(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B23P 11/00

(45) 공고일자 2000년04월01일
(11) 등록번호 10-0248787
(24) 등록일자 1999년12월20일

(21) 출원번호	10-1997-0704604	(65) 공개번호	특1998-0701215
(22) 출원일자	1997년07월04일	(43) 공개일자	1998년05월15일
번역문제출일자	1997년07월04일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 96/00242	(87) 국제공개번호	WO 96/20807
(86) 국제출원일자	1996년01월04일	(87) 국제공개일자	1996년07월11일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 캐나다 일본 대한민국		
(30) 우선권주장	369794 1995년01월06일 미국(US)		

(73) 특허권자 더 도이취 컴파니 윌리엄 이. 홀러
미국 90403 캘리포니아 산타 모니카 윌샤이어 블러바드 2444 슈트 600
(72) 발명자 수레쉬, 스리니바스, 비.
미국 92715 캘리포니아 어빈 홉킨스 스트리트 6
(74) 대리인 남상선

심사관 : 이풍우

(54) 축방향 스웨이징 장치와 그의 조립방법,및 스웨이징 시스템

요약

튜브에 피팅(12)을 스웨이징하기 위한 스웨이징 장치(10)는 하우징의 제 1 단부 부분(28) 상의 제 1 턱 유닛 및 하우징의 제 2 단부 부분(30)에 있는 밀폐된 실린더를 갖춘 관형 하우징(22)을 포함한다. 밀폐된 실린더는 압축된 유체를 수용하기 위한 포트(42)를 갖추고 있다. 램(124)은 하우징의 밀폐된 실린더 내에서 반대쪽 축방향으로 이동이 가능하다. 제 2 턱 유닛을 갖춘 피스톤(34)은 램과 맞물려 있는 하우징의 중심 부분에 위치된다. 고정핀(160)은 피스톤을 통해 램 안으로 미끄럼가능하게 수용된다. 베어링은 스웨이징하는 동안 발생된 모우멘트를 하우징 안으로 직접 반응하도록 고정핀의 단부 및 램 상에 위치된다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 피팅(fittings)을 스웨이징(swaging) 가공하는데 사용하는 스웨이징 장치(swaging tools)에 관한 것으로서, 특히 튜브 또는 파이프를 결합시키기 위해 피팅을 축방향으로 스웨이징 가공하기 위한 스웨이징 장치에 관한 것이다.

배경기술

스웨이징 가공된 피팅은 항공기, 해운, 석유 및 화학 산업에서 이용되고 있는 다양한 형태의 유체 시스템 내에서 튜브 및 파이프를 연결시키기 위해 오랫동안 사용되어 왔다. 튜브 단부는 원통형 슬리브의 형태에서 일반적으로 피팅 내로 삽입되고, 이어서 피팅은 튜브 주변의 유밀식 연결부(fluid-tight connection)를 형성하기 위해 스웨이징 장치로 스웨이징 가공된다. 이러한 스웨이징 작업은 보통 내측으로의 피팅(fitting) 및 튜빙(tubing)을 방사상으로 압축하는 방사상의 힘을 가함으로써 실행된다. 이 방사상의 힘은 피팅에 방사상의 힘을 제공하기 위해 스웨이징 장치에 의해 직접적으로, 또는 스웨이징 장치에 의해 축방향으로 이동되는 특별 형태의 링에 의해 간접적으로 제공될 수도 있다. 본 발명은 축방향으로 이동가능한 스웨이징 링을 갖춘 피팅과 함께 이용하도록 구성된 후자 형태의 스웨이징 장치를 가리킨다. 이러한 피팅은 축방향으로 스웨이징 가공된 피팅으로서 언급될 것이다.

통상의 축방향으로 스웨이징 가공된 피팅은 연결될 2개의 튜브의 단부를 수용하기 위해 대향하는 단부들에 개구를 가진 원통형 슬리브를 포함하며, 슬리브의 각 단부는 스웨이지 링을 구비한다. 서로 접촉하는 슬리브의 외부 표면 및 스웨이징 링의 내부 표면은 슬리브에 걸친 스웨이징 링의 축운동이 슬리브, 및 튜브에 방사상의 힘의 제공하도록 형상화된다. 비록 모든 피팅이 2개의 스웨이징 링을 구비한 슬리브를 사용하지 않더라도, 2개의 스웨이징 링의 사용은 그 요구가 있을 때 2개의 튜브를 서로 연결시키기 위해 때때로 필요하다.

축방향으로 스웨이징 가공된 피팅을 위한 스웨이징 장치의 한 형태는 1995년 3월 21일자 공고된 미합중국 특허 제 5,398,394호에 개시되어 있고, 본 명세서에서는 참조로 기술한다. 상기 장치는 내부 표면과 외부 표면을 갖춘 하우징과, 하우징 내에서 반대쪽 축방향으로 이동가능한 피스톤을 포함한다. 피스톤은 하우징의 내부 표면과 축방향으로 미끄러져 맞물리는 원통형 외부 표면을 갖추고 있다. 하우징은 폐쇄 단부 및 개방 단부를 갖추고 있다. 개방 단부는 나사형으로 되어 있고 나사형 캡에 연결되어 있으며, 나사형 캡은 하우징 내에서 피스톤을 밀봉하고 있다. 상기 캡은 하우징 내에서 축방향으로 피스톤을 선택적으로 이동시키기 위한 유압원(source of hydraulic pressure)에 연결된다. 제 1 맞물림 부재는 피팅의 슬리브 또는 링 중 하나와 맞물리도록 하우징의 외부 표면상에 형성되어, 슬리브 또는 링이 축방향으로 이동되는 것을 방지한다. 제 2 맞물림 부재는 상기 슬리브 또는 링의 다른 하나에 맞물리도록 피스톤의 외부 표면 상에 형성되어, 하우징의 폐쇄 단부를 향하는 피스톤의 운동에 대해 상기 슬리브 또는 링을 제 1 맞물림 부재를 향해 축방향으로 이동시킨다.

전술된 스웨이징 장치는 매우 양호하게 작동하는 반면, 그 자체의 결점을 가지고 있다. 특히, 하우징은 피스톤 및 제 2 맞물림 부재의 축운동을 조정하기 위해 구멍이 뚫려 있다. 따라서, 스웨이징하는 동안 하우징의 나사형 단부를 지지하기 위해 지지링과 같은 추가 부재를 스웨이징 장치의 구조적 완전성을 유지하기 위해 종종 필요로 한다. 또한, 나사형 캡은 장치의 유지보수에 관한 요구를 증가시키는 특별한 경도를 요구한다.

또다른 형태의 축방향 스웨이징 장치는 출원인 '뫼비우스(Moebius)'에 의해 출원된 미합중국 특허 제 4,189, 817호에 개시되어 있다. 이 장치는 또한 피스톤을 수용하는 실린더를 갖춘 하우징을 포함한다. 압력 유체 흡입구를 갖춘 스크루 나사형 단부 폐쇄장치는 실린더의 단부를 폐쇄한다. 이동가능한 턱 유닛은 피스톤으로부터 축방향으로 연장해 있는 안내축 상에 수용되고, 고정된 턱 유닛은 이동가능한 턱 유닛과 대면하여 관련된 하우징에 장착된다. 이동가능한 턱 유닛에 장착된 슬라이드 아암은 실린더에 평행하게 연장하고, 스웨이징 작업 동안 이동가능한 턱 유닛의 휨을 억제하기 위해 실린더의 외측부 상에서 종방향 베어링 표면에 맞물린다. 그러나, 실린더의 외측에 걸친 슬라이드 아암의 위치는 슬라이드 아암이 힘 발생축(즉, 피스톤 축) 및 힘 적용축(force application axis; 즉, 피팅축) 사이의 거리를 상당히 증가시키기 때문에, 실제로 휨의 문제를 더욱 악화시키고, 상기 힘 적용축은 이동가능한 턱 상에서 굽힘 모우멘트를 차례대로 증가시킨다. 추가로, 전술된 스웨이징 장치를 구비한 바와 같이, 나사형 단부 캡은 특별한 경도 및 장치의 증대된 유지성을 요구한다.

또다른 축방향 스웨이징 장치는 출원인 '크로프트(croft)' 등에 의해 출원된 미합중국 특허 제 5,305,510호에 개시되어 있다. 이 장치에서, 유압 실린더는 캡이 없는 것으로 나타나 있다. 따라서, 장치는 상기 장치와 연결시켜 설명된 유지보수에 관한 요구를 갖지는 않을 것이다. 그러나 이 경우에서, 이동가능한 턱 유닛은 나사형 고정장치에 의해 피스톤에 장착되고, 나사형 고정장치 자체는 경도를 요구한다. 또한, 이동가능한 턱 유닛은 실린더에 평행하게 연장해 있고 실린더의 외측 상에서 종방향의 베어링 표면과 맞물려 있는 패드를 포함한다. 이 패드는 출원인 '뫼비우스'의 특허에서의 슬라이드 아암과 동일하며, 그것이 피스톤 축과 피팅축 사이의 거리를 증가시키기 때문에 이동가능한 축 상에 굽힘 모우멘트를 증대시킨다. 추가의 축방향 스웨이지 장치는 출원인 '바우만(Baumann)'에 의해 출원된 미합중국 특허 제 4,345,361호에 개시되어 있는데, 상기 특허는 또다른 캡이 없는 유압 실린더를 설명하고 있다. 그러나, 상기 특허에서는 장치가 조립되는 방법은 불명확하다.

상기 관점에서, 유지보수가 용이하며, 가볍고, 서비스면에서 보다 신뢰성을 갖는 스웨이징 장치가 절실히 요구되고 있다. 본 발명은 상기한 요구사항들을 만족시키고 추가의 관련 잇점을 제공한다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 하강 이동가능한 턱 유닛과, 스웨이징 작업시 이동가능한 턱 유닛 상에서의 휨 력에 효과적으로 대항하는 고정핀을 갖춘 축방향 스웨이징 장치 내에서 실시된다. 하기된 다른 특징과 조합된 장치의 설계는 매우 소형이고 가벼운 균형잡힌 스웨이징 장치에 도움를 제공한다. 더욱이, 본 발명의 스웨이징 장치는 작업이 간단하고 신뢰성이 향상되며, 제조비용 및 유지비용이 비교적 적게 든다.

상기 스웨이징 장치는 제 1 단부 부분과, 폐쇄 실린더를 한정하는 제 2 단부 부분과, 압축된 유체를 제공하기 위한 포트와, 그리고 상기 단부 부분들 사이의 중심부를 갖춘 관형 하우징을 포함한다. 램은 하우징의 폐쇄 실린더 내에 위치하며, 피스톤은 램과 맞물린 상태로 이동이 가능하다. 고정된 턱 유닛은 하우징의 제 1 단부 부분 상에 위치되며, 이동가능한 턱 유닛은 피스톤 상에 위치된다.

본 발명의 중요한 특징은 핀 또는 피스톤 로드가 하우징 내의 피스톤 및 램을 고정하기 위해 피스톤을 통해 램 내로 삽입되는 것이다. 또한, 베어링이 하우징 램의 외측 및 고정핀의 단부 부분상에 위치되어, 하우징 내에서 직접 스웨이징하는 동안 발생된 모우멘트에 반발하고, 스웨이징하는 동안 이동가능한 턱 유닛의 바람직하지 않은 휨 또는 막힘을 감소시킨다. 핀 및 베어링은 또한 하우징 내에서 피스톤 및 램의 운동을 매끄럽게 한다.

본 발명의 또다른 특징은 하우징의 제 2 단부 부분이 폐쇄된 실린더라는 것이다. 즉, 상기 제 2 단부 부분은 종래의 스웨이징 장치에서와 같이 상기 단부를 향해 종방향으로 구멍이 뚫려 있지는 않다는 것이다. 상기 폐쇄 실린더의 구성은 스웨이징 장치의 구조적 완전성을 개선한다. 조립을 용이하게 하기 위해, 하우징의 중간 부분은 컷아웃을 갖추어 하우징의 내부로의 피스톤의 방사상 진입을 허용한다. 이러한 형태는 바람직하게는 매우 소형이고 가벼운 스웨이징 장치를 제공하기 위해 구성부재가 서로 끼워맞춰지고 결합된 기본 구성을 제공한다.

장치 하우징에서의 컷아웃의 사용, 베어링의 위치 및 형태, 및 분리 고정핀의 사용을 포함하는 장치의 독특한 기본 구성은 바람직하게는 힘 적용축(즉, 피팅축에 걸친)으로부터 힘 발생축(즉, 피스톤 축에 걸친)으로의 최소 변환을 허용한다. 결과적으로, 내부 장치의 휨 및 응력이 감소된다. 이것은 장치의 크기 및 중량을 변화시키고 감소시킨다.

본 발명의 또다른 특징은 실린더에 캡이 없는 것일 수도 있다는 것이다. 따라서, 스웨이징하는 동안 단

부 캡이 느슨해져 있을 가능성, 또는 스웨이징 전에 단부 캡을 조이는 것에 관한 요구가 제거된다. 이러한 캡이 없는 실린더의 구성은 더욱 견고해지고, 자립(self-contained)되며, 스웨이징 작업시 더욱 안전해진다.

본 발명의 추가의 특징은 스웨이징 장치가 소정 크기 이상의 피팅에 대해 사용될 수 있도록 구성된 교체 가능한 어댑터를 구비하는 것이다. 어댑터는 턱에 고정되므로 서로 다른 크기의 피팅을 수용하기 위해 용이하게 교체될 수도 있다.

본 발명의 다른 특징 및 잇점은 본 발명의 원리를 예를 든 방식으로 도시한 첨부 도면과 연결시켜 취해진 바람직한 실시예의 다음 설명으로부터 명백해 질 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 특징을 구현하고 있는 축방향 스웨이징 장치의 사시도이다. 도 2는 본 발명의 축방향 스웨이징 장치의 분해도이다.

도 3은 도 2의 라인 3-3을 따라 취해진 축방향 스웨이징 장치를 위한 하우징의 평면도이다.

도 4는 피팅을 스웨이징 가공하기 전에 제 위치에 있는 축방향 스웨이징 장치를 도시한 단면 입면도이다.

도 5는 피팅이 스웨이징 가공된 후의 축방향 스웨이징 장치를 도시한, 도 4와 유사한 단면 입면도이다.

도 6은 도 4의 라인 6-6을 따라 취해진 축방향 스웨이징 장치의 단면 입면도이다.

도 7a은 본 발명의 축방향 스웨이징 장치를 위한 어댑터의 평면도이다.

도 7b는 도 7A의 라인 7B-7B를 따라 취해진, 어댑터의 단부도이다. 도 7c는 서로 다른 크기의 어댑터의 평면도이다.

도 7d는 도 7c의 라인 7D-7D를 따라 취해진 단부도이다.

도 7a 및 도 7b에 도시된 어댑터는 큰 피팅을 위한 것인 반면, 도 7c 및 도 7d에 도시된 어댑터는 작은 피팅을 위한 것이다.

도 8은 상기 장치의 턱에 장착된 어댑터를 구비한, 본 발명의 축방향 스웨이징 장치의 일부분의 단면 입면도이다.

실시예

첨부된 도면에서 도시된 바와 같이, 본 발명은 피팅(12)을 스웨이징 가공하고 2개의 튜브(14 및 16)를 서로 결합시키기 위해 사용되는 스웨이징 장치(10) 내에서 실시된다(도 4 내지 도 5 참조). 상기 장치는 특히 튜브(14 또는 16)를 수용하기 위한 테이퍼형 외부 표면 및 원통형 내부 표면을 구비한 원통형 슬리브(18)를 갖춘 형태의 피팅을 스웨이징 가공하기에 적합하다. 스웨이징 링(20)은 슬리브(18)를 둘러싸고 있고, 슬리브(18)의 외부 표면과 결합되고 맞물리는 내부 표면을 갖추고 있다. 스웨이징 가공하기 전, 스웨이징 링(20)은 어떠한 방사상의 힘도 스웨이징 링에 의해 슬리브에 공급되지 않도록, 슬리브(18)에 대하여 외측으로 위치된다(도 4). 스웨이징 가공하는 동안, 스웨이징 링(20)은, 링과 슬리브 상의 테이퍼형 표면의 상호작용이 슬리브(18)와 튜브(14 또는 16)를 변형시키는 방사상의 힘을 내부로 인가하여 슬리브(18)에 튜브(14 또는 16)가 스웨이징 연결되도록, 슬리브(18)를 지나 축방향으로 이동된다(도 5). 이들 피팅은 일반적으로 축방향으로 스웨이징 가공된 피팅으로서 언급될 것이다. 그러나, 장치(10)의 작동이 슬리브(18)와 링(20) 사이의 접촉면의 형상과는 무관하기 때문에, 상기 접촉면의 다른 형상이 가능하다는 것은 인정될 것이다.

도 1, 도 4 및 도 5를 참조하면, 장치(10)는 원통형의 외부 표면(24) 및 원통형의 내부 표면(26)을 갖춘 관형 하우징(22)을 포함한다. 하우징(22)은 개방되어 있는 제 1 단부(28)와, 폐쇄되어 있는 제 2 단부(30)와, 그리고 하우징의 내부로 방사상의 접근을 허용하는 컷아웃(32)을 갖추고 있다. 원통형의 외부 표면을 갖춘 피스톤(34)은 하우징(22) 내에서 축방향의 반대방향으로 이동가능하다. 종축선(A)은 하우징의 원통형 내부 표면(26)과 통상 동일한 축선인 피스톤 축선을 한정한다. 하우징(22)의 폐쇄 단부(30)는 유압원(예를들어, 10,000 psi의 오일 압력)에 연결되는 포트(port, 42)를 포함하며, 압력이 포트(42)를 통해 도입될 때 하우징(22)의 제 1 단부(28)를 향하여 피스톤을 이동시킨다.

2개의 턱 유닛이 슬리브(18)에 대해 스웨이징을 이동시키기 위한 하우징(22)과 피스톤(34) 상에 설치되며, 이에 의해 튜브(14 또는 16)에 피팅(12)이 스웨이징된다. 한 바람직한 실시예에서, 이들 턱 유닛들은 하우징(22)의 외부 표면(24) 상에 형성된 외부 요우크(yoke;50)와 피스톤(34)의 내부 표면(36) 상에 형성된 내부 요우크(52)로 구성된다. 각각의 이들 요우크(50,52)는 링(20) 또는 슬리브(18)가 맞물리도록 조정되어, 피팅(12)을 스웨이지하기 위해 슬리브에 대해 스웨이징 링을 축방향으로 이동시킬 수도 있다.

도 1을 참조하면, 외부 요우크(50)는 종방향으로 연장해 있는 제 1 및 제 2 지지표면(54 및 56)을 제공하기 위해 종방향으로 층계화된 대체로 U 형상의 형태를 갖는다. 상기 지지표면은 축선(A)에 대해 반지름 방향으로 연장해 있는 베어링 표면(57)에 의해 분리된다. 외부 요우크(50)를 지지하고 거대한 힘이 발생되는 스웨이징 작업시 상기 외부 요우크의 파손을 방지하기 위해, 2개의 이격되어 고정 지지물(58)이 요우크(50)와 하우징(22)의 외부표면(24) 사이에서 연결된다.

내부 요우크(52)는 또한 종방향으로 연장해 있는 제 1 및 제 2 지지표면(60,62)을 제공하기 위해 종방향으로 층계화된 U 형상의 형태를 갖는다. 상기 지지표면들은 축선(A)에 대하여 반지름 방향으로 연장해 있는 베어링 표면(64)에 의해 분리된다. 바람직하게는, 내부 요우크는 피스톤의 외부표면(36)으로부터 외측으로 연장하는 하부 지지물(66)과 내부 요우크를 지지하고 고정시키기 위해 측방으로 플레어 아웃(flair out)하고 종방향으로 연장하는 상부 지지물(68)을 갖춘 Y 형상의 플랜지에 의해 피스톤(34)의 외

부표면(36)에 연결된다. 바람직한 실시예에서, 상부 지지물(68)의 외부표면(70)은 외부 요우크를 위한 고정 지지물(58)의 내부표면(72)에 미끄러져 맞물리도록 형상화된다(도 6 참조). 이러한 배열체는 축선(A)에 대한 내부 요우크의 과도한 회전을 방지한다. 컷아웃(32)에는 스웨이징 작업이 거의 완료될 때 내부 요우크의 회전운동을 더 억제시키기 위해 하우징의 제 1 단부(28)를 향하여 연장해 있는 좁은 슬롯(74)이 제공될 수도 있다 (도 3 및 도 6 참조).

도 2 및 도 4 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 축방향 스웨이징 장치의 구성부재와 이들 구성부재의 조립체가 더욱 상세하게 설명한다. 하우징(22)은 관형 부분(110) 및 제 1 턱 유닛(112)을 포함한다. 상기 관상 부분은 전술된 원통형의 외부 및 내부 표면(24,26)을 포함한다. 상기 제 1 턱 유닛은 외부 요우크(50) 및 전술된 고정 지지물(58)을 포함한다.

관형 부분(110)은 하우징의 제 1 단부(28)에 있는 제 1 단부 부분(114)과, 하우징의 제 2 단부(30)에 있는 제 2 단부 부분(116)과, 제 1 단부 부분과 제 2 단부 부분 사이의 중심부(118)를 추가로 포함한다. 제 1 단부 부분(114)은 카운터 보어(counterbore;120)와, 상기 카운터 보어와 하우징의 제 1 단부(28) 사이에서 카운터 보어에 직접 인접한 환상 슬롯(122)을 갖추고 있다. 외부 요우크(50)의 하부에서, 제 1 단부 부분(114)은 바람직하게는 폐쇄된 실린더이다. 즉, 실린더 벽은 제 1 단부(28)를 향해 종방향으로 구멍이 뚫리지 않는다. 이것은 스웨이징 가공하는 동안 외부 요우크 상에 존재하는 부하를 억제하기 위한 개선된 강도를 제공한다. 하우징의 제 2 단부 부분(116)은 하우징의 제 2 단부(30)를 통해 포트(42)로부터 배출된 압축된 유체를 수용하기 위한 폐쇄된 실린더를 형성한다. 중심 부분(118)은 컷아웃(32)을 한정한다. 바람직하게는, 컷아웃은 단지 피스톤을 수용하기 위해 필요한 만큼의 폭과, 완료된 스웨이징 작업을 허용하기 위해 필요한 만큼의 길이만을 필요로 한다. 즉, 컷아웃은 내부 요우크(52)가 스웨이징 작업을 시작할 때의 위치(도 4에 도시)로부터 스웨이징 작업을 종료할 때의 위치(도 5에 도시)까지 이동하기에 충분한 길이를 갖는다.

램(124)은 하우징의 제 2 단부 부분(116) 내에 위치된다. 이 램은 하우징의 제 2 단부(30)에 접한 헤드(126)를 구성하는 폐쇄된 단부를 갖추고 있다. 압축된 유체가 포트(42)를 통해 유입될 때, 램(124)은 하우징의 제 1 단부(28)를 향하여 램을 이동시키는 램의 헤드에 반응하여 작동한다. 램은 또한 폐쇄된 단부 반대편의 축 보어(128)와 내부 원통형 표면(31)을 갖추고 있다.

바람직하게는, 램의 외부는 제 1, 제 2 및 제 3 부분(132,134 및 136)을 각각 갖춘 층을 이루고 있다. 제 1 부분은 축 보어(128)를 갖춘 램의 단부에 있고, 하우징의 내부 표면(26)에 접해 있는 원통형의 외부 표면(140)과 단부 표면(136)을 포함한다. 제 2 부분(134)은 램의 제 1 부분의 외부 표면(140)보다 더 작은 직경을 가진 원통형의 외부 표면(142)을 포함한다. 바람직하게는, 환상 슬라이드 베어링(144)은 램의 제 2 부분(134)과 하우징의 내부 표면(26) 사이에 배치된다. 제 3 부분(136)은 램의 헤드(126)를 포함하고, 제 2 부분(134)의 외부 표면(142)보다 더 작은 직경을 가진 원통형의 외부 표면(146)을 갖추고 있다. 바람직하게는, 금속 시일 링(148) 및 시일(150)은 하우징의 제 1 단부(28)를 향하여 압축된 유체의 결함을 방지하기 위해 램의 제 3 부분과 하우징의 내부 표면(26) 사이에 위치된다. 시일 링은 시일에 인가될 경사 부하(tilting loads)를 방지한다. 하우징의 제 1 단부(28)를 통해 램을 삽입하든지 아니면 적절한 크기의 컷아웃을 통해 하우징의 중심부(118) 내로 램을 하강시킴으로써, 램이 하우징의 제 2 단부 부분(116) 내에 위치될 수가 있음은 인정될 것이다.

피스톤(34)은 관사 부분(152) 및 제 2 턱 유닛(154)을 포함한다. 관형 부분은 전술된 원통형 외부 표면(36)과, 원통형 내부 표면(156), 및 장치가 조립될 때 램의 단부 표면(138)과 접촉 정렬상태에 있는 단부 표면(158)을 포함한다. 제 2 턱 유닛(154)은 전술된 내부 요우크(52)를 포함한다.

고정핀(160)은 피스톤의 내부 표면(156)과 램(124)의 내부 표면(130)을 미끄럼가능하게 맞물리게 하는 원통형 외부 표면(164)을 갖춘 연장된 피스톤(162)을 포함한다. 바람직하게는, 고정핀은 조립될 때 램의 내부 벽(168)과 접촉하는 단부 벽(166)과, 조립될 때 피스톤(34)의 제 2 단부 표면(174)과 접촉하는, 견부(172)를 한정하는 단부벽(166)에 대향하는 확대된 단부 부분(170)을 갖추고 있다. 또다른 환상 슬라이드 베어링(176)은 고정핀의 확대된 단부 부분(170) 상에 위치해 있다. 확대된 단부 부분내의 환상 슬롯(178)은 상기 베어링(176)이 고정핀의 단부에서 미끄러지는 것을 방지하는 유지 링(retaining ring;180)을 수용한다.

축방향 스웨이징 장치는 슬라이드 베어링(144), 시일 링(148) 및 시일(150) 중 어느 하나를 설치함으로써, 그리고 하우징의 제 2 부분(116) 내에 램을 설치함으로써 조립된다. 피스톤(34)은 하우징의 중심 부분(118)에서 컷아웃(32)을 통해 하우징 내로 하강된다. 이어서, 다른 베어링(176)은 고정핀(160)의 확대된 단부 부분(170) 상에 설치되고, 유지 링(180)은 핀의 환상 슬롯(178) 내로 물려지고, 상기 조립체는 하우징의 제 1 단부(28)를 통해 삽입된다. 고정핀의 연장부(162)는 피스톤의 관형 부분(152)을 통해서 램의 축 보어(128) 내로 삽입된다. 하우징의 제 1 단부(28)에 가장 밀접한 고정핀의 단부에는 스프링(184)의 한 단부를 수용하는 축 보어(182)가 제공될 수도 있다. 플러그(186)는 스프링(184)의 다른 단부와 접촉하는 하우징의 카운터 보어(120) 내에 설치될 수도 있다. 플러그는 하우징의 환상 슬롯(122) 내로 물려있는 유지 링(188)에 의해 제 위치에 고정될 수도 있다. 따라서, 스프링은 고정핀, 피스톤 및 램을 플러그 반대측에 치우치게 만든다.

도 4 내지 도 5를 참조하면, 작동자는 예를들어, 스웨이징 가공하는 동안 슬리브(18)의 이동을 억제하기 위해 고정상태의 외부 요우크(50)를 구비한 슬리브(18) 상에 홈(76)을 접촉시킴으로써 피팅(12)의 한 측부를 스웨이지할 수도 있다. 그후, 내부 요우크(52)는 스웨이징 링(20)의 외부 단부와 맞물려 위치된다. 압력이 포트(42)를 통해 가해질 때, 램(124) 및 피스톤(34)은 스프링(184)을 압축하고 외부 요우크(50)를 향해 내부 요우크(52)를 이동시키는 하우징(22)의 제 1 단부(28) 쪽으로 이동된다. 이것은 슬리브(18)에 대해 스웨이징 링(20)을 이동시키고 튜브(16)에 슬리브에 스웨이징 가공한다. 스웨이징 작업의 말기에, 압력원은 해제되고, 스프링(184)은 하우징의 제 2 단부(30) 쪽으로 피스톤(34) 및 램(124)을 회전시킴으로써 외부 요우크(50)로부터 내부 요우크(52)를 분리시킨다. 이것은 다음 스웨이징 가공을 위한 준비 위치로 장치(10)를 리턴시킨다.

스웨이징 가공 작업시 내부 요우크(52)는 힘 적용축선(즉, 피팅축선(B))으로부터 힘 발생축선(즉, 피스톤

축선(A))의 변위로 인한 굽힘 모우멘트(bending moment)를 발생시킬 것이다. 고정핀(160)은 피스톤(34)의 각각의 측부상의 슬라이드 베어링(144,176)를 통해 하우징 내로 직접 부하를 전달함으로써 상기 굽힘 모우멘트로 인한 내부 요우크의 휨 또는 막힘(cocking)을 효과적으로 억제시킨다. 특히, 하우징 내측에 슬라이드 베어링을 설치하는 것은 피스톤 축선(A)과 피팅축선(B) 사이의 거리를 최소화시키는데, 상기 거리는 스웨이징 가공시 발생된 굽힘 모우멘트를 크게 감소시킨다. 비록 개개의 환상 슬라이드 베어링이 바람직한 실시예에 설명되어 있을지라도, 고정핀의 확대된 단부 부분(170) 및 램의 외부 표면(140 및/또는 142)은 그들 스스로 베어링으로서 역할을 행할 수도 있다.

도 1, 도 7a 내지 도 7d 및 도 8을 참조하면, 어댑터는 서로 다른 크기의 피팅을 조화시키기 위해 외부 요우크(50) 및 내부 요우크(52)에 고정될 수도 있다. 서로 다른 크기의 어댑터 세트(210)는 각각의 크기의 피팅을 위해 요구된다. 예를들어, 도 7a 및 도 7b의 어댑터 세트는 도 7c 및 도 7d의 어댑터 세트보다 더 큰 크기의 피팅을 위한 것이다. 각각의 어댑터 세트는 대체로 U 형상인 각각의 턱이 견부(218)에 의해 분리된 제 1 및 제 2 지지면(214,216)을 제공하도록 층계화된 2개의 동일한 피팅 맞물림 턱(212)을 포함할 수도 있다. 각각의 턱의 외부 표면(22)은 외부 요우크의 지지표면(56) 및/또는 내부 요우크의 지지표면(62) 상에 수용되도록 치수화된 U 형상을 하고 있다. 턱은 어댑터의 맞물림 턱(212) 내에 위치된 스프링 부하식 볼 멈춤쇠(222)에 의해 요우크에 고정될 수도 있다. 볼 멈춤쇠(222)는 외부 및 내부 요우크의 각각의 지지표면(56,62)의 구멍(224)에서 수용된다. 어댑터 턱의 제 1 및 제 2 지지표면(214,216)은 특별 크기의 피팅을 수용하기 위해 요구된 바와 같이 치수화된다. 예를들어, 도 7a 및 도 7b의 어댑터는 도 7c 및 도 7d의 어댑터 세트(예를들어, 1/4 인치)보다 더 큰 크기의 표면(214) 상에서의 피팅을 수용한다. 볼 멈춤쇠 대신, 어댑터 턱은 고정장치, 예를들어 요우크 안쪽을 향해 반지름 방향으로 지지표면(214)을 통과하는 고정장치에 의해 요우크에 고정될 수도 있다.

장치(10)의 대부분 구성부재는 막대 적층으로부터 제조되고, 다양한 형태로 단조, 주조 또는 기계가공될 수도 있다. 바람직한 하우징(22)용 재료는 PH 13 내지 PH 8의 몰리브덴(MO) 스테인레스 강과 같은 스테인레스 강을 포함한다. 바람직한 피스톤, 램 및 고정핀(160)용 재료는 PH 17 내지 PH 4의 몰리브덴(MO) 스테인레스 강과 같은 스테인레스 강을 포함한다. 슬라이드 베어링은 바람직하게는 (트리스타 플라스틱에 의해 제조된 상품명 ORKOT으로 판매되는 TLM-PTFE와 같은) 복합체이거나, 또는 장치에 자주 재주유해야 하는 번거러움을 줄이기 위해 오일 주입된 높은 강도의 분말 금속으로부터 만들어질 수도 있다. 시일링은 강도를 위해 알루미늄 청동 물질일 수도 있고, 시일은 바람직하게는 플루오르트레일 또는 폴리우레탄으로 제조된다.

산업상이용가능성

전술한 바로부터, 본 발명의 스웨이징 장치는 크게 줄어든 크기 및 중량의 스웨이징 장치를 제공하고, 상기 스웨이징 장치는 스웨이징 가공 작업을 더욱 단순화시킨다. 작고 가벼운 장치는 작동자의 피로를 감소시키고 생산성을 증대시키는데 도움을 준다. 장치는 몇몇 관리상의 요구사항을 가지고 있고 방사상으로 교체가능한 어댑터는 장치가 어떤 크기의 피팅보다 더 많이 사용될 수 있게 한다. 본 발명의 스웨이징 장치는 오늘날의 항공기 및 우주선 설계와, 그리고 해운, 석유, 화학 및 건설산업에서 상기한 잇점과 또 다른 잇점을 제공한다.

본 발명의 특별한 형태가 설명되는 동안, 본 발명의 개념 및 범주로부터 벗어나지 않고 다양한 변형이 만들어질 수 있다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구범위에만 한정되지는 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

튜브에 피팅을 스웨이징하기 위한 스웨이징 장치에 있어서,

제 1 단부, 제 2 단부, 내부, 내부 표면, 제 1 단부에서 개방하는 제 1 단부 부분, 압축된 유체를 수용하기 위한 포트를 갖춘 밀폐된 실린더를 한정하는 제 2 단부에 있는 제 2 단부 부분, 및 상기 제 1 단부 부분과 제 2 단부 부분 사이의 중심 부분으로 구성된 관형 하우징과,

상기 하우징의 제 1 단부 부분 상의 제 1 턱 유닛과,

하우징의 제 2 단부 부분의 실린더 내에서 반대쪽 축방향으로 이동가능하고,보어를 한정하고 있는 내부 표면을 갖춘 램과,

상기 하우징의 중심 부분에서 상기 램과 맞물린 상태로 반대쪽 축방향으로 이동가능하고, 내부 표면을 갖춘 피스톤과,

하우징 속에서 제 1 축방향으로 피스톤의 운동과 관련된 제 1 턱 유닛을 향하여 이동하는 상기 피스톤 상의 제 2 턱 유닛과,

피스톤을 통해서 상기 램의 보어 내로 미끄럼 가능하게 수용되고, 상기 하우징의 제 1 단부와 피스톤 사이에 위치된 제 1 단부 부분 및 램의 내부 표면과 피스톤을 맞물리게 하는 외부 표면을 가진 연장부를 갖춘 고정핀과,

상기 하우징 내에 직접 스웨이징하는 동안 발생된 모우멘트를 재생시키기 위해 상기 램과 상기 고정핀의 제 1 단부 부분에 갖춰진 베어링 수단으로 구성되는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 하우징의 중심 부분은 하우징의 내부로 방사상의 진입을 허용하기 위해 컷아웃을 한정하고,

상기 피스톤은 그 내부 표면이 고정핀의 연장된 부분에 의해 맞물릴 수 있도록 상기 컷아웃을 통해 삽입

가능한 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 램은 하우징의 밀폐된 실린더 속에 충분히 위치될 수 있도록 컷아웃을 통해 삽입 가능한 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 램의 일 단부에는 환상 표면이 방사상으로 배치되어 있고,

상기 피스톤은 방사상으로 배치된 상기 램의 환상 표면과 접촉하여 정렬하는 방사상으로 배치된 환상 표면을 갖추고 있는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 램의 상기 베어링 수단은 상기 램 주변에 장착되어 있고 하우징의 내부 표면과 미끄러져 맞물리도록 상기 램과 함께 이동가능한 제 1 환상 베어링을 포함하고,

상기 고정핀의 제 1 단부 부분의 베어링 수단은 상기 고정핀의 제 1 단부 부분 주변에 장착되어 있고 하우징의 내부 표면과 미끄러져 맞물리도록 상기 고정핀의 제 1 단부 부분과 함께 이동가능한 제 2 환상 베어링을 포함하는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서, 하우징의 제 2 단부 부분은 캡이 없는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 램은 층을 이루고 있고, 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하고 있으며,

상기 램의 제 1 부분은 방사상으로 배치된 환상 표면을 갖추고 있고, 상기 램의 제 2 부분은 상기 램의 베어링 수단을 수용하기 위해 하우징의 내부 표면으로부터 이격된 외부 표면을 갖춘 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 피스톤은 방사상으로 배치된 상기 램의 환상 표면과 접촉하여 정렬하는 방사상으로 배치된 제 1 환상 표면을 갖추고 있는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 고정핀의 제 1 단부 부분은 방사상으로 배치된 상기 피스톤의 제 2 환상 표면과 맞물리는 환상 견부를 한정하도록 확대되는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 램의 베어링 수단은 상기 램의 제 2 부분의 외부 표면 주변에 위치해 있고 하우징의 내부 표면과 미끄러져 맞물리도록 상기 램의 제 2 부분의 외부 표면과 함께 이동가능한 제 1 환상 베어링을 포함하고,

상기 고정핀의 제 1 단부 부분의 베어링 수단은 상기 고정핀의 제 1 단부 부분 주변에 위치해 있고 하우징의 내부 표면과 미끄러져 맞물리도록 상기 고정핀의 제 1 단부 부분과 함께 이동가능한 제 2 환상 베어링을 포함하는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 11

제 10항에있어서, 상기 하우징의 제 1 단부를 폐쇄하기 위한 플러그 수단과,

상기 하우징의 제 2 단부 쪽으로 고정핀에 압력을 가하는, 상기 플러그 수단과 상기 고정핀 사이에 위치된 스프링을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서, 상기 하우징의 제 1 단부를 폐쇄하기 위한 플러그 수단과,

상기 하우징의 제 2 단부 쪽으로 고정핀에 압력을 가하는, 상기 플러그 수단과 상기 고정핀 사이에 위치된 스프링을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서, 스웨이지될 피팅을 맞물리게 하기 위한 제 1 및 제 2 턱 유닛에 고정된 교체가능한 어댑터 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 스웨이징 장치.

청구항 14

2개의 튜브를 서로 결합시키기 위한 스웨이징 시스템에 있어서,

상기 튜브들 및 스웨이징 링을 수용하기 위한 슬리브를 갖춘 피팅과,

스웨이징 장치로 구성되며,

상기 스웨이징 링은 하나의 튜브에 상기 슬리브를 스웨이지하기 위해 링이 슬리브에 방사상의 힘을 제공

하게 되도록 슬리브를 지나 축방향으로 이동가능하며,

상기 스웨이징 장치는,

제 1 단부, 제 2 단부, 내부 표면, 제 1 단부에서 개방하는 제 1 단부 부분, 압축된 유체를 수용하기 위한 포트를 갖춘 밀폐된 실린더를 한정하는 제 2 단부에 있는 제 2 단부 부분, 및 상기 제 1 단부 부분과 제 2 단부 부분 사이의 중심 부분으로 구성된 관형 하우징과,

상기 스웨이징 링 또는 상기 피팅의 슬리브 중 어느 하나를 맞물리게 하고 상기 스웨이징 링 또는 상기 피팅의 슬리브 중 어느 하나가 축방향 이동하는 것을 방지하는, 상기 하우징의 제 1 단부 부분 상의 제 1 턱 유닛과,

하우징의 제 2 단부 부분의 실린더 내에서 반대쪽 축방향으로 이동가능하고,보어를 한정하는 내부 표면을 갖춘 램과,

상기 하우징의 중심 부분에서 상기 램과 맞물린 상태로 반대쪽 축방향으로 이동가능하고, 내부 표면을 갖춘 피스톤과,

상기 스웨이징 링 또는 상기 피팅의 슬리브 중 다른 어느 하나를 맞물리게 하고, 상기 하우징 내의 제 1 축방향으로의 피스톤의 운동에 대해 제 1 턱 유닛을 향하여 상기 링 또는 슬리브 중 상기 다른 어느 하나를 이동시키는, 상기 피스톤 상의 제 2 턱 유닛과,

상기 피스톤을 통해서 상기 램의 보어 내로 미끄럼 가능하게 수용되고, 상기 하우징의 제 1 단부와 상기 피스톤 사이에 위치된 제 1 단부 부분 및 상기 램의 내부 표면과 상기 피스톤을 맞물리게 하는 외부 표면을 가진 연장부를 갖춘 고정핀과,

상기 하우징의 폐쇄된 실린더를 압축하기 위해 상기 포트에 고정된 유압원을 구비하며,

상기 램과 상기 고정핀의 제 1단부부분은 상기 하우징 내에 직접 스웨이징하는 동안 발생된 모우멘트를 재생시키기 위해 베어링 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 스웨이징 시스템.

청구항 15

스웨이징 장치를 조립하는 방법에 있어서,

제 1 단부, 제 2 단부, 내부 표면, 제 1 단부에서 개방하는 제 1 단부 부분, 압축된 유체를 수용하기 위한 포트를 갖춘 밀폐된 실린더를 한정하는 제 2 단부에 있는 제 2 단부 부분, 및 상기 하우징의 내부로의 방사상의 접근을 허용하기 위해 컷아웃을 한정하는, 상기 제 1 단부 부분과 제 2 단부 부분 사이의 중심 부분으로 구성된 관형 하우징과,

상기 하우징의 제 1 단부 부분 상의 제 1 턱 유닛과,

상기 하우징의 제 2 단부 부분의 실린더에서 수용가능하고, 보어를 한정하는 내부 표면을 갖춘 램과,

상기 램 주변에 설치될 제 1 환상 베어링과,

상기 하우징의 중심 부분에서 수용가능하고, 내부 표면을 갖춘 피스톤과,

상기 하우징 내에서 제 1 축방향으로의 피스톤의 운동에 대해 상기 제 1 턱 유닛을 향하여 이동하는, 상기 피스톤 상의 제 2 턱 유닛과,

상기 피스톤을 통해서 상기 램의 보어 내로 미끄러질 수 있게 수용가능하고, 제 1 단부 부분 및 외부 표면을 가진 연장부를 갖춘 고정핀을 포함하는 스웨이징 장치의 조립방법으로써,

상기 제 1 환상 베어링을 상기 램 주변에 장착하고 상기 하우징의 내부 표면과 미끄러져 맞물리도록, 상기 하우징의 제 2 부분 내로 상기 램과 상기 제 1 환상 베어링을 삽입하는 단계와,

상기 컷아웃을 통해 상기 하우징의 중심 부분 내로 상기 피스톤을 방사상으로 삽입하는 단계와,

상기 하우징의 개방 단부와 상기 피스톤을 통해 상기 고정핀의 연장부를 상기 램의 보어 내로 삽입하는 단계와,

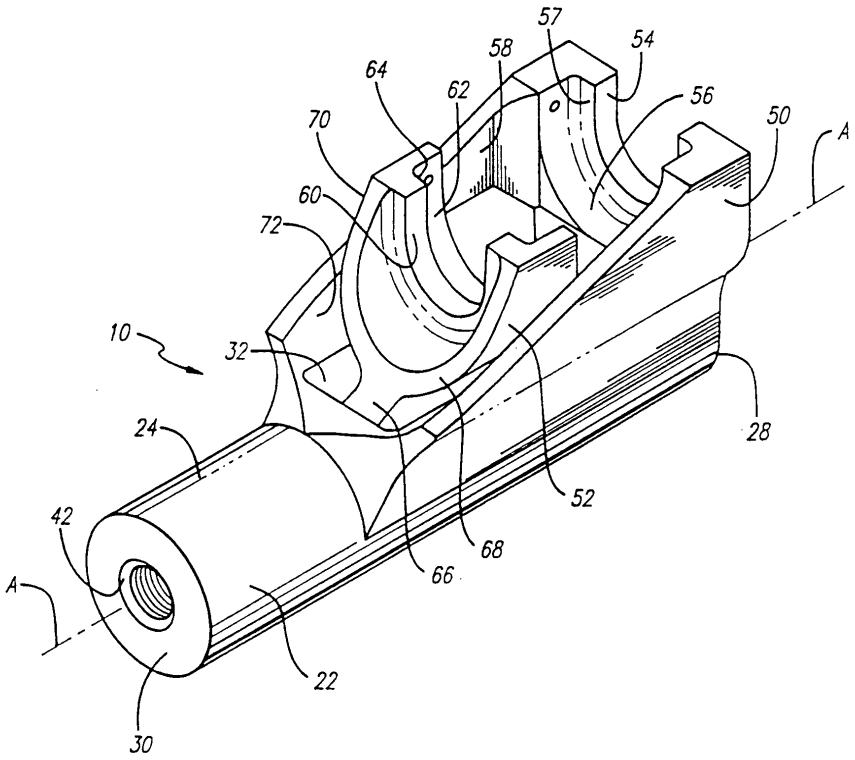
상기 하우징의 제 1 단부와 상기 피스톤 사이에서 상기 하우징의 내부 표면과 미끄러져 맞물린 제 2 환상 베어링을 구비한 고정핀의 제 1 단부 부분 주변에 제 2 환상 베어링을 장착하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

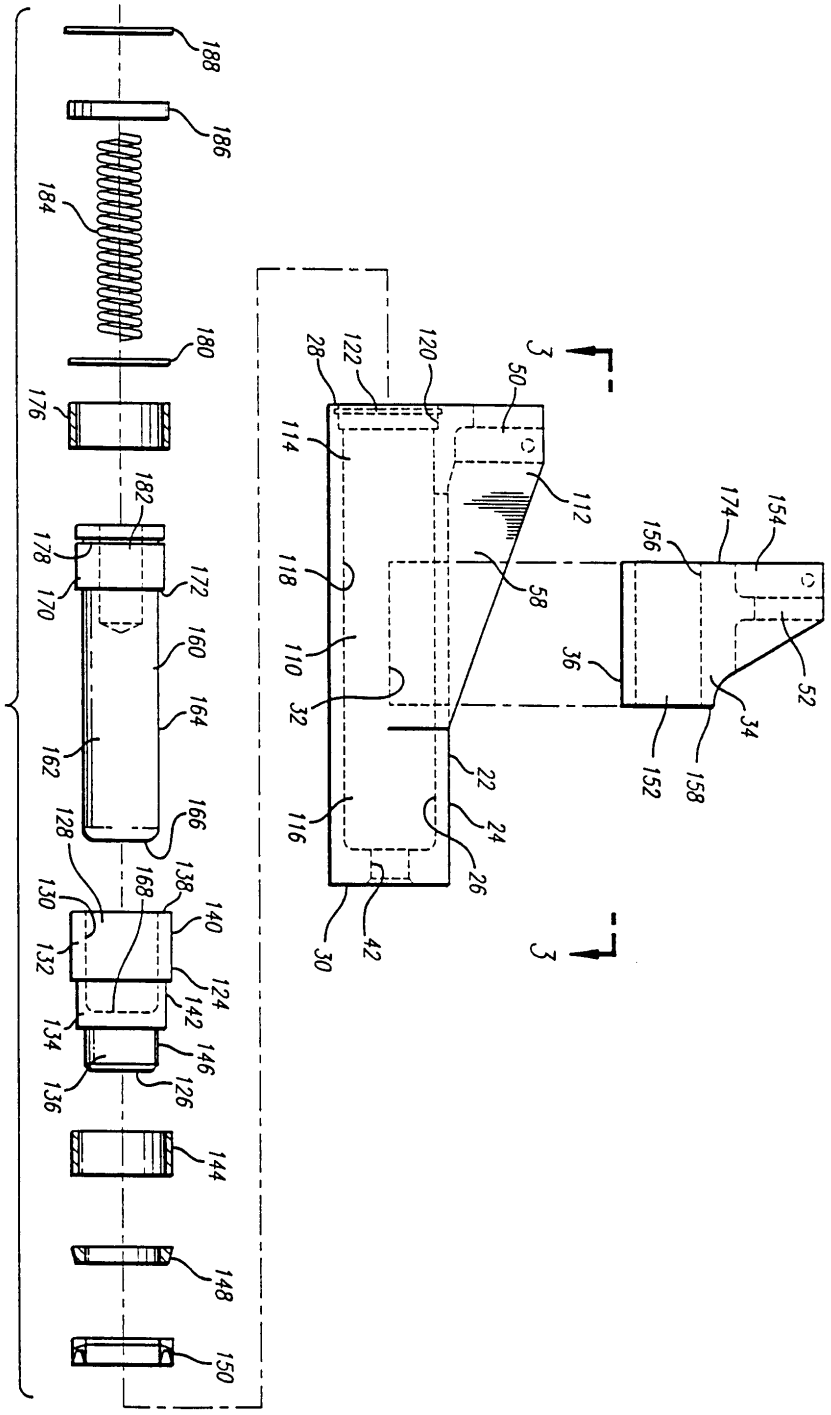
제 15항에 있어서, 상기 램을 삽입하는 단계는 상기 컷아웃을 통해 상기 하우징 내로 상기 램을 방사상으로 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

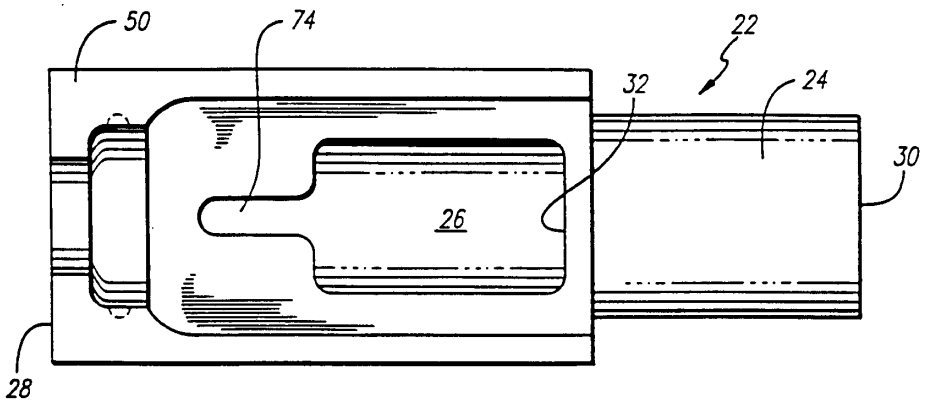
도면1



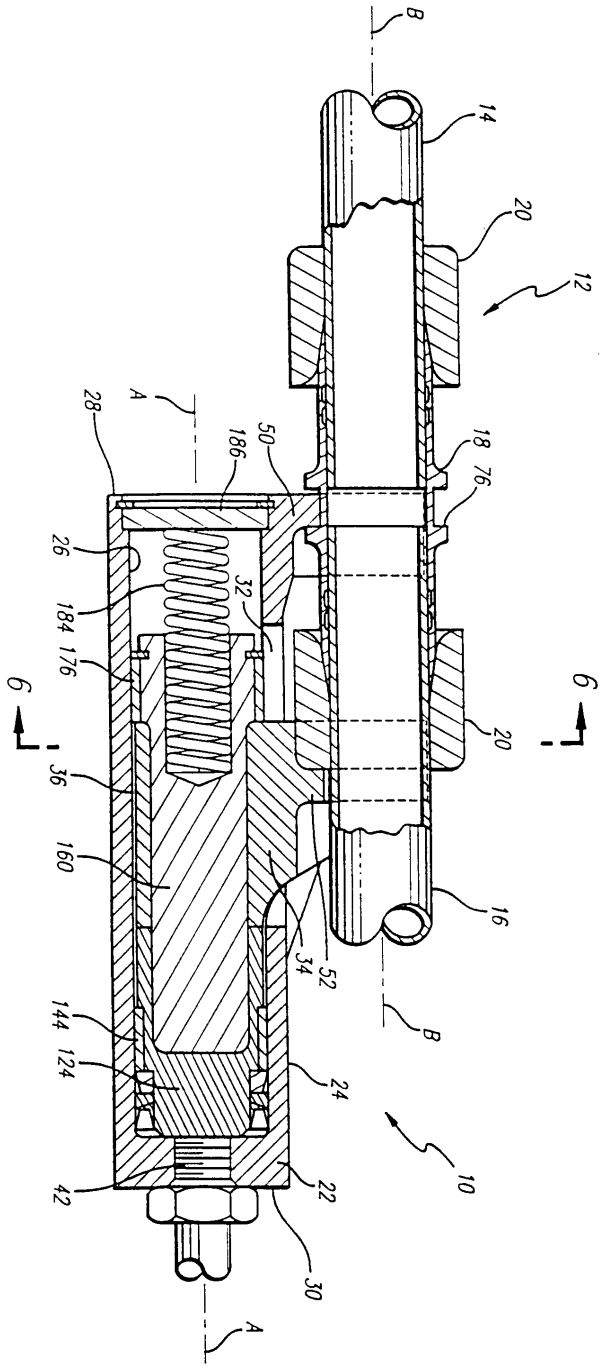
도면2


188
186
184
180
176
182
178
170
172
160
164
162
166
128
130
168
138
140
132
124
142
134
146
136
126
144
148
150
28
122
120
50
3
114
112
118
58
110
32
22
116
24
26
30
42
3
174
154
156
36
52
34
152
158

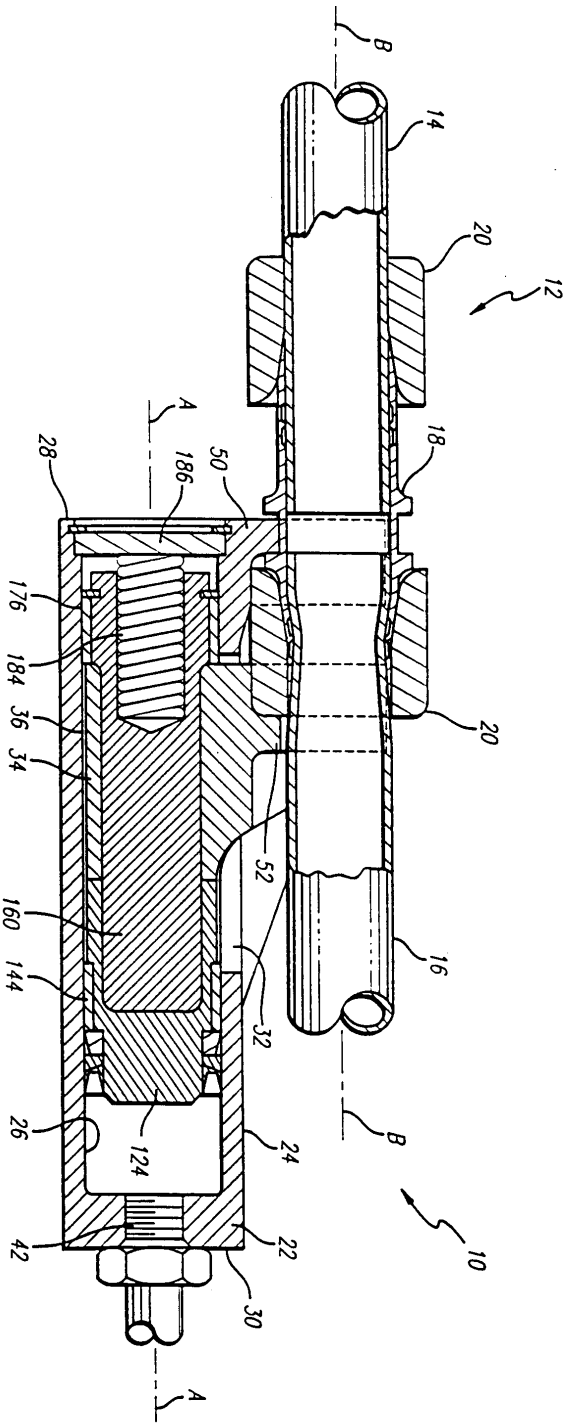
도면3



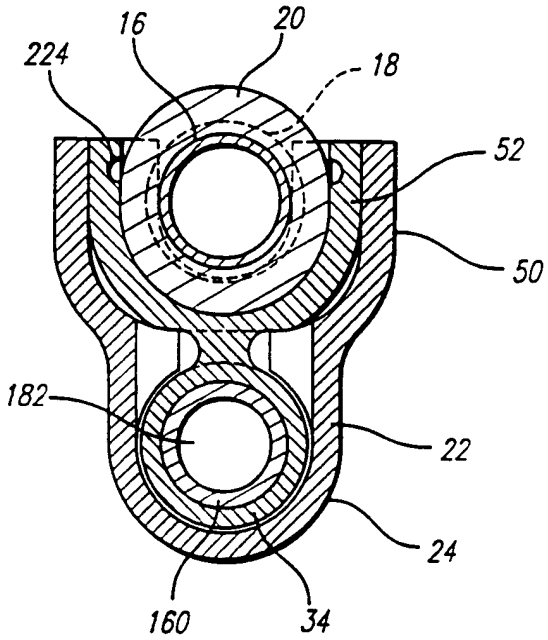
도면4


B
14
20
12
28
A
186
50
18
76
26
32
184
176
6
6
20
36
160
16
34
52
144
124
24
B
10
42
22
30
A

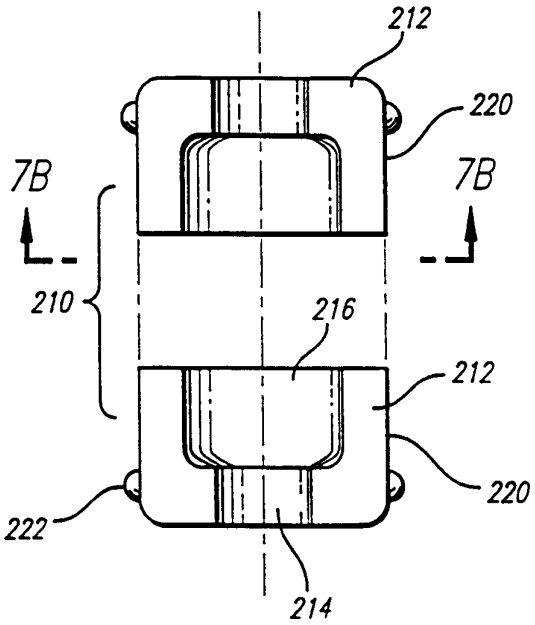
도면5


B
14
20
12
A
28
186
50
18
176
184
36
34
20
52
160
144
16
32
B
26
124
24
42
22
10
30
A

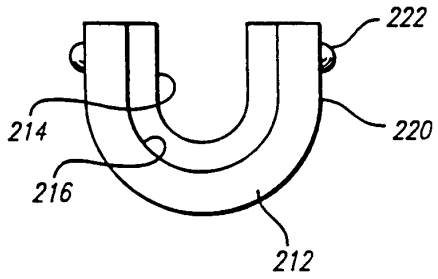
도면6


16
20
224
18
52
50
182
22
24
160
34

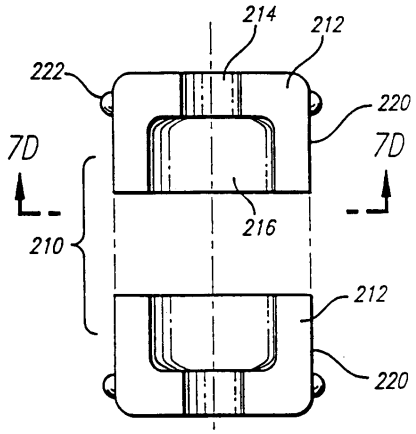
도면7a


212
220
7B
7B
210
216
212
220
222
214

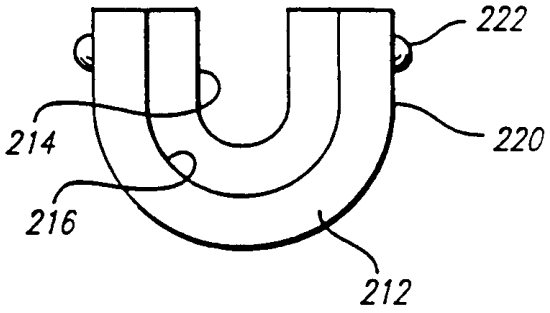
도면7b



도면7c



도면7d



도면8

