



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월08일

(11) 등록번호 10-1510215

(24) 등록일자 2015년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F24H 1/10 (2006.01) F24H 1/16 (2006.01)

H05B 3/10 (2006.01) H05B 3/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0040363

(22) 출원일자 2013년04월12일

심사청구일자 2013년04월12일

(65) 공개번호 10-2014-0123271

(43) 공개일자 2014년10월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR101137528 B1

JP2002147856 A

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

박장민

대전 유성구 온천북로33번길 22-33, 401호 (봉명동, 엘도라도)

이정호

대전 유성구 엑스포로 448, 206동 801호 (전민동, 엑스포아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조영현, 나승택

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 백인배

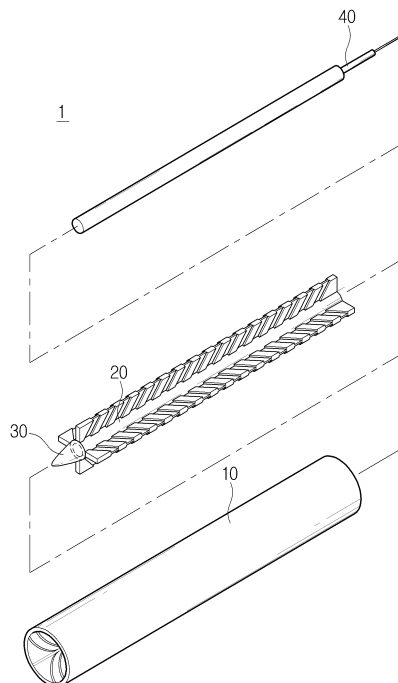
(54) 발명의 명칭 열혼합 인라인 히터

(57) 요약

본 발명은 열혼합 인라인 히터에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 열혼합 인라인 히터는 일 단으로부터 작동유체가 유입되어 타 단으로 배출되는 배관형 바디; 상기 배관형 바디의 중심부와 상기 바디의 내측면을 연결하며, 상기 배관형 바디의 길이방향을 따라 평행하게 형성되고, 상기 배관형 바디의 중심부를 기준으로 방사형으로 다수

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



개가 배열되어 상기 배관형 바디의 내부를 다수 개의 채널로 구획하는 채널격벽; 및, 상기 배관형 바디의 외측면에 감겨지거나, 상기 배관형 바디의 중심부에 설치되는 히터;를 포함하며, 상기 채널을 형성하는 상기 채널격벽 또는 상기 배관형 바디의 내측면 중 적어도 어느 하나의 면에는 상기 배관형 바디의 길이방향과 일정각도를 이루는 다수 개의 회전유도패턴이 길이방향을 따라 배열되며, 하나의 채널에 형성된 회전유도패턴의 각도에 따라, 상기 하나의 채널을 통과하는 작동유체는 적어도 하나의 회전유동의 수를 가짐과 동시에 각각의 회전유동의 유동방향이 제어되는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 작동유체가 입출되는 배관 내부에 구획된 채널에서, 채널과 대면하는 면 중 적어도 어느 하나의 면에 일정 각도로 경사진 사선형태의 회전유도패턴을 형성하여, 상기 회전유도패턴에 의해 상기 채널을 통과하는 작동유체가 적어도 하나의 회전유동의 수를 가짐과 동시에 각각의 회전유동의 유동방향이 제어가능하여, 채널 내부의 작동유체의 특성에 따라 열 혼합(thermal mixing)을 향상시킬 수 있어 채널 내부에서 균일한 열분포를 형성하게 할 수 있는 열혼합 인라인 히터가 제공된다.

(72) 발명자

오동욱

대전 유성구 반석서로 109, 710동 403호 (반석동, 반석마을7단지아파트)

이공훈

대전 유성구 엑스포로 448, 306동 502호 (전민동, 엑스포아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M03540
 부처명 지식경제부
 연구관리전문기관 한국산업기술진흥원
 연구사업명 지경부-산업기술기반조성사업
 연구과제명 해양플랜트 다상유동 유동안정성 해석 및 평가 (1/4)
 기여율 5/10
 주관기관 한국생산기술연구원
 연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 OD0920
 부처명 지식경제부
 연구관리전문기관 산업기술연구회
 연구사업명 산업기술연구회-협동연구사업
 연구과제명 초임계 CO2 지중주입을 위한 지상 Pilot 시스템 개발 (4/5)
 기여율 5/10
 주관기관 한국지질자원연구원
 연구기간 2012.07.01 ~ 2013.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

열혼합 인라인 히터에 있어서,

일 단으로부터 작동유체가 유입되어 타 단으로 배출되는 배관형 바디;

상기 배관형 바디의 중심축을 따라 설치되는 환형지지대;

상기 배관형 바디의 외측면에 감겨지거나 상기 환형지지대의 내부에 삽입설치되는 히터;

상기 환형지지대와 상기 바디의 내측면을 연결하며, 상기 배관형 바디의 길이방향을 따라 평행하게 형성되고, 상기 환형지지대를 중심으로 방사형으로 다수 개가 배열되어 상기 배관형 바디의 내부를 다수 개의 채널로 구획하는 채널격벽; 및,

각각의 채널을 형성하는 2개의 채널격벽의 면과 상기 배관형 바디의 내측면 중 적어도 2개의 면에는, 상기 환형지지대의 길이방향과 일정각도를 이루며 상기 환형지지대의 길이방향을 따라 배열되는 다수 개의 회전유도패턴;을 포함하며,

각각의 면에 형성되는 회전유도패턴은 상기 배관형 바디의 길이방향과 형성하는 각도가 동일한 것을 특징으로 하는 열혼합 인라인 히터.

청구항 2

열혼합 인라인 히터에 있어서,

일 단으로부터 작동유체가 유입되어 타 단으로 배출되는 배관형 바디;

상기 배관형 바디의 중심축을 따라 설치되는 환형지지대;

상기 배관형 바디의 외측면에 감겨지거나 상기 환형지지대의 내부에 삽입설치되는 히터;

상기 환형지지대와 상기 바디의 내측면을 연결하며, 상기 배관형 바디의 길이방향을 따라 평행하게 형성되고, 상기 환형지지대를 중심으로 방사형으로 다수 개가 배열되어 상기 배관형 바디의 내부를 다수 개의 채널로 구획하는 채널격벽; 및,

각각의 채널을 형성하는 2개의 채널격벽의 면과 상기 배관형 바디의 내측면 중 적어도 2개의 면에는, 상기 환형지지대의 길이방향과 일정각도를 이루며 상기 환형지지대의 길이방향을 따라 배열되는 다수 개의 회전유도패턴;을 포함하며,

서로 이웃하는 2개의 면에 형성되는 회전유도패턴은, 각각의 면에 형성된 회전유도패턴의 상기 일정각도의 합이 180° 인 보각을 이루도록 형성되는 것을 특징으로 하는 열혼합 인라인 히터.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열혼합 인라인 히터에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 작동유체가 출입가능한 배관 내부에 구획된 채널과 대면하는 면 중 적어도 어느 하나의 면에 일정 각도로 경사진 사선형태의 회전유도패턴을 형성하고, 상기 회전유도패턴의 각도에 따라 상기 채널을 통과하는 작동유체가 적어도 하나의 회전유동을 가짐과 동시에 각각의 회전유동의 유동방향이 제어되어 작동유체의 특성에 따라 채널 내부에서의 열혼합(thermal mixing)을 향상시킬 수 있는 열혼합 인라인 히터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 석유화학 플랜트의 가열 단위공정, 원자력 발전소 계통 내부 단위공정의 경우에는, 공정을 거쳐 유동하는 작동유체는 다양한 상변화를 동반하게 된다. 이때, 각 단위공정에서부터 다음의 단위공정으로 이송되는 중 작동유체의 온도를 제어하기 위한 목적으로 배관형 열혼합 인라인 히터가 많이 이용된다.

[0003] 이러한 히터는 각 단위공정을 연결하는 배관형태의 유동로에 히터를 장착하고, 히터로부터 발생하는 열을 통하여 유동하는 작동유체를 가열시키는 방식을 이용하고 있다.

[0004] 도 1은 종래의 열혼합 인라인 히터의 개략도이다. 도 1을 참조하면, 종래의 열혼합 인라인 히터(100)는 배관(110) 내에 코일형태의 금속 발열체(120)를 장착하여 작동유체를 직접적으로 가열하는 방식이다.

[0005] 그러나, 종래의 열혼합 인라인 히터(100)의 경우, 삽입되는 코일형 금속 발열체(120)는 작동유체에 직접적으로 노출되어 물리적인 손상에 취약하고, 수명이 짧은 문제가 있었다. 특히, 이러한 코일형 금속발열체(120) 중 일부라도 단선되는 경우에는 이를 교체 또는 보수하는데 많은 시간이 소모되어 전체 공정의 수율이 저하되는 문제가 있었다.

[0006] 또한, 금속 발열체(120)가 장착되어 있는 영역과 그렇지 않은 영역 간 제공되는 열량이 상이하고, 배관 내 가열되는 작동유체 온도 분포의 균일성이 보장되지 않는다는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2009-145027호
 (특허문헌 0002) 미국공개특허 제2004-0089650호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 과제는 상술한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 작동유체가 입출되는 배관 내부에 구획된 채널에서, 채널과 대면하는 면 중 적어도 어느 하나의 면에 일정 각도로 경사진 사선형태의 회전유도패턴을 형성하여, 상기 회전유도패턴에 의해 상기 채널을 통과하는 작동유체가 적어도 하나의 회전유동의 수를 가짐과 동시에 각각의 회전유동의 유동방향이 제어되는 열혼합 인라인 히터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 회전유동에 따라 채널 내부의 작동유체의 열 혼합(thermal mixing)이 향상될 수 있는 열혼합 인라인 히터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 열 혼합이 향상됨에 따라 각 채널 내부에서 열분포가 균일해질 수 있는 열혼합 인라인 히터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제는, 본 발명에 따라, 열혼합 인라인 히터에 있어서, 일 단으로부터 작동유체가 유입되어 타 단으로 배출되는 배관형 바디; 상기 배관형 바디의 중심부와 상기 바디의 내측면을 연결하며, 상기 배관형 바디의 길이방

향을 따라 평행하게 형성되고, 상기 배관형 바디의 중심부를 기준으로 방사형으로 다수 개가 배열되어 상기 배관형 바디의 내부를 다수 개의 채널로 구획하는 채널격벽; 및, 상기 배관형 바디의 외측면에 감겨지거나, 상기 배관형 바디의 중심부에 설치되는 히터;를 포함하며, 상기 채널을 형성하는 상기 채널격벽 또는 상기 배관형 바디의 내측면 중 적어도 어느 하나의 면에는 상기 배관형 바디의 길이방향과 일정각도를 이루는 다수 개의 회전 유도패턴이 길이방향을 따라 배열되며, 하나의 채널에 형성된 회전유도패턴의 각도에 따라, 상기 하나의 채널을 통과하는 작동유체는 적어도 하나의 회전유동의 수를 가짐과 동시에 상기 회전유동의 유동방향이 제어되는 것을 특징으로 하는 열혼합 인라인 히터에 의해 달성될 수 있다.

[0012]

삭제

[0013]

또한, 상기 채널과 대면하는 면 중 이웃하는 면에 형성되는 회전유도패턴은 상기 배관형 바디의 길이방향을 중심으로 동일 각도를 가지도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0014]

또한, 상기 채널과 대면하는 면 중 이웃하는 면에 형성되는 회전유도패턴은 상기 배관형 바디의 길이방향을 중심으로 서로 다른 각도로 형성되는 것이 바람직하다.

[0015]

한편, 상기 배관형 바디의 중심축을 따라 설치되는 환형지지대를 더 포함하며, 상기 환형지지대의 내측으로 상기 히터는 삽입설치되고, 상기 채널격벽은 상기 환형지지대의 외측면에 결합되는 것이 바람직하다.

[0016]

삭제

발명의 효과

[0017]

본 발명에 따르면, 작동유체가 입출되는 배관 내부에 구획된 채널에서, 채널과 대면하는 면 중 적어도 어느 하나의 면에 일정 각도로 경사진 사선형태의 회전유도패턴을 형성하여, 상기 회전유도패턴에 의해 상기 채널을 통과하는 작동유체가 적어도 하나의 회전유동의 수를 가짐과 동시에 각각의 회전유동의 유동방향이 제어되는 열혼합 인라인 히터가 제공된다.

[0018]

또한, 상기 회전유도패턴에 의해 발생하는 회전유동에 따라 채널 내부의 작동유체의 열 혼합(thermal mixing)이 향상될 수 있는 열혼합 인라인 히터가 제공된다.

[0019]

또한, 열 혼합이 향상됨에 따라 각 채널 내부에서 열분포가 균일해질 수 있는 열혼합 인라인 히터가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0020]

- 도 1은 종래의 열혼합 인라인 히터의 개략도,
- 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 사시도,
- 도 3은 도 2의 분해사시도,
- 도 4는 도 3의 채널격벽부의 확대도,
- 도 5는 도 3의 배관형 바디의 전개도,
- 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 작동상태도,
- 도 7은 본 발명의 제1실시예의 변형예에 따른 열혼합 인라인 히터의 개략도
- 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 개략도,
- 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 작동상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

[0022]

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 열혼합 인라인 히터에 대하여 상세하게 설명한다.

- [0023] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 사시도이고, 도 3은 도 2의 분해사시도이다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 열혼합 인라인 히터(1)는 배관형 바디(10)와 채널격벽부 및 히터(40)를 포함하여 구성된다.
- [0024] 상기 배관형 바디(10)는 스틸 재질로 마련되며, 일 방향으로 길게 형성된 배관으로서 양단이 개방되어 일 단으로부터 작동유체가 유입되고, 타 단으로 작동유체가 배출되도록 형성된다.
- [0025] 상기 배관형 바디(10)의 중심부에는 환형지지대(20)가 위치하며, 상기 환형지지대(20)의 내부로 히터(40)가 우측 단부로부터 길이방향으로 삽입설치된다. 그리고, 좌측 단부에는 마감부재(30)가 히터(40)와 결합되어 히터(40)가 환형지지대(20)로부터 이탈되지 않도록 설치된다.
- [0026] 여기서, 히터(40)는 길게 형성되는 전열튜브의 내부에 전열선이 삽입되어 열을 발생시키는 형태의 카트리리지형 히터로 마련된다.
- [0027] 구체적으로, 히터(40)는 환형지지대(20)를 통해 발생하는 열이 배관형 바디(10)의 내부를 통과하는 작동유체에 열전달 될 수 있도록 실린더형으로 구성되며, 특히 그 직경이 전달되는 열전달 면적을 극대화를 위해 환형지지대(20)의 내면에 밀착되도록 형성된다.
- [0028] 상기 채널격벽부는 배관형 바디(10)의 길이방향과 평행하게 형성되며, 제1채널격벽(11), 제2채널격벽(12), 제3채널격벽(13), 제4채널격벽(14)으로 구성된다.
- [0029] 각 채널격벽은 일 측은 환형지지대(20)에 결합되고, 타 측은 배관형 바디(10)의 내측면과 결합되며, 배관형 바디(10)의 중심부를 기준으로 방사형으로 배열되어, 배관형 바디(10)의 내부는 제1채널(50), 제2채널(51), 제3채널(52), 제4채널(53)로 구획된다.
- [0030] 여기서, 각각의 채널과 대면하는 면 중 적어도 어느 하나에는 배관형 바디(10)의 길이방향과 일정각도를 이루는 홈 형태의 다수의 회전유도패턴이 길이방향을 따라 각각 배열형성된다.
- [0031] 도 4는 도 3의 채널격벽부의 확대도이다. 도 4를 참조하여 상기 채널과 대면하는 면에 형성되는 회전유도패턴에 대해 제1채널(50)을 예로 들어 구체적으로 설명한다.
- [0032] 제1채널격벽(11) 중 제1채널(50)과 대면하는 면에는 배관형 바디(10)의 길이방향과 일정각도를 이루는 홈 형태의 제1회전유도패턴(11A)이 길이방향을 따라 배열형성된다.
- [0033] 그리고, 제2채널격벽(12) 중 제1채널(50)과 대면하는 면에는 상기 제1회전유도패턴(11A)과 같은 형태의 제2회전유도패턴(12A)이 길이방향을 따라 배열형성된다.
- [0034] 이때, 제1회전유도패턴(11A)의 각도(θ_1)는 제2회전유도패턴(12A)의 각도(θ_2)와 동일하도록 형성된다. 즉, 제1회전유도패턴(11A)과 제2회전유도패턴(12A)은 각 채널격벽이 서로 맞닿는 가상선을 기준으로 대칭인 형태로 형성된다.
- [0035] 한편, 배관형 바디(10) 중 각 채널과 대면하는 면인 각 채널의 내측면에도 후술할 제1회전유도패턴(11A) 및 제2회전유도패턴(12A)과 동일한 형태의 제3회전유도패턴(10A)이 형성된다. 이때, 제3회전유도패턴(10A)의 각도(θ_3)도 제1회전유도패턴(11A)의 각도(θ_1) 및 제2회전유도패턴(12A)의 각도(θ_2)와 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0036] 도 5는 도 3의 배관형 바디의 전개도이다. 도 5를 참조하면, 각 채널과 대면하는 면에 형성되는 제3회전유도패턴(10A)은 각 채널과 대면하는 각 채널격벽의 면에 형성되는 회전유도패턴과 동일한 형태로 형성될 수도 있고, 배관형 바디(10)의 길이방향을 기준으로 서로 다른 각을 가지도록 형성될 수도 있다.
- [0037] 또한, 환형지지대(20) 중 각 채널과 대면하는 면에도 도시하지 않았으나 상술한 바와 같은 회전유도패턴이 형성될 수 있다.
- [0038] 상술한 바는 대표적으로 제1채널(50)에 대해 설명하였으며, 제2채널(51), 제3채널(52) 및 제4채널(53)과 대면하는 면에도 각각 회전유도패턴이 형성된다.
- [0039] 상술한 제1실시예에서는 4개의 채널로 구획된 것에 대해 설명하고 있으나, 필요에 따라 배관형 바디(10)의 내부를 2채널 또는 3채널 또는 다중채널을 가지도록 구획할 수도 있다.
- [0040] 다음으로, 상술한 본 발명의 제1실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 작동상태에 대해 설명한다. 도 6은 도 2의 작동상태도이다. 도 6을 참조하면, 배관형 바디(10)의 내측으로 작동유체가 유입되면, 제1채널(50)에서 제1

회전유도패턴(11A), 제2회전유도패턴(12A), 제3회전유도패턴(10A)을 통해서 통과하는 작동유체에 와류가 형성되어 회전유동은 2개가 발생하게 된다.

- [0041] 즉, 히터(40)로부터 발생된 열이 환형지지대(20)를 통해 제1채널(50)로 방출되면서 각각의 회전유도패턴에 의한 회전유동이 발생되어 열 혼합(thermal mixing)이 활발하게 이루어진다. 이를 통해, 각 채널에서의 열은 히터와 인접한 영역에 집중되지 않고 균일하게 분포될 수 있다.
- [0042] 다음으로, 본 발명의 제1실시예의 변형예에 따른 열혼합 인라인 히터에 대해 설명한다. 도 7은 본 발명의 제1 실시예의 변형예에 따른 열혼합 인라인 히터의 개략도이다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 제1실시예의 변형예에 따른 열혼합 인라인 히터(1')는 히터(40)가 배관형 바디(10)의 외측면에 코일형태로 감겨져 설치된다.
- [0043] 즉, 배관형 바디(10)의 내측면에 설치되는 제1채널격벽(11), 제2채널격벽(12), 제3채널격벽(13) 및 제4채널격벽(14)은 배관형 바디(10)의 중심에서 서로 맞닿도록 설치된다. 이외, 구성은 상술한 제1실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0044] 상기된 바와 같은 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터를 이용하면, 동일 직경을 가지는 배관형 바디(10)를 이용시에, 제1실시예와 비교하여 채널면적을 더 크게 하여 열전달면적을 더 크게 할 수 있다.
- [0045] 다음으로, 본 발명의 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터에 대해 설명한다. 제2실시예에서는 제1실시예에서와 달리 각 채널과 대면하는 면에 형성되는 회전유도패턴이 서로 다른 각도로 형성된다. 대표적으로 제1회전유도패턴(11A)과 제2회전유도패턴(12A)이 보각(補角)관계로 형성된 것에 대해 설명한다.
- [0046] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 개략도이다. 도 8을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터(1')는 제1채널(50)에서 제1회전유도패턴(11A)의 각도(θ_1)와 제2회전유도패턴(12A)의 각도(θ_2)가 두 각의 합이 180° 인 보각(補角)이 되도록 형성된다.
- [0047] 상기 배관형 바디(10)의 내측면에 형성되는 제3회전유도패턴(10A)은 도시된 바는 제1실시예와 동일한 각도로 형성된 것이 도시되어 있으며, 제1회전유도패턴(11A) 또는 제2회전유도패턴(12A)과 서로 보각관계가 되도록 형성된다.
- [0048] 상기된 구성 외의 나머지 구성은 제1실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0049] 상술한 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 작동상태에 대해 설명한다. 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 열혼합 인라인 히터의 작동상태도이다.
- [0050] 도 9를 참조하면, 각 채널을 통과하는 작동유체는 제1회전유도패턴(11A)과 제2회전유도패턴(12A)이 보각관계로 형성되어 있으므로 각 채널에서는 전체적으로 하나의 회전유동이 발생하게 된다.
- [0051] 즉, 어느 하나의 채널에서 보각관계의 회전유도패턴이 각각 형성되면, 채널 내부를 통과하는 작동유체가 채널 내부 전체를 회전하는 회전유동이 발생되어 작동유체의 열 혼합도가 향상된다.
- [0052] 상기와 같은 회전유동의 발생에 의해 채널 내부의 열 분포는 중심부에 집중되지 않고 균일하게 분포될 수 있다.
- [0053] 상술한 바는 채널에서의 각각의 회전유도패턴이 보각관계에 대해 설명하였으며, 이외의 서로 다른 각도로 형성되는 경우에도 각 채널에서 적어도 하나의 회전유동이 발생하게 되어 작동유체의 열 혼합도가 더 향상될 수도 있다.
- [0054] 한편, 제2실시예에서도 제1실시예의 변형예에서와 같이 필요에 따라 히터는 배관형 바디의 외측면에 감겨지도록 설치될 수도 있다.
- [0055] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

부호의 설명

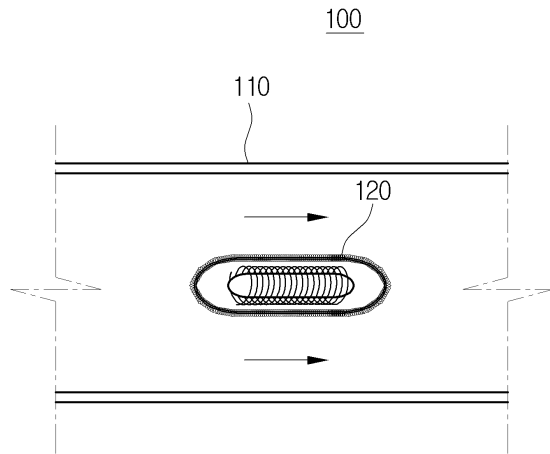
[0056]

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

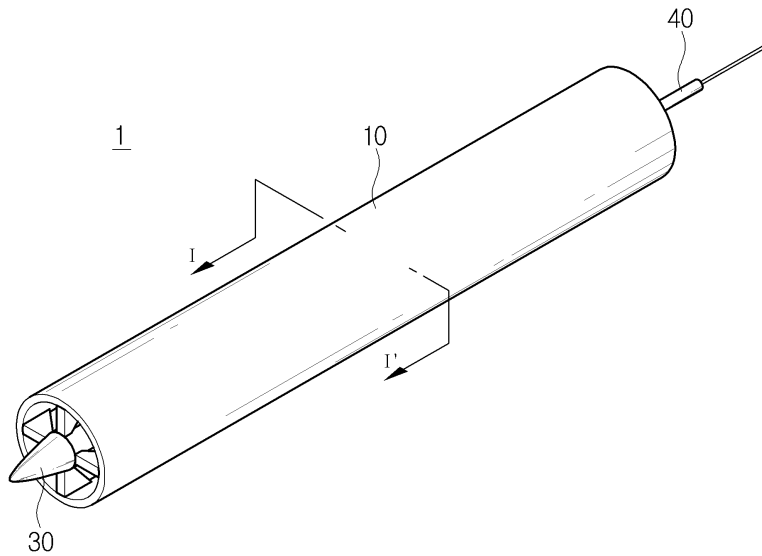
- | | |
|-------------|----------------|
| 10 : 배관형 바디 | 10A : 제3회전유도패턴 |
| 11 : 제1채널격벽 | 11A : 제1회전유도패턴 |
| 12 : 제2채널격벽 | 12A : 제2회전유도패턴 |
| 13 : 제3채널격벽 | 14 : 제4채널격벽 |
| 20 : 환형지지대 | 30 : 마감부재 |
| 40 : 히터 | 50 : 제1채널 |
| 51 : 제2채널 | 52 : 제3채널 |
| 53 : 제4채널 | |

도면

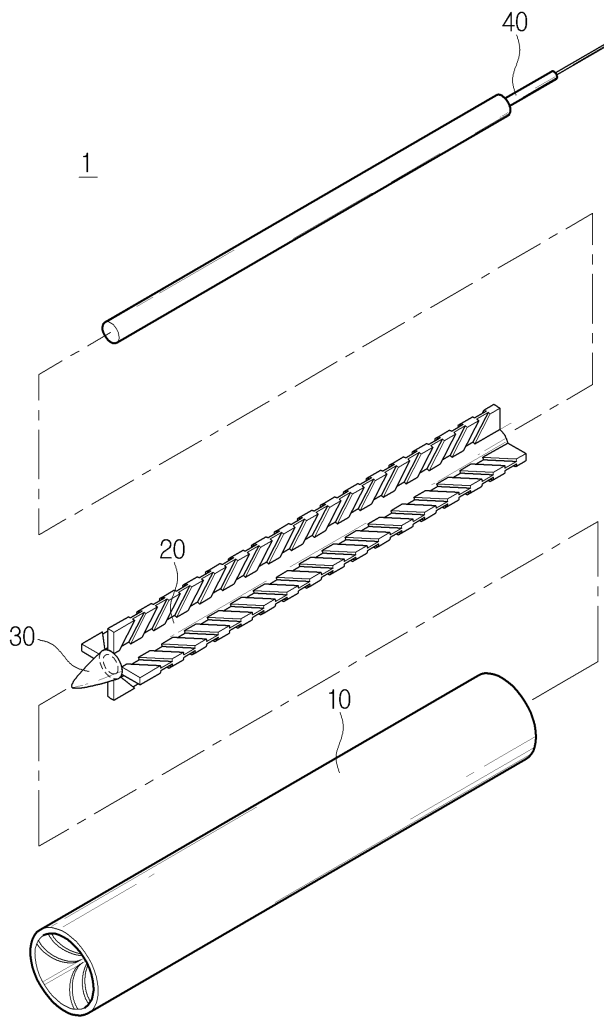
도면1



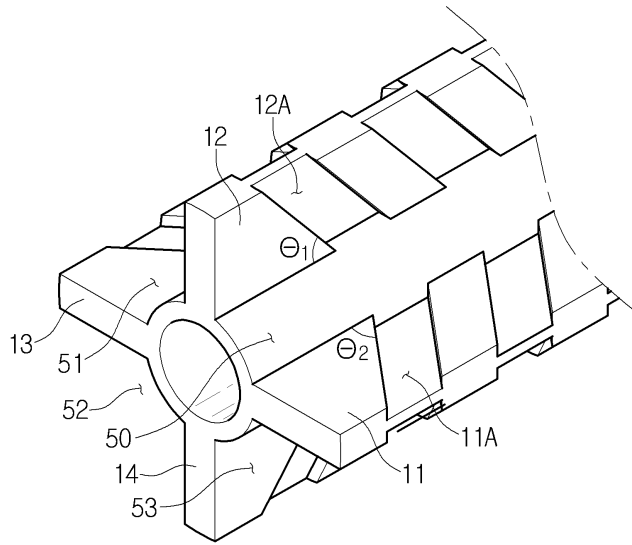
도면2



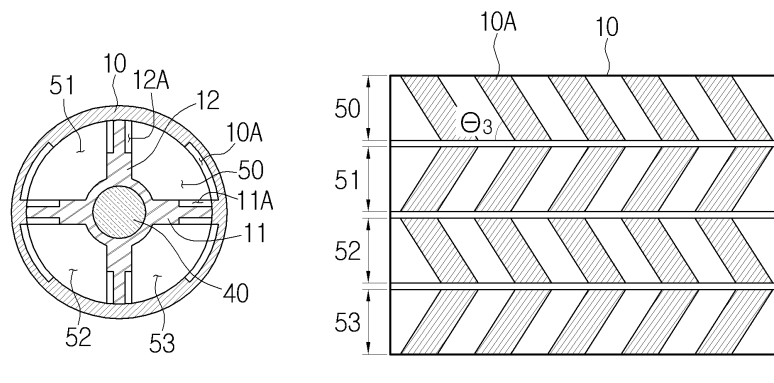
도면3



도면4

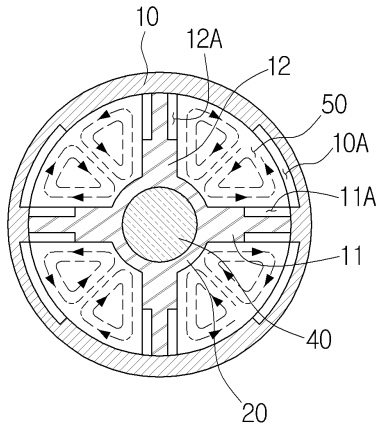


도면5



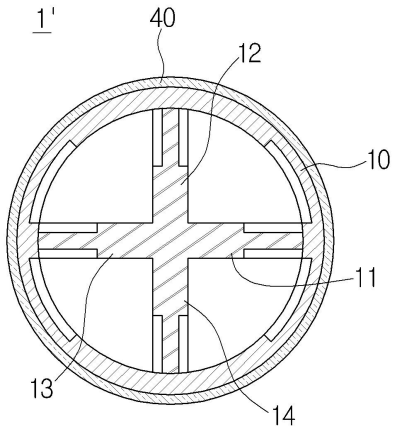
도면6

1

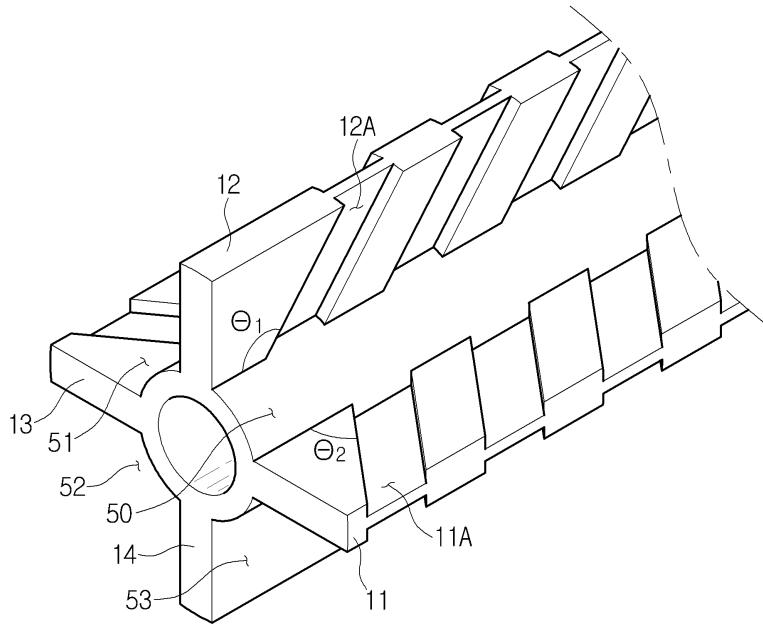


도면7

1'



도면8



도면9

