면서 압축된 이산화탄소를 냉각시키는 냉각부; 상기 냉각부를 통과한 이산화탄소를 팽창시키는 제1팽창장치; 상기 제1팽창장치를 통과한 이산화탄소를 저장하며, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에 이산화탄소를 공급하는 수액기; 상기 수액기에 저장된 이산화탄소가 공급되며, 공급되는 이산화탄소를 팽창시키는 제2팽창장치; 상기 제2팽창장치를 통과하면서 팽창된 이산화탄소가 공급되며, 공급된 이산화탄소를 증발시키는 제2부하부; 및 상기 제2부하부를 통과하면서 증발된 이산화탄소를

압축시키며, 압축시킨 이산화탄소를 제1압축기로 공급하는 제2압축기를 포함하며, 상기 수액기에서 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부로 이산화탄소를 공급하는 공급배관에는 공급되는 이산화탄소의 유량을 조절하는 제1유량조절밸브가 설치되고, 상기 수액기와 상기 제2팽창장치를 연결하는 연결배관에는 상기 수액기에서 상기 제2팽창장치로 공급되는 이산화탄소의 유량을 조절하는 제2유량조절밸브가 설치되며, 상기 분리부에서 분리된 이산화탄소가 상기 압축기, 냉각부, 제1팽창장치, 수액기, 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부를 거쳐 다시 상기 분리부로 순환됨으로써 냉장 시스템이 작동되고, 상기 제1압축기에서 압축된 이산화탄소가 상기 냉각부, 제1팽창장치, 수액기, 제2팽창장치, 제2부하부, 제2압축기를 거쳐 다시 상기 제1압축기로 순환됨으로써 냉동 시스템이 작동되며, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부에서 물과 이산화탄소를 공급받아 연속적으로 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템을 제공한다.

[0008] 삭제

[0009] 삭제

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템은 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하고 이를 이차유체로 이용함으로써 냉장 및 냉동효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 종래의 가스하이드레이트 제조장치를 도시한 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템의 구성도이다.

도 3은 도 2에 도시된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템의 냉장과정을 도시한 도면이다.

도 4는 도 2에 도시된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템의 냉동과정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0013] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템의 구성도, 도 3은 도 2에 도시된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템의 냉장과정을 도시한 도면, 도 4는 도 2에 도시된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템의 냉동과정을 도시한 도면이다.

[0014] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템(1000)은 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100), 제1부하부(12000), 펌프(1300), 분리부(1400), 제1압축기(1500), 냉각부(1600), 제1팽창장치(1700), 수액기(1800), 제2팽창장치(1900), 제2부하부(2000) 및 제2압축기(2100)을 포함한다.

[0015] 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)는 내부에 액체 및 기체를 수용할 수 있는 공간이 형성되어 있는 탱크 형상을 가지는 것이 바람직하며, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)는 액체인 물과 기체인 이산화탄소를 외부에서 공급받아 이산화탄소-하이드레이트를 생성하는 역할을 한다.

[0016] 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 공급되는 액체인 물은 후술되는 분리부(1400)에서 공급되고, 기체인 이산화탄소는 후술되는 수액기(1800)에서 별도의 공급배관(미도시) 및 연결배관(미도시)을 통해 공급된다.

[0017] 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)에서 생성되는 이산화탄소-하이드레이트 슬러리는 제1부하부(1200)로 공급되며, 상기 제1부하부(1200)는 이산화탄소-하이드레이트를 공급받아 외부 대상물과 열교환시키는

역할을 한다. 상기 제1부하부(1200)는 냉장시스템에서 일반적으로 사용되는 열교환기가 사용될 수 있으며, 상기 분리부(1200)에서 이산화탄소-하이드레이트는 물과 이산화탄소로 해리되면서 주변의 열을 빼앗아 외부 대상물을 냉각시킨다.

- [0018] 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)에서 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리는 펌프(1300)에 의해 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)에서 상기 제1부하부(1200)로 공급되는 것이 바람직하며, 상기 펌프(1300)로는 유체를 이송시키는 일반적인 유체펌프가 사용되며, 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0019] 상기 제1부하부(1200)에서 해리된 이산화탄소-하이드레이트는 분리부(1400)로 공급되며, 상기 분리부(1400)에서 물과 이산화탄소로 분리된다. 상기 분리부(1400)에서 분리된 물은 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 공급되고, 상기 분리부(1400)에서 분리된 이산화탄소는 제1압축기(1500)로 공급된다.
- [0020] 상기 제1압축기(1500)는 상기 제1부하부(1200)에서 해리되고 상기 분리부(1400)에서 물과 분리된 후 공급되는 이산화탄소를 압축시키는 역할 및 상기 제1압축기(1500)에서 압축된 이산화탄소를 냉각부(1600)로 이동시키는 역할을 한다.
- [0021] 상기 제1압축기(1500)에서 압축된 이산화탄소는 냉각부(1600)로 공급되고, 상기 냉각부(1600)는 상기 제1압축기(1500)에서 압축되어 이송되는 이산화탄소를 냉각시키는 역할을 하며, 상기 냉각부(1600)로는 가스쿨러가 사용된다.
- [0022] 상기 냉각부(1600)에서 냉각된 이산화탄소는 제1팽창장치(1700)로 공급되며, 상기 제1팽창장치(1700)는 공급되는 이산화탄소를 팽창시키는 역할을 하고, 이산화탄소가 상기 제1팽창밸브(1700)에서 팽창됨으로써 고압에서 저압의 이산화탄소로 변화된다.
- [0023] 상기 제1팽창밸브(1700)를 통과하면서 고압에서 저압으로 변화된 이산화탄소는 수액기(1800)로 공급되어 저장되며, 상기 수액기(1800)는 저압으로 변화된 이산화탄소를 공급배관(미도시)을 통해 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 공급한다.
- [0024] 상기 수액기(1800)에 저장된 이산화탄소를 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 공급하는 공급배관(미도시)에는 제1유량조절밸브(1820)이 설치되며, 상기 제1유량조절밸브(1820)는 상기 수액기(1800)에서 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 공급되는 이산화탄소의 양을 조절한다.
- [0025] 상기 수액기(1800)에 저장된 이산화탄소는 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로만 공급되는 것은 아니며, 제2팽창장치(1900)로 공급될 수 있다. 상기 수액기(1800)에서 상기 제2팽창장치(1900)로 공급되는 이산화탄소는 상기 수액기(1800)와 상기 제2팽창장치(1900)를 연결하는 연결배관(미도시)를 통해 공급되며, 상기 연결배관(미도시)에는 공급되는 이산화탄소의 양을 조절하는 제2유량조절밸브(1840)가 설치된다.
- [0026] 상기 공급배관(미도시)과 상기 연결배관(미도시)에 각각 제1유량조절밸브(1820) 및 제2유량조절밸브(1840)가 설치됨으로 인하여 상기 수액기(1800)에 저장된 이산화탄소를 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100) 또는 제2팽창장치(1900)로 선택적으로 공급할 수 있다. 즉, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 이산화탄소를 공급할 경우에는 제1유량조절밸브(1820)는 오픈시키고 제2유량조절밸브(1840)를 차단시키면 되고, 상기 제2팽창장치(1900)로 이산화탄소를 공급할 경우에는 제1유량조절밸브(1820)는 차단시키고 제2유량조절밸브(1840)를 오픈시키면 된다.
- [0027] 상기 제2팽창장치(1900)는 상기 수액기(1800)에서 공급되는 이산화탄소를 팽창시키는 역할을 하며, 상기 제2팽창장치(1900)를 통과한 이산화탄소는 제2부하부(2000)로 공급된다. 상기 제2부하부(2000)는 상기 제2팽창장치(1900)에서 공급되는 이산화탄소를 증발시키고, 증발된 이산화탄소 기체는 제2압축기(2100)로 공급된다. 상기 제2부하부(2000)는 상기 제2팽창장치(1900)에서 공급되는 이산화탄소를 이용하여 외부 대상물을 냉각시키고, 냉각에 사용된 후 증발된 이산화탄소 기체를 상기 제2압축기로 공급한다. 상기 제2부하부(2000)는 상기 제1부하부(1200)보다 더 낮은 온도로 외부 대상물을 냉각시켜 냉동시키는 냉동 기능을 가지는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 제2압축기(2100)는 상기 제2부하부(2000)를 통과하면서 증발된 이산화탄소 기체를 압축시키며, 상기 제2압축기(2100)에서 압축된 이산화탄소는 상기 제1압축기(1500)로 공급되면서 상기 분리부(1400)에서 공급되는 이산화탄소를 압축하게 된다.
- [0029] 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템(1000)의 작동방법에 관해 설명

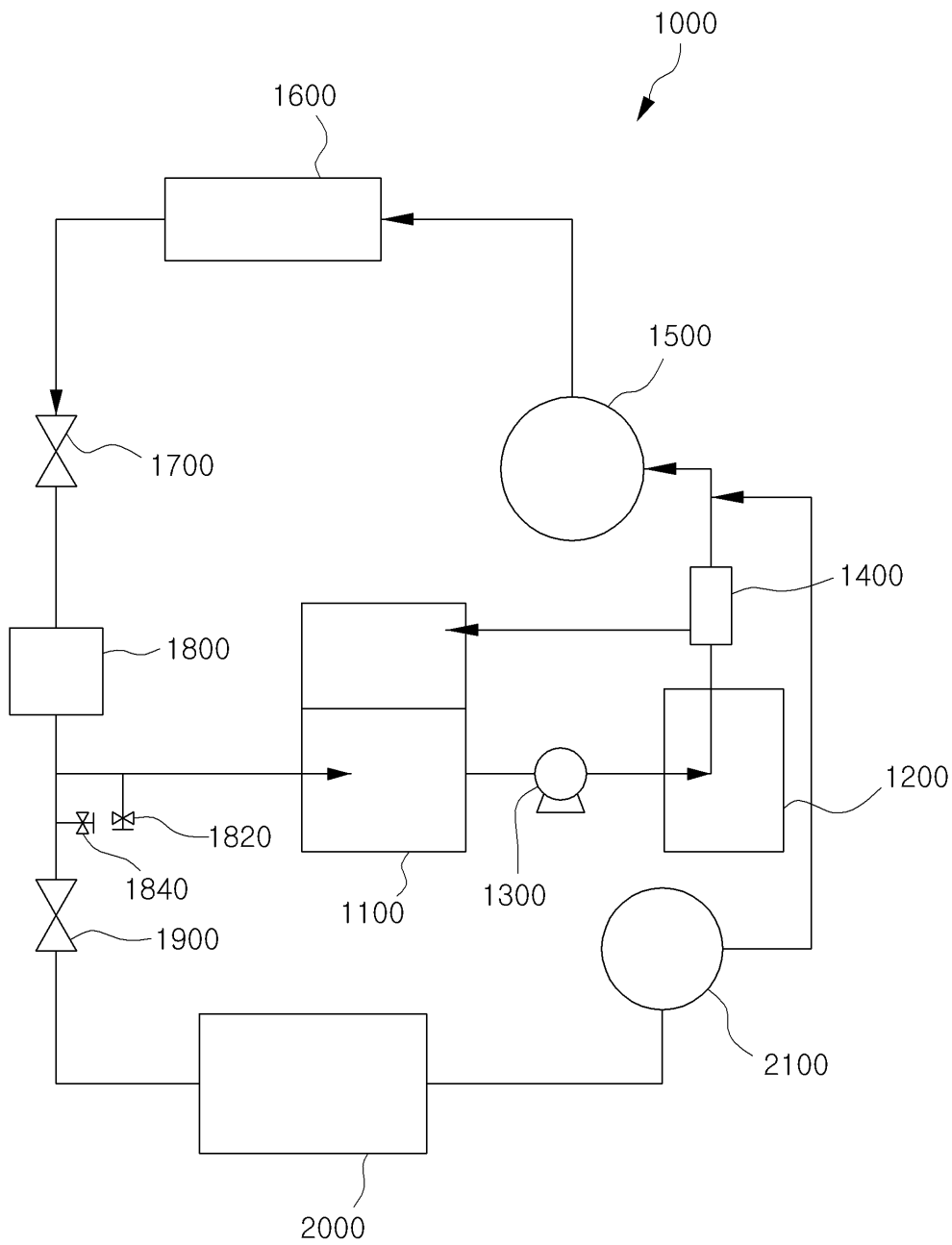
하면 다음과 같다.

- [0030] 먼저, 도 3을 참조하여 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 시스템을 설명하면, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)에 이산화탄소 및 물을 공급한다.
- [0031] 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100) 내에서 이산화탄소-하이드레이트 슬러리가 생성되면, 상기 펌프(1300)는 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 제1부하부(1200)로 공급한다.
- [0032] 상기 제1부하부(1200)로 공급된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리는 외부 대상물과 열교환되면서 외부 대상물을 냉각시킴과 동시에 해리되어 물과 이산화탄소로 분리된다.
- [0033] 상기 제1부하부(1200)에서 분리된 물과 이산화탄소는 분리부(1400)로 공급되고, 상기 분리부(1400)에서 상기 제1부하부(1200)에서 분리된 물은 상기 이산화탄소-하이드레이트 생성부(1100)로 공급하고, 분리된 이산화탄소는 제1압축기(1500)로 공급한다.
- [0034] 상기 제1압축기(1500)는 공급된 이산화탄소를 압축시키고, 압축된 이산화탄소는 냉각부(1600)로 공급되며, 상기 냉각부(1600)는 공급된 이산화탄소를 냉각시킨 후 제1팽창장치(1700)로 공급한다. 제1팽창장치(1700)를 거치면서 팽창된 이산화탄소는 수액기(1800)로 공급된 후 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 공급되며, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)에서 이산화탄소-하이드레이트 슬러리로 변환되며, 재 순환된다. 상기 분리부(1400)에서 분리된 이산화탄소가 상기 제1압축기(1500), 냉각부(1600), 제1팽창장치(1700), 수액기(1800)를 거쳐 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)로 공급된 후 이산화탄소-하이드레이트 슬러리로 생성된 후 다시 분리부(1400)로 공급되고, 상기의 과정으로 순환됨으로써 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 시스템이 작동된다.
- [0035] 또한, 도 4를 참조하여 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉동 시스템을 설명하면, 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100)에 이산화탄소 및 물을 공급한다.
- [0036] 상기 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부(1100) 내에서 이산화탄소-하이드레이트 슬러리가 생성되면, 상기 펌프(1300)는 생성된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리를 제1부하부(1200)로 공급한다.
- [0037] 상기 제1부하부(1200)로 공급된 이산화탄소-하이드레이트 슬러리는 외부 대상물과 열교환되면서 외부 대상물을 냉각시킴과 동시에 해리되어 물과 이산화탄소로 분리된다.
- [0038] 상기 제1부하부(1200)에서 분리된 물과 이산화탄소는 분리부(1400)로 공급되고, 상기 분리부(1400)는 상기 제1부하부(1200)에서 분리된 물은 상기 이산화탄소-하이드레이트 생성부(1100)로 공급하고, 분리된 이산화탄소는 제1압축기(1500)로 공급한다.
- [0039] 상기 제1압축기(1500)는 공급된 이산화탄소를 압축시키고, 압축된 이산화탄소는 냉각부(1600)로 공급되며, 상기 냉각부(1600)는 공급된 이산화탄소를 냉각시킨다. 상기 제1팽창장치(1700)를 거치면서 팽창된 이산화탄소 수액기(1800)로 공급된다. 상기 수액기(1800)로 공급된 이산화탄소는 제2팽창장치(1900)를 거치면서 팽창된 후 제2부하부(2000)로 공급되며, 상기 제2부하부(2000)는 상기 제2팽창장치(1900)에서 공급되는 이산화탄소를 증발시키고, 증발된 이산화탄소 기체는 제2압축기(2100)로 공급되어 압축된 후 상기 제1압축기(1500)로 공급된다.
- [0040] 상기 제1압축기(1500)에서 압축된 이산화탄소는 냉각부(1600), 제1팽창장치(1700), 수액기(1800), 제2팽창장치(1900), 제2부하부(2000), 제2압축기(2100)를 거쳐 다시 제1압축기(1500)로 순환됨으로써 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉동 시스템이 작동된다.
- [0041] 따라서, 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하고 이를 이차유체로 이용함으로써 냉장 및 냉동효율을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

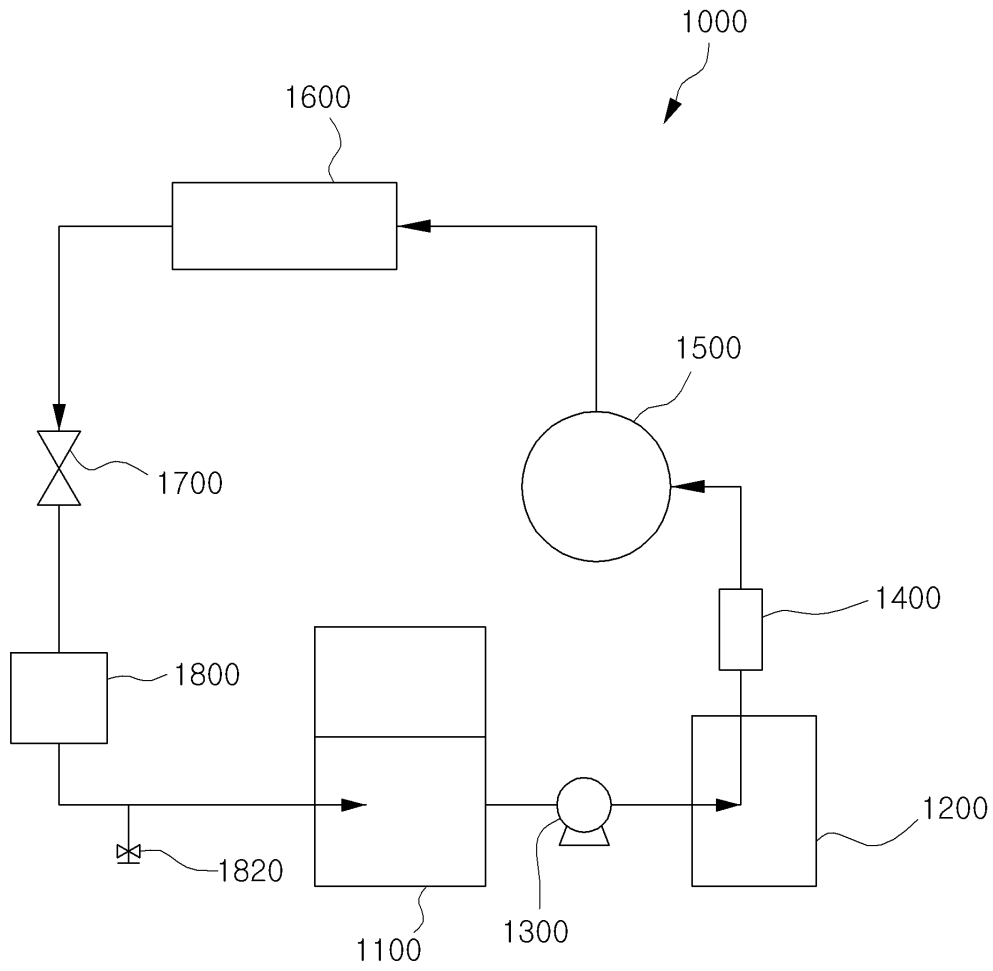
부호의 설명

- [0044] 1000 : 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 냉장 및 냉동 시스템
- 1100 : 이산화탄소-하이드레이트 슬러리 생성부

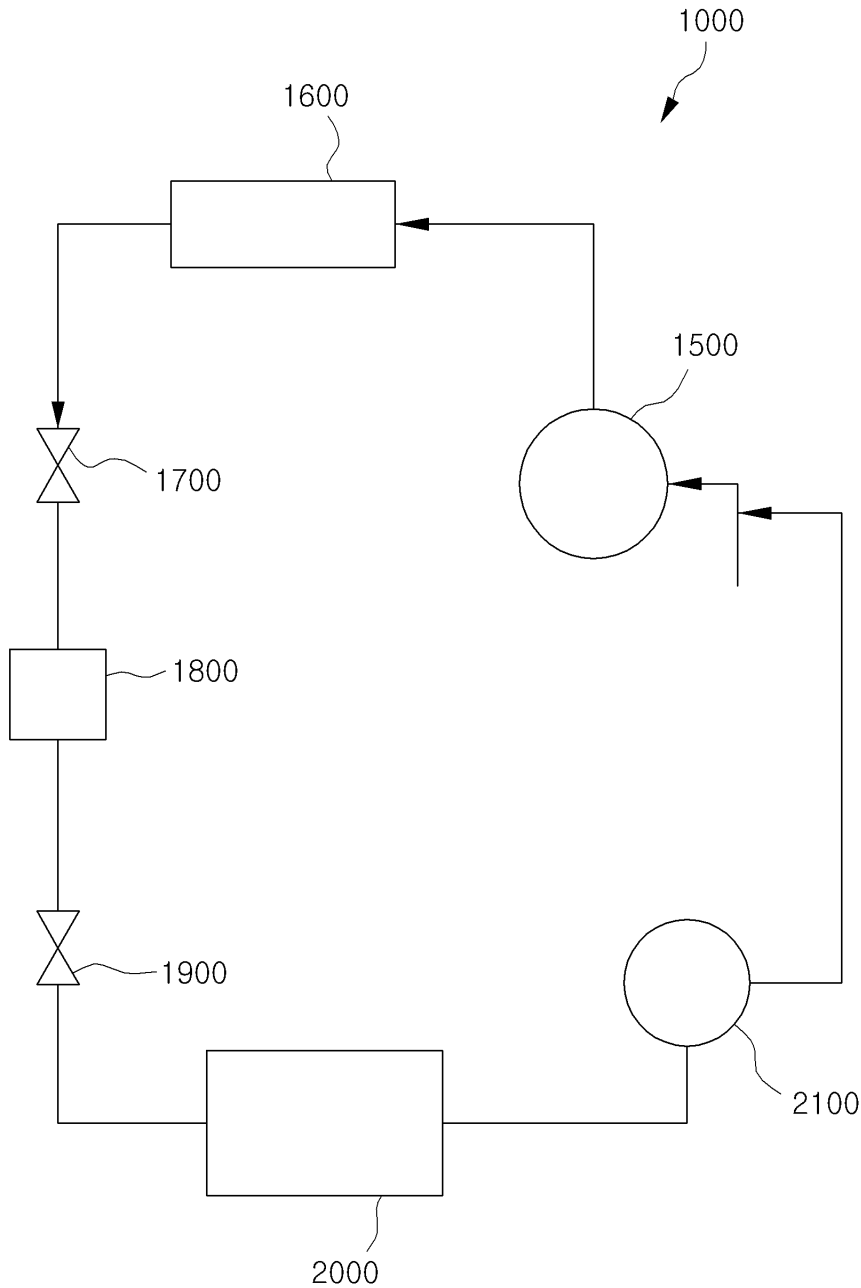
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

물과 이산화탄소를 공급받아 연속적으로 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하는 것을

【변경후】

물과 이산화탄소를 공급받아 이산화탄소-하이드레이트를 연속적으로 생성하는 것을

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 분리부에서 분리된 이산화탄소가 상기 압축기, 냉각부, 제1팽창장치,

【변경후】

상기 분리부에서 분리된 이산화탄소가 상기 제1압축기, 냉각부, 제1팽창장치,