



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0170133
(43) 공개일자 2022년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21D 39/04 (2006.01) B21D 39/20 (2006.01)
B21D 41/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21D 39/04 (2013.01)
B21D 39/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0080799
(22) 출원일자 2021년06월22일
심사청구일자 2021년06월22일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
주식회사 라디스
울산광역시 울주군 언양읍 반천산업로 97
(72) 발명자
홍성태
서울특별시 강남구 인주로130길 30, 102동 204호
(논현동, 동양파라곤)
강지원
부산광역시 중구 흑교로 16-14, 1층(부평동2가)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 19 항

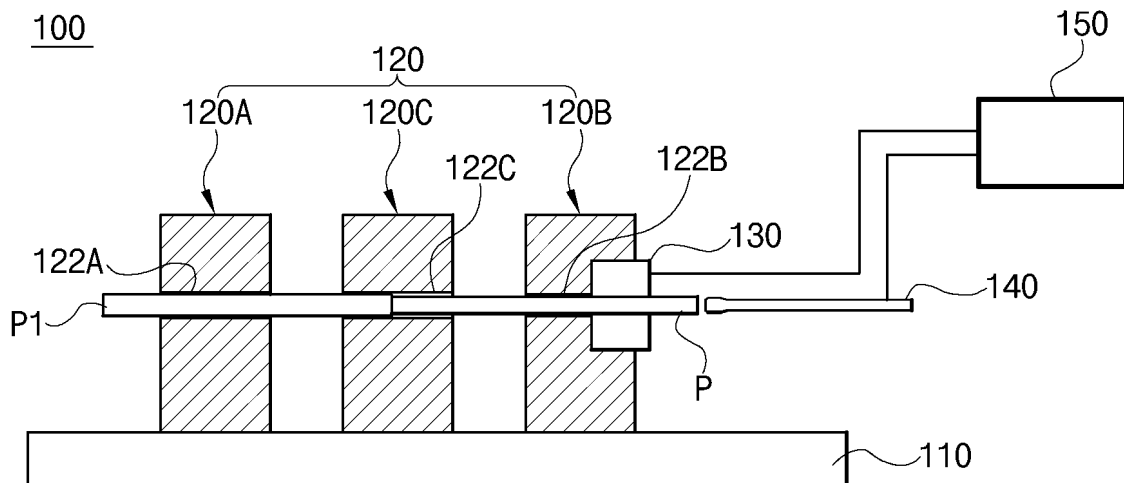
(54) 발명의 명칭 이중 재질 파이프 접합 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은, 서로 다른 재질로 이루어진 제1 및 제2 파이프를 접합하는 이중 재질 파이프 접합 장치로서, 테이블; 상기 테이블 상에 배치되고, 접합 대상인 상기 제1 및 제2 파이프가 배치되는 클램프부; 상기 클램프부에 배치된 상기 제2 파이프를 회전시키는 회전수단; 상기 제2 파이프의 내측 일단에서 타단으로 회전하며 진행하고, 상기 제2 파이프가 상기 제1 파이프의 내측에 고상 접합되도록 접합 수단; 및 상기 회전 수단과 상기 접합 수단의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 장치를 제공한다.

본 발명은, 서로 다른 이중 재질의 금속 파이프 중 어느 하나의 파이프를 다른 하나의 파이프 내측에서 회전시키며 서로 접합이 이루어지도록 함으로써 기존의 용융 접합 방식보다 적은 설비와 에너지의 사용에 의해 파이프 접합이 이루어지도록 할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B21D 41/026 (2013.01)

(72) 발명자

부이티뚜안

울산광역시 남구 대학로 93, 23호관 216호(무거동, 울산대학교)

도 탄 츠영

울산광역시 남구 대학로 93, 23호관 216호(무거동, 울산대학교)

박희철

대구광역시 수성구 수성로 71, 103동 301호(상동, 수성동일하이빌레이크시티아파트)

장승위

울산광역시 남구 대학로 93, 23호관 216호(무거동, 울산대학교)

웬 티 안 우엣

울산광역시 남구 대학로 93, 23호관 216호(무거동, 울산대학교)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711110600
과제번호	2019R1A2C2009939
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	금속 계면에서의 통전소성 현상을 응용한 이중 금속 통전고상접합 연구
기 여 율	3/10
과제수행기관명	울산대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711134167
과제번호	2020R1A5A6017701
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	집단연구지원(R&D)
연구과제명	전략 구조소재 신공정 설계 연구센터
기 여 율	3/10
과제수행기관명	서울대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323353
과제번호	LINCPLUS-2020-32
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+)육성사업
연구과제명	통전소성 기반 이중소재 고상접합 기술 개발 및 상용화 검증
기 여 율	4/10
과제수행기관명	울산대학교
연구기간	2020.07.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 재질로 이루어진 제1 및 제2 파이프를 접합하는 이중 재질 파이프 접합 장치로서,
테이블;
상기 테이블 상에 배치되고, 접합 대상인 상기 제1 및 제2 파이프가 배치되는 클램프부;
상기 클램프부에 배치된 상기 제2 파이프를 회전시키는 회전수단;
상기 제2 파이프의 내측 일단에서 타단으로 회전하며 진행하고, 상기 제2 파이프가 상기 제1 파이프의 내측에 고상 접합되도록 접합 수단; 및
상기 회전 수단과 상기 접합 수단의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 파이프는 알루미늄을 포함하고,
상기 제2 파이프는 구리를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제2 파이프의 외경은,
상기 제1 파이프의 내경에 대응하는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제2 파이프의 단부 가장자리는,
상기 제2 파이프의 중심을 향하여 경사지는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 클램프부는,
상기 테이블 상에 배치되고, 상기 제1 파이프가 배치되는 제1 배치홀이 형성되는 제1 클램프와,
상기 테이블 상에서 상기 제1 클램프와 대향하여 배치되고, 상기 제2 파이프가 회전 가능하게 배치되는 제2 배치홀이 형성되는 제2 클램프와,
상기 테이블 상에서 상기 제1 클램프와 상기 제2 클램프 사이에 배치되고, 상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프의 단부가 서로 접하며 배치되는 제3 배치홀이 형성되는 제3 클램프를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 제1 내지 제3 클램프는,
상부에 하부홀이 형성되는 하부 클램프와,

상기 하부 클램프의 상부에 배치되고, 하부에는 상기 하부홈과 결합하는 상부홈이 형성되는 상부 클램프를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 제1 내지 제3 배치홀의 중심축은,
일직선상으로 배치되는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,
상기 회전수단은,
상기 제2 배치홀 상에 배치되는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 접합수단은,
맨드렐(Mandrel)을 포함하는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 접합수단의 단부는,
상기 제2 파이프의 내측으로 삽입되는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,
상기 제어부는,
동작 초기, 상기 회전수단과 상기 접합수단이 동시에 동작하도록 하고,
상기 접합수단이 상기 제1 파이프에 도달하면 상기 회전수단의 동작은 정지시키고, 상기 접합수단의 동작은 유지하는 이중 재질 파이프 접합 장치.

청구항 12

서로 다른 재질로 이루어진 복수의 파이프를 서로 접합하는 이중 재질 파이프 접합 방법으로서,
이중 재질로 이루어진 복수의 파이프를 준비하는 단계;
상기 복수의 파이프를 배치하는 단계; 및
상기 복수의 파이프 중 하나의 상기 파이프를 회전시키며 나머지 상기 파이프의 내측에 고상 접합되는 단계를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 파이프를 준비하는 단계는,
제1 파이프와, 상기 제1 파이프의 내경에 대응하는 외경을 갖는 제2 파이프를 준비하는 단계와,
상기 제2 파이프의 단부 가장자리를 상기 제2 파이프의 중심축을 향하여 경사지게 형성하는 단계를 포함하는 이

중 재질 파이프 접합 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 파이프는 알루미늄을 포함하고,

상기 제2 파이프는 구리를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 배치하는 단계는,

상기 제1 파이프를 일정 위치에 고정 배치하는 단계와,

상기 제2 파이프를 일정 위치에 회전 가능하게 배치하는 단계와,

상기 제1 파이프의 일단 내측으로 상기 제2 파이프의 단부를 삽입하는 단계를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프는,

일직선상으로 배치되는 이중 재질 파이프 접합 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 고상 접합되는 단계는,

접합수단의 단부가 상기 제2 파이프의 일단 내측으로 삽입된 후, 상기 접합수단을 회전시키는 단계와,

회전수단에 의해 상기 제2 파이프를 회전시키는 단계와,

상기 접합수단을 상기 제2 파이프의 내측에서 상기 제1 파이프를 향하여 진행시키는 단계와,

상기 접합수단이 상기 제1 파이프에 도달하면, 상기 회전수단은 정지되고, 상기 접합수단의 동작은 유지되는 단계를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 접합수단은 맨드렐(Mandrel)을 포함하는 이중 재질 파이프 접합 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 접합수단과 상기 제2 파이프의 회전 방향은 동일한 이중 재질 파이프 접합 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 이중 재질 파이프 접합 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 이중 재질로 이루어진 파이프의 단부가 서로 접한 상태에서 회전시키며 서로 고상접합이 이루어지도록 하는 이중 재질 파이프 접합 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 파이프는 금속소재로 대부분이 가늘고 긴 형태를 이루기 때문에 부피가 큰 제품의 이송에 적용할 경우에는 제품의 무게로부터 가해지는 하중과 함께 제품을 향해 다양한 생산 공정으로부터 가해지는 힘 등의 영향을 받아 작업 중 파이프가 처지거나 휘어지게 되고, 이는 다양한 공정으로부터 정확한 작업공정이 이뤄지지 못하는 원인을 유발하여 제품에 불량 발생하게 되는 문제가 있었다.
- [0003] 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 종래에는 강도가 높은 재질로부터 파이프의 두께를 두껍게 하여 제조하는 방안이 제시되었으나, 이는 파이프의 자중이 더해져 파이프를 지지하는 다른 구성(예를 들면, 지지축 등)이 높은 하중을 받기 때문에 파손을 유발함은 물론 파이프 제작에 재료비용이 많이 소요되는 문제점이 있었다.
- [0004] 또한, 전자제품 등에서 사용하는 열교환 부품에서 상대적으로 경량인 알루미늄 파이프가 널리 사용되지만, 알루미늄은 구리에 비하여 대략 50%의 열전도성을 갖고 있어, 상대적으로 열효율이 낮은 문제점이 있다.
- [0005] 따라서, 열교환 효율의 향상을 위해 알루미늄 파이프와 구리 파이프가 접합된 파이프를 필요로 하고 있다.
- [0006] 종래의 방법으로 알루미늄 파이프와 구리 파이프가 접합된 파이프를 제조하는 경우, 이종 재질의 금속층을 적층한 후, 열처리 등을 수행하는 다수의 공정을 거쳐야 함에 따라 생산속도가 저하되어 높은 생산성을 기대하기 어려운 문제점이 있다.
- [0007] 본 발명에 대한 선행기술로는 대한민국 등록특허 10-0345374호, 10-1483646호를 예시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 서로 다른 이종 재질의 금속 파이프의 일단이 서로 접한 상태에서 하나의 파이프를 회전시키고, 파이프의 회전 시 발생된 열에 의해 하나의 파이프가 다른 파이프의 내측에 접합되도록 하는 이종 재질 파이프 접합 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 서로 다른 재질로 이루어진 제1 및 제2 파이프를 접합하는 이종 재질 파이프 접합 장치로서, 테이블; 상기 테이블 상에 배치되고, 접합 대상인 상기 제1 및 제2 파이프가 배치되는 클램프부; 상기 클램프부에 배치된 상기 제2 파이프를 회전시키는 회전수단; 상기 제2 파이프의 내측 일단에서 타단으로 회전하며 진행하고, 상기 제2 파이프가 상기 제1 파이프의 내측에 고상 접합되도록 접합 수단; 및 상기 회전 수단과 상기 접합 수단의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 이종 재질 파이프 접합 장치를 제공한다.
- [0010] 상기 제1 파이프는 알루미늄을 포함하고, 상기 제2 파이프는 구리를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제2 파이프의 외경은, 상기 제1 파이프의 내경에 대응할 수 있다.
- [0012] 상기 제2 파이프의 단부 가장자리는, 상기 제2 파이프의 중심을 향하여 경사질 수 있다.
- [0013] 상기 클램프부는, 상기 테이블 상에 배치되고, 상기 제1 파이프가 배치되는 제1 배치홀이 형성되는 제1 클램프와, 상기 테이블 상에서 상기 제1 클램프와 대향하여 배치되고, 상기 제2 파이프가 회전 가능하게 배치되는 제2 배치홀이 형성되는 제2 클램프와, 상기 테이블 상에서 상기 제1 클램프와 상기 제2 클램프 사이에 배치되고, 상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프의 단부가 서로 접하며 배치되는 제3 배치홀이 형성되는 제3 클램프를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 내지 제3 클램프는, 상부에 하부홈이 형성되는 하부 클램프와, 상기 하부 클램프의 상부에 배치되고, 하부에는 상기 하부홈과 결합하는 상부홈이 형성되는 상부 클램프를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제1 내지 제3 배치홀의 중심축은, 일직선상으로 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 회전수단은, 상기 제2 배치홀 상에 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 접합수단은, 맨드렐(Mandrel)을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 접합수단의 단부는, 상기 제2 파이프의 내측으로 삽입될 수 있다.

- [0019] 상기 제어부는, 동작 초기, 상기 회전수단과 상기 접합수단이 동시에 동작하도록 하고, 상기 접합수단이 상기 제1 파이프에 도달하면 상기 회전수단의 동작은 정지시키고, 상기 접합수단의 동작은 유지하도록 할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 서로 다른 재질로 이루어진 복수의 파이프를 서로 접합하는 이중 재질 파이프 접합 방법으로서, 이중 재질로 이루어진 복수의 파이프를 준비하는 단계; 상기 복수의 파이프를 배치하는 단계; 및 상기 복수의 파이프 중 하나의 상기 파이프를 회전시키며 나머지 상기 파이프의 내측에 고상 접합되는 단계를 포함하는 이중 재질 파이프 접합 방법을 제공한다.
- [0021] 상기 파이프를 준비하는 단계는, 제1 파이프와, 상기 제1 파이프의 내경에 대응하는 외경을 갖는 제2 파이프를 준비하는 단계와, 상기 제2 파이프의 단부 가장자리를 상기 제2 파이프의 중심축을 향하여 경사지게 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 파이프는 알루미늄을 포함하고, 상기 제2 파이프는 구리를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 배치하는 단계는, 상기 제1 파이프를 일정 위치에 고정 배치하는 단계와, 상기 제2 파이프를 일정 위치에 회전 가능하게 배치하는 단계와, 상기 제1 파이프의 일단 내측으로 상기 제2 파이프의 단부를 삽입하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프는, 일직선상으로 배치될 수 있다.
- [0025] 상기 고상 접합되는 단계는, 접합수단의 단부가 상기 제2 파이프의 일단 내측으로 삽입된 후, 상기 접합수단을 회전시키는 단계와, 회전수단에 의해 상기 제2 파이프를 회전시키는 단계와, 상기 접합수단을 상기 제2 파이프의 내측에서 상기 제1 파이프를 향하여 진행시키는 단계와, 상기 접합수단이 상기 제1 파이프에 도달하면, 상기 회전수단은 정지되고, 상기 접합수단의 동작은 유지되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 접합수단은 맨드렐(Mandrel)을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 접합수단과 상기 제2 파이프의 회전 방향은 동일할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 상기와 같은 본 발명은, 서로 다른 이중 재질의 금속 파이프 중 어느 하나의 파이프를 다른 하나의 파이프 내측에서 회전시키며 서로 접합이 이루어지도록 함으로써 기존의 용융 접합 방식보다 적은 설비와 에너지의 사용에 의해 파이프 접합이 이루어지도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재질 파이프 접합 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재질 파이프 접합 방법의 구성을 나타내는 순서도이다.
- 도 3은 본 발명에서 사용하는 제1 클램프의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명에서 사용하는 제1 파이프와 제2 파이프의 단부가 서로 접한 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 5 내지 도 7은 본 발명에서 사용하는 제1 파이프와 제2 파이프의 접합을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 고상 접합된 제1 파이프와 제2 파이프의 접합부를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재질 파이프 접합 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재질 파이프 접합 장치(100)는 테이블(110), 클램프부(120), 회전수단(130), 접합수단(140) 및 제어부(150)를 포함한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재질 파이프 접합 방법의 구성을 나타내는 순서도이다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이중 재질 파이프 접합 방법은 복수의 파이프를 준비하는 단계(ST110), 파이프를 배치하는 단계(ST120), 고상 접합이 이루어지는 단계(ST130)를 포함한다.

- [0035] 도면을 참조하여, 본 발명을 설명하기로 한다.
- [0036] 우선, 서로 접합되는 접합 대상물로서 서로 다른 재질로 이루어진 파이프가 준비된다. 여기서는 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)가 준비된다(ST110).
- [0037] 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)는 각각 소정의 길이와 직경을 갖는다. 여기서, 제1 파이프(P1)의 내경은 제2 파이프(P2)의 외경에 대응하는 것이 바람직하다. 그리고, 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)는 사용자의 필요에 따라 소정의 길이로 이루어진다.
- [0038] 여기서, 제1 파이프(P1)의 내측으로는 제2 파이프(P2)가 삽입된 후 소정의 접합된다. 제2 파이프(P2)의 단부는 제2 파이프(P2) 중심축을 향하여 소정 각도로 경사지게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0039] 그리고, 제1 파이프(P1)는 알루미늄(Al)을 포함하고, 제2 파이프(P2)는 구리(Cu)를 포함한다.
- [0040] 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)의 준비가 완료되면, 준비된 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)의 배치가 이루어진다(ST120). 여기서, 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)는 후술하는 클램프부(120)를 이용하여 배치가 이루어진다.
- [0041] 우선 테이블(110)이 배치된다.
- [0042] 테이블(110)은 소정의 크기를 갖는 평판 또는 직육면체 형태로 이루어진다.
- [0043] 테이블(110)은 소정의 지면에 배치되고, 테이블(110)의 상부에서는 후술하는 파이프 간의 접합 작업이 진행된다.
- [0044] 클램프부(120)는 테이블(110)의 상부에 배치된다.
- [0045] 클램프부(120)는 접합 대상물인 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)가 배치되고, 접합 작업이 진행되는 동안 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)의 배치 상태를 유지한다.
- [0046] 여기서, 클램프부(120)는 제1 내지 제3 클램프(120A, 120B, 120C)를 포함한다.
- [0047] 제1 클램프(120A)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형태로, 테이블(110)의 상부 일측으로 배치된다. 제1 클램프(120A) 상에는 제1 파이프(P1)가 배치되고, 후술하는 접합 작업 중, 제1 파이프(P1)의 배치 상태가 유지되도록 한다.
- [0048] 여기서, 제1 파이프(P1)의 배치를 용이하게 하기 위해, 제1 클램프(120A) 상에는 소정의 직경을 갖는 제1 배치홀(122A)이 수평으로 관통 형성된다.
- [0049] 제2 클램프(120B)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형태로, 테이블(110)의 상부 타측에 제1 클램프(120A)와 소정 거리 이격되어 배치된다. 제2 클램프(120B)는 제1 클램프(120A)와 동일한 크기와 형태로 이루어질 수 있다.
- [0050] 제2 클램프(120B) 상에는 제2 파이프(P2)가 배치된다. 여기서, 제1 파이프(P1)의 내측으로 배치되는 제2 파이프(P2)는 제2 클램프(120B) 상에서 회전 가능하게 배치된다. 또한, 제2 클램프(120B)는 후술하는 접합 작업 중, 제2 파이프(P2)의 배치 상태가 유지되도록 한다.
- [0051] 이를 위해, 제2 클램프(120B) 상에는 소정의 직경을 갖는 제2 배치홀(122B)이 수평으로 관통 형성된다.
- [0052] 제2 배치홀(122B)의 중심축은 제1 배치홀(122A)의 중심축과 일직선상으로 배치된다.
- [0053] 제2 배치홀(122B) 상에는 후술하는 회전수단(130)이 배치되어, 제2 배치홀(122B) 상에 배치되어 있는 제2 파이프(P2)를 소정의 속도로 회전시킬 수 있다.
- [0054] 제3 클램프(120C)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형태로, 테이블(110)의 상부에 배치되되, 제1 클램프(120A)와 제2 클램프(120B) 사이에 배치된다. 제3 클램프(120C)의 크기와 형태는 제1 클램프(120A)와 동일하게 이루어질 수 있다.
- [0055] 제3 클램프(120C) 상에는 소정의 직경을 갖는 제3 배치홀(122C)이 수평으로 관통 형성된다. 여기서, 제3 배치홀(122C)의 중심축은 제1 배치홀(122A)의 중심축과 일직선상으로 배치된다.
- [0056] 제3 배치홀(122C) 상에는 제2 파이프(P2)의 단부가 제1 파이프(P1)의 내측으로 삽입된 상태로 배치된다.
- [0057] 한편, 제1 내지 제3 클램프(120A, 120B, 120C) 각각은 하부 클램프와 상부 클램프를 포함한다.

- [0058] 여기서는 제1 클램프(120A)를 예시하며, 하부 클램프와 상부 클램프를 설명하기로 한다.
- [0059] 도 3은 본 발명에서 사용하는 제1 클램프의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 제1 클램프(120A)는 제1 하부 클램프(1202A)와 제1 상부 클램프(1204A)를 포함함을 알 수 있다.
- [0061] 우선, 제1 하부 클램프(1202A)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형상으로 이루어지고, 테이블(110)의 상부에 배치된다. 제1 하부 클램프(1202A)의 상부면 상에는 제1 하부 클램프(1202A)의 일측에서 타측으로 진행하며, 반원 형상의 단면을 갖는 하부홈(1222A)이 형성된다.
- [0062] 제1 상부 클램프(1204A)는 소정의 크기를 갖는 육면체 형상으로 이루어지고, 제1 하부 클램프(1202A)의 상부에 배치된다. 제1 상부 클램프(1204A)의 하부면 상에는 제1 상부 클램프(1204A)의 일측에서 타측으로 진행하며, 반원 형상의 단면을 갖는 상부홈(1224A)이 형성된다. 상부홈(1224A)의 폭은 하부홈(1222A)의 폭에 대응한다.
- [0063] 따라서, 제1 상부 클램프(1204A)가 제1 하부 클램프(1202A)의 상부에 배치되면, 상부홈(1224A)과 하부홈(1222A)은 서로 결합되어, 제1 배치홀(122A)을 형성할 수 있다.
- [0064] 제2 클램프(120B)와 제3 클램프(120C)의 구성도 제1 클램프(120A)와 동일하게 이루어질 수 있으므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0065] 다시 도 1을 참조하기로 한다.
- [0066] 회전수단(130)은 제1 파이프(P1)와 일단이 접하고 있는 제2 파이프(P2)를 소정의 회전수로 회전시켜, 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)의 고상 접합이 이루어지도록 한다.
- [0067] 회전수단(130)은 제2 클램프(120B) 상에 형성된 제2 배치홀(122B) 상에 배치될 수 있다. 사용자의 필요에 따라서 회전수단(130)은 제2 클램프(120B)의 외부에 배치될 수도 있다. 회전수단(130)은 외부의 전원을 공급받아 제2 파이프(P2)를 소정의 회전수와 소정의 방향으로 회전시킬 수 있다.
- [0068] 여기서, 회전수단(130)의 동작 제어는 후술하는 제어부(150)에 의해 이루어질 수 있다.
- [0069] 도 4는 본 발명에서 사용하는 제2 파이프의 단부가 제1 파이프의 내측으로 삽입된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0070] 도 4를 참조하면, 제2 파이프(P2)의 단부가 제1 파이프(P1)의 단부 내측으로 소정 길이로 삽입되어 있음을 알 수 있다.
- [0071] 상기와 같이, 제2 파이프(P2)의 단부가 제1 파이프(P1)의 단부 내측으로 소정 길이로 삽입된 상태에서, 제3 배치홀(122C)에 배치될 수 있다.
- [0072] 접합수단(140)은 제2 파이프(P2)의 내측으로 삽입되고, 후술하는 제어부(150)의 제어에 의해 소정의 회전수로 회전한다. 또한, 접합수단(140)은 제2 파이프(P2)의 일단에서 타단으로 진행할 수 있다.
- [0073] 여기서, 접합수단(140)의 회전 방향은 회전수단(130)의 회전 방향과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0074] 접합수단(140)의 동작에 의해 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)의 고상접합이 이루어지도록 한다.
- [0075] 고상접합은 2개의 고체를(액상을 경유하지 않고) 접합하는 기술이다. 이중 재질의 파이프 접합 시, 용융상태가 아닌 고상접합 방식으로 접합이 이루어지도록하면 접합 대상물의 변형이 적고, 기존의 용접 방식보다 에너지 소비가 작으며 공정 셋팅이 단순한 장점이 있다. 고상접합은 고상접착, 확산접합으로 호칭되기도 한다.
- [0076] 본 발명에서, 접합수단(140)은 맨드렐(Mandrel)을 포함한다.
- [0077] 맨드렐은 널리 알려진 공지의 기술이므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0078] 이후의 설명에서 맨드렐에 대해서는 접합수단과 동일한 도면 부호를 사용하기로 한다. 또한, 도면의 복잡함을 피하기 위하여, 맨드렐(140)은 소정의 길이와 직경을 갖는 비트 형상으로 도시하기로 한다.
- [0079] 맨드렐(140)의 단부가 제2 파이프(P2)의 타단에 도달하면, 맨드렐(140)은 제2 파이프(P2)의 단부의 경사지는 부분을 직선화하고, 직선화된 부분은 제1 파이프(P1)의 내주면과 고상 접합된다.
- [0080] 제어부(150)는 회전수단(130)과 맨드렐(140)을 다음과 같이 제어한다.
- [0081] 본 발명에 따른 파이프 접합 장치(100)의 동작 초기 시, 제어부(150)는 회전수단(130)과 맨드렐(140)의 동작이

동시에 개시되도록 한다. 따라서, 회전수단(130)은 제2 파이프(P1)를 소정 방향으로 회전시키고, 맨드릴(140)은 제2 파이프(P1)의 내측에서 제2 파이프(P1)와 동일한 방향으로 회전한다. 또한, 맨드릴(140)은 제2 파이프(P1)의 일단에서 타단 즉 제1 파이프(P1)으로 진행할 수 있다.

- [0082] 맨드릴(140)이 제1 파이프(P1)에 도달하면, 제어부(150)는 회전수단(130)의 동작은 정지시키고, 맨드릴(140)의 회전은 유지한다. 여기서, 집합수단(140)의 회전은 유지되지만, 제2 파이프(P2)를 통한 집합수단(140)의 진행은 정지된다.
- [0083] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작에 대해 살펴보기로 한다.
- [0084] 사용자는 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)를 준비하고, 준비된 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2) 각각은 제1 클램프(120A)와 제2 클램프(120B)에 각각 배치한다. 이때, 제1 파이프(P1)는 제1 클램프(120A) 상에 고정 배치되지만, 제2 파이프(P2)는 제2 클램프(120B) 상의 회전수단(130)에 의해 회전 가능하게 배치된다.
- [0085] 도 5 내지 도 7은 본 발명에서 사용하는 제1 파이프와 제2 파이프의 접합을 나타내는 도면이다.
- [0086] 도 5를 참조하면, 제2 파이프(P2)의 단부는 제1 파이프(P1)의 일단 내측으로 삽입된 상태에서 제3 클램프(120C)의 제3 배치홀(122C)에 배치된다.
- [0087] 제1 파이프(P1)와 제2 파이프(P2)의 배치가 완료되면, 제어부(150)는 다음과 같이 회전수단(130)과 맨드릴(140)이 동작하도록 한다.
- [0088] 우선, 제어부(150)는 회전수단(130)과 맨드릴(140)이 동일한 방향으로 동시에 회전하도록 한다. 여기서, 회전수단(130)에 의해 제2 파이프(P2)가 회전할 때, 제1 파이프(P1)는 정지된 상태이다.
- [0089] 제2 파이프(P2)의 회전에 의해, 제1 파이프(P1)의 내주면과 제2 파이프(P2)의 외주면이 서로 마찰하며, 제1 파이프(P1)의 내주면과 제2 파이프(P2)의 외주면 상의 산화층이 제거된다.
- [0090] 도 6을 참조하면, 제어부(150)는 맨드릴(140)이 제2 파이프(P2)의 내측 일단에서 타단까지 진행하도록 하여 맨드릴(140)의 단부는 제2 파이프(P2) 단부의 경사 부위에 접합을 알 수 있다.
- [0091] 제어부(150)는 맨드릴(140)이 계속 회전하며 진행하도록 한다. 맨드릴(140)의 진행에 의해 제2 파이프(P2)의 경사 부위는 소성 변형되며 도 7에 도시된 바와 같이, 직선화될 수 있다.
- [0092] 제2 파이프(P2)의 경사진 단부는 제1 파이프(P1)의 내측에 삽입되어 있고, 맨드릴(140)은 제2 파이프(P2)의 내측에서 회전하고, 제2 파이프(P2)도 회전수단(130)에 의해 회전하므로, 이때 제1 파이프(P1)의 내주면과 제2 파이프(P2)의 외주면 상에서 발생한 마찰열과 제2 파이프(P2) 단부에서 발생한 소성 변형에 의해 제2 파이프(P2)의 외주면과 제1 파이프(P1)의 내주면은 고상접합될 수 있다.
- [0093] 여기서, 맨드릴(140)이 제1 파이프(P1)에 도달하면, 회전수단(130)의 회전 동작은 정지되도록 제어한다.
- [0094] 여기서, 맨드릴(140)의 이동은 다음과 같이 측정될 수 있다.
- [0095] 맨드릴(140)의 일단이 제2 파이프(P2)의 일단에 삽입된 후, 맨드릴(140)이 회전이 개시되면 제2 파이프(P2)의 일단에서 타단으로 소정 거리 진행한다.
- [0096] 여기서, 제2 파이프(P2)는 소정의 길이로 설정되므로, 제어부(150)는 맨드릴(140)의 진행 정도가 제2 파이프(P2)의 길이에 대응하는 것으로 측정되면 맨드릴(140)의 단부가 제1 파이프(P1)에 도달한 것으로 판단하여 회전수단(130)의 동작과 맨드릴(140)의 진행은 정지시키고, 맨드릴(140)의 회전은 유지하도록 제어할 수 있다.
- [0097] 이후, 제어부(150)는 맨드릴(140)이 제2 파이프(P2)의 내측에서 계속적으로 진행하도록 하여, 제1 파이프(P1)의 내주면과 제2 파이프(P2)의 외주면이 확산 접합되도록 한다.
- [0098] 이후, 제1 파이프(P1)의 내주면과 제2 파이프(P2)의 외주면의 접합이 완료되면, 제어부(150)는 맨드릴(140)의 동작이 정지되도록 한다.
- [0099] 도 8은 고상 접합된 제1 파이프와 제2 파이프의 접합부를 나타내는 도면이다.
- [0100] 도 8을 참조하면, 고상 접합에 의해 제1 파이프(P1)의 내주면과 제2 파이프(P2)의 외주면의 서로 밀접하게 접합되었음을 알 수 있다.
- [0101] 본 발명은, 서로 다른 이종 재료의 금속 파이프 중 어느 하나의 파이프를 다른 하나의 파이프 내측에서 회전시

키며 서로 접합이 이루어지도록 함으로써 기존의 용융 접합 방식보다 적은 설비와 에너지의 사용에 의해 파이프 접합이 이루어지도록 할 수 있다.

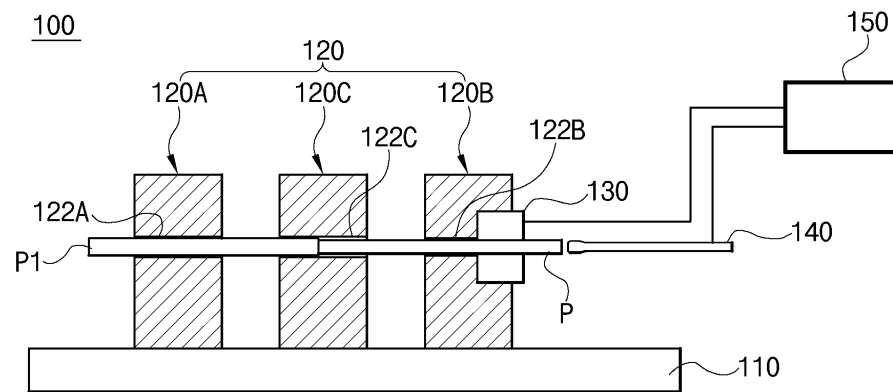
[0102] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

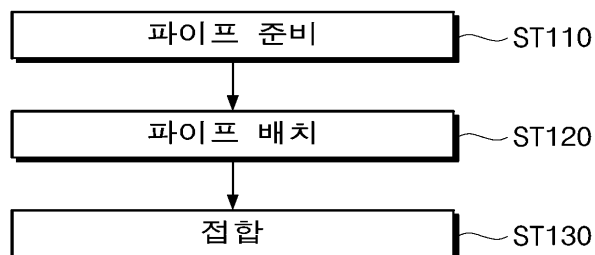
[0103] 100: 이중 재질 파이프 접합 장치
 110: 테이블
 120: 클램프부
 130: 회전수단
 140: 접합수단
 150: 제어부

도면

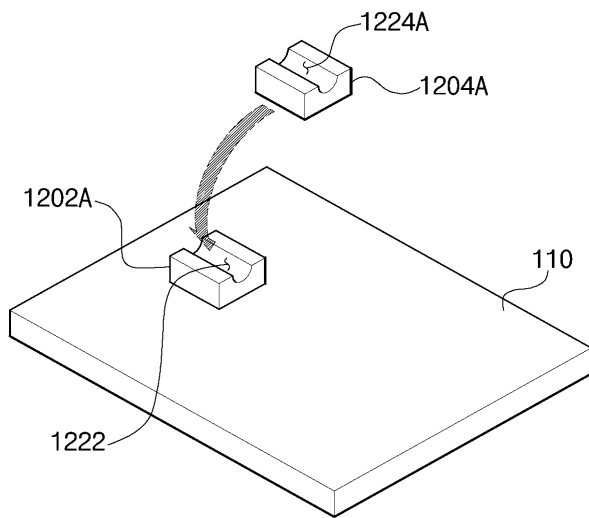
도면1



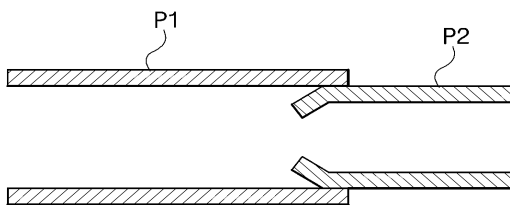
도면2



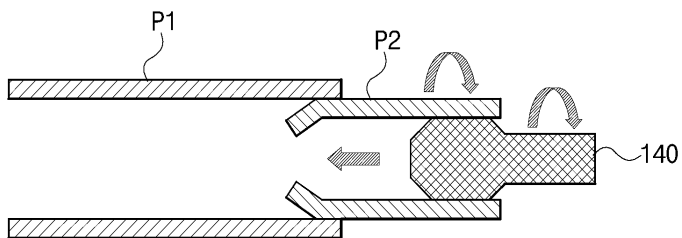
도면3



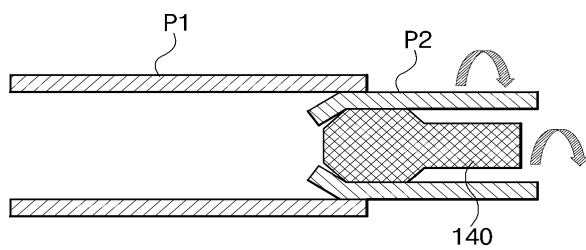
도면4



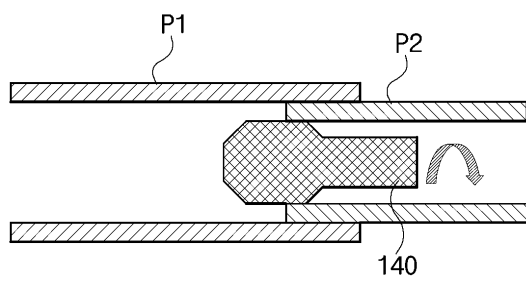
도면5



도면6



도면7



도면8

