(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월08일
(11) 등록번호 10-2237876
(24) 등록일자 2021년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 20/00 (2018.01) *C09K 5/12* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F28D 20/0034 (2013.01)
C09K 5/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0171058
(22) 출원일자 2019년12월19일
심사청구일자 2019년12월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP62056785 A*
KR1020150115141 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김희령
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원
강태욱
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원
이근형
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 박행란

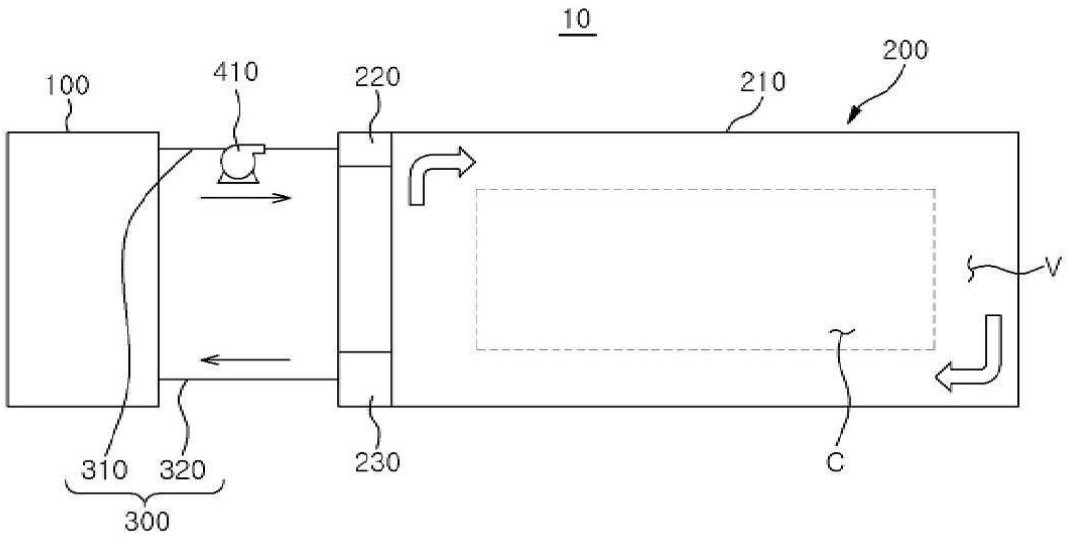
(54) 발명의 명칭 **액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치**

(57) 요 약

장치 내의 컴프레서를 제거하여 체적을 줄여 축열량을 증가시킬 수 있는 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치가 소개된다.

이 축열식 열교환 장치는, 액체금속을 가열하기 위한 가열유닛과, 액체금속이 수용 가능한 축열공간을 제공하는 축열탱크와, 가열유닛과 축열공간 사이를 연결하는 순환 라인과, 가열유닛에서 가열된 액체금속과 축열공간에 수용된 액체금속을 순환 라인을 통해 순환시키는 구동 유닛을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F28D 2020/0047 (2013.01)
F28D 2020/006 (2013.01)
F28D 2020/0078 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R18XA06-26
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국전력공사 전력연구원
연구사업명	사외 공모 기초 연구
연구과제명	고온연소 배가스 플라즈마 생성기술 및 10kW급 자기장발전기 전기생산 기술
기 여 율	1/1
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2018.05.01 ~ 2019.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

액체금속을 가열하기 위한 가열유닛;

액체금속이 수용 가능한 축열공간을 제공하는 축열탱크;

상기 가열유닛과 상기 축열공간 사이를 연결하는 순환 라인;

상기 가열유닛에서 가열된 액체금속과 상기 축열공간에 수용된 액체금속을 상기 순환 라인을 통해 순환시키는 구동 유닛; 및

상기 축열공간 내에서 상기 액체금속이 순환시키기 위한 스크류 액츄에이터를 포함하고,

상기 스크류 액츄에이터는

상기 액체금속의 유입이 이루어지는 상기 축열공간 내 유입공간에 마련되는 제 1 스크류와, 상기 액체금속의 배출이 이루어지는 상기 축열공간 내 배출공간에 마련되는 제 2 스크류와, 상기 제 1 스크류 및 제 2 스크류를 연동하여 회전시키는 구동 모터를 포함하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 축열탱크는

상기 축열공간이 마련되는 축열하우징;

상기 액체금속이 상기 축열공간에 유입되도록 상기 축열하우징의 상부에 마련되는 열 입구; 및

상기 액체금속이 상기 축열공간으로부터 배출되도록 상기 축열하우징의 하부에 마련되는 열 출구를 포함하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 액체금속은

녹는점이 2000℃ 보다 높고, 3000℃ 보다 낮은 스틸, 텅스텐, 금, 은 금속 중 적어도 어느 하나의 금속을 포함하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 구동 유닛은

상기 가열유닛과 상기 축열공간 간에 상기 액체금속이 순환되도록 상기 순환 라인 상에 설치되는 순환 펌프를 포함하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 스크류 액츄에이터는

상기 유입공간 내 상기 액체금속의 유입 온도를 측정하는 제 1 센서;

상기 배출공간 내 상기 액체금속의 배출 온도를 측정하는 제 2 센서; 및

상기 유입 온도 및 상기 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 만족하도록 상기 구동 모터를 통해 상기 제 1 스크류와 상기 제 2 스크류의 회전 속도를 제어하는 스크류 제어기를 더 포함하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 스크류 제어기는

상기 유입 온도 및 상기 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 벗어나면, 상기 유입 온도 및 상기 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 만족할때까지, 상기 제 1 스크류와 상기 제 2 스크류의 회전 속도를 현재의 회전 속도보다 가속되게 제어하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 축열탱크의 내부에는 챔버가 구비되고,

상기 축열공간 내의 상기 액체금속은 상기 챔버의 둘레를 따라 순환하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 축열탱크는,

상기 액체금속을 상기 축열공간에 유입하기 위한 열 입구; 및

상기 액체금속을 상기 축열공간으로부터 배출하기 위한 열 출구를 포함하고,

상기 축열공간 내의 상기 액체금속은 상기 열 입구를 통해 유입되는 액체금속과 상기 열 출구를 통해 배출되는 액체금속에 의해서 순환하는,

액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, MHD(Magneto Hydro Dynamics) 발전 시스템은 연소 플라즈마를 작동 유체로 하는 초고온의 열기관을

포함한다. MHD 발전 시스템에서는 통전성을 갖는 플라즈마 상태를 유지해야 하므로, MHD 발전 시스템의 동작 온도를 약 2000℃이상으로 유지해야 한다.

[0003] 이를 위해서, MHD 발전 시스템에 적용되는 축열식 열교환장치는, 고성능의 컴프레셔를 이용하여 물을 고압으로 가압함으로써, 물을 2000℃이상의 액체 상태로 유지한다.

[0004] 그런데 컴프레셔를 이용하여 축열식 열교환장치내 고압 조건을 유지하기 위해서는, 많은 에너지가 소요된다.

[0005] 특히, 2000℃ 이상의 온도에서 컴프레셔가 구동된다 하더라도 2000℃ 이상의 고열에 의한 오작동이 컴프레셔에서 발생될 수 있다, 아울러, 컴프레셔의 설치 공간으로 인한 축열식 열교환장치의 체적 증가로 인해, 축열식 열교환장치의 축열량이 감소될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 축열량을 증가시킬 수 있는 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치를 제공하는데 발명의 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치는, 액체금속을 가열하기 위한 가열유닛; 액체금속이 수용 가능한 축열공간을 제공하는 축열탱크; 상기 가열유닛과 상기 축열공간 사이를 연결하는 순환 라인; 및 상기 가열유닛에서 가열된 액체금속과 상기 축열공간에 수용된 액체금속을 상기 순환 라인을 통해 순환시키는 구동 유닛을 포함할 수 있다.

[0008] 이때, 상기 축열탱크는 상기 축열공간이 마련되는 축열하우징; 상기 액체금속이 유입되도록 상기 축열하우징의 상부에 마련되는 열 입구; 및 상기 액체금속이 배출되도록 상기 축열하우징의 하부에 마련되는 열 출구를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 액체금속은 녹는점이 2000℃ 보다 높고 3000℃ 보다 낮은 스틸, 텅스텐, 금, 은 금속 중 적어도 어느 하나의 금속을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 구동 유닛은 상기 가열유닛과 상기 축열공간 간에 상기 액체금속이 순환되도록 상기 순환 라인 상에 설치되는 순환 펌프를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 축열식 열교환 장치는 상기 축열공간 내에서 상기 액체금속이 순환시키기 위한 스크류 액츄에이터를 더 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 스크류 액츄에이터는 상기 액체금속의 유입이 이루어지는 상기 축열공간 내 유입공간에 마련되는 제 1 스크류; 상기 액체금속의 배출이 이루어지는 상기 축열공간 내 배출공간에 마련되는 제 2 스크류; 및 상기 제 1 스크류 및 제 2 스크류를 연동하여 회전시키는 구동 모터를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 스크류 액츄에이터는 상기 유입공간 내 상기 액체금속의 유입 온도를 측정하는 제 1 센서; 상기 배출공간 내 상기 액체금속의 배출 온도를 측정하는 제 2 센서; 및 상기 유입 온도 및 상기 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 만족하도록 상기 구동 모터를 통해 상기 제 1 스크류와 상기 제 2 스크류의 회전 속도를 제어하는 스크류 제어기를 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 스크류 제어기는 상기 유입 온도 및 상기 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 벗어나면, 상기 유입 온도 및 상기 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 만족할때까지, 상기 제 1 스크류와 상기 제 2 스크류의 회전 속도를 현재의 회전 속도보다 가속되게 제어할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 축열탱크의 내부에는 챔버가 구비되고, 상기 축열공간 내의 상기 액체금속은 상기 챔버의 둘레를 따라 순환할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 축열탱크는, 상기 액체금속을 상기 축열공간에 유입하기 위한 열 입구; 및 상기 액체금속을 상기 축열공간으로부터 배출하기 위한 열 출구를 포함하고, 상기 축열공간 내의 상기 액체금속은 상기 열 입구를 통해 유입되는 액체금속과 상기 열 출구를 통해 배출되는 액체금속에 의해서 순환할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 실시예들은, 축열식 열교환기의 축열재를 물에서 액체금속으로 대체함으로써, 물을 가압하기 위한 컴프레서가 불필요해 질 수 있고, 축열식 열교환기의 체적을 줄일 수 있으며, 축열식 열교환기의 축열량을 증가시킬 수 있다는 이점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 실시예들은, 액체금속의 높은 열전도도를 이용하여 축열식 열교환기의 열 전도율을 높일 수 있다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치를 도시한 구성도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치를 도시한 구성도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치의 구동 유닛을 도시한 블럭도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지의 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.

[0022] 또한, 본 명세서에서 상측, 하측, 측면 등의 표현은 도면에 도시를 기준으로 설명한 것이며, 해당 대상의 방향이 변경되면 다르게 표현될 수 있음을 미리 밝혀둔다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치를 도시한 구성도이다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치(10)는, 가열유닛(100), 축열탱크(200), 순환 라인(300) 및 구동 유닛을 포함할 수 있다.

[0025] 구체적으로, 가열유닛(100)은 액체금속을 2000℃ 이상의 온도(일 예로, 2000℃~3000℃)로 가열시킬 수 있는 가열장치(일 예로, 히터)를 포함할 수 있다.

[0026] 가열유닛(100)은 액체금속을 2000℃ 이상 온도로 가열한 후, 가열된 액체금속을 순환 라인(300)을 통해 축열탱크(200)에 공급할 수 있다. 그리고 가열유닛(100)은 축열탱크(200)에서 온도가 낮아진 액체금속을 순환 라인(300)을 통해 공급받아 2000℃ 이상 온도로 액체금속을 재가열할 수 있다.

[0027] 본 실시예에서, 액체금속은 녹는점이 2000℃ 보다 높은 스틸 금속으로 구성될 수 있지만, 이에 한정되지는 아니하며, 스틸 금속 이외에도, 녹는점이 2000℃ 보다 높은 다양한 종류의 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 액체금속은 녹는점이 2000℃ 보다 높은 스틸, 텅스텐, 금, 은 금속 중 적어도 어느 하나의 금속을 포함할 수 있다.

[0028] 축열탱크(200)는 챔버(C)가 중심에 형성된 축열공간(V)을 갖는 열교환기일 수 있다. 축열공간(V)에는 액체금속이 수용될 수 있고, 액체금속이 유동 가능한 유로 기능을 제공할 수 있다. 축열탱크(200)에서 축열된 열은 MHD 발전 시스템에 적용될 수 있다.

[0029] 축열탱크(200)는 채널 형태의 축열공간(V)이 마련되는 축열하우징(210)과, 축열하우징(210)의 상부에 마련되는 열 입구(220)와, 축열하우징(210)의 하부에 마련되는 열 출구(230)를 포함할 수 있다. 여기서, 축열탱크(200)의 열 입구(220)를 통해 유입된 액체금속은, 축열하우징(210) 내 축열공간(V)을 순환한 후, 축열하우징(210)의 열

출구(230)를 통해 순환 라인(300)으로 배출될 수 있다.

[0030] 본 실시예에서, 축열공간(V) 내의 액체금속은 이러한 챔버(C)의 둘레를 따라 순환할 수 있다. 이러한 축열공간(V)에서의 액체금속의 순환은 축열공간(V) 내의 액체금속을 직접적으로 유동시키는 장치 없이 간접 유동에 의해서 이루어질 수 있다. 다시 말해, 축열공간(V)에서의 액체금속은 열 입구(220)를 통해 축열공간(V)에 유입되는 액체금속의 유동과 열 출구(230)를 통해 축열공간(V)으로부터 배출되는 액체금속의 유동 만으로도 순환할 수 있다.

[0031] 순환 라인(300)은 가열유닛(100)에서 가열된 액체금속을 축열탱크(200)로 안내하는 제 1 라인(310)과, 축열탱크(200)에 수용된 액체금속을 가열유닛(100)으로 안내하는 제 2 라인(320)을 포함할 수 있다. 제 1 라인(310) 및 제 2 라인(320) 중 적어도 어느 하나에는, 액체금속을 순환시키기 위한 구동 유닛이 설치될 수 있다.

[0032] 구동 유닛은 가열유닛(100)에서 가열된 액체금속과 축열공간(V)에 수용된 액체금속을 순환 라인(300)을 통해 상호 순환시킬 수 있는 순환 펌프(410)일 수 있다. 물론, 구동 유닛은 순환 펌프(410) 이외에도, 액체금속을 순환 라인(300)에서 순환시킬 수 있는 다양한 형태의 순환 구동 장치를 포함할 수 있을 것이다.

[0033] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치를 도시한 구성도이고, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치의 구동 유닛을 도시한 블럭도이다.

[0034] 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액체금속을 이용한 축열식 열교환 장치(10)는, 가열유닛(100), 축열탱크(200), 순환 라인(300), 순환 펌프(410) 및 스크류 액츄에이터(420)를 포함할 수 있다.

[0035] 여기서, 스크류 액츄에이터(420)를 제외한 나머지 구성들, 예를 들어, 가열유닛(100), 축열탱크(200), 순환 라인(300) 및 순환 펌프(410) 구성은, 일 실시예에서 설명한 가열유닛(100), 축열탱크(200), 순환 라인(300) 및 구동 유닛 구성과 대응되므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0036] 스크류 액츄에이터(420)는 축열공간(V) 내에서 액체금속을 순환시킬 수 있다.

[0037] 이를 위해, 스크류 액츄에이터(420)는 제 1 스크류(421), 제 2 스크류(422), 구동 모터(423), 제 1 센서(424), 제 2 센서(425) 및 스크류 제어기(426)를 포함할 수 있다.

[0038] 제 1 스크류(421)는 액체금속의 유입이 이루어지는 축열공간(V)의 상부측 유입공간(V1)에 마련될 수 있다. 제 1 스크류(421)는 구동 모터(423)로부터 회전력을 제공받아, 유입공간(V1)에서 회전될 수 있다.

[0039] 제 2 스크류(422)는 액체금속의 배출이 이루어지는 축열공간(V)의 하부측 배출공간(V2)에 마련될 수 있다. 제 2 스크류(422)는 축열공간(V)의 하측 공간에서 제 1 스크류(421)와 나란하게 배치될 수 있다. 제 2 스크류(422)는 구동 모터(423)로부터 회전력을 제공받아, 배출공간(V2)에서 회전될 수 있다.

[0040] 이때, 제 2 스크류(422)의 회전 방향은 제 1 스크류(421)의 회전 역방향으로 회전될 수 있다. 예를 들어, 제 1 스크류(421)가 시계방향으로 회전되면, 제 2 스크류(422)는 반시계방향으로 회전될 수 있다.

[0041] 구동 모터(423)는 제 1 스크류(421) 및 제 2 스크류(422)를 연동하여 회전되도록 제 1 스크류(421) 및 제 2 스크류(422)에 구동력을 제공할 수 있다. 예컨대, 구동 모터(423)의 작동에 의해 제 1 스크류(421) 및 제 2 스크류(422)가 회전되면, 열 입구(220)를 통해 축열하우징(210)으로 유입된 액체금속은, 축열공간(V)의 축열공간(V)을 순환한 후, 축열하우징(210)의 열 출구(230)로 배출될 수 있다.

[0042] 제 1 센서(424)는 유입공간(V1) 내 액체금속의 유입 온도를 측정할 수 있는 온도 센서류를 포함할 수 있다. 제 1 센서(424)를 통해 측정된 액체금속의 유입 온도에 대한 정보는, 스크류 제어기(426)로 인가될 수 있다.

[0043] 제 2 센서(425)는 배출공간(V2) 내 상기 액체금속의 배출 온도를 측정할 수 있는 온도 센서류를 포함할 수 있다. 제 2 센서(425)를 통해 측정된 액체금속의 배출 온도에 대한 정보는, 스크류 제어기(426)로 인가될 수 있다.

[0044] 스크류 제어기(426)는 제 1 센서(424) 및 제 2 센서(425)로부터 액체금속의 유입 온도 및 배출 온도에 대한 정보를 인가받은 후, 인가받은 유입 온도 및 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 만족하도록 구동 모터(423)를 통해 제 1 스크류(421)와 제 2 스크류(422)의 회전 속도를 제어할 수 있다.

[0045] 이 스크류 제어기(426)는 유입 온도 및 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 벗어나면, 유입 온도 및 배출 온도 간의 온도 차이가 기 설정된 온도 범위를 만족할때까지, 제 1 스크류(421)와 제 2 스크류(42

2)의 회전 속도를 현재의 회전 속도보다 가속되게 제어할 수 있다.

[0046] 예를 들어, 기 설정된 온도 범위를 50℃ 이내로 정한 경우, 제 1 센서(424) 및 제 2 센서(425)에서 측정된 유입 온도 및 배출 온도 간의 온도 차이가 50℃ 범위를 초과하면, 스크류 제어기(426)는 제 1 스크류(421)와 제 2 스크류(422)의 회전 속도가 증가되도록 구동 모터(423)를 조절할 수 있다.

[0047] 이후, 제 1 스크류(421)와 제 2 스크류(422)의 회전 속도 증가를 통해, 증가유입 온도 및 배출 온도 간의 온도 차이가 50℃ 이내 범위를 만족하게 되면, 스크류 제어기(426)는 구동 모터(423)의 제어를 통해, 제 1 스크류(421)와 제 2 스크류(422)의 회전 속도를 기 설정된 기준 회전 속도로 낮출 수 있다.

[0048] 이러한 스크류 제어기(426)는 마이크로프로세서를 포함하는 연산 장치, 메모리 등에 의해 구현될 수 있으며, 그 구현 방식은 당업자에게 자명한 사항이므로 더 이상의 자세한 설명을 생략하기로 한다.

[0049] 이와 같이, 스크류 액츄에이터(420)는 유입 온도 및 배출 온도 간의 온도 차이에 따라, 축열공간(V) 내에서 액체금속의 유동속도를 조절함으로써, 축열공간(V) 내 액체금속의 온도를 일정하게 유지시킬 수 있다. 결국, 축열식 열교환 장치(10)는 2000℃ 이상의 고온의 열에너지를 MHD 발전 시스템에 일정하게 제공할 수 있다.

[0050] 상술한 바와 같이, 본 발명은 축열식 열교환기의 축열재를 물에서 액체금속으로 대체함으로써, 물을 가압하기 위한 컴프레서를 제거할 수 있고, 이를 통해, 열교환기의 체적을 줄여 축열식 열교환기의 축열량을 증가시킬 수 있고, 액체금속의 높은 열전도도를 이용하여 축열식 열교환기의 열 전도율을 높일 수 있다는 등의 우수한 장점을 갖는다.

[0051] 상기에서는 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 본 발명의 구성과 특징을 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상과 범위 내에서 다양하게 변경 또는 변형할 수 있음은 본 발명의 속하는 기술분야의 통상의 기술자들에게 명백한 것이며, 따라서 이와 같은 변경 또는 변형은 첨부된 특허청구범위에 속함을 밝혀둔다.

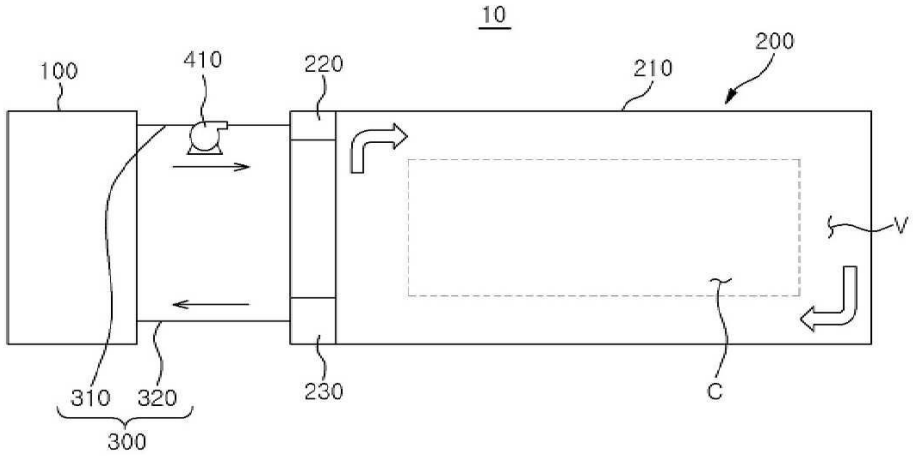
부호의 설명

[0052]

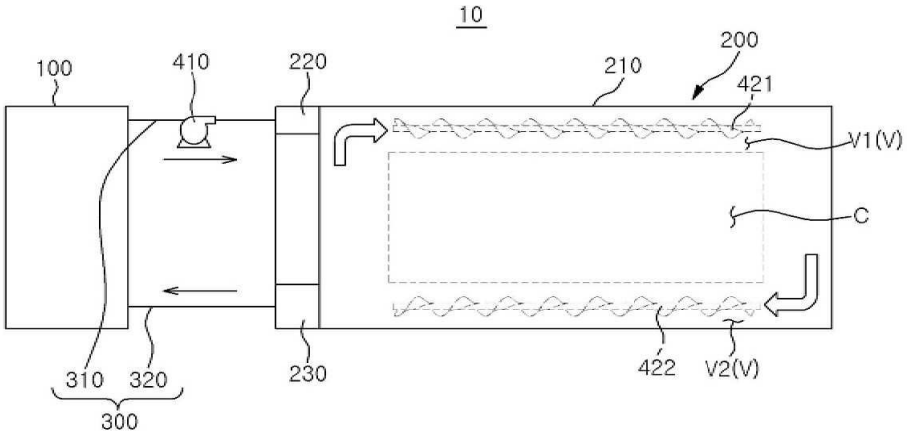
10: 축열식 열교환 장치	100: 가열유닛
200: 축열탱크	210: 축열하우징
220: 열 입구	230: 열 출구
300: 순환 라인	310: 제 1 라인
320 : 제 2 라인	410: 순환 펌프
420: 스크류 액츄에이터	421: 제 1 스크류
422: 제 2 스크류	423: 구동 모터
424: 제 1 센서	425: 제 2 스크류
426: 스크류 제어기	

도면

도면1


10
100
410
220
210
200
V
C
310
320
230
300

도면2


10
100
410
220
210
200
421
V1(V)
C
310
320
230
422
V2(V)
300

도면3

