

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
B23K 31/02

(45) 공고일자
(11) 등록번호
(24) 등록일자

2003년12월01일
10-0407670
2003년11월18일

(21) 출원번호	10-2000-0066815	(65) 공개번호	특2002-0036569
(22) 출원일자	2000년11월10일	(43) 공개일자	2002년05월16일
(73) 특허권자	한국원자력연구소 대한민국 305-353 대전 유성구 덕진동 150번지		
(72) 발명자	한현수 대한민국 305-390 대전광역시유성구전민동364-1엑스포아파트407동503호 홍순복 대한민국 305-503 대전광역시유성구송강동200-1한솔아파트101동802호 조운갑 대한민국 305-340 대전광역시유성구도룡동공동관리아파트9동205호 장경덕 대한민국 302-120 대전광역시서구둔산동909수정아파트16동401호 영기언 대한민국 302-160 대전광역시서구도마동9경남아파트116동907호		
(74) 대리인	이원희		
(77) 심사청구	심사관: 서재엽		
(54) 출원명	C o -60 대단위 밀봉선원 생산 용접장치		

요약

본 발명은 내부캡슐에 넣어져 밀봉된 Co-60 대단위 선원을 외부캡슐(5)에 넣고 플러그를 결합시킨 상태에서 용접장치에 투입 고정하고 용접대상물과 용접 전극과의 거리를 자동으로 조정하고 도어를 닫아 진공처리 및 헬륨 가스를 충전 용접하여 최종제품 상태로 안정되게 밀봉 처리시키기 위한 Co-60 대단위 밀봉선원 생산 용접장치에 관한 것으로, 플러그(6)가 결합된 외부캡슐(5)을 길이방향으로 세워진 상태로 투입하기 위한 밀폐공간을 형성하여 진공 또는 가스분위기를 형성하는 가스 챔버(10)와, 상기 가스 챔버(10)에 투입된 상기 외부캡슐(5)의 상하부를 소정 위치에 고정시킨 상태로 회전 가능하게 지지하도록 상기 가스 챔버(10) 내부에 상하로 설치된 회전 지지부(30)와, 상기 회전 지지부(30)에 구동모터(51)의 회전력을 전달하도록 상기 가스 챔버(10)에 인접 설치된 회전력 제공부(50)와, 상기 회전 지지부(30)에 고정되어 회전되는 상기 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 원주상 결합부위를 용접하도록 상기 챔버 하우징(11)의 벽면 일측에 상기 외부캡슐(5)과 직교하는 방향으로 설치된 캡슐 용접기(70)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 Co-60 대단위 선원의 밀봉구조를 보인 단면도.

도 2는 도 1에 도시된 Co-60 대단위 선원의 분해도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치를 보인 부분 절개 정면도.

도 4는 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치의 부분 절개 평면도.

도 5는 도 3 및 도 4에 도시된 캡슐 용접기의 사시도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치에서 도어 개폐 구조를 부분 발췌한 예시도.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치에서 상부지지 회전축의 구조 및 외부캡슐 상단부와의 결합구조를 보인 것으로,

도 7a는 외부캡슐이 상부지지 회전축의 접촉홀에 밀착되기 전의 상태도.

도 7b는 외부캡슐이 상승되어 상부지지 회전축의 접촉홀에 밀착된 상태도.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치에서 하부지지 회전축의 구조 및 외부캡슐 하단부와의 결합구조를 보인 부분 발췌도.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치에서 외부캡슐을 지지하는 방진구를 보인 부분 발췌도.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치의 동작을 제어하기 위한 컨트롤 패널을 보인 정면도.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

- 1 : 대단위 밀봉선원 생산 용접장치 10 : 가스 챔버
 - 11 : 챔버 하우징 12 : 선원투입구
 - 13 : 도어 14 : 투명창
 - 16 : 힌지 브래킷 17 : 레버
 - 19 : 도어개폐용 실린더 21 : 상부커버
 - 23 : 하부커버 25 : 베이스 플레이트
 - 31 : 상부 지지 회전축 33 : 방열핀
 - 34 : 가이드 35 : 하부 지지 회전축
 - 37 : 상하구동 플레이트 39 : 상하구동 실린더
 - 40 : 외부캡슐 방진구 41, 42 : 고정형 방진롤러
 - 43 : 이동형 방진롤러 44 : 방진블록
 - 45 : 롤러이송 실린더 51 : 구동모터
 - 53 : 회전력 전달축 70 : 캡슐 용접기
 - 71 : 용접도치 72 : 슬라이더
 - 73 : 클램프 브래킷 74 : 클램프 실린더
 - 75 : 도치 전후이동 실린더 77 : 가이드 레일
 - 79 : 서포트 플레이트 80 : 토치위치 결정부
 - 83 : 토치위치 미세조정 실린더 84 : 마이크로메타
- 90 : 컨트롤 패널

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 Co-60 대단위 밀봉선원 선원 생산 용접장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 내부캡슐에 넣어져 1차로 밀봉된 Co-60 대단위 선원을 외부캡슐(5)에 넣고 플러그를 결합시킨 상태에서 용접하여 최종제품 상태로 안정되게 밀봉 처리시키기 위한 Co-60 대단위 밀봉선원 생산 용접장치에 관한 것이다.

주지된 바와 같이 Co-60 대단위 선원은 장반감기 핵종으로 식품 멸균처리 및 의료용구 멸균처리 등에서 널리 사용되고 있는 바, 도 1 및 도 2는 이러한 Co-60 대단위 선원의 밀봉구조를 보인 것이다.

도시되는 바와 같이, Co-60 대단위 선원(3)은 펜슬(pencil) 형상으로 이루어진 Co-60 선원을 밀봉시킨 내부캡슐(inner capsule; 4)과, 그 내부캡슐(4)이 놓여지는 외부캡슐(5)(outer capsule; 5) 및, 그 외부캡슐(5)의 상하단 개방부에 결합 용접되어 선원을 밀봉시키기 위한 플러그(plug; 6)로 구성되어 있다.

이러한 Co-60 대단위 선원(3)의 생산은 약 5000Ci정도의 매우 높은 방사능으로 인해 작업자의 방사능피폭에 따른 안정성을 고려해야 하는 바, 그 생산과정을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

우선, 원자로에서 중성자 조사된 Co-60 선원을 핫셀(hot cell)로 옮기기전 플러그(6)와 외부캡슐(5)을 핫셀에 투입시킨 다음, 원격조작기구로 외부캡슐(5)에 플러그(6)를 조립 후 TIG 용접기를 사용하여 1차 용접을 수행하여 준비하고, 그 조사된 Co-60 선원을 저장수조에서 핫셀로 이동시키게 된다. 이때, Co-60 선원은 7mm의 직경을 가지며 25mm의 길이를 갖는 펜슬형으로 이루어져 있다.

그리고, 이 Co-60 선원을 핫셀 밖에서 원격조작하여 1차 용접된 외부캡슐(5)에 넣은 후 플러그(6)를 외부캡슐(5)에 결합하여 2차 밀봉 용접시킴으로써 최종제품 상태를 만들게 된다.

그런데, 상술한 바와 같은 종래 Co-60 대단위 선원(3)의 생산에 있어서, 최종적으로 내부캡슐(4)이 내장된 외부캡슐(5)에 플러그(6)를 결합시켜 용접하는 작업은 밀봉성과 안정성을 고려한 고도의 정밀작업이 요구되고 있지만, 핫셀밖의 작업자가 핫셀안의 원격조정용 로봇팔과 단순한 일반 용접기구만을 이용하여 수작업으로 외부캡슐(5)과 플러그(6)를 용접하므로 용접물의 용접깊이 및 용접폭을 동일 조건으로 유지하기 어렵고, 이러한 원인으로 용접결합 및 작업시간의 지연 등으로 인해 Co-60 대단위 선원 생산에 어려움이 따르는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 기계화된 정밀 용접장비를 이용하여 Co-60 대단위 선원을 내부캡슐이 넣어진 외부캡슐(5)과 이에 결합된 플러그를 안정되고 정확하게 용접 밀봉 처리함으로써 Co-60 대단위 선원의 생산성을 향상시킴과 동시에 양질의 제품을 생산할 수 있도록 하는 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 소정의 팬슬형 대단위 선원이 내장 밀봉된 내부캡슐이 투입된 외부캡슐의 상하 개방부에 원통형 플러그를 결합시킨 상태에서 용접하여 내부를 밀봉시키기 위한 선원 생산 용접장치에 있어서, 상기 플러그가 결합된 외부캡슐을 길이방향으로 세워진 상태로 투입하기 위한 밀폐공간을 형성하여 진공 또는 가스분위기를 형성하는 가스 챔버와, 상기 가스 챔버에 투입된 상기 외부캡슐의 상하부를 소정 위치에 고정시킨 상태로 회전 가능하게 지지하도록 상기 가스 챔버 내부에 상하로 설치된 회전 지지부와, 상기 회전 지지부에 구동모터의 회전력을 전달하도록 상기 가스 챔버에 인접 설치된 회전력 제공부, 상기 회전 지지부에 고정되어 회전되는 상기 외부캡슐과 플러그의 원주상 결합부위를 용접하도록 상기 챔버 하우징의 벽면 일측에 상기 외부캡슐과 직교하는 방향으로 설치된 캡슐 용접기를 포함하는 대단위 선원 생산 용접장치를 제공한다.

이때, 본 발명의 부가적인 특징에 따르면, 상기 가스 챔버는 원통형으로 이루어져 측면부위에 상기 외부캡슐이 투입되기 위해 개방된 선원투입구 형성되는 챔버 하우징과, 상기 챔버 하우징의 선원투입구를 회전 개폐시키기 위한 도어와, 상기 챔버 하우징의 상단에 씌워지는 원판형 상부 커버와, 상기 챔버 하우징의 하단에 씌워지는 하부 커버와, 지면에서 상기 하부 커버를 지지하는 베이스 플레이트를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 회전 지지부는 상기 가스 챔버의 상단 중심에 축선을 중심으로 회전 가능하게 설치되어 상기 외부캡슐 상단에 끼워진 플러그를 지지하는 상부 지지 회전축과, 상기 가스 챔버의 하단 중심에 상기 상부 지지 회전축과 동축 상으로 회전 가능하게 설치되어 상기 외부캡슐 하단에 끼워진 플러그를 지지하며 상기 회전력 제공부로부터 회전력을 전달받는 하부 지지 회전축과, 상기 하부 지지 회전축을 승강시켜 상기 외부캡슐에 끼워진 플러그를 상기 상부 지지 회전축과 하부 지지 회전축의 사이에 일직선상으로 밀착 고정시키는 회전축 승강부, 상기 외부캡슐을 중심부위에 회전 가능하게 고정하도록 상기 상하부 지지 회전축 사이의 상기 챔버 하우징 내주면에 설치된 외부캡슐 방진구를 포함하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 회전력 제공부는 상기 가스 챔버의 하단쪽에 설치되어 타이밍벨트 및 벨트풀리를 통해 상기 하부 지지 회전축에 회전력을 전달하는 구동모터와, 상기 가스 챔버의 외측에 길이방향을 따라 길게 설치되어 상기 하부 지지 회전축에 전달되는 회전력을 상기 상부 지지 회전축에 전달하는 회전력 전달축을 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 캡슐 용접기는 상기 상부 지지 회전축과 하부 지지 회전축에 고정된 외부캡슐과 플러그의 연결부분을 용접하도록 상기 챔버 하우징의 상단부에 수평방향으로 이동 가능하게 설치되는 용접토치와, 상기 챔버 하우징으로부터 외부로 돌출된 용접토치의 끝단을 클램핑시키기 위한 클램프 브래킷과, 상기 클램프 브래킷에 클램핑력을 제공하는 클램프 실린더와, 상기 용접토치의 이동방향을 따라 수평하게 위치한 가이드 레일과, 상기 가이드 레일 및 상기 클램프 브래킷에 상기 용접토치 이동방향을 따라 이동 가능하게 설치되는 서포트 플레이트와, 상기 클램프 브래킷을 용접위치를 중심으로 전후 이동시키는 토치 전후이동 실린더와, 상기 가이드 레일과 서포트 플레이트 사이에 설치되어 상기 용접토치의 위치를 정밀하게 결정하기 위한 토치위치 결정부, 상기 가이드 레일을 중심으로 상기 서포트 플레이트를 미세 이동시키는 토치위치 미세조정 실린더를 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 상술한 목적과 여러 가지 장점은 이 기술분야에 숙련된 사람들에 의해, 첨부된 도면을 참조하여 후술되는 본 발명의 바람직한 실시예로부터 더욱 명확하게 될 것이다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부도면에 의거 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치를 보인 부분 절개 정면도이고, 도 4는 도 2에 도시된 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치의 평면도이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치(1)는 도 1에 도시된 팬슬형 Co-60 선원(3)을 내장한 내부캡슐(4)이 투입된 외부캡슐(5)의 상하 개방부에 원통형 플러그(6)를 결합시킨 상태에서 용접하여 내부를 밀봉시키기 위한 것으로서, 크게 플러그(6)가 결합된 외부캡슐(5)을 길이방향으로 세워진 상태로 투입되기 위한 밀폐공간을 형성하여 진공 또는 가스분위기를 형성하는 가스 챔버(10)와, 그 가스 챔버(10)에 투입된 외부캡슐(5)의 상하부를 소정 위치에 고정시킨 상태로 회전 가능하게 지지시키기 위한 상부 지지 회전축(31) 및 하부 지지 회전축(35)과, 그 하부 지지 회전축(35)에 회전력을 제공하기 위한 구동모터(51) 및, 상부 지지 회전축(31) 및 하부 지지 회전축(35)에 고정되어 회전되는 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 원주상 결합부위를 용접시키는 캡슐 용접기(70)로 구성된다.

부연하면, 가스 챔버(10)는 원통형으로 이루어진 챔버 하우징(11)의 일측부위에 외부캡슐(5)이 상하방향으로 길게 투입되기 위한 선원투입구(12)가 개방 형성되고, 그 챔버 하우징(11)의 선원투입구(12)에는 도어(13)가 회전 개폐가능하게 설치된다. 또한, 챔버 하우징(11)의 내부를 완전 밀폐시키기 위해 상단에는 원판형 상부커버(21)가 씌워지고, 하단에는 원판형의 하부커버(23)가 씌워진다. 이때, 하부커버(23)의 하부면에는 지면으로부터 그 하부커버(23)를 지탱하기 위한 베이스 플레이트(25)가 설치된다.

그리고, 챔버 하우징(11)의 하단부에는 내부를 진공화시키거나 내부에 불활성 가스 분위기를 형성하기 위한 헬륨가스를 주입시키는 연통구(20)가 관통 형성되며, 상단에는 캡슐용접기(70)가 외부로부터 내부로 결합되기 위한 용접기 결합구(28)가 형성된다.

또한, 도어(13)는 도 6에 도시되는 바와 같이 챔버 하우징(11)의 선원투입구(12) 일측단에 부착되는 힌지 브래킷(16)과 도어(13)의 일측단에 부착되는 레버(17)의 힌지 결합을 통해 회전 개폐가 가능하게 된다. 이때, 도어(13)의 개방작동은 도어개폐용 실린더(19)에 의해 이루어지는 바, 이 도어개폐용 실린더(19)는 롤러(18)를 통해 레버(17)에 연결되어 피스톤(19a)의 전후왕복 운동시 레버(17)의 회전과 함께 도어(13)가 회전 개폐되도록 한다. 그리고, 도어(13)의 상측부에는 챔버 하우징(11)의 상단부 즉 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 용접위치를 외부로부터 투시할 수 있는 투명창(14)이 커버(15)에 의해 부착된다.

한편, 외부캡슐(5)의 회전 지지부(30)를 구성하는 상부 지지 회전축(31)은 도 7a 및 도 7b에 도시되는 바와 같이 상부커버(21)의 중심에 외부로부터 챔버 하우징(11)의 내부쪽으로 회전 가능하게 설치되어 외부캡슐(5) 상단에 끼워진 플러그(6)를 지지하게 된다. 또한, 상부 지지 회전축(31)의 하단에는 접촉되는 플러그(6)와 함께 외부캡슐(5)을 축선중심에 위치시키기 위한 V형의 접촉홈(32)이 형성되고, 그 접촉홈(32)의 상단에는 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 용접부위에 기류를 형성하여 냉각시키기 위한 방열핀(33)이 형성된다.

또한, 하부 지지 회전축(35)은 도 8에 도시되는 바와 같이 하부커버(23)의 중심에 상부 지지 회전축(31)과 동일 선상을 중심으로 회전 가능하게 설치되어 외부캡슐(5) 하단에 끼워진 플러그(6)를 지지하며 회전력 구동모터(51)로부터 회전력을 전달 받게 된다. 또한, 하부 지지 회전축(35)의 상단에는 접촉되는 플러그(6)와 함께 외부캡슐(5)을 축선중심에 위치시키기 위한 V형의 접촉홈(36)이 형성되고, 그 접촉홈(36)의 외부 원주상에는 중심쪽으로 하향 경사면(34a)을 형성하여 플러그(6)와 함께 외부캡슐(5)을 접촉홈(36)쪽으로 안내하기 위한 가이드(34)가 설치된다.

그리고, 하부 지지 회전축(35)에는 이 하부 지지 회전축(35)을 승강시켜 외부캡슐(5)에 끼워진 플러그(6)를 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)의 접촉홈(32)(36) 사이에 일직선상으로 밀착 고정시키기 위한 회전축 승강기가 설치되는 바, 이 회전축 승강기는 하부 지지 회전축(35)의 상단 원주상에 베어링(38)을 사이에 두고 설치되는 상하구동 플레이트(37)와, 그 상하구동 플레이트(37)와 함께 하부 지지 회전축(35)을 승강시키는 상하구동 실린더(39)로 이루어진다. 이때, 상하구동 플레이트(37)는 베어링(38)에 의해 하부 지지 회전축(35)과 회전 간섭이 발생하지 않으므로, 하부 지지 회전축(35)이 회전할 때 정지상태를 유지할 수 있게 된다.

또한, 챔버 하우징(11)의 내부에는 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)의 동일 선상에 외부캡슐(5)의 중심부분을 회전 가능하게 고정시키는 2개의 외부캡슐(5) 방진구(40)가 일정 간격을 두고 장착된다. 이 외부캡슐(5) 방진구(40)는 도 9에 도시되는 바와 같이 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)에 고정되는 외부캡슐(5)의 중단부분 외주상을 120°로 간격으로 지지하도록 2개의 고정형 방진롤러(41)(42) 및 1개의 이동형 방진롤러(43)와, 그 고정형 방진롤러(41)(42)를 회전 가능하게 고정시키도록 가스 챔버(10) 내부에 설치되는 방진블록(44)과, 이동형 방진롤러(43)를 외부캡슐(5)의 길이 직각방향으로 이동시키는 롤러이송 실린더(45)로 구성된다. 이때, 롤러이송 실린더(45)는 이동형 방진롤러(43)를 외부캡슐(5)의 외주선상으로부터 후진시켜 방진구를 클램핑시키거나 이동형 방진롤러(43)를 외부캡슐(5)의 외주선상으로 전진시켜 방진구를 언클램핑시키게 된다.

그리고, 회전력 제공부인 구동모터(51)는 가스 챔버(10)의 하단쪽의 베이스 플레이트(25)에 설치되어 타이밍벨트(51a) 및 벨트풀리(52a)(52b)를 통해 하부 지지 회전축(35)에 회전력을 전달하게 된다. 또한, 하부 지지 회전축(35)에 전달된 회전력은 가스 챔버(10)의 외측에 길이방향을 따라 길게 설치된 회전력 전달축(53)을 통해 상부 지지 회전축(31)에 전달되는 바, 이때 역시 회전력은 타이밍벨트(51b)(51c) 및 벨트풀리(52c)(52d)(52e)(52f)를 통해 전달된다.

상기 캡슐 용접기(70)는 용접도치(71)를 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)에 고정된 외부캡슐(5)과 상측 플러그(6)의 연결부위에 위치시켜 용접하도록 구성되는 것으로, 이 용접도치(71)는 챔버 하우징(11) 상단부의 용접기(70) 결합구(28)에 결합된 슬라이더(72)를 통해 용접위치로부터 수평방향으로 이동 가능하게 설치된다. 즉, 용접도치(71)와 용접지점 간의 거리는 용접상태를 결정하는 중요한 요건이 된다.

이에 따라, 캡슐 용접기(70)에는 용접도치(71)를 수평이동시켜 용접도치(71)와 용접지점간의 거리를 조절하기 위한 토치위치 결정부(80)가 구비되는 바, 이 결정절부는 챔버 하우징(11)으로부터 외부로 돌출된 용접도치(71)의 끝단을 클램핑시키기 위한 클램프 브래킷(73)과, 그 클램프 브래킷(73)에 클램핑력을 제공하는 클램프 실린더(74)와, 용접도치(71)의 이동방향을 따라 수평하게 위치된 가이드 레일(77)과, 그 가이드 레일(77) 및 클램프 브래킷(73)에 용접도치(71) 이동방향을 따라 이동 가능하게 설치되는 서포트 플레이트(79)와, 클램프 브래킷(73)을 용접위치를 중심으로 전후이동시키는 토치 전후이동 실린더(75)로 구성된다.

그리고, 서포트 플레이트(79)의 일측면에는 용접도치(71)의 위치를 정밀하게 결정하기 위한 마이크로메타(84)가 구비되는 바, 이 마이크로메타(84)는 고정브래킷(81)을 통해 가이드 레일(77)에 장착되어 서포트 플레이트(79)에 부착된 위치결정 블록(82)의 위치를 결정하게 된다. 이에 따라, 가이드 레일(77)에는 서포트 플레이트(79)를 미세 이동시키기 위한 토치위치 미세조정 실린더(83)가 장착된다.

그리고, 도 10에 도시되는 바와 같이 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치(1)의 전반적인 동작을 제어하기 위한 컨트롤 패널(90)이 구비된다. 또한, 도시하지는 않았지만 각 실린더에 공압을 공급하는 에어탱크 및 공압제어기, 가스 챔버(10)내부를 진공화시키기 위한 진공펌프, 헬륨가스를 공급하기 위한 헬륨가스 탱크, 가스의 주입을 단속하기 위한 가스 주입밸브 및 배출밸브, 용접주변기기 등이 구비된다.

이와 같이 구성되는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치(1)를 이용한 Co-60 대단위 선원의 생산과정을 살펴보면 다음과 같다.

우선, 작업에 앞서 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치(1)는 핫셀내에 설치되고, 이를 조작하기 위한 컨트롤 패널(90)은 핫셀밖에 설치된다. 그리고, 외부캡슐(5)의 한쪽부분은 방사능 오염이 되기전 핫셀밖에서 일반 용접장치를 이용하여 외부캡슐(5)과 일측 플러그(6)를 정밀 용접시킴으로써 일단부를 밀봉시키게 되는 바, 이때 용접된 부분은 Co-60 대단위 선원 생산 용접장치(1)에서 작업할 때 하단부분이 된다. 이렇게 하여 플러그(6)가 1차 용접된 적정수의 외부캡슐(5) 및 플러그(6)를 핫셀내에 배치시키고 Co-60 대단위 선원이 내장되어 밀봉된

내부캡슐(4)을 핫셀내로 위치시킨 상태에서 본 발명에 따른 용접작업이 개시된다.

먼저, 도어개폐용 실린더(19)를 동작시켜 챔버 하우징(11)의 선원투입구(12)를 닫고 있는 도어(13)를 회전 개폐시킨 다음, 로봇팔을 이용하여 Co-60 대단위 선원이 내장된 내부캡슐(4)을 외부캡슐(5)에 투입시키고, 플러그(6)가 결합되지 않은 그 외부캡슐(5)의 상단에 플러그(6)를 끼워 가결합시킨다.

그리고, 다시 로봇팔을 이용하여 플러그(6)가 가결합된 부분이 상측으로 가도록 한 상태로 외부캡슐(5)을 챔버 하우징(11)의 중심에 위치하면, 외부캡슐(5)의 중단부는 외부캡슐(5) 방진구(40)의 두 고정형 방진롤러(41)(42)에 의해 지지되고, 하단부는 가이드(34)의 경사면(34a)을 따라 미끄러져 하부 지지 회전축(35)의 V형 접촉홀(36)으로 밀려들어가 하부 지지 회전축(35)와 동일 선상에 위치하게 된다.

이와 같은 상태에서, 상하구동 실린더(39)를 동작시켜 상하구동 플레이트(37)를 소정위치까지 상승시키게 된다. 이렇게 상승하는 상하구동 플레이트(37)는 하부 지지 회전축(35)의 접촉홀(36)과 같이 외부캡슐(5)을 상승시키게 되는 바, 이때의 외부캡슐(5) 상단에 가결합된 플러그(6)가 상부 지지 회전축(31)의 접촉홀(32)에 밀착 결합됨으로써 외부캡슐(5)이 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)의 중심선상에 밀착 고정시키게 되며, 이때 상단의 플러그(6)와 외부캡슐(5)의 용접지점은 용접기(70)의 용접토치(71)와 동일 선상에 위치하게 된다. 그리고, 외부캡슐(5) 방진구(40)의 롤러이송 실린더(45)를 동작시켜 이동형 방진롤러(43)를 외부캡슐(5)의 외주선상에 위치시킨다. 이때, 3개의 방진롤러(41)(42)(43)는 120°간격으로 외부캡슐(5)의 중단부분 외주선상에 위치되어 외부캡슐(5)을 안정되게 지지하게 된다.

그 후, 팬슬형 Co-60 선원이 내장되고 플러그(6)가 조립된 외부캡슐(5)을 안착 고정시킨 다음, 다시 도어개폐용 실린더(19)를 동작시켜 챔버 하우징(11)의 선원투입구(12)를 도어(13)로 밀폐시키게 된다. 이런 상태에서, 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 용접을 위한 챔버 하우징(11)내 최적 조건을 형성하게 되는 바, 우선 진공펌프를 동작시켜 챔버 하우징(11)내를 진공화시킨 다음, 소정량의 헬륨가스를 챔버 하우징(11)내에 주입시켜 불활성 가스 분위기 형성하게 된다. 또한, 구동모터(51)를 동작시켜 하부 지지 회전축(35)와 상부 지지 회전축(31)을 동기 회전시킴으로써 외부캡슐(5)과 플러그(6)가 같이 회전할 수 있도록 한다. 이때의 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 원주상 용접지점은 회전에 의해 용접토치(71)를 지나치게 된다.

그리고, 용접을 진행시키기전에 앞서 용접기(70)의 용접토치(71)를 정위치시키게 되는데, 먼저, 미세조정 실린더(83)가 작동하여 서포트 플레이트(79)를 전진시켜 위치결정 블록(82)에 의해 마이크로 스위치(91)가 동작하도록 한다. 이에 따라 미세조정 실린더(83)가 작동을 멈추면, 토치 전후이동 실린더(75)가 작동하여 가이드판(92)을 밀어 가이드판(92) 상면에 부착되어 있는 클램프 브래킷(73)과 용접토치(71)를 함께 플러그(6)가 결합된 외부캡슐(5) 쪽으로 이동시킨다. 이렇게 해서 용접토치(71)의 선단이 플러그(6)에 접하는 순간 전후이동 실린더(75)는 작동을 멈추고 이와 동시에 클램프 실린더(74)가 작동하여 클램프 브래킷(73)에 의해 토치(71)를 파지하여 위치 고정시킨다. 그리고 나서, 미세조정 실린더(83)가 역동작하여 서포트 플레이트(79)가 후진하면서 통상 1mm 정도 이격된 위치결정블록(82)에 걸려 멈춘다. 이에 따라 용접토치(71)의 선단은 플러그(6)와 외부캡슐(5)이 결합된 부위에서 최적의 거리만큼 이격되면서 용접 준비를 완료하게 된다.

이러한 상태에서 용접을 진행시키게 되는 바, 전원을 인가하게 되면 용접토치(71)에 의해 용접되는 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 용접지점은 그 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 회전에 의해 일정속도로 변위되어감으로써 원주상에 균일한 용접이 이루어진다.

이렇게 하여 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 용접이 완료되면, 용접토치(71)를 원위치로 복귀시킨 다음 상부 지지 회전축(31) 및 하부 지지 회전축(35) 정지, 챔버 하우징(11)내의 진공 및 가스 분위기 해제, 외부캡슐(5) 방진구(40) 언클램핑, 상하구동 플레이트(37) 하강 원위치시킨다. 그리고, 도어(13)를 개방시킨 다음, 용접작업이 완료된 외부캡슐(5)을 로봇팔로 꺼내어 Co-60 저장수조 저장함에 보관시키게 되는 바, 상술한 바와 같은 과정은 결정된 생산량을 달성할 때까지 반복되게 된다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 기계화된 정밀 용접장비를 이용하여 Co-60 대단위 선원을 내장한 내부캡슐이 넣어진 외부캡슐(5)과 이에 결합된 플러그를 안정되고 정확하게 용접 밀봉 처리함으로써 Co-60 대단위 선원의 생산성을 향상시킴과 동시에 양질의 제품을 생산할 수 있다.

본 발명은 특정의 실시예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 첨부 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정의 팬슬형 대단위 선원을 내장 밀봉한 내부캡슐(4)이 투입된 외부캡슐(5)의 상하 개방부에 원통형 플러그(6)를 결합시킨 상태에서 용접하여 내부를 밀봉시키기 위한 선원 생산 용접장치(1)에 있어서,

상기 플러그(6)가 결합된 외부캡슐(5)을 길이방향으로 세워진 상태로 투입하기 위한 밀폐공간을 형성하여 진공 또는 가스분위기를 형성하는 가스 챔버(10)와, 상기 가스 챔버(10)에 투입된 상기 외부캡슐(5)의 상하부를 소정 위치에 고정시킨 상태로 회전 가능하게 지지하도록 상기 가스 챔버(10) 내부에 상하로 설치된 회전 지지부(30)와, 상기 회전 지지부(30)에 구동모터(51)의 회전력을 전달하도록 상기 가스 챔버(10)에 인접 설치된 회전력 제공부(50)와, 상기 회전 지지부(30)에 고정되어 회전되는 상기 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 원주상 결합부위를 용접하도록 상기 챔버 하우징(11)의 벽면 일측에 상기 외부캡슐(5)과 직교하는 방향으로 설치된 캡슐 용접기(70)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 가스 챔버(10)는 원통형으로 이루어져 측면부위에 상기 외부캡슐(5)이 투입되기 위해 개방된 선원투입구(12)가 형성되는 챔버 하우징(11)과, 상기 챔버 하우징(11)의 선원투입구(12)를 회전 개폐시키기 위한 도어(13)와, 상기 챔버 하우징(11)의 상단에 씌워지는 원판형 상부 커버(21)와, 상기 챔버 하우징(11)의 하단에 씌워지는 하부 커버(23)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 도어(13)의 상측부에는 챔버 하우징(11) 내 상기 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 용접위치를 외부로부터 투시할 수 있는 투명창(14)이 커버(15)에 의해 지지되어 부착되는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 회전 지지부(30)는 상기 가스 챔버(10)의 상단 중심에 축선을 중심으로 회전 가능하게 설치되어 상기 외부캡슐(5) 상단에 끼워진 플러그(6)를 지지하는 상부 지지 회전축(31)과, 상기 가스 챔버(10)의 하단 중심에 상기 상부 지지 회전축(31)과 동축 상으로 회전 가능하게 설치되어 상기 외부캡슐(5) 하단에 끼워진 플러그(6)를 지지하며 상기 회전력 제공부(50)로부터 회전력을 전달받는 하부 지지 회전축(35)과, 상기 하부 지지 회전축(35)을 승강시켜 상기 외부캡슐(5)에 끼워진 플러그(6)를 상기 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)의 사이에 일직선상으로 밀착 고정시키는 회전축 승강부(37,39)와, 상기 외부캡슐(5)을 중심부분에 회전 가능하게 고정하도록 상기 상하부 지지 회전축(31)(35) 사이의 상기 챔버 하우징(11) 내주면에 설치된 외부캡슐(5) 방진구(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

청구항 5.

제4 항에 있어서,

상기 상부 지지 회전축(31)의 하단과 상기 하부 지지 회전축(35)의 상단에는 접촉되는 플러그(6)와 함께 외부캡슐(5)을 축선 중심에 위치시키기 위한 V형의 접촉축(32)(36)이 형성되고, 상기 상부 지지 회전축(31)의 하단부에는 상기 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 용접부위를 냉각시키기 위한 방열핀(33)이 설치되는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

청구항 6.

제4 항에 있어서,

상기 외부캡슐(5) 방진구(40)는 상기 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)에 고정되는 외부캡슐(5)의 중단부분 외주상을 120°로 간격으로 지지하도록 2개의 고정형 방진롤러(41)(42) 및 1개의 이동형 방진롤러(43)와, 상기 고정형 방진롤러(43)를 회전 가능하게 고정시키도록 상기 가스 챔버(10) 내부에 설치되는 방진블록(44)과, 상기 이동형 방진롤러(43)를 상기 외부캡슐(5)의 반경 방향으로 이동시키는 롤러이송 실린더(45)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

청구항 7.

제1 항 또는 제4 항에 있어서,

상기 회전력 제공부(50)는 상기 가스 챔버(10)의 하단쪽에 설치되어 타이밍벨트(51a) 및 벨트풀리(52a)(52b)를 통해 상기 하부 지지 회전축(35)에 회전력을 전달하는 구동모터(51)와, 상기 가스 챔버(10)의 외측에 길이방향으로 길게 설치되어 상기 하부 지지 회전축(35)에 전달되는 회전력을 타이밍벨트(51b)(51c) 및 벨트풀리(52c)(52d)(52e)(52f)를 통해 상기 상부 지지 회전축(31)에 전달하는 회전력 전달축(53)을 포함하는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

청구항 8.

제1 항 내지 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캡슐 용접기(70)는 상기 상부 지지 회전축(31)과 하부 지지 회전축(35)에 고정된 외부캡슐(5)과 플러그(6)의 연결부분을 용접하도록 상기 챔버 하우징(11)의 상단부에 수평방향으로 이동 가능하게 설치되는 용접토치(71)와, 상기 챔버 하우징(11)으로부터 외부로 돌출된 상기 용접토치(71)의 끝단을 클램핑시키기 위한 클램프 브래킷(73)과, 상기 클램프 브래킷(73)에 클램핑력을 제공하는 클램프 실린더(74)와, 상기 용접토치(71)의 이동방향을 따라 수평하게 위치된 가이드 레일(77)과, 상기 가이드 레일(77) 및 상기 클램프 브래킷(73)에 상기 용접토치(71)의 이동방향을 따라 이동 가능하게 설치되는 서포트 플레이트(79)와, 상기 클램프 브래킷(73)을 용접위치를 중심으로 전후이동시키는 토치 전후이동 실린더(75)와, 상기 서포트 플레이트(79)의 일측에 설치되어 상기 용접토치(71)의 위치를 정밀하게 결정하기 위한 토치위치 결정부(80)와, 상기 가이드 레일(77)을 중심으로 상기 서포트 플레이트(79)를 미세 이동시키는 토치위치 미세조정 실린더(83)를 포함하는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

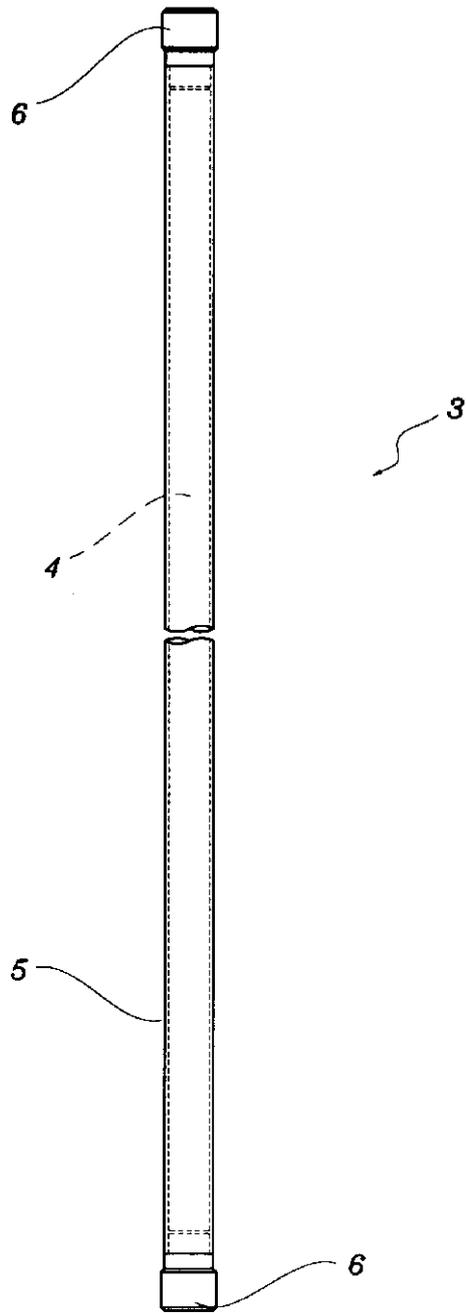
청구항 9.

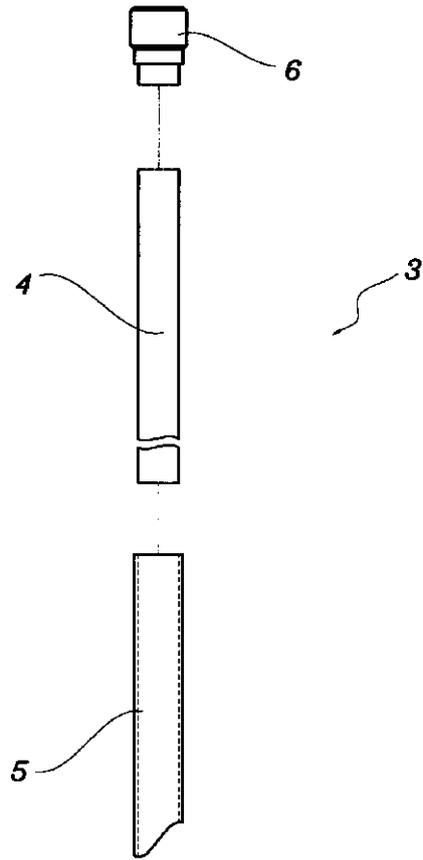
제8 항에 있어서,

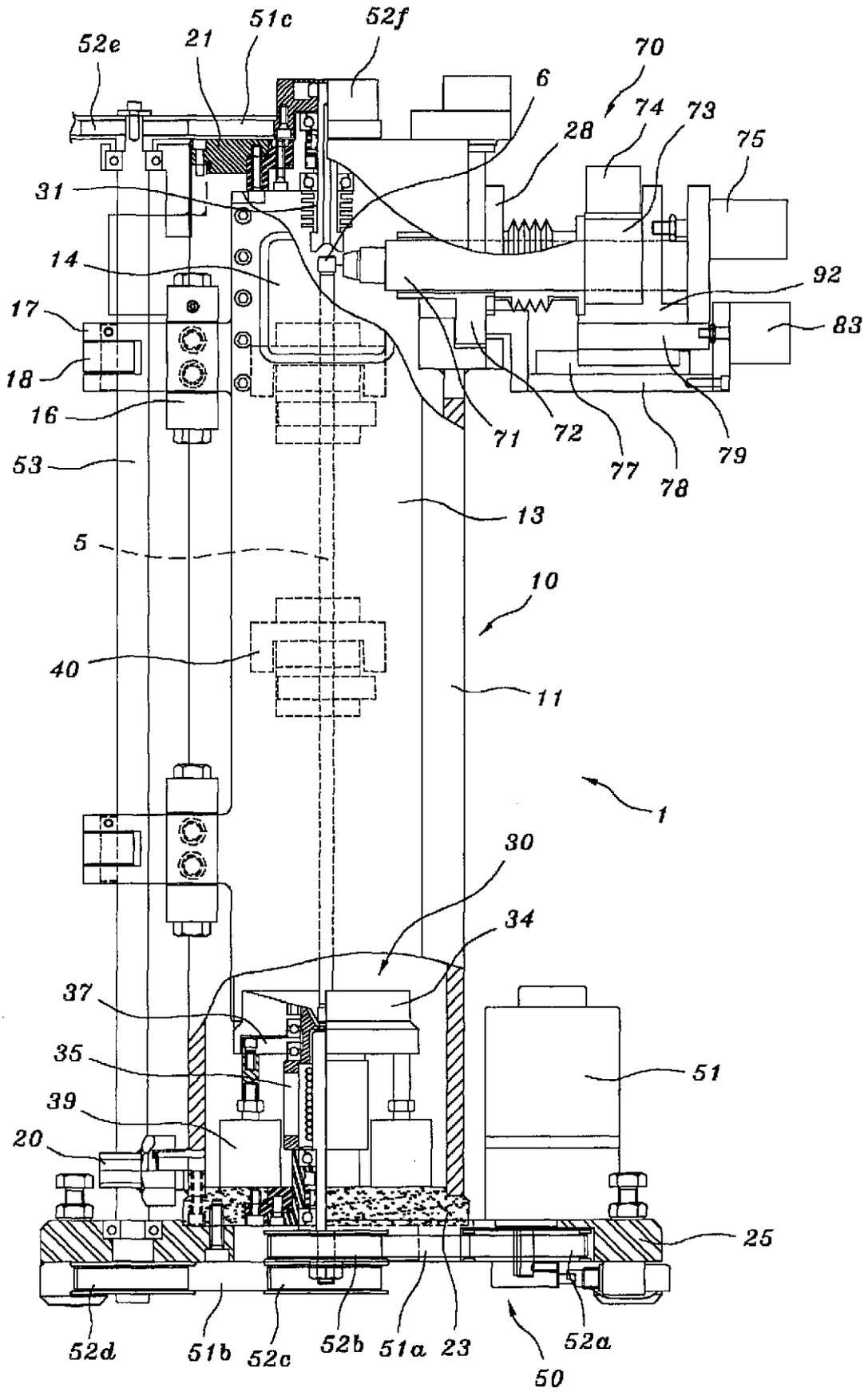
상기 토치위치 결정부(80)는 고정브래킷(81)을 통해 상기 베이스판(78)에 장착되는 마이크로메타(84)와, 상기 서포트 플레이트(79)에 부착되어 상기 마이크로메타(84)에서 설정된 위치를 결정하는 위치결정 블록(82)을 포함하는 것을 특징으로 하는 대단위 선원 생산 용접장치.

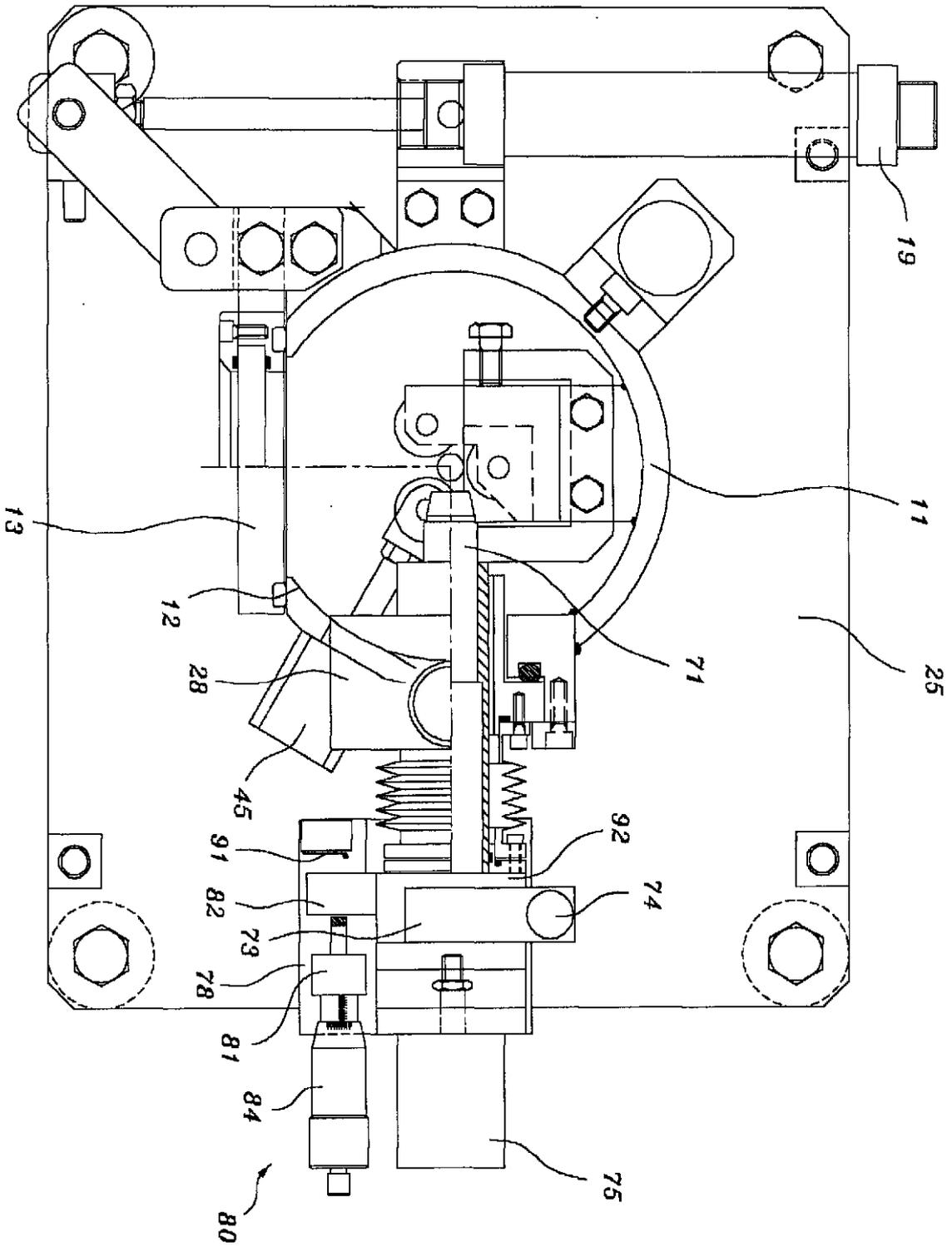
도면

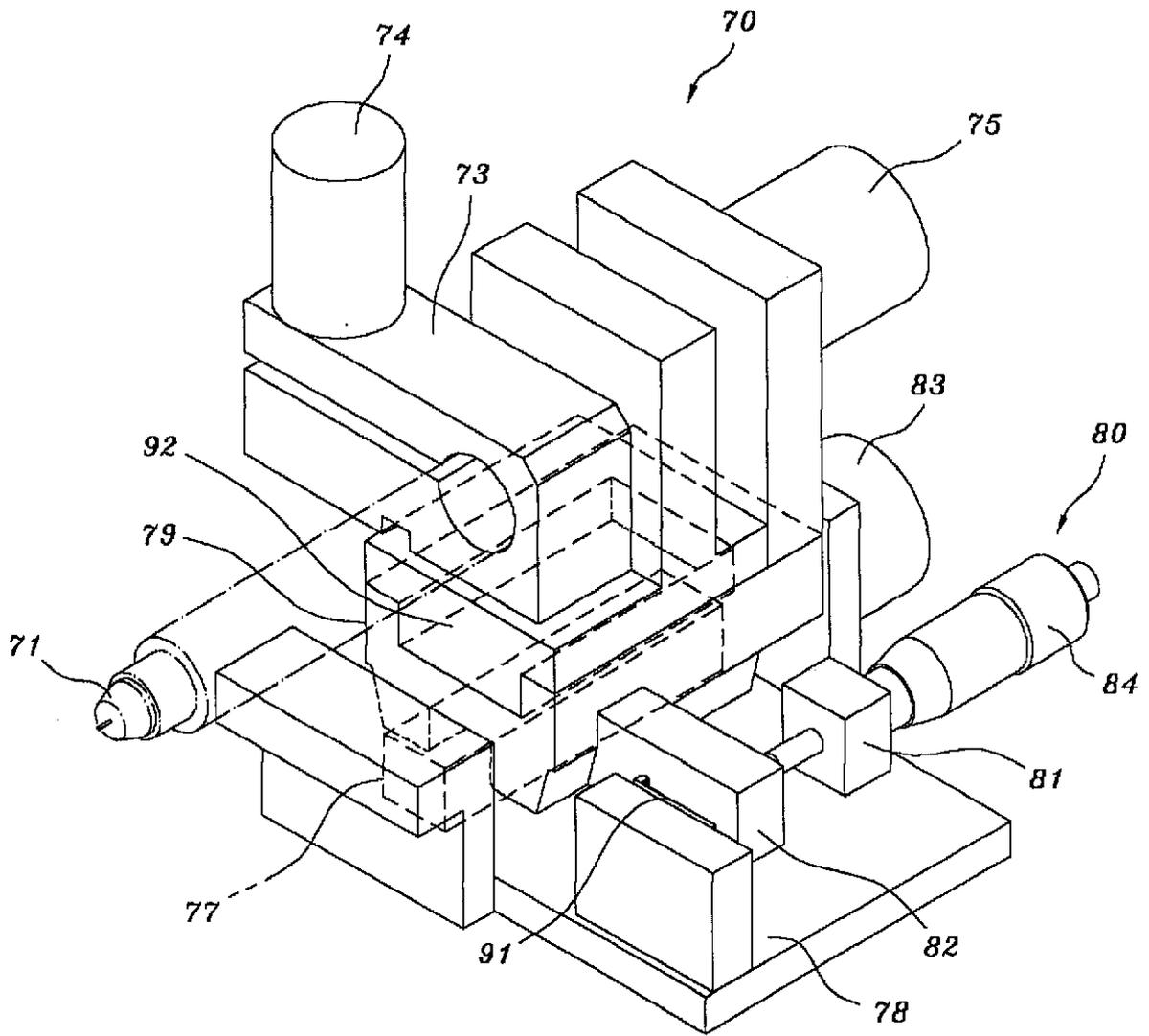
도면 1



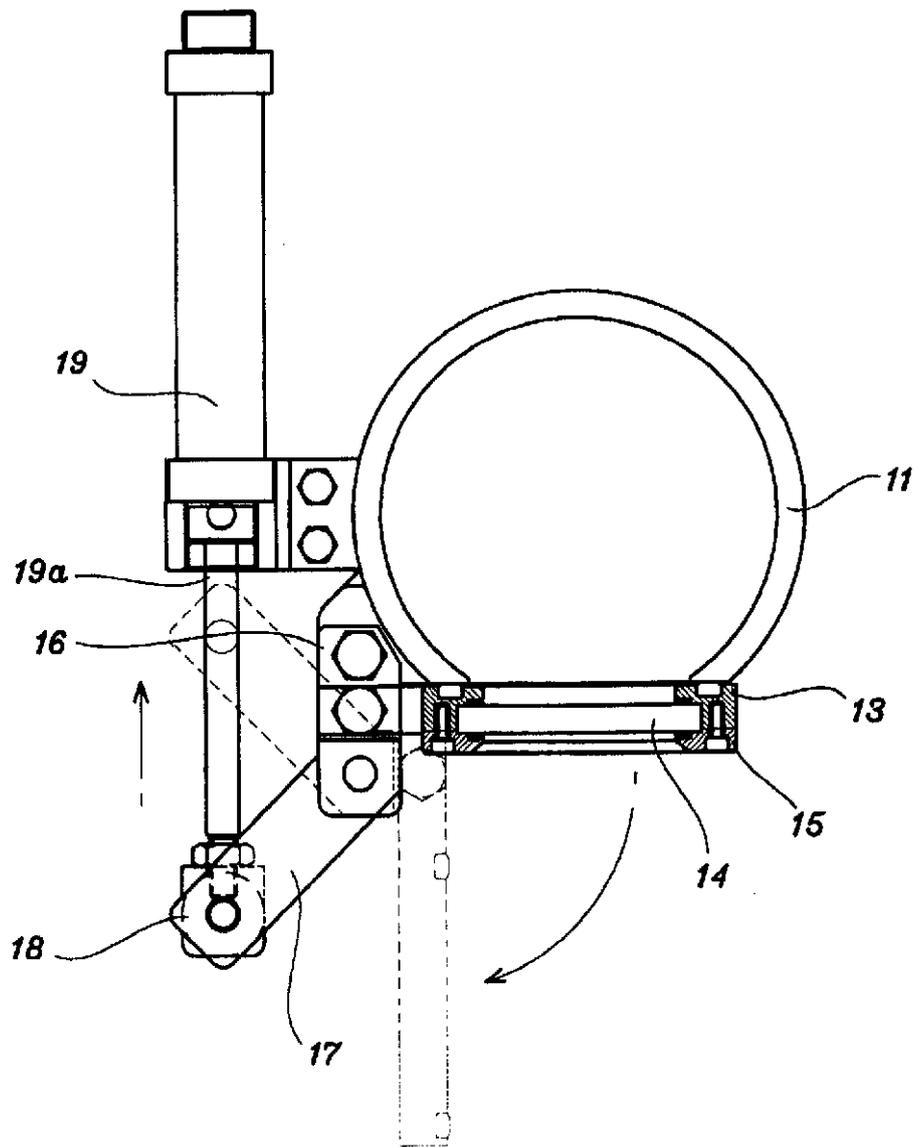




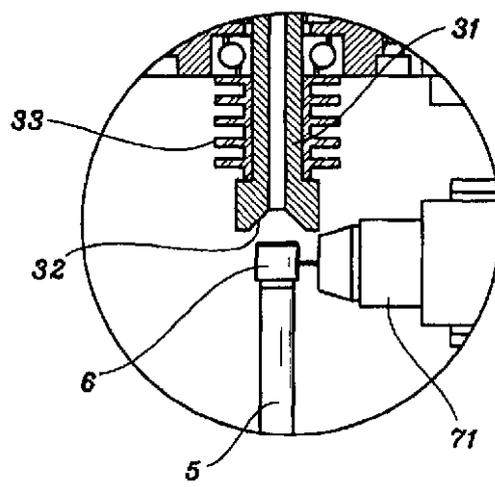




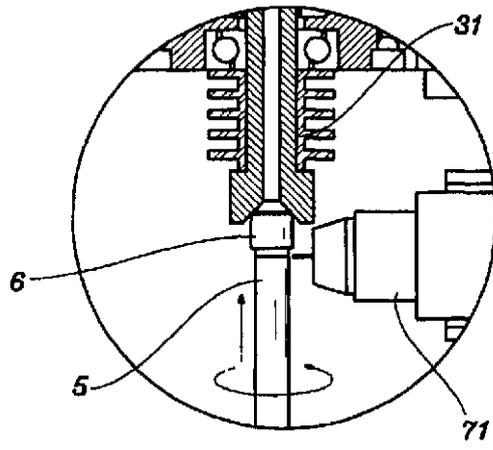
도면 6



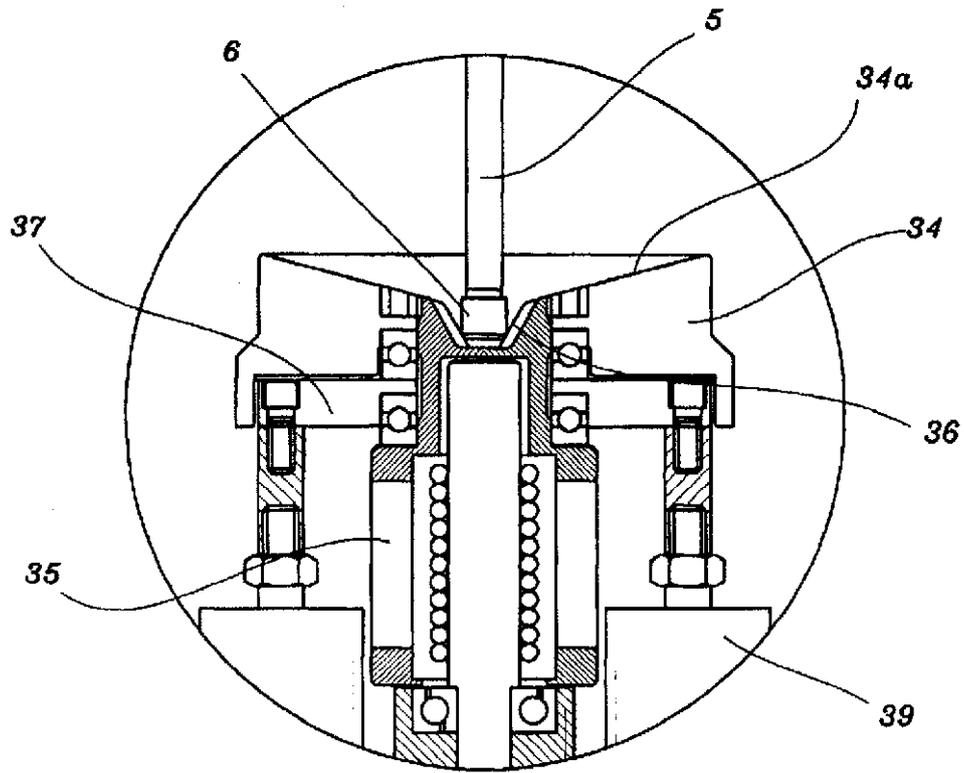
도면 7a



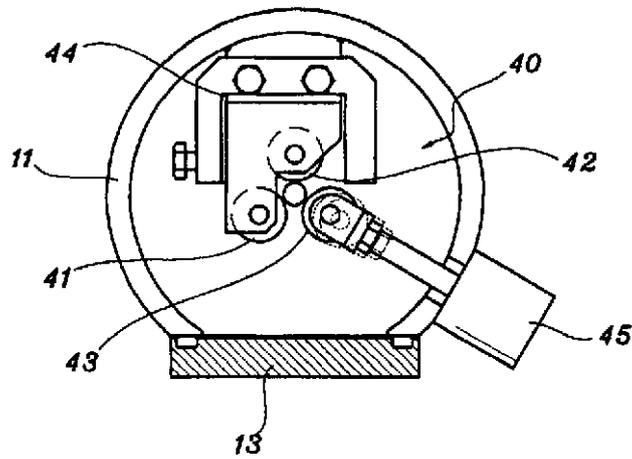
도면 7b

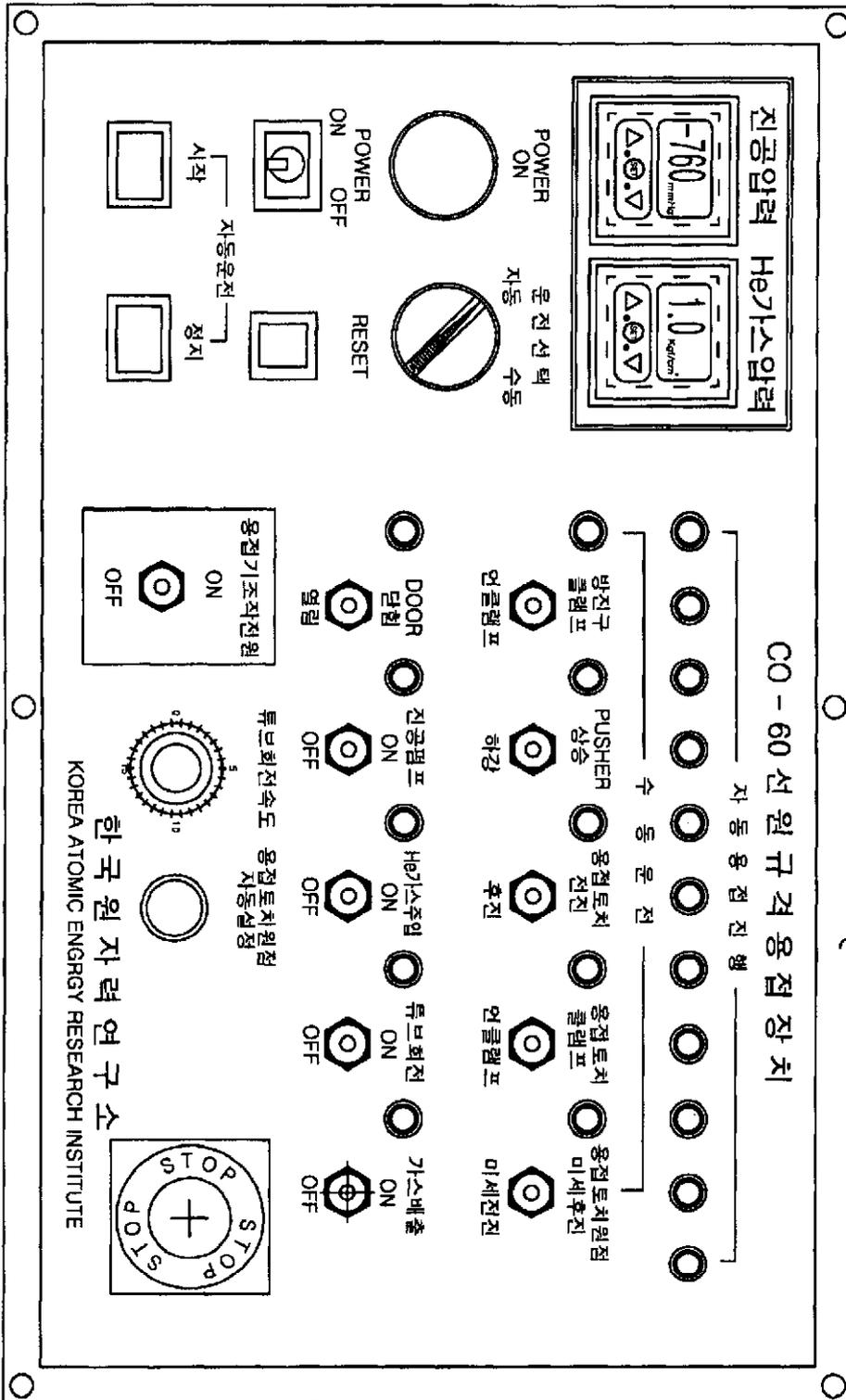


도면 8



도면 9





90