



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월29일
(11) 등록번호 10-2038015
(24) 등록일자 2019년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C21D 9/28 (2006.01) C21D 1/42 (2006.01)
C21D 9/00 (2014.01)
(52) CPC특허분류
C21D 9/28 (2013.01)
C21D 1/42 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0151630
(22) 출원일자 2017년11월14일
심사청구일자 2017년11월14일
(65) 공개번호 10-2019-0054724
(43) 공개일자 2019년05월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR101735503 B1*
KR1020140134997 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동명대학교산학협력단
부산광역시 남구 신선로 428 (용당동)
(72) 발명자
손일문
부산광역시 연제구 거제천로 233, 108동 1403호
(거제동, 월드베르디앙아파트)
박종규
부산광역시 북구 금곡대로 166, 405동 1802호 (화
명동, 화명롯데캐슬카이저)
(74) 대리인
김선기, 호진석

전체 청구항 수 : 총 1 항

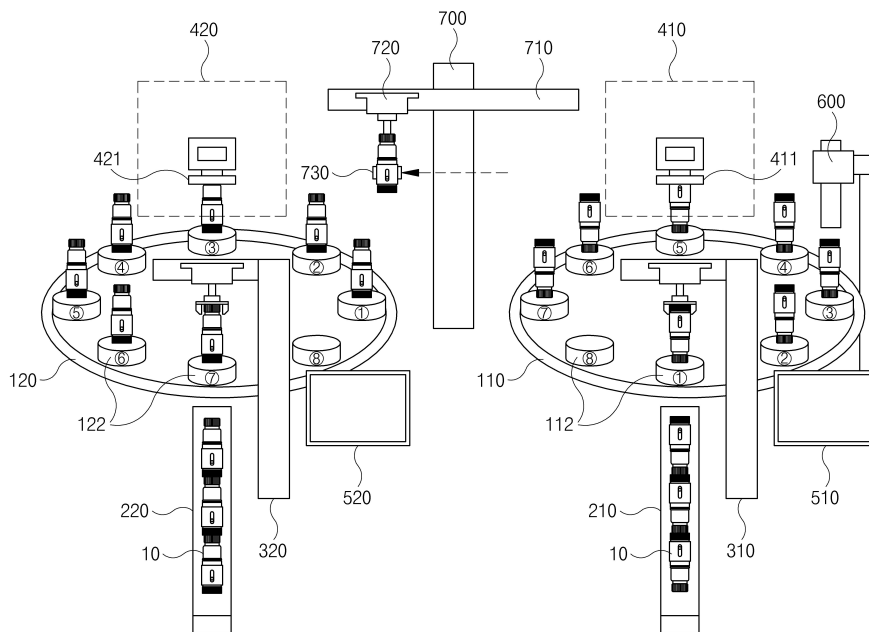
심사관 : 최정식

(54) 발명의 명칭 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치

(57) 요약

본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치는, 다수 개의 제1 안착지그와 제2 안착지그가 상면에 각각 구비되며 수직방향 중심축을 회전축으로 자전 가능하도록 구성되는 제1 턴테이블 및 제2 턴테이블과, 상기 제1 턴테이블의 일측으로 복수 개의 스테이터 샤프트를 순차적으로 제공하는 투입컨베이어와, 상기 제1 턴테이블의 (뒷면에 계속)

대표도



일측에 위치되어 상기 투입컨베이어에 의해 이송된 스테이터 샤프트를 상기 제1 안착지그 상으로 투입시키는 투입로봇과, 상기 제1 턴테이블의 타측에 위치되어 상기 제1 안착지그 상에 안착된 스테이터 샤프트의 대경부를 고주파 열처리하는 제1 열처리유닛과, 상기 제2 턴테이블의 일측에 위치되어 상기 제2 턴테이블 상의 스테이터 샤프트를 순차적으로 배출시키는 취출컨베이어와, 상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블 사이에 위치되어 대경부가 고주파 열처리된 스테이터 샤프트를 상기 제2 안착지그에 안착시키는 이송로봇과, 상기 제2 턴테이블의 일측에 위치되어 상기 제2 안착지그 상의 스테이터 샤프트를 순차적으로 상기 취출컨베이어에 안착시키는 취출로봇과, 상기 제2 턴테이블의 타측에 위치되어 상기 이송로봇에 의해 이송된 스테이터 샤프트의 소경부를 고주파 열처리하는 제2 열처리유닛을 포함하여 구성된다.

(52) CPC특허분류

C21D 9/0018 (2013.01)

C21D 9/0025 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 없음

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 사회맞춤형산학협력선도대학(LINC+)육성사업 기술경영지도

연구과제명 차량용 부품 Stator Shaft의 연속 자동화 고주파 열처리 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 동명대학교 산학협력단

연구기간 2017.08.10 ~ 2017.09.11

명세서

청구범위

청구항 1

상면에 다수 개의 제1 안착지그가 구비되며, 수직방향 중심축을 중심으로 회전 가능한 제1 턴테이블;

상기 제1 턴테이블의 일측으로 복수 개의 스테이터 샤프트를 순차적으로 제공하는 투입컨베이어;

상기 제1 턴테이블의 일측에 위치되어 상기 투입컨베이어에 의해 이송된 스테이터 샤프트를 어느 하나의 제1 안착지그 상에 안착시키되, 상기 스테이터 샤프트의 대경부가 상측을 향하도록 상기 스테이터 샤프트를 세워 안착시키는 투입로봇;

상기 제1 턴테이블의 타측에 위치되어, 상기 제1 안착지그 상에 안착된 스테이터 샤프트의 대경부를 고주파 열처리하는 제1 열처리유닛;

상면에 다수 개의 제2 안착지그가 구비되며, 수직방향 중심축을 중심으로 회전 가능한 제2 턴테이블;

상기 제2 턴테이블의 일측에 위치되어, 상기 제2 턴테이블 상의 스테이터 샤프트를 순차적으로 배출시키는 취출컨베이어;

상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블 사이에 위치되어, 대경부가 고주파 열처리된 스테이터 샤프트를 상기 제2 안착지그에 안착시키되, 상기 스테이터 샤프트의 소경부가 상측을 향하도록 상기 스테이터 샤프트를 뒤집어 안착시키는 이송로봇;

상기 제2 턴테이블의 일측에 위치되어 상기 제2 안착지그 상의 스테이터 샤프트를 순차적으로 상기 취출컨베이어에 안착시키는 취출로봇;

상기 제2 턴테이블의 타측에 위치되어, 상기 이송로봇에 의해 이송된 스테이터 샤프트의 소경부를 고주파 열처리하는 제2 열처리유닛;

상기 제1 턴테이블의 가장자리 중 상기 투입로봇과 상기 제1 열처리유닛 사이에 위치하는 지점에 위치되며, 상기 제1 안착지그 상에 상기 스테이터 샤프트의 안착 여부를 감지하여, 상기 스테이터 샤프트가 안착되지 아니한 제1 안착지그가 상기 제1 열처리유닛의 하측에 위치되었을 때에는 상기 제1 열처리유닛이 작동하지 아니하도록 하는 위치확인센서;

을 포함하며,

상기 제1 안착지그와 제2 안착지그는, 상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블에 방사형으로 배열되도록 각각 8개씩 구비되고,

상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블은, 한 번에 45° 씩 회전되며,

상기 투입로봇은, 수직으로 세워지는 수직바와, 상기 수직바에 승강 가능하도록 결합되는 수평바와, 상기 수평바에 수평방향으로 이동 가능하도록 결합되는 슬라이딩블록과, 상기 슬라이딩블록에 승강 가능하도록 결합되는 승강블록과, 상기 승강블록에 결합되어 상기 스테이터 샤프트를 움켜쥐는 클램퍼를 포함하여 구성되고,

상기 이송로봇은, 길이방향 양측이 상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블을 향하도록 수평으로 배열되는 슬라이드 레일과, 상기 슬라이드레일을 따라 왕복 이송되는 이송블록과, 상기 이송블록에 결합되어 상기 스테이터 샤프트의 중단을 움켜쥐되 상기 스테이터 샤프트의 상하가 반전되도록 회전 가능한 척킹유닛을 포함하여 구성되며,

상기 제1 열처리유닛은 상기 제1 안착지그에 세워진 스테이터 샤프트의 대경부를 고주파 열처리하는 제1 워킹코일을 구비하고,

상기 제1 워킹코일은, 상기 스테이터 샤프트의 대경부 외측면을 둘러싸는 제1 작업링과, 상기 제1 작업링의 일측에 연결되는 제1 유도코일과, 상기 제1 작업링으로 냉각수를 공급하는 셋 이상의 제1 분사노즐을 포함하여 구성되며,

상기 제2 열처리유닛은 상기 제2 안착지그에 세워진 스테이터 샤프트의 소경부를 고주파 열처리하는 제2 워킹코

일을 구비하고,

상기 제2 워킹코일은, 상기 스테이터 샤프트의 소경부 외측면을 둘러싸는 제2 작업링과, 상기 제2 작업링의 일측에 연결되는 제2 유도코일과, 상기 제2 작업링으로 냉각수를 공급하는 셋 이상의 제2 분사노즐을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량의 자동변속기에 사용되는 스테이터 샤프트의 길이방향 양측을 고주파 열처리하기 위한 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 한 번의 공정으로 스테이터 샤프트의 길이방향 양측을 순차적으로 열처리하도록 구성되는 고주파 열처리장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차용 자동변속기에는 오일펌프 및 오일펌프 커버의 중심을 관통하도록 장착되는 스테이터 샤프트(Stator shaft)가 구비되는데, 이와 같은 스테이터 샤프트는 도 1에 도시된 바와 같이 길이방향 일측(도 1에서는 상측)에는 비교적 외경이 큰 대경부(11)가 구비되고, 길이방향 타측(도 1에서는 하측)에는 비교적 외경이 작은 소경부(12)가 구비된다.

[0003] 이때 대경부(11) 및 소경부(12)의 외주면에는 세레이션이 형성되는데, 상기 스테이터 샤프트(10)는 대경부(11) 및 소경부(12)에 형성된 세레이션의 강화를 위해 고주파 열처리공정을 거치게 된다.

[0004] 일반적으로 대경부(11) 및 소경부(12)의 고주파 열처리는 상기 대경부(11) 및 소경부(12)를 둘러싸는 링 형상의 워킹코일(미도시)에 의해 이루어지는데, 도 1에 도시된 바와 같이 대경부(11)와 소경부(12)의 외경이 상이하므로 대경부(11)의 고주파 열처리와 소경부(12)의 고주파 열처리가 각각 개별적으로 진행되어야 한다.

[0005] 현재까지는 상기 언급한 바와 같이 대경부(11)의 고주파 열처리와 소경부(12)의 고주파 열처리를 각각 개별적으로 진행하는바, 스테이터 샤프트(10)의 생산성을 높이는데 한계가 있다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR 10-1551880 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 한 번의 공정으로 스테이터 샤프트의 길이방향 양측을 고주파 열처리함으로써 스테이터 샤프트의 생산성을 향상시킬 수 있는 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치는, 상면에 다수 개의 제1 안착지그가 구비되며, 수직방향 중심축을 중심으로 회전 가능한 제1 턴테이블; 상기 제1 턴테이블의 일측으로 복수 개의 스테이터 샤프트를 순차적으로 제공하는 투입컨베이어; 상기 제1 턴테이블의 일측에 위치되어 상기 투입컨베이어에 의해 이송된 스테이터 샤프트를 어느 하나의 제1 안착지그 상에 안착시키되, 상기 스테이터 샤프트의 대경부가 상측을 향하도록 상기 스테이터 샤프트를 세워 안착시키는 투입로봇; 상기 제1 턴테이블의 타측에 위치되어, 상기 제1 안착지그 상에 안착된 스테이터 샤프트의 대경부를 고주파 열처리하는 제1 열처리유닛; 상면에 다수 개의 제2 안착지그가 구비되며, 수직방향 중심축을 중심으로 회전 가능한 제2 턴테이블; 상기 제2 턴테이블의 일측에 위치되어, 상기 제2 턴테이블 상의 스테이터 샤프트를 순차적으로 배출시키는 취출컨베이어; 상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블 사이에 위치되어, 대경부가 고주파 열처리된 스테이터 샤프트를 상기 제2 안착지그에 안착시키되, 상기 스테이터 샤프트의 소경부가 상측을 향하도록 상기 스테이터 샤프트를 뒤집어 안착시키는 이송로봇; 상기 제2 턴테이블의 일측에 위치되어 상기 제2 안착지그 상의 스테이터 샤프트를 순차적으로 상기 취출컨베이어에 안착시키는 취출로봇; 상기 제2 턴테이블의 타측에 위치되어, 상기 이송로봇에 의해 이송된 스테이터 샤프트의 소경부를 고주파 열처리하는 제2 열처리유닛;을 포함하여 구성된다.

[0009] 상기 제1 턴테이블의 가장자리 중 상기 투입로봇과 상기 제1 열처리유닛 사이에 위치하는 지점에 위치되어, 상기 제1 안착지그 상에 상기 스테이터 샤프트의 안착 여부를 감지하는 위치확인센서를 더 포함한다.

[0010] 상기 제1 안착지그와 제2 안착지그는, 상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블에 방사형으로 배열되도록 각각 8개씩 구비되고,

[0011] 상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블은, 한 번에 45° 씩 회전된다.

[0012] 상기 투입로봇은, 수직으로 세워지는 수직바와, 상기 수직바에 승강 가능하도록 결합되는 수평바와, 상기 수평바에 수평방향으로 이동 가능하도록 결합되는 슬라이딩블록과, 상기 슬라이딩블록에 승강 가능하도록 결합되는 승강블록과, 상기 승강블록에 결합되어 상기 스테이터 샤프트를 움켜쥐는 클램퍼를 포함하여 구성된다.

[0013] 상기 이송로봇은, 길이방향 양측이 상기 제1 턴테이블과 제2 턴테이블을 향하도록 수평으로 배열되는 슬라이드 레일과, 상기 슬라이드레일을 따라 왕복 이송되는 이송블록과, 상기 이송블록에 결합되어 상기 스테이터 샤프트의 중단을 움켜쥐되 상기 스테이터 샤프트의 상하가 반전되도록 회전 가능한 척킹유닛을 포함하여 구성된다.

[0014] 상기 제1 열처리유닛은 상기 제1 안착지그에 세워진 스테이터 샤프트의 대경부를 고주파 열처리하는 제1 워킹코일을 구비하고,

[0015] 상기 제1 워킹코일은, 상기 스테이터 샤프트의 대경부 외측면을 둘러싸는 제1 작업링과, 상기 제1 작업링의 일측에 연결되는 제1 유도코일과, 상기 제1 작업링으로 냉각수를 공급하는 셋 이상의 제1 분사노즐을 포함하여 구성되며,

[0016] 상기 제2 열처리유닛은 상기 제2 안착지그에 세워진 스테이터 샤프트의 소경부를 고주파 열처리하는 제2 워킹코일을 구비하고,

[0017] 상기 제2 워킹코일은, 상기 스테이터 샤프트의 소경부 외측면을 둘러싸는 제2 작업링과, 상기 제2 작업링의 일측에 연결되는 제2 유도코일과, 상기 제2 작업링으로 냉각수를 공급하는 셋 이상의 제2 분사노즐을 포함하여 구성된다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치를 이용하면, 한 번의 공정으로 스테이터 샤프트의 길이방향 양측을 고주파 열처리함으로써 스테이터 샤프트의 생산성을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 차량용 스테이터 샤프트의 측면도이다.
- 도 2는 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치의 개략도이다.
- 도 3은 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치에 포함되는 투입로봇의 측면도이다.
- 도 4는 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치에 포함되는 이송로봇의 단면도이다.
- 도 5 및 도 6은 도 4는 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치에 포함되는 제1 워킹코일과 제2 워킹코일의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0021] 도 2는 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치의 개략도이다.
- [0022] 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치는 도 1에 도시된 바와 같이 스테이터 샤프트(10)의 길이방향 양측(도 1에서는 상하측)에 형성된 대경부(11)와 소경부(12)를 고주파 열처리하기 위한 장치에 관한 것으로서, 대경부(11)와 소경부(12)의 고주파 열처리 공정이 자동화되도록 즉, 한 번의 공정으로 대경부(11)와 소경부(12)를 고주파 열처리시킨다는 점에 구성상의 가장 큰 특징이 있다.
- [0023] 즉, 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치는 도 2에 도시된 바와 같이, 다수 개의 제1 안착지그(112)와 제2 안착지그(122)가 상면에 각각 구비되되 수직방향 중심축을 회전축으로 자전 가능하도록 구성되는 제1 턴테이블(110) 및 제2 턴테이블(120)과, 상기 제1 턴테이블(110)의 일측으로 복수 개의 스테이터 샤프트(10)를 순차적으로 제공하는 투입컨베이어(210)와, 상기 제1 턴테이블(110)의 일측에 위치되어 상기 투입컨베이어(210)에 의해 이송된 스테이터 샤프트(10)를 상기 제1 안착지그(112) 상으로 투입시키는 투입로봇(310)과, 상기 제1 턴테이블(110)의 타측에 위치되어 상기 제1 안착지그(112) 상에 안착된 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)를 고주파 열처리하는 제1 열처리유닛(410)과, 상기 제2 턴테이블(120)의 일측에 위치되어 상기 제2 턴테이블(120) 상의 스테이터 샤프트(10)를 순차적으로 배출시키는 취출컨베이어(220)와, 상기 제1 턴테이블(110)과 제2 턴테이블(120) 사이에 위치되어 대경부(11)가 고주파 열처리된 스테이터 샤프트(10)를 상기 제2 안착지그(122)에 안착시키는 이송로봇(700)과, 상기 제2 턴테이블(120)의 일측에 위치되어 상기 제2 안착지그(122) 상의 스테이터 샤프트(10)를 순차적으로 상기 취출컨베이어(220)에 안착시키는 취출로봇(320)과, 상기 제2 턴테이블(120)의 타측에 위치되어 상기 이송로봇(700)에 의해 이송된 스테이터 샤프트(10)의 소경부(12)를 고주파 열처리하는 제2 열처리유닛(420)을 포함하여 구성된다.
- [0024] 상기 제1 열처리유닛(410)과 제2 열처리유닛(420)은 수직으로 세워진 스테이터 샤프트(10)의 상측을 고주파 열처리하도록 구성되는데, 상기 투입로봇(310)은 대경부(11)가 상측을 향하도록 스테이터 샤프트(10)를 제1 안착지그(112)에 안착시키고, 상기 이송로봇(700)은 소경부(12)가 상측을 향하도록 스테이터 샤프트(10)를 제2 안착지그(122)에 안착시키는바, 본 발명에 의한 고주파 열처리장치를 이용하면 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)와 소경부(12)의 고주파 열처리가 일련의 공정으로 자동화될 수 있다는 장점이 있다.
- [0025] 즉, 종래에는 작업자가 스테이터 샤프트(10)를 일일이 뒤집어 가면서 고주파 열처리를 해야 했으므로 스테이트 샤프트의 대경부(11)와 소경부(12)의 고주파 열처리에 많은 시간과 노동력이 소요되었으나, 본 발명에 의한 고주파 열처리장치를 이용하면 스테이트 샤프트의 열처리에 소요되는 시간과 노동력을 현저히 절감시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0026] 또한, 투입컨베이어(210) 상에 안착된 스테이터 샤프트(10)의 배열간격이 불규칙한 경우, 복수 개의 제1 안착지그(112) 중 일부의 제1 안착지그(112)에는 스테이터 샤프트(10)가 안착되지 아니하는 경우가 발생할 수 있다. 이때 제1 턴테이블(110)이 45° 회전될 때마다 상기 제1 열처리유닛(410)이 고주파 가열 및 냉각을 수행하도록 설정되면, 제 안착지그에 스테이터 샤프트(10)가 존재하지 아니하는 경우에도 제1 열처리유닛(410)이 작동되어 불필요한 에너지 낭비를 초래할 수 있다.
- [0027] 따라서 본 발명에 의한 고주파 열처리장치는 스테이터 샤프트(10)가 안착되지 아니한 제1 안착지그(112)가 제1 열처리유닛(410)의 하측에 위치되었을 때에는 제1 열처리유닛(410)이 작동하지 아니하도록 구성됨이 바람직하다. 즉, 본 발명에 의한 고주파 열처리장치는, 상기 제1 턴테이블(110)의 가장자리 중 상기 투입로봇

(310)과 상기 제1 열처리유닛(410) 사이에 위치하는 지점(본 실시예에서는 우측 지점)에 위치되어, 상기 제1 안착지그(112) 상에 상기 스테이터 샤프트(10)의 안착 여부를 감지하는 위치확인센서(600)를 추가로 구비할 수 있다. 상기 위치확인센서(600)는 제1 안착지그(112) 상의 스테이터 샤프트(10) 유무만을 확인할 수 있다면, 광센서나 마그네틱센서 등 어떠한 종류의 센서로도 적용될 수 있다.

- [0028] 이와 같이 위치확인센서(600)가 구비되면, 스테이터 샤프트(10)가 안착되지 아니한 제1 안착지그(112)가 제1 열처리유닛(410)의 하측에 위치되었을 때에는 상기 제1 열처리유닛(410)이 작동하지 아니하도록 함으로써, 불필요한 전력 및 냉각수 낭비를 방지할 수 있다는 장점이 있다.
- [0030] 이하 본 발명에 의한 고주파 열처리장치의 작동 과정에 대하여 상세히 설명한다.
- [0031] 작업자가 제1 터치스크린(510)을 통해 각 부의 작동 신호를 인가하면, 다수 개의 스테이터 샤프트(10)가 투입컨베이어(210)를 타고 제1 턴테이블(110) 측으로 이송되고, 투입로봇(310)은 투입컨베이어(210)에 안착된 어느 하나의 스테이터 샤프트(10)를 픽업하여 어느 하나의 제1 안착지그(112)(도 2에서는 1번 제1 안착지그(112))에 안착시킨다. 이때 본 실시예에 도시된 바와 같이 제1 턴테이블(110)의 상면에 8개의 제1 안착지그(112)가 방사형으로 배열되는 경우 상기 제1 턴테이블(110)은 한 번에 45° 씩 회전되며, 상기 투입로봇(310)은 제1 턴테이블(110)이 45° 회전하는 동안 스테이터 샤프트(10)를 하나씩 투입시킨다.
- [0032] 이때 본 실시예에서는 상기 제1 턴테이블(110)이 반시계방향으로 회전하는바, 턴테이블이 45° 회전할 때마다 제1 안착지그(112)의 위치는 1번 위치, 2번 위치, 3번 위치, 4번 위치, 5번 위치, 6번 위치, 7번 위치, 8번 위치를 거치게 된다.
- [0033] 투입로봇(310)에 의해 스테이터 샤프트가 안착된 제1 안착지그(112)가 위치확인센서(600) 아래에 위치되면, 상기 위치확인센서(600)는 아래에 위치한 제1 안착지그(112)에 스테이터 샤프트(10)가 안착되었는지를 확인하고, 상기 제1 열처리유닛(410)으로 작동신호를 전달한다. 즉, 3번 위치에 있던 제1 안착지그(112) 상에 스테이터 샤프트(10)가 안착되어 있는 경우, 3번 위치에 있던 제1 안착지그(112)가 5번 위치에 이르렀을 때 상기 제1 열처리유닛(410)은 고주파 가열 및 냉각을 수행함으로써 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)를 고주파 열처리한다. 반대로 3번 위치에 있던 제1 안착지그(112) 상에 스테이터 샤프트(10)가 안착되어 있지 아니하는 경우, 3번 위치에 있던 제1 안착지그(112)가 5번 위치에 이르렀을 때 상기 제1 열처리유닛(410)은 고주파 가열 및 냉각을 수행하지 아니하게 된다.
- [0034] 대경부(11)의 열처리가 완료된 후 제1 턴테이블(110)이 45° 씩 2회 회전하여 해당 제1 안착지그(112)가 7번 위치에 위치되면, 이송로봇(700)은 7번 위치의 제1 안착지그(112) 상의 스테이터 샤프트(10)를 픽업하여 제2 안착지그(122) 중 1번 위치에 위치한 제2 안착지그(122) 상에 안착시킨다. 이때 상기 이송로봇(700)은 제1 안착지그(112) 상에 수직으로 세워진 스테이터 샤프트(10)를 뒤집은 후 제2 안착지그(122) 상에 안착시키므로, 상기 제2 안착지그(122) 상에 안착된 스테이터 샤프트(10)는 소경부(12)가 상측을 향하는 상태가 된다.
- [0035] 따라서 제2 안착지그(122) 상에 안착된 스테이터 샤프트(10)가 제2 열처리유닛(420) 하측에 이르게 되면, 상기 제2 열처리유닛(420)은 스테이터 샤프트(10)의 소경부(12)를 고주파 가열 및 냉각시켜 열처리를 하게 된다. 이때 제2 열처리유닛(420)의 열처리조건 및 동작신호는 제2 터치스크린(520)을 통해 입력될 수 있다.
- [0036] 소경부(12)의 구조와 열처리가 완료된 스테이터 샤프트(10)가 취출로봇(320)의 하측에 위치되면, 상기 취출로봇(320)은 해당 스테이터 샤프트(10)를 취출컨베이어(220)에 안착시키고, 상기 취출컨베이어(220)는 고주파 열처리가 완료된 다수 개의 스테이터 샤프트(10)를 순차적으로 외부로 배출한다.
- [0037] 이와 같이 본 발명에 의한 고주파 열처리장치를 이용하면, 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11) 및 소경부(12)의 고주파 열처리가 한 번의 공정을 통해 자동으로 이루어지는바, 스테이터 샤프트(10)를 열처리 하는데 소요되는 시간 및 노동력을 현저히 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [0038] 한편, 본 실시예에서는 상기 제1 턴테이블(110)과 제2 턴테이블(120)에 제1 안착지그(112)와 제2 안착지그(122)가 각각 8개씩 구비되는 경우만을 도시하고 있으나, 상기 제1 안착지그(112)와 제2 안착지그(122)의 개수는 다양하게 변경될 수 있다. 물론, 제1 안착지그(112)와 제2 안착지그(122)의 개수가 변경되는 경우, 상기 제1 턴테이블(110)과 제2 턴테이블(120)의 회전 각도 역시 변경되어야 할 것이다. 예를 들어 상기 제1 안착지그(112)와 제2 안착지그(122)가 각각 6개씩 구비되는 경우, 상기 제1 턴테이블(110)과 제2 턴테이블(120)은 한 번에 60° 씩 회전되어야 할 것이다.
- [0040] 도 3은 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치에 포함되는 투입로봇(310)의 측면도이고, 도 4는 본

발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치에 포함되는 이송로봇(700)의 단면도이다.

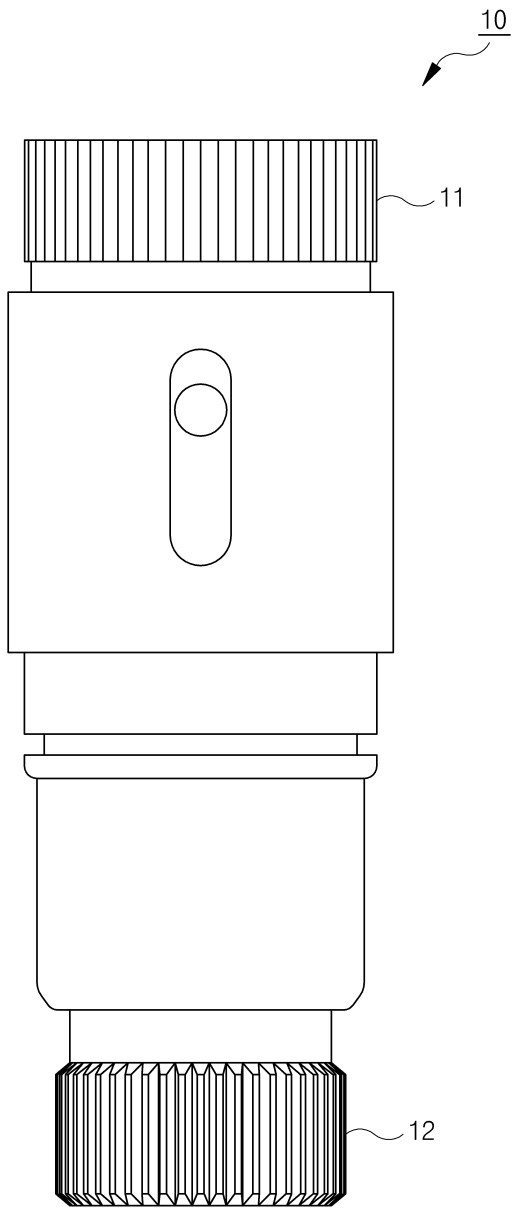
- [0041] 본 발명에 포함되는 투입로봇(310)은 투입컨베이어(210) 상의 스테이터 샤프트(10)를 하나씩 제1 안착지그(112)에 옮길 수 있도록, 수직으로 세워지는 수직바(311)와, 상기 수직바(311)에 승강 가능하도록 결합되는 수평바(312)와, 상기 수평바(312)에 수평방향(더 명확하게는 수평바(312)의 길이방향)으로 이동 가능하도록 결합되는 슬라이딩블록(313)과, 상기 슬라이딩블록(313)에 승강 가능하도록 결합되는 승강블록(314)과, 상기 승강블록(314)에 결합되어 상기 스테이터 샤프트(10)를 움켜쥐는 클램퍼(315)를 포함하여 구성된다.
- [0042] 상기 수평바(312)의 승강이나 슬라이딩블록(313)의 수평이동은 별도의 리니어모터에 의해 구현되거나, 회전모터의 회전력을 래크와 피니언을 통해 직선운동으로 변환시키는 방법에 의해 구현될 수 있다. 이때, 제2 안착지그(122) 상의 스테이터 샤프트(10)를 취출컨베이어로 옮기기 위한 취출로봇(320) 역시 투입로봇(310)과 동일한 구조로 구성될 수 있다.
- [0043] 한편 상기 이송로봇(700)은 제1 안착지그(112) 상의 스테이터 샤프트(10)를 단순히 제2 안착지그(122)로 옮기는 기능만을 수행하는 것이 아니라, 제1 안착지그(112) 상의 스테이터 샤프트(10)를 뒤집은 후 제2 안착지그(122)에 안착시키도록 구성된다는 점에 특징이 있다. 즉, 상기 이송로봇(700)은, 길이방향 양측이 상기 제1 턴테이블(110)과 제2 턴테이블(120)을 향하도록 수평으로 배열되는 슬라이드레일(710)과, 상기 슬라이드레일(710)을 따라 왕복 이송되는 이송블록(720)과, 상기 이송블록(720)에 결합되어 상기 스테이터 샤프트(10)의 중단을 움켜쥐고 상기 스테이터 샤프트(10)의 상하가 반전되도록 회전 가능한 척킹유닛(730)을 포함하여 구성된다.
- [0044] 이와 같이 제1 안착지그(112) 상의 스테이터 샤프트(10)가 뒤집어진 후 제2 안착지그(122)에 안착되면, 제1 열처리유닛(410)은 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)를 고주파 열처리할 수 있고, 제2 열처리유닛(420)은 스테이터 샤프트(10)의 소경부(12)를 고주파 열처리할 수 있게 된다. 물론, 상기 이송로봇(700)은, 스테이터 샤프트(10)를 뒤집어 이송할 수 있다면 어떠한 구조로도 대체될 수 있다.
- [0046] 도 5 및 도 6은 도 4는 본 발명에 의한 스테이터 샤프트 고주파 열처리장치에 포함되는 제1 워킹코일(411)과 제2 워킹코일(421)의 평면도이다.
- [0047] 상기 제1 열처리유닛(410)은 상기 제1 안착지그(112)에 세워진 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)를 고주파 열처리하는 제1 워킹코일(411)을 구비하고, 상기 제2 열처리유닛(420)은 상기 제2 안착지그(122)에 세워진 스테이터 샤프트(10)의 소경부(12)를 고주파 열처리하는 제2 워킹코일(421)을 구비한다.
- [0048] 상기 제1 워킹코일(411)은 상기 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11) 외측면을 둘러싸는 제1 작업링(412)과 상기 제1 작업링(412)의 일측에 연결되는 제1 유도코일(413)을 포함하도록 구성되어, 제1 작업링(412)이 하측에 위치하는(더 명확하게는 5번 위치에 위치하는) 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)를 둘러싸도록 하강되었을 때 상기 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)를 고주파 가열 및 냉각시키게 된다. 마찬가지로, 상기 제2 워킹코일(421) 역시 상기 스테이터 샤프트(10)의 소경부(12) 외측면을 둘러싸는 제2 작업링(422)과 상기 제2 작업링(422)의 일측에 연결되는 제2 유도코일(423)을 포함하도록 구성되어, 제2 작업링(422)이 하측에 위치하는(더 명확하게는 3번 위치에 위치하는) 스테이터 샤프트(10)의 소경부(12)를 둘러싸도록 하강되었을 때 상기 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)를 고주파 가열 및 냉각시키게 된다. 이와 같이 모재를 고주파 가열 및 냉각시키는 제1 워킹코일(411)과 제2 워킹코일(421)은 본원발명이 해당하는 기술분야에서 널리 상용화되어 있는바, 상기 제1 워킹코일(411)과 제2 워킹코일(421)의 내부구조 및 작동원리에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0049] 이때, 본 발명에 포함되는 제1 워킹코일(411)과 제2 워킹코일(421)은, 상기 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)와 소경부(12)를 냉각시킬 때 모든 부위를 고르게 냉각시킬 수 있도록 구성된다는 점에 또 다른 특징이 있다. 즉, 상기 제1 워킹코일(411)은 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제1 작업링(412)으로 냉각수를 공급하는 제1 분사노즐(414)을 셋 이상 구비하고, 상기 제2 워킹코일(421)은 도 6에 도시된 바와 같이 상기 제2 작업링(422)으로 냉각수를 공급하는 제2 분사노즐(424)을 셋 이상 구비하도록 구성된다.
- [0050] 이와 같이 제1 분사노즐(414)과 제2 분사노즐(424)이 각각 셋 이상씩 구비되면, 제1 작업링(412)과 제2 작업링(422)이 전체적으로 고르게 냉각될 수 있으므로, 스테이터 샤프트(10)의 대경부(11)와 소경부(12)가 보다 균일하게 열처리될 수 있다는 장점이 있다.
- [0051] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

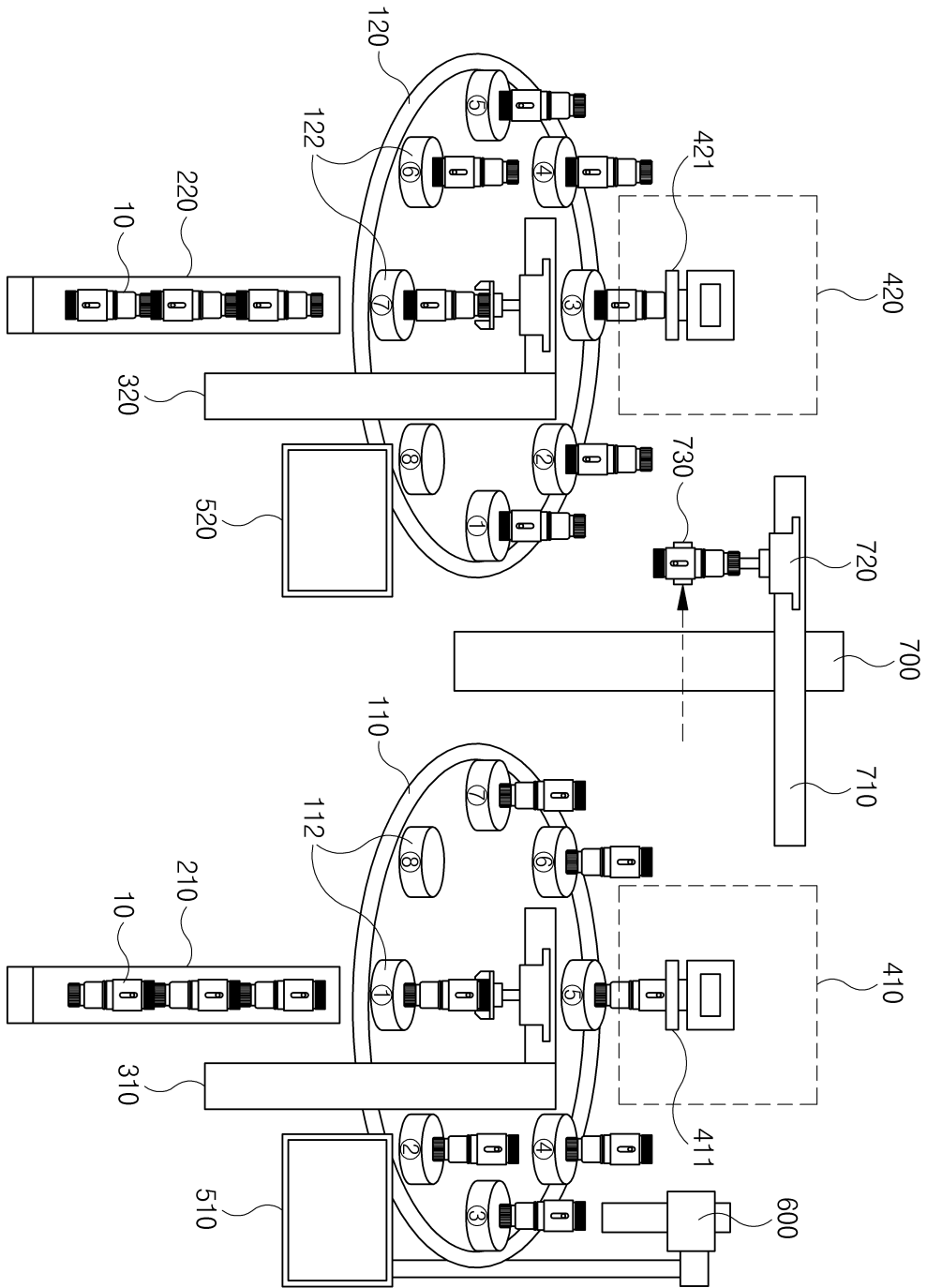
- [0052]
- | | |
|----------------|----------------|
| 10 : 스테이터 샤프트 | 11 : 대경부 |
| 12 : 소경부 | 110 : 제1 턴테이블 |
| 112 : 제1 안착지그 | 120 : 제2 턴테이블 |
| 122 : 제2 안착지그 | 210 : 투입컨베이어 |
| 220 : 취출컨베이어 | 310 : 투입로봇 |
| 311 : 수직바 | 312 : 수평바 |
| 313 : 슬라이딩블록 | 314 : 승강블록 |
| 315 : 클램퍼 | 320 : 취출로봇 |
| 410 : 제1 열처리유닛 | 411 : 제1 워킹코일 |
| 412 : 제1 작업링 | 413 : 제1 유도코일 |
| 414 : 제1 분사노즐 | 420 : 제2 열처리유닛 |
| 421 : 제2 워킹코일 | 422 : 제2 작업링 |
| 423 : 제2 유도코일 | 424 : 제2 분사노즐 |
| 510 : 제1 터치스크린 | 520 : 제2 터치스크린 |
| 600 : 위치확인센서 | 700 : 이송로봇 |
| 710 : 슬라이드레일 | 720 : 이송블록 |
| 730 : 척킹유닛 | |

도면

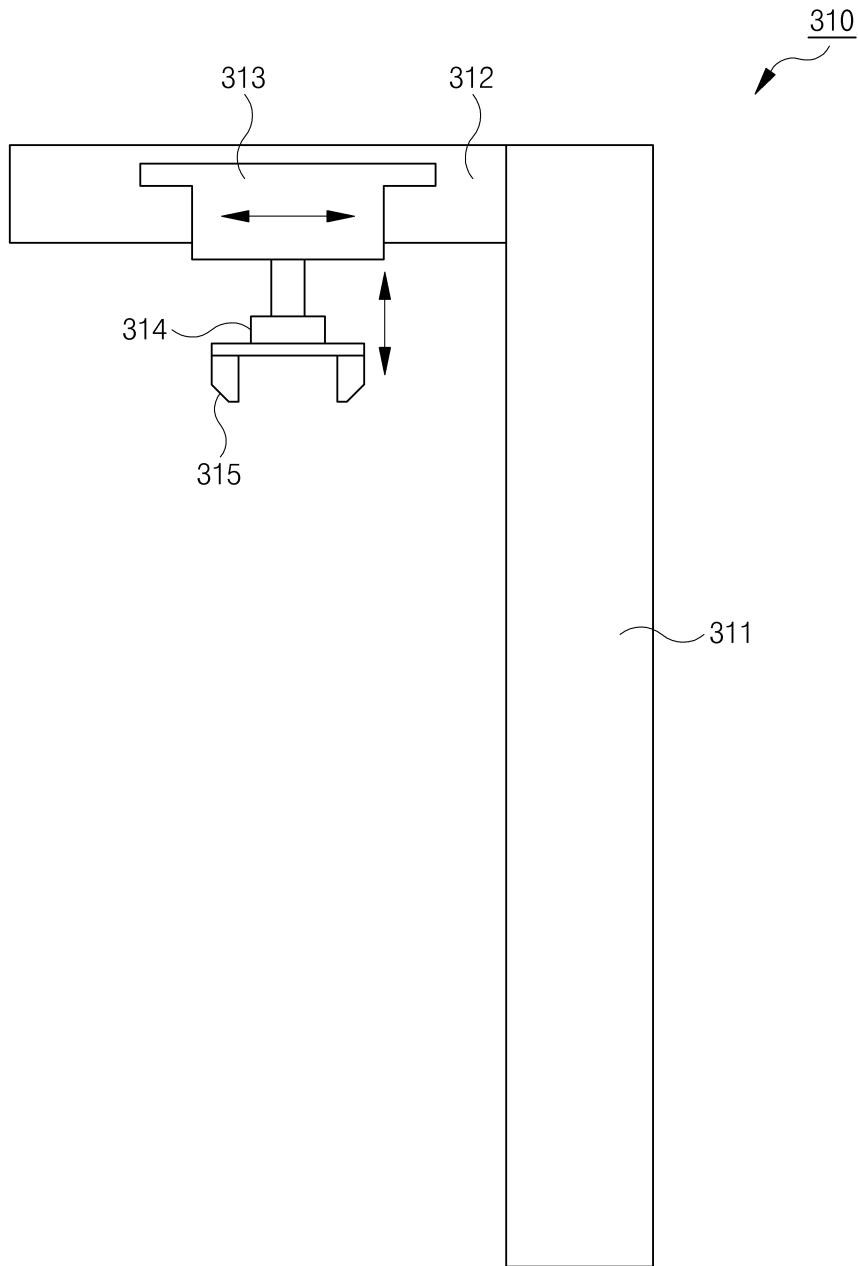
도면1



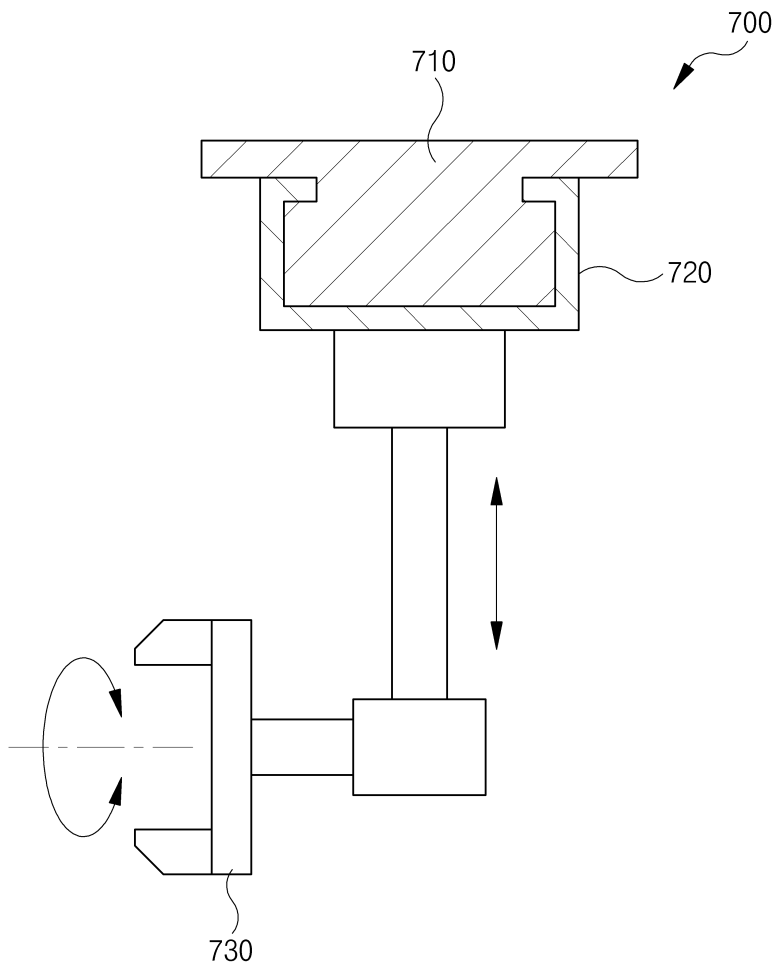
도면2



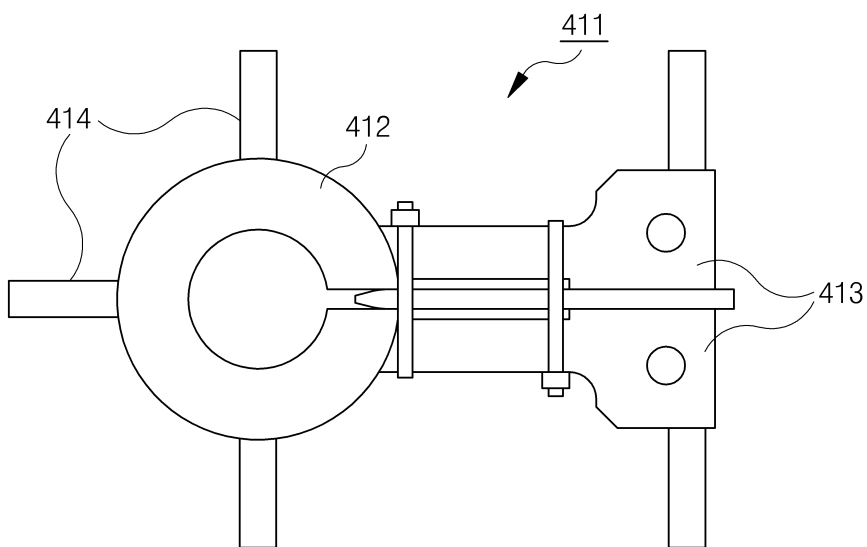
도면3



도면4



도면5



도면6

