



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월02일
(11) 등록번호 10-1644271
(24) 등록일자 2016년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21D 7/16 (2006.01) H05B 6/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21D 7/162 (2013.01)
B21D 7/165 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0079149
(22) 출원일자 2015년06월04일
심사청구일자 2015년06월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP09024423 A*
JP2001293521 A*
JP2002117965 A*
JP2014001441 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
류성기
경상남도 진주시 진주대로 1317, 106동 1701호 (이현동, 이현하이클래스웰가아파트)
최효규
경상남도 고성군 거류면 거류로 376-70 (주)제이 에이치 (신용리)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 장창국

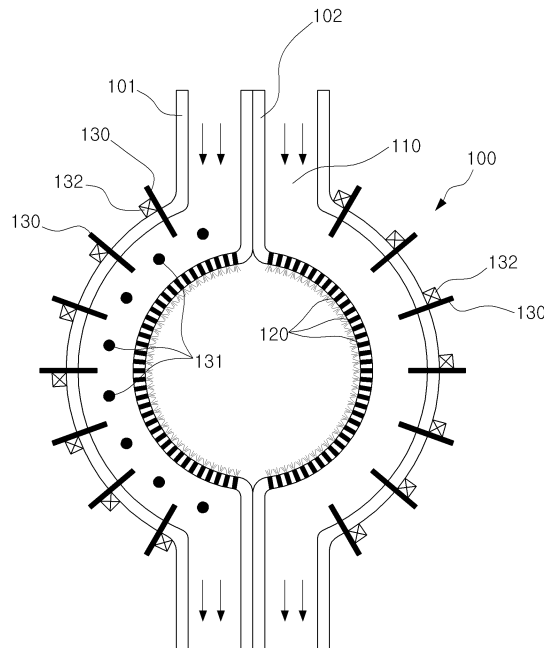
(54) 발명의 명칭 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어

(57) 요약

본 발명은 환 형으로 이루어져, 외부에서 인가받은 전원으로 고주파를 발생해, 고주파에 의한 전자유도작용으로 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관)를 유도가열로 가열하는 고주파코일과, 상기 고주파코일의 내부를 따라 형성되어, 냉각수를 유동시키면서 고주파코일을 자체 냉각하는 냉각수 유동통로와, 상기 환 형의 고주파코일 내주연을

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



따라 일정한 간격으로 구비되어, 상기 냉각수 유동통로를 따라 유동하는 냉각수를 상기 환 형의 고주파코일 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관)에 분사하는 복수의 냉각수노즐과, 환 형으로 이루어져 상기 고주파코일의 일측에 배치되고, 상기 고주파코일을 통과하는 파이프(벤딩곡관)를 통과시키면서, 파이프(벤딩곡관)의 외주면에 압축공기를 분사하여 파이프(벤딩곡관)를 공냉시키는 공냉코어를 포함하여, 금속 고온 유동특성에 따라 벤딩 가공되는 파이프(벤딩곡관)의 축 방향을 따라 가열온도를 비균일하게 제어할 수 있고, 파이프(벤딩곡관)의 원주방향을 따라 선택적으로 냉각수의 분사량 및 분사압을 조절해 벤딩곡관의 냉각온도를 비균일하게 제어할 수 있는 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어를 제공한다.

(52) CPC특허분류

H05B 6/02 (2013.01)

(72) 발명자

전정환

경상남도 진주시 초장로14번길 27, 102동 1901호
(초전동, 진주초전푸르지오1단지)

허철수

경남 진주시 진주대로 501(가좌동, 경상대학교)

김래성

경남 진주시 진주대로 501(가좌동, 경상대학교)

양호남

경상남도 사천시 축동면 오리동길 92 금영기어 (탑리)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015-E-0020-010102

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업

연구과제명 고소작업차용 워기어 감속기 개발

기 여 율 30/100

주관기관 경상대학교 LINC사업단

연구기간 2015.06.01 ~ 2015.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415138589

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역특화산업육성

연구과제명 온도점프 유도가열을 이용한 대구경 고압용 곡관 벤딩기술 개발

기 여 율 40/100

주관기관 (주)제이에이치

연구기간 2014.09.01 ~ 2015.08.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425091097

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학협력협회

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 해양플랜트 고압곡관용 일체형 비균일 가열 고주파 벤딩기술개발

기 여 율 30/100

주관기관 경상대학교산학협력단

연구기간 2014.12.01 ~ 2015.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

환 형으로 이루어져, 외부에서 인가받은 전원으로 고주파를 발생해, 고주파에 의한 전자유도작용으로 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관)를 유도가열로 가열하는 고주파코일와, 상기 고주파코일의 내부를 따라 형성되어, 냉각수를 유동시키면서 고주파코일을 자체 냉각하는 냉각수 유동통로와, 상기 환 형의 고주파코일 내주연을 따라 일정한 간격으로 구비되어, 상기 냉각수 유동통로를 따라 유동하는 냉각수를 상기 환 형의 고주파코일 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관)에 분사하는 복수의 냉각수노즐과, 환 형으로 이루어져, 상기 고주파코일의 일측에 배치되고, 상기 고주파코일을 통과하는 파이프(벤딩곡관)를 통과시키면서, 파이프(벤딩곡관)의 외주면에 압축공기를 분사하여 파이프(벤딩곡관)를 공냉시키는 공냉코어를 포함하고, 상기 고주파코일은 내부에는 냉각수가 유동하는 통로를 가지는 관체를 반원 형태로 절곡 형성하고, 환 형을 이루도록 대칭 결합되는 제1몸체 및 제2몸체와, 상기 제1몸체 및 제2몸체의 외주연을 따라 일정한 간격으로 삽착되어, 복수의 압력조절실들을 구획하는 복수의 조절편을 포함하는 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어를 구성함에 있어서,

상기 복수의 조절편은

제어부에서 출력하는 신호에 따라 선택적으로 삽입 정도를 조절하는 조절수단을 포함하여, 상기 조절편들의 삽입 정도에 따라 각각의 압력조절실들의 압력이 조절되어, 상기 냉각수노즐을 통해 분사되는 냉각수의 분사량 및 분사압력을 조절하여, 파이프(벤딩곡관)의 외주를 비균일하게 냉각되도록 하는 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 공냉코어는

내부에는 압축공기가 유동하는 통로를 가지는 환 형의 몸체 주연을 따라 일정한 간격으로 배치되는 에어노즐과;

상기 에어노즐의 배치방향 및 분사 방향을 상기 고주파코일 방향으로 향하도록 한 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 고주파에 의한 전자유도작용으로 파이프를 유도 가열하는 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어에 관한 것으로, 파이프(벤딩곡관)의 축 방향 및 원주 방향을 따라 비균일하게 선택적으로 가열하거나, 냉각하여 파이프(벤딩곡관) 중 벤딩 가공된 국부의 두께가 일정하게 유지되도록 하는 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 파이프 벤딩에 있어, 보통 파이프 소재를 원형의 고주파 가열 코일로써 850℃ 이상으로 가열시킨 후, 가압력을 가해 소형변형시켜서 가공하게 된다.
- [0003] 그리고 파이프 소재의 경우 다양한 재질과 지름을 가지는데, 그에 따라 가열온도와 냉각속도를 정확히 제어하여야 기계적 물성치를 만족할 수 있다.
- [0004] 이러한 고주파 파이프 가공에서 냉각은 소재의 특성을 좌우하는 가장 중요한 인자로서 기계적 강도가 일정 이상이거나 두께가 두꺼운 재료의 경우에는 파이프 외부는 요구되는 수준의 냉각속도를 유지할 수 있으나, 파이프 내부는 전도에 의해서만 냉각이 되므로 냉각속도가 늦을 경우 소재의 기계적, 조직적 물성치에 나쁜 영향을 주게 된다.
- [0005] 즉, 파이프 벤딩 시에는 필연적으로 굽힘 방향에 따라 외측은 인장력이 작용하고 내측은 압축력이 작용되어 외측부에서는 두께가 감소되고, 내측부는 두께가 증가되는 특성을 보여준다.
- [0006] 이러한 파이프의 내외측에서의 두께 변화를 제어하여 일정범위 내로 제어해야만 우수한 품질의 곡관 파이프를 제공할 수 있게 되는데, 공개특허 제10-2011-0002746호(2011.01.10)에서는 회전 가능하게 설치되는 회전테이블과, 상기 회전테이블의 상측에 구비되어, 소재를 고정하는 고정치구와, 상기 고정치구에 고정된 소재에 열을 가하는 가열수단과, 상기 회전테이블의 일측에 구비되어, 상기 소재를 밀어 회전테이블이 회전하도록 하는 동력수단을 포함하여, 파이프를 벤딩할 시 일정한 두께로 벤딩 가공하는 벤딩장치를 제공하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 고주파에 의한 전자유도작용으로 파이프를 유도 가열하는 고주파코일을 좌,우 분리 구성해, 금속 고온 유동특성에 따라 벤딩 가공되는 파이프(벤딩곡관)의 축 방향을 따라 가열온도를 비균일하게 제어할 수 있고, 고주파코일의 외주연을 따라 냉각수의 유동을 제어하는 복수의 조절편을 구비하여, 파이프(벤딩곡관)의 원주방향을 따라 선택적으로 냉각수의 분사량 및 분사압을 조절해 벤딩곡관의 냉각온도를 비균일하게 제어할 수 있는 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어는 환 형으로 이루어져, 외부에서 인가받은 전원으로 고주파를 발생해, 고주파에 의한 전자유도작용으로 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관)를 유도가열로 가열하는 고주파코일와, 상기 고주파코일의 내부를 따라 형성되어, 냉각수를 유동시키면서 고주파코일을 자체 냉각하는 냉각수 유동통로와, 상기 환 형의 고주파코일 내주연을 따라 일정한 간격으로 구비되어, 상기 냉각수 유동통로를 따라 유동하는 냉각수를 상기 환 형의 고주파코일 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관)에 분사하는 복수의 냉각수노즐과, 환 형으로 이루어져, 상기 고주파코일의 일측에 배치되고, 상기 고주파코일을 통과하는 파이프(벤딩곡관)를 통과시키면서, 파이프(벤딩곡관)의 외주면에 압축공기를 분사하여 파이프(벤딩곡관)를 공냉시키는 공냉코어를 포함하고, 상기 고주파코일은 내부에는 냉각수가 유동하는 통로를 가지는 관체를 만원 형태로 절곡 형성하고, 환 형을 이루도록 대칭 결합되는 제1몸체 및 제2몸체와, 상기 제1몸체 및 제2몸체의 외주연을 따라 일정한 간격으로 삽착되어, 복수의 압력조절실들을 구획하는 복수의 조절편을 포함하고, 상기 복수의 조절편은 제어부에서 출력하는 신호에 따라 선택적으로 삽입 정도를 조절하는 조절수단을 포함하여, 상기 조절편들의 삽입 정도에 따라 각각의 압력조절실들의 압력이 조절되어, 상기 냉각수노즐을 통해 분사되는 냉각수의 분사량 및 분사압력을 조절하여, 파이프(벤딩곡관)의 외주를 비균일하게 냉각되도록 한다.
- [0009] 삭제
- [0010] 삭제
- [0011] 또한 본 발명에 따른 상기 공냉코어는 내부에는 압축공기가 유동하는 통로를 가지는 환 형의 몸체 주연을 따라

일정한 간격으로 배치되는 에어노즐과, 상기 에어노즐의 배치방향 및 분사 방향을 상기 고주파코일 방향으로 향하도록 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 따른 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0013] 첫째, 고주파에 의한 전자유도작용으로 파이프를 유도 가열하는 고주파코일을 좌,우 분리 구성해, 금속 고온 유동특성에 따라 벤딩 가공되는 파이프(벤딩곡관)의 축 방향을 따라 벤딩 온도를 비균일하게 제어할 수 있는 효과를 가진다.
- [0014] 둘째, 고주파코일의 외주연을 따라 냉각수의 유동을 제어하는 복수의 조절편을 구비하여, 파이프(벤딩곡관)의 원주 방향을 따라 선택적으로 냉각수의 분사량 및 분사압을 조절해 원주 방향을 따라 벤딩 온도를 비균일하게 제어할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 고주파 파이프 벤딩장치 및 벤딩코어의 실시 예를 보인 예시도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어를 간략하게 보인 예시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 공냉코어가 고주파코일에 구비되는 상태를 보인 예시도이다.
- 도 4는 본 발명 벤딩코어의 실시예에 의한 파이프(벤딩곡관) 축방향 및 원주방향 온도분포를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 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.
- [0017] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0018] 도 1은 고주파 파이프 벤딩장치 및 벤딩코어의 실시 예를 보인 예시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어를 간략하게 보인 예시도이며, 도 3은 본 발명에 따른 공냉코어가 고주파코일에 구비되는 상태를 보인 예시도이고, 도 4는 본 발명 벤딩코어의 실시예에 의한 파이프(벤딩곡관) 축방향 및 원주방향 온도분포를 나타낸 그래프이다.
- [0019] 본 발명은 파이프(벤딩곡관)의 축 방향 및 원주 방향을 따라 비균일하게 선택적으로 가열하거나, 냉각하여 파이프(벤딩곡관) 중 벤딩 가공된 국부의 두께가 일정하게 유지되도록 하는 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어에 관한 것으로, 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- [0020] 먼저 도 1 내지 도 3을 참조하면 본 발명에 따른 고주파코일(100)은 벤딩 가공되는 파이프(벤딩곡관: A)가 중심을 통과하도록 환 형으로 이루어져, 외부에서 인가받은 전원으로 고주파를 발생해, 고주파에 의한 전자유도작용으로 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관: A)를 유도가열로 가열한다.
- [0021] 이때 상기 고주파코일(100)은 그 내부를 따라 냉각수 유동통로(110)를 형성하는데, 상기 냉각수 유동통로(110)는 냉각수를 유동시키면서 고주파코일(100)을 자체 냉각되도록 한다.
- [0022] 그리고 도 2에 도시한 바와 같이 상기 환 형의 고주파코일(100) 내주연을 따라 일정한 간격으로 복수의 냉각수 노즐(120)을 구비하는데, 상기 복수의 냉각수노즐(120)들은 상기 냉각수 유동통로(110)를 따라 유동하는 냉각수를 상기 환 형의 고주파코일(100) 중심을 통과하는 파이프(벤딩곡관: A)에 분사하여 파이프(벤딩곡관: A)가 냉각되도록 한다.

- [0023] 여기서 상기 고주파코일(100)은 제1몸체(101) 및 제2몸체(102)로 양분하여 구성할 수 있는데, 상기 제1몸체(101) 및 제2몸체(102) 각각은 내부에 냉각수가 유동하는 통로를 가지는 관체 형으로 반원 형태로 절곡 형성한다.
- [0024] 이때 상기 제1몸체(101) 및 제2몸체(102)의 내부를 유동하는 냉각수는 상에서 하 또는 하에서 상으로 유동하고, 환 형을 이루도록, 상기 제1몸체(101) 및 제2몸체(102)가 수직선을 기준으로 대칭 결합되는 것이 바람직하고, 상기 고주파코일(100)을 좌,우로 양분하여 구성함에 따라 상기 고주파코일(100)에 의해 가열되는 파이프(벤딩곡관: A) 중심 수직선을 기준으로 좌측 및 우측은 제어부(도시하지 않음)에서 출력하는 신호에 따라 선택적으로 좌측 및 우측의 각각 개별로 가열온도를 제어할 수 있다.
- [0025] 따라서 본 발명에 따른 고주파코일(100)은 벤딩 가공할 금속(파이프)의 고온 유동특성을 이용하여 파이프(벤딩곡관: A)의 축 방향을 따라 선택적으로 비균일하게 벤딩 온도(가열 온도)를 제어할 수 있다.
- [0026] 또한 상기 제1몸체(101) 및 제2몸체(102)의 외주연을 따라 일정한 간격으로 복수의 조절편(130)을 삽착하여, 복수의 압력조절실(131)들을 구획한다.
- [0027] 상기한 복수의 압력조절실(131)들은 상기 조절편(130)을 삽착 정도(깊이)에 따라 압력조절실(131)로 유입되는 냉각수의 유량 및 유속이 변화되고, 냉각수의 유량 및 유속이 변화함에 따라 해당 압력조절실(131)의 내압이 변화되어, 그 내압을 통해 해당 복수의 냉각수노즐(120)의 냉각수 분사량 및 분사압력을 조절한다.
- [0028] 이때 상기 복수의 조절편(130)은 제어부(도시하지 않음)에서 출력하는 신호에 따라 선택적으로 상기 조절편(130)의 삽입 정도를 조절하는 조절수단(132)을 포함하여, 해당 압력조절실(131)의 내압을 조절해 해당 냉각수노즐(120)의 냉각수 분사량 및 분사압력을 조절한다.
- [0029] 따라서 본 발명에 따른 고주파코일(100)은 벤딩 가공할 금속(파이프)의 고온 유동특성을 이용하여 파이프(벤딩곡관: A)의 원주 방향을 따라 선택적으로 비균일하게 벤딩 온도(냉각 온도)를 제어할 수 있다.
- [0030] 그리고 상기 고주파코일(100)의 일측에는 도 3에 도시한 바와 같이 공냉코어(140)를 배치하는데, 상기 공냉코어(140)는 환 형으로 이루어져, 상기 고주파코일(100)을 통과하는 파이프(벤딩곡관)를 통과시키면서, 파이프(벤딩곡관)의 외주면에 압축공기를 분사하여 파이프(벤딩곡관)를 공냉 시킨다.
- [0031] 이때 상기 공냉코어(140)는 내부에는 압축공기가 유동하는 통로를 가지는 환 형의 몸체 주연을 따라 일정한 간격으로 배치되는 에어노즐(141)을 구비하고, 상기 에어노즐(141)의 배치방향 및 분사 방향을 상기 고주파코일(100) 방향으로 향하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기한 본 발명에 따른 고주파 파이프 벤딩장치의 벤딩코어는 벤딩 가공되는 파이프(벤딩곡관: A)에 수냉 및 공냉을 실시하고, 일반 고주파가열 벤딩에서 나타나는 두께 감소 문제를 해소하기 위해 금속의 고온 유동특성을 이용하여, 벤딩 가공되는 파이프(벤딩곡관: A)의 축 방향 및 원주 방향을 따라 비균일하게 벤딩온도가 분포되도록 가열 및 냉각을 제어한다.
- [0033] 일반적인 고주파 벤딩의 경우, 도 4에 도시한 바와 같이 축 방향의 가열 온도 TAG1과, 원주 방향의 가열 온도 TCG1을 선정하고 벤딩을 수행하는데, 이러한 방식은 변형부분의 소성 유동응력 변화가 똑같으므로 압축/인장 변형이 생길 수 있다.
- [0034] 그러나 본 발명에 따른 벤딩코어의 비균일적 고주파가열로 진행할 경우, 축 방향 온도분포는 벤딩 전단 부분의 온도를 높게 하고 그 뒷부분의 온도를 낮게 설정함으로써, 벤딩 초기의 갑작스런 응력집중으로 인한 파이프(벤딩곡관: A) 중 벤딩 가공되는 국부의 두께 감소를 방지하고, 원주 방향 온도분포의 경우 원주 방향의 가열 온도 TCT1, TCT2를 최적온도로 설정하여 가열 및 냉각부분의 비균일 온도분포로 부위별 소성유동응력의 변화로 압축/인장 변형을 최소화할 수 있다.
- [0035] 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.

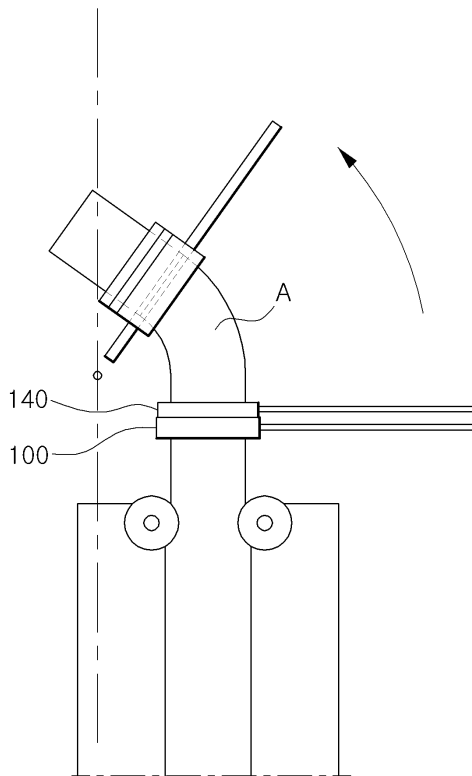
부호의 설명

- [0036] 100: 고주파코일

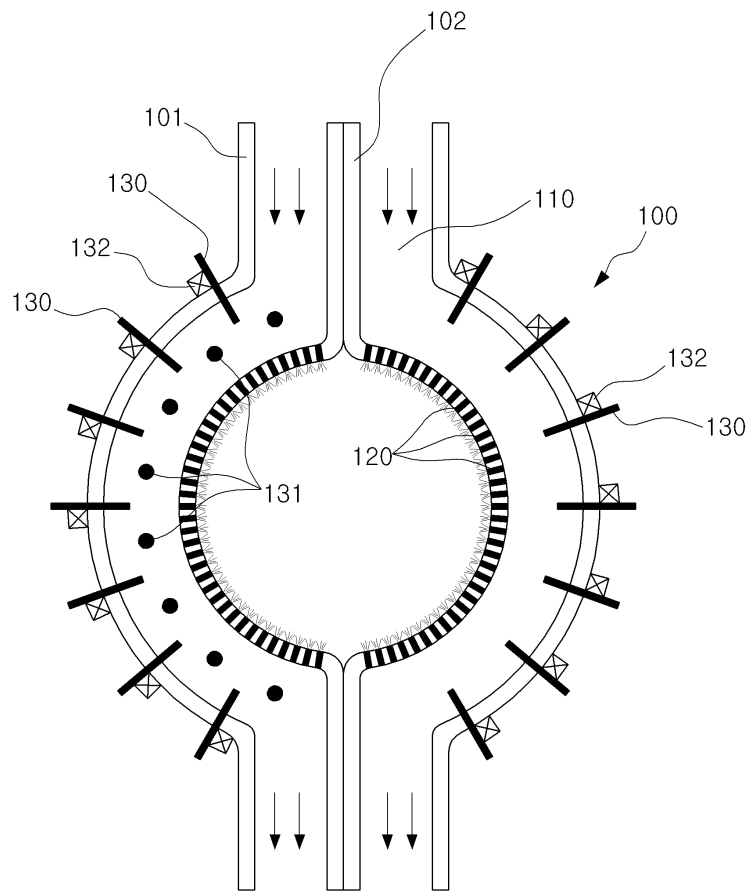
- 101: 제1몸체
- 102: 제2몸체
- 110: 냉각수 유동통로
- 120: 냉각수노즐
- 130: 조절편
- 131: 압력조절실
- 140: 공냉코어
- 141: 에어노즐

도면

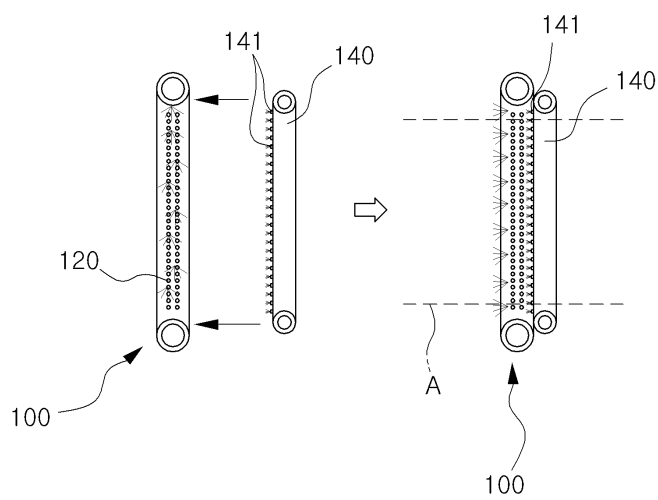
도면1



도면2



도면3



도면4

