



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월31일
(11) 등록번호 10-0935043
(24) 등록일자 2009년12월23일

(51) Int. Cl.
B23K 20/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7004012
(22) 출원일자 2002년07월29일
심사청구일자 2007년07월20일
(85) 번역문제출일자 2004년03월19일
(65) 공개번호 10-2004-0040465
(43) 공개일자 2004년05월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/023891
(87) 국제공개번호 WO 2003/026830
국제공개일자 2003년04월03일
(30) 우선권주장
09/961,023 2001년09월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US3775055 A
US6099670 A
US6120629 A
US4313778 A

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
물리나존알.
미국55133-3427
미네소타주세인트폴피.오.박스33427
오블락도날드에스.
미국55133-3427
미네소타주세인트폴피.오.박스33427
(74) 대리인
김영, 주성민

전체 청구항 수 : 총 3 항

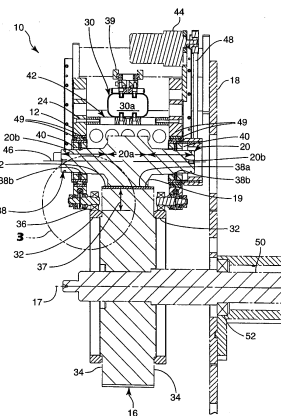
심사관 : 김인천

(54) 초음파 용접 장치와, 초음파 용접 장치에 회전식 초음파 용접 혼을 장착하기 위한 방법

(57) 요약

본 발명은 초음파 혼(20)을 포함하는 장치이다. 혼(20)은 지지 구조물에 장착되고, 장착면(38b)을 포함한다. 모루(16)는 지지 구조물에 장착되고, 초음파 혼으로부터 이격된다. 모루는 베어러 먼(36)을 갖는다. 베어러 조립체는 장착면(38b)을 베어러 먼(36)에 지지할 수 있게 연결한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

지지 구조물과,

장착면을 포함하고 상기 지지 구조물에 장착되는 초음파 혼과,

상기 초음파 혼으로부터 이격되고 베어링 면을 포함하는 모루와,

상기 베어링 면에 상기 장착면을 지지가능하게 링크 연결하는 베어링 조립체를 포함하고,

상기 베어링 조립체는 상기 초음파 혼과 상기 모루 중 하나가 상기 초음파 혼과 상기 모루 중 다른 하나에 대해 회전하는 동안 상기 초음파 혼과 상기 모루 사이에 고정적인 최소 간극을 조절 가능하게 형성하도록 구성되는 초음파 용접 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 베어링 조립체는,

상기 장착면에 고정된 격리 장치와,

상기 격리 장치에 대해서 동축방향으로 배치된 환형 혼 베어링과,

상기 장착면과 상기 베어링 면 중 하나에 근접하여 배치된 종동부 면을 포함하고, 상기 종동부 면이 상기 장착면과 상기 베어링 면 중 하나와 결합할 수 있도록 구성된 캠 종동부 베어링과,

상기 환형 혼 베어링과 상기 캠 종동부 베어링을 지지가능하게 링크 연결하는 편심 샤프트를 더 포함하는 초음파 용접 장치.

청구항 3

초음파 용접 장치에 회전식 초음파 용접 혼을 장착하기 위한 방법이며,

용접면과 장착면을 갖는 상기 초음파 혼을 지지 구조물에 고정하는 단계와,

가압면과 베어링 면을 갖는 모루를, 상기 가압면이 상기 용접면에 근접하도록 배치하는 단계와,

상기 용접면과 상기 가압면을 서로를 향해 편향시키는 단계와,

상기 가압면과 상기 용접면이 접촉되는 것을 방지하기 위해 결합 구조물로 상기 장착면에 상기 베어링 면을 링크 연결하여 미리 결정된 분리 거리를 형성하는 단계를 포함하는, 초음파 용접 장치에 회전식 초음파 용접 혼을 장착하기 위한 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 초음파 혼에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 초음파 혼의 장착에 관한 것이다.

배경기술

<2> 초음파 용접(때때로 "음향 용접"으로 언급됨)에서는, 진동 에너지를 전달하는 초음파 "혼"이라고 불리는 도구 바로 아래에 결합시키고자 하는 두 부품(통상적으로 열가소성 부품)을 위치시킨다. 이들 부품(또는, "대상물")은 혼과 모루 사이에서 압박된다. 혼은 일반적으로 대략 20,000 헤르쯔부터 대략 40,000 헤르쯔까지 초음파 에너지의 인가에 의해 확장 및 수축함으로써 용접된 부품에 에너지를 전달한다. 초음파형 진동 용접 시스템은 기본적으로 전기 발생 수단, 전기 에너지를 진동 에너지로 변환하기 위한 전기 초음파 변환기, 용접 지역에 진동 에너지를 전달하기 위한 혼 및 공구와 강제 접촉하여 대상물을 잡도록 대상물에 정적힘을 인가하기 위한 조립체를 포함한다. 에너지는 선택된 파장, 주파수 및 진폭으로 공구로부터 대상물에 가해진다. 초음파 혼은, 예컨대 부품에 기계적인 진동 에너지를 전달하는 알루미늄 또는 티타늄으로 만들어진 음향 공구이다.

<3> 초음파 용접의 한 형식은 연속 초음파 용접이다. 이러한 형식의 초음파 용접은 직물 및 필름, 또는 웹(web)으로 형성되어 용접 장치를 통해 공급될 수 있는 다른 대상물을 밀봉하는데 통상적으로 사용된다. 연속 용접에서, 초음파 혼은 일반적으로 정적이고 부품이 그 아래에서 이동된다. 한 형식의 연속 초음파 용접은 회전할 수 있게 고정된 바아 혼(bar horn) 및 회전할 수 있게 고정된 모루 면을 사용한다. 대상물이 바아 혼과 모루 사이에서 당겨진다. 혼은 일반적으로 대상물을 향해 종방향으로 뻗어 있고, 진동은 혼을 따라 축방향으로 대상물로 이동한다. 다른 형식의 연속 초음파 용접에서, 혼은 원통형이고 종축을 중심으로 회전한다. 입력 진동은 혼의 축방향이고, 출력 진동은 혼의 반경 방향이다. 혼은 일반적으로 용접될(또는 결합될) 대상물이 원통면의 접선 속도와 대체로 같은 선 속도로 원통면 사이를 통과하도록 회전 가능한 모루에 근접하여 위치된다. 이런 초음파 용접 시스템의 형식은 본 명세서에서 참조되는 미국특허 제5,976,316호에서 설명된다.

<4> 혼에 대한 모루의 병치에 의해 정적힘이 대상물에 공급될 수 있고, 대상물에 초음파 에너지의 전달이 가능하다. 이런 정적힘은, 일반적으로 혼을 모루의 종방향 축을 향해 반경 방향으로 가압하는 힘 인가 시스템(예컨대 유압 시스템을 사용)으로부터 대상물에 죄는 힘을 공급함으로써 유지되었다. 대상물을 고정하는 이러한 방법이 갖는 문제는, 용접되는 대상물이 극히 얇아지거나 구멍을 포함했을 때, 혼과 모루가 물리적으로 상호 간에 접촉할 수 있다는 것이다. 혼이 모루와 접촉했을 때, 전기 단락 회로와 유사하게 큰 에너지 소비가 시스템에 대해서 발생했다. 대상물의 처리 속도가 증가되면 혼을 통해 주입되는 에너지의 수준이 또한 증가되기 때문에, 혼과 모루가 접촉하는 동안 발생하는 에너지의 변동의 빈도는 기하급수적으로 증가였다. 이런 에너지의 높은 상승은 기계를 과부하 상태가 되게 하여 구멍이나 깨지기 쉬운 지점이 제품에 발생되도록 할 우려가 있을 뿐만 아니라 기계를 정지시킨다. 따라서, 기계가 과부하 상태로 되는 것을 방지하기 위하여 초음파 혼을 통해 주입될 수 있는 에너지의 양을 제한하였다. 결국, 대상물이나 제품의 처리 속도는, 적당한 용접을 발생하기 위해 충분한 에너지가 대상물에 전달되도록 감소되어야 했다. 간단히 말해서, 이러한 방법은 비효율적이었고, 혼과 모루가 서로 접촉했을 때 제품 손상을 일으켰다.

<5> 이런 문제를 해결하기 위해, 모루와 혼 사이의 간극을 유지하는 초음파 용접 시스템이 개발되었다. 이런 간극은 일반적으로 대상물의 두께보다 더 협소했다. 혼과 모루 사이의 분리를 유지하는 동안 제품에 죄는(또는 잡는) 힘을 공급해야 하기 때문에 혼과 모루의 양자를 위한 크고 견고한 지지 구조물이 필요했다. 혼과 모루의 양자의 서로에 대한 각도 위치를 유지하도록, 지지 구조물은 반드시 강성을 가져야 했다. 혼과 모루의 면이 잘못 배열되면 용접이 불량하게 되고 제품의 손실이 발생했다. 유사하게, 이런 형식의 시스템에서 간극의 거리를 조절하려는 시도는 시스템에 과도한 움직임을 유발시켜, 다시 한번 혼과 모루 면의 잘못된 조절을 일으켰다. 그러므로 지나치게 큰 지지 구조물을 필요로 하지 않고 모루에 대해 혼의 각도 위치를 유지하면서 간극이 혼과 모루 사이에 유지되도록 모루 옆에 초음파 혼을 장착하는 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

<6> 본 발명은 초음파 혼을 포함하는 장치를 포함한다. 혼은 지지 구조물에 장착되고 장착면을 포함한다. 모루는 지지 구조물에 장착되고, 초음파 혼에서 이격된다. 모루는 베어러 면(bearer surface)을 갖는다. 베어러 조립체(bearer assembly)는 장착면을 베어러 면에 지지가능하게 링크 연결한다.

<7> 본 발명의 다른 태양은 초음파 혼을 지지 구조물에 고정하는 단계를 포함하는 초음파 용접 혼을 장착하기 위한 방법을 포함한다. 혼은 용접면과 장착면을 갖는다. 가압면과 베어러 면을 갖는 모루는, 가압면이 용접면에 근접하도록 배치된다. 용접면과 가압면은 서로를 향해 편향된다. 결합 구조물은 베어러 면을 장착면에 링크 연결하여 가압면과 용접면이 접촉하는 것을 방지한다.

실시예

<19> 초음파 용접 장치의 한 실시예가 도1에서 도면 부호 "10"으로 도시된다. 초음파 용접 장치(10)는 적어도 하나의 혼 조립체(12), 혼 조립체 안내부(14), 종방향 축(17)(도1에서 지면과 수직한 방향임)을 갖는 모루 롤(16)(anvil roll) 및 장착판(18)을 포함한다.

<20> 혼 조립체 안내부(14)와 모루 롤(또는 모루, 또는 롤)(16)은 혼 조립체(12)에 포함된 초음파 혼(20)이 모루 롤(16)에 가깝게 배치되도록 장착판에 장착된다. 작동시, 웹(22)(용접되기 전 점선 및 용접 후 실선으로 도시됨)은, 가압면(19)과 초음파 혼(20) 사이에서 모루 롤(16)의 축방향으로 뻗어 있는 가압면(19)상에 놓여지도록 용접 장치(10)를 통과한다. 하나의 혼 조립체(12)가 도시되었지만, 임의의 수의 혼 조립체가 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 이용될 수 있다. 면판(24)이 혼 조립체(12)의 구조적인 지지를 위해 구비되고, 강화 버팀대(26)를 포함할 수 있다.

<21> 압력 시스템(30)(도1에 점선으로 도시됨)이 모루 롤(16)을 향해 반경 방향 내측으로 초음파 혼(20)을 구동하도록 혼 조립체(12)에 포함된다. 다른 실시예에서, 압력 시스템은 혼의 종방향 축을 향해 모루를 구동하거나, 혼과 모루를 동시에 서로를 향해 구동하도록 사용될 수 있다. 당업자에게 공지된 바와 같이, 이런 압력 시스템은 힘을 발생하기 위해 많은 방법을 이용할 수 있고, 이는 공압식, 기계식(예컨대, 기어로 구동되는 스크류 잭) 또는 전자식 장치를 이용하는 것을 포함한다.

<22> 도1a에 도시된 것처럼, 초음파 혼(12)은 혼 조립체 안내부(14)에서 트랙(또는 홈)(31b)을 따라 반경 방향 내측으로 이동할 수 있다. 당업자는 도시된 장치가 모루 롤(16)에 대해 각 초음파 혼(20)을 반경 방향 내측으로 이동시킬 수 있는 예시적인 한 방법이고, 많은 방법이 사용될 수 있다고 인식할 것이다. 도시된 실시예에서, 캠 종동부(31a)는 각 혼 조립체(12)에 고정되고 혼 조립체 안내부(14)의 홈(31b)에 삽입된다. 홈(31b)에서 캠 종동부(31a)의 관계는 혼 조립체(12)[혼(20)을 포함]를 반경 방향으로 모루(16)를 향하거나 모루(16)로부터 멀어지게[화살표(29a)] 이동하게 한다. 캠 종동부(31a)와 홈(31b)은 혼 조립체(12)가 횡방향[도1a에서는 지면에 수직한 방향이며 도1에서는 화살표(29b)의 방향으로]로 움직이는 것을 방지한다. 화살표(29c)에 의해 도시된 축방향으로의 혼 조립체(12)의 이동은 혼 조립체 안내부(14)의 정지면(31d)에 접하는 일련의 개별 베어링(31c)에 의해 제한된다. 또한 화살표(29c)에 의해 정의된 축을 중심으로 하는 혼 조립체(12)의 회전은 캠 종동부(31a)에 의해 방지된다. 홈(31b)의 내벽(31e)과 캠 종동부(31a)의 사이에 약간의 간극이 제공됨으로써, 각각의 혼 조립체(12)가 축(29b)(도1 참조)을 중심으로 종방향[화살표(29e 및 29f)]을 따라 회전할 수 있다. 정지 면(31d)은 혼 조립체(12)의 이런 종방향 회전을 제한한다.

<23> 베어러 링(bearer ring)(32)은 모루 롤(16)의 부품으로서 포함되고, 모루 롤(16)의 반경 방향으로 연장되어 있는 면(34)에 (예컨대, 볼팅, 용접 등에 의해) 장착된다. 도2에 가장 잘 도시된 것처럼, 베어러 링(32)은 모루 롤(16)과 동심이다. 도2는 혼 조립체(12)의 단면도를 도시하고, 본 발명에 따라 장착된 임의의 혼 조립체를 나타낸다.

<24> 베어러 링(32)은 모루 롤(16)의 반경 방향으로 연장되어 있는 면(34)로부터 축방향으로 연장되어 축방향으로 연장된 베어러 면(36)을 형성한다. 모루 롤(16)은, 모루 롤(16)의 가압면(19)과 베어러 링(32)의 베어러 면(36) 각각이 대체로 모루 롤(16)의 종방향 축(17)에 동심이 되도록 기계 가공된다. 또한, 모루(16)의 회전 위치에 상관없이, 가압면(19)과 베어러 면(36) 사이의 반경 방향 거리(도2에 도면 부호 "37"로 도시됨)가 대체로 일정한 거리로, 양호하게는 대략 3.169 인치(80.493mm)로 유지된다. 도시된 실시예는 가압면(19)으로부터 반경 방향으로 이격된 베어러 면(36)을 도시하지만, 베어러 면(36)은 가압면(19)에 대해 모루 롤(16)[또는 베어러 링(32)]과 같은 모루 롤을 구성하는 조립체의 임의의 부품]의 어떤 곳에도 위치될 수 있다.

<25> 초음파 혼의 정확한 형상이 종래 기술에 공지된 몇몇 디자인 중의 하나일 수 있지만, 일 실시예에서 혼(20)은 용접부(20a)와 장착(또는 샤프트)부(20b)를 포함한다. 마찬가지로, 혼(20)의 외부면(38)은 용접면(38a)과 장착(또는 베어러)면(38b)으로 구분된다. 비록 도시된 실시예가 용접면(38a)의 양 측면에 종방향으로 배치된 장착면(38b)을 도시하지만, 장착면은 혼(20) 위의 어떤 곳에도 배치될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 어떤 수의 장착면도 사용될 수 있다. 웹(22)이 초음파 용접 장치(10)를 통해 공급되는 동안, 웹(22)은 혼(20)과

모루(16) 사이에 죄어짐으로써 혼(20)으로부터 웹(22)으로 초음파 에너지를 전달하는 혼(20)의 용접면(38a)과 모루 물(16)의 가압면(19)(당업자에게 공지된 바와 같이 전형적으로 다양한 먼 돌기를 가짐) 사이를 통과하고, 이로써 용접 웹(22)이 된다. 압력 시스템(30)은 혼 조립체(12)에 일정한 힘을 유지해서, 모루 물(16)을 향해 반경 방향 내측으로 혼 프레임(42)을[따라서 혼(20)을] 밀어냄으로써 웹(22)에 압축(죄는)력을 제공한다.

<26> 혼 프레임(42)은 혼 조립체(12)의 부품이고, 혼 조립체(12)에 구조적인 지지를 제공하도록 장착판(18)에 고정된다. 일 실시예에서, 압력 시스템(30)은 모루(16)를 향해 반경 방향 내측으로 혼(20)이 향하도록 공기 충전식 블레이더(air filled bladder)(30A)를 이용한다. 블레이더(30A)의 일 측면은 혼 프레임(42)에 장착되고, 블레이더(30A)의 다른 측면은 지지대(39)에 장착된다. 지지대(39)는 용접 장치(10)를 횡으로 가로질러 연장되고(도 2에서 볼 때 지면의 바깥쪽), 장착판(18)에 고정되는 축방향[종방향 축(17)에 의해 정의됨]으로 연장되어 있다. 공기(또는 다른 유체)가 블레이더(30A)에 주입될 때, 그것이 팽창하여 지지대(39)와 혼 프레임(42)에 대해 압력을 가하고, 혼 조립체(12)를 모루(16)를 향해 가압한다.

<27> 격리 장치(40)가 초음파 혼(20)의 샤프트부(20B)에 부착된다. 격리 장치(40)는, 혼 프레임(42)과 면판(24)을 포함하는 혼 조립체의 나머지에서 혼(20)의 진동 에너지를 격리시키는데 사용된다. 도 2, 도 3a 및 도 3b에 도시된 것처럼 격리 장치의 한 형식은 고정 나사 형식 절점 마운트(set-screw type nodal mount)이다. 고정 나사 절점 마운트는 조절 가능하고, 웹(22)에 다양한 물질이 사용되도록 한다. 그러나 어떤 용도에서는 다른 형식의 격리 장치가 바람직할 수 있고, 본 발명의 사상 및 범위 내에서 본 발명의 시스템에 사용될 수 있다. 다른 형식의 격리 장치의 예는 미국특허 제5,976,316호[플리나(Mlinar) 등], 미국특허 제4,884,334호[하우저(Houser) 등], 미국특허 제3,955,740호[쇼(Shoh)] 및 일본특허 제4-267130호에 개시된 것과 같은 비절점 마운트 뿐만 아니라 미국특허 제5,603,445호[힐(Hill) 등], 미국특허 제4,804,131호[콜드만스 드 물레나에르 [Cordemans de Meulenaer) 등], 미국특허 제5,595,328호[사파바크쉬(Safabakhsh) 등], 미국특허 제5,443,240호[쿠닝햄(Cunningham)], 미국특허 제5,364,005호[휠란(Whelan) 등], 미국특허 제4,647,336호[코에넨(Coenen) 등], 미국특허 제5,411,195호[야마자키(Yamazaki) 등], 영국특허 제2,243,092A호 및 독일특허 제2,928,360호에 개시된 것과 같은 절점 마운트를 포함하지만 이들로 제한되지 않는다.

<28> 기어 모터(44)는 혼 프레임(42)에 장착되고, 혼의 종방향 축(46)을 중심으로 혼(20)을 회전시키는데 사용된다. 일반적으로, 기어 모터(44)는 타이밍 풀리(48)를 통해 혼(20)에 상호 연결된다. 혼 베어링(49)은 격리 장치(40) 둘레 주변으로 배치되어서, 혼(20)과 격리 장치(40)를 혼 조립체(12)의 나머지에 대해 회전하게 한다.

<29> 모루(16)는 종방향 축(17)을 따라 모루(16)를 통해 뻗어 있는 샤프트(50)에 의해 장착판(18)에 고정된다. 샤프트(50)는 회전원(도시되지 않음)으로부터 모루(16)에 토크를 전달한다. 일반적으로, 샤프트(50)와 기어 모터(44)의 회전 속도는 혼(20)의 용접면(38a)과 모루(16)의 축방향으로 뻗어 있는 가압면(19)에 대체로 동일한 접선 속도를 공급하도록 동기화되어서, 대상물[즉, 웹(22)] 상의 항력이 최소화된다. 샤프트(50)는 모루(16)에 대해 회전 가능하게 고정되고, 축 베어링(52)은, 장착판(18)에 대한 샤프트(50)의 회전이 가능한 동시에 샤프트(50)가 장착판(18)에 의해 지지되도록 샤프트(50)와 장착판(18) 사이에 장착된다.

<30> 도 3a에 도시된 바와 같이, 베어링 조립체(또는 결합 구조물)(60)는 혼(20)의 장착면(38b)과 베어링 링(32)의 베어링 면(36) 사이에 연동기를 구비한다. 베어링 조립체(60)는 모루 물(16)의 베어링 링(32)과 베어링 면(36)으로부터 혼(20)의 장착면(38b)과 샤프트부(20b)의 에너지 여분을 격리하도록 기능한다. 또한, 베어링 조립체(60)는 혼(20)의 장착면(38a)과 모루 물(16)의 베어링 면(36)을 지지가능하게 링크 연결하도록 기능한다. 모루 물(16)과 혼(20) 사이에 지지 링크(link)를 직접적으로 제공함으로써, 미리 결정된 분리 거리[또는 간극](62)가 혼(20)의 용접면(38a)과 모루 물(16)의 가압면(19) 사이에서 유지될 수 있다. 일 실시예로, 간극(62)은 용도에 따라 대략 0.0025인치(0.0635mm)에서 대략 1인치(25.4mm) 사이에 설정된다. 도 3a에서는, 간극(62)을 분명하게 도시하도록 웹이 생략되어 있다는 것에 주의한다. 또한, 도 3a에 대해서 설명된 베어링 조립체(60)는 미리 도시된 다른 베어링 조립체를 나타내고 있는 것에 주목해야 한다.

<31> 전술한 바와 같이, 베어링 조립체(60)는 격리 장치(40)[고정 나사(41a)를 구비함]와 혼 베어링(49)을 포함한다. 베어링 조립체(60)에 증가된 강도와 안정성을 제공하기 위해, 제1 지지링(64)은 격리 장치(40)의 외부 면(41b) 둘레에 고리 모양으로 배치되고 가압하여 끼워진다. 혼 베어링(49)은 제1 지지 링(64) 둘레에 고리 모양으로 뻗어 있고 가압하여 끼워진다. 베어링 스페이스(spacer)(65)는 제1 지지링(64) 둘레에 고리 모양으로 뻗어 있고, 혼 베어링(49) 사이에서 축방향으로 배치된다. 제2 지지링(66)은 혼 베어링(49)과 베어링 스페이스(65) 둘레에 고리 모양으로 뻗어 있고, 혼 베어링(49)에 가압하여 끼워진다. 베어링 스페이스(65)와 함께 제1 및 제2 지지링(64 및 66)은 면판(24)에 대한 혼 베어링(49)의 설치를 용이하게 한다.

- <32> 편심 샤프트(70)는, 모루(16)와 혼(20)의 종방향 축에 평행한 방향으로 면판(24)의 구멍(71)을 통해 횡방향으로 뻗어 있다. 편심 샤프트(70)는 비모루 단부(non-anvil end)(72)와 모루 단부(74)를 포함한다. 편심 샤프트(70)는 제1 및 제2 샤프트 직경(80a 및 80b)의 편심 샤프트(70) 둘레에 고리 모양으로 배치된 제1 및 제2 스러스트 베어링(thrust bearing)(78a 및 78b)에 의해 지지된다. 제1 및 제2 스러스트 베어링(80a 및 80b)은 면판(24) 내에 안착되고 환형 림(82a 및 82b)을 포함한다. 환형 솔더(annular shoulder)(83a 및 83b)는 각각 구멍(71)의 내부에 배치되고 환형 림(82a 및 82b) 둘레에 인접한다. 나사식 샤프트 칼라(Threaded shaft collar)(76)는 양호하게 구멍(71)에 스러스트 베어링(78a 및 78b)을 고정하도록 편심 샤프트(70)의 비모루 단부(72)에 나사식으로 장착된다. 따라서, 스러스트 베어링(78a 및 78b)과 함께 환형 솔더(83a 및 83b)는 구멍(71) 내에서의 편심 샤프트(70)의 회전을 허용하면서, 구멍(71) 내에서의 편심 샤프트(70)의 횡방향 이동을 방지한다. 캠 종동부 베어링(84)은 편심 샤프트(70)의 모루 단부(74) 둘레에 고리 모양으로 가압하여 끼워진다. 캠 종동부 베어링(84)의 종동부 면(86)은 베어링(32)의 베어링 면(36)과 결합한다.
- <33> 작동시, [혼 조립체(12)의 부품으로서] 혼(20)은 압력 시스템(30)(도1 및 도2와 관련하여 진술됨)에 의해 화살표(94)의 방향에서 모루(16)를 향해 반경 방향으로 구동된다(도3a 및 도3b). 따라서 면판(24), 격리 장치(40), 제1 및 제2 지지링(64 및 66), 베어링 스페이스(65), 혼 베어링(49), 스러스트 베어링(78a 및 78b), 편심 샤프트(70) 및 캠 종동부 베어링(84)도 내측으로 이동한다. 혼(20)의 회전은 혼 베어링(49)에 의해 면판(24)으로부터 격리된다. 초음파 진동은 격리 장치(40)에 의해 면판(24)으로부터 격리된다.
- <34> 편심 샤프트(70)는 구멍(71)에서 면판(24)을 관통하기 때문에, 하방 힘이 스러스트 베어링(78a 및 78b)을 통해 편심 샤프트(70)와 결국 캠 종동부 베어링(84)까지 이동된다. 캠 종동부 베어링(84)의 종동부 면(86)은 베어링(32)의 베어링 면(36)과 결합할 때까지 내측으로 이동되어, 캠 종동부 베어링(84)의 더 이상의 내향 이동을 방지한다. 캠 종동부 베어링(84)은 모루(16)를 베어링 조립체(60)에 대하여 회전하게 한다. 따라서, 역으로 같은 관계의 경로를 따르면, 캠 종동부 베어링(84)의 종동부 면(86)이 모루(16)의 베어링 면(36)과 결합할 때, 혼(20)을 포함하는 혼 조립체(12)는 화살표(94)의 방향으로 더 이동하지 못하게 된다.
- <35> 베어링 조립체(60)의 반경 방향 분리 거리[즉, 혼(20)의 장착면(38b)과 모루(16)의 베어링 면(36) 사이의 거리]는, 혼(20)의 용접면(38a)이 모루의 가압면(19)과 결합하기 전에 혼(20)의 장착면(38b)이 모루(16)의 베어링 면(36)과 결합하도록 설정된다. 이것은 혼(20)의 용접면(38a)과 모루의 가압면(19) 사이의 간극(62)(접촉 방지)을 유지하면서 혼 조립체(12)로부터 모루(16)에 직접적으로 축방향 힘을 전달한다.
- <36> 전술한 바와 같이, 용접면(38a)과 가압면(19)의 결합을 방지하는 것은 대상물에 대한 손상을 막는 것 뿐만 아니라 에너지의 급상승과 이어지는 용접 장치의 과부하를 막는다. 동시에, 혼(20)과 모루(16)가 연속적인 결합 상태에 있기 때문에, 압력 시스템(30) 뿐만 아니라 용접 장치(10)의 지지 시스템의 설계가 단순화될 수 있다. 예컨대, 캠 종동부 베어링(84)이 베어링(32)과 결합할 때까지 혼(20)이 내측으로 이동할 수 있기 때문에, 압력 시스템(30)은 웹(22)의 두께의 변화 또는 혼(20) 또는 모루(16)의 소모에 의해 발생하는 임의의 반작용력보다 훨씬 큰 수준의 압축력을 웹(22)에 제공하도록 설정될 수 있다. 중심에서 약간 벗어난 축을 중심으로 회전하여 편심 회전이 발생하도록 혼 또는 모루가 장착될 때, 소모가 발생한다. 용접 장치(10)의 다양한 구성 요소[예컨대 베어링(32), 혼(20), 모루(16)]가 일반적으로 소모를 제거하도록 기계 가공되지만, 약간의 편차가 여전히 발생할 수 있다. 웹의 "구멍"이 모루(16) 및 혼(20)의 접촉을 유발할 때 (이로써 과부하 상태를 발생시킴) 소정의 거리를 유지하는 능력 뿐만 아니라, 웹 두께 또는 약간의 편심성으로 인한 상기 편차를 극복하는 능력은 용접 장치(10)를 더 높은 속도로 가동되게 한다(즉, 웹은 더 높은 처리량으로 처리된다.). 바꾸어 말하면, 본 발명의 장착 시스템은 이전의 초음파 용접 장치에 의해 얻을 수 있는 것보다 더 높은 웹 처리량으로 제품 생산의 질을 유지할 뿐만 아니라 과부하 중단 시간을 제거한다.
- <37> 또한, 압축력이 혼과 모루 사이에 직접적으로 인가되기 때문에, 지지 구조물[즉, 전술된 장착면(18)]은 모루에 대해 혼의 축방향 각도 위치를 유지할 필요가 없다. 대신에, 이런 상대적인 각도 위치는 베어링 조립체(60)에 의해 유지된다. 결과적으로, 혼과 모루에 대한 지지 구조물은 (각도 위치를 보장하는) 많은 강성 부재를 구비하도록 만들어 질 필요는 없고, 이전의 간극 형식 초음파 용접 시스템에서 요구되는 것보다 크기 및 비용에서 감소될 수 있다.
- <38> 웹(88) 및 웹 기어(90)(도5와 관련하여 더 설명됨)는 편심 샤프트(70)를 조작자에 의해 회전되게 하고, 베어링 조립체(60)를 화살표(94) 방향에서 반경 방향 내측으로 가압하거나 베어링 조립체(60)를 화살표(92) 방향에서 반경 방향 외측으로 이동하게 한다. 베어링 조립체(60)가 반경 방향 외측[방향(92)]으로 가압될 때, 혼(20)이 장착면(38b)에서 상승되어 간극(62)이 넓어지게 된다. 캠 종동부 베어링(84)이 반경 방향 내측[방향(94)]으로

움직이게 될 때, 압력 시스템(30)(도1 및 도2와 관련하여 전술됨)은 베어러 링(32)의 베어러 면(36)에 대해 캠 중동부 베어링(84)의 중동부 면(86)을 유지하기 위해 반경 방향 내측[방향(94)]으로 혼(20)을 가압한다. 도3b에 도시된 것처럼, 혼(20)의 내향하는 이동은 간극(62)의 거리를 감소시킨다.

<39> 도4a는 반경 방향 내측 또는 외측으로 [즉, 베어러 조립체(10)를 길게 하거나 짧게 하는] 베어러 조립체(60)를 이동하기 위한 편심 샤프트(70)의 사용을 도시하고 있는 편심 샤프트(70)의 모루 단부(74)로부터 취한 도면이다. 도시된 바와 같이, 편심 샤프트(70)는, 편심 샤프트(70)의 회전 중심인 종방향 축(104) 및 편심 샤프트(70)의 모루 단부(74)(편심 단부)의 중심을 통과하는 중심축(100)을 갖는다. 이들 축 사이의 거리는 일반적으로 "샤프트의 편심성"으로써 언급된다. 도시된 바와 같이, 샤프트(70)의 종방향 (또는 회전) 축(104)으로부터 반경 방향 외측으로 편심 샤프트(70)의 모루 단부(또는 편심부)의 중심 축(100)을 위치시키도록 회전 가능하게 편심 샤프트를 배치함으로써, 베어러 링(32)의 베어러 면(36)으로부터 편심 샤프트(70)의 종방향 축(104)까지의 제1 거리(108)가 한정된다.

<40> 도4b에 도시된 바와 같이, 편심 샤프트(70)의 중심 축(100)이 대략 샤프트(70)의 종방향 축(104)으로부터 반경 방향 내측으로 배치될 때까지, 편심 샤프트(70)는 종방향 축(104)을 중심으로 조작자에 의해 회전될 수 있다. 이런 방식으로 편심 샤프트(70)를 회전시킴으로써, 베어러 링(32)의 베어러 면(36)에서 종방향 축(104)까지의 더 긴 제2 거리(110)가 한정된다. 편심 샤프트(70)의 회전 위치를 변화함으로써, 편심 샤프트(70)의 종방향 축(104)과 베어러 링(32)의 상면(106) 사이의 거리는 제1 거리(108)(도4a에 도시됨)와 제2 거리(110)(도4b에 도시됨) 사이로부터 변화될 수 있다. 이 거리는 가변 거리(112)로서 정의될 수 있다. 따라서, 베어러 조립체(60)의 "길이" 또는 다른 말로 혼(20)의 장착면(38b)과 모루(16)의 베어러 면(36) 사이의 베어러 조립체(60)에 의해 한정된 거리는 변화될 수 있다. 조작자는 편심 샤프트(70)를 회전함으로써 베어러 조립체(60)의 길이를 변화시킬 수 있고, 이로써 혼(20)과 모루(16) 사이의 거리를 변화시킨다. 이것은 모루(16)와 혼(20) 사이의 지지 링 크를 연속적으로 유지하면서, 조작자에게 간극(62)(도3a 및 도3b와 관련하여 전술됨)의 크기를 조절할 수 있게 한다. 이런 구성에서, 가변 거리(112)는 간극(62)이 조절될 수 있는 거리이며 샤프트(70)의 편심성의 두 배와 같은 거리이다.

<41> 도5는 편심 샤프트(70)와 함께 사용되는 워(88)과 워 기어(90)를 도시한다. 워(88)은, 양호하게는 조작자가 워(88)을 용이하게 쥐고 회전할 수 있도록 부착된 손잡이(114)를 갖는다. 워(88)의 치는 워 기어(90)의 정합 치와 결합한다. 워 기어(90)는 편심 샤프트(70)에 회전 가능하게 체결되도록 편심 샤프트(70) 둘레에 가압하여 끼워지거나 편심 샤프트(70)에 핀으로 고정된다. 손잡이(114)를 돌림으로써, 워(88)의 리지(ridge)는 손잡이(114)가 회전되는 방향에 따라 (도5에서 볼 때) 시계 방향이나 반시계 방향으로 워 기어(90) 및 편심 샤프트(70)를 구동한다. 따라서, 조작자는 용접 장치(10)의 분해없이 간극(62)을 조절할 수 있다. (도2에 도시된 바와 같이) 혼(20)의 양 단부에서 베어러 조립체(60)의 길이를 조절함으로써, 조작자는 혼(20) 또는 모루(16)의 길이에 있어서의 임의의 편차(즉, 기계 공차 등에 기인함)를 수동으로 보정할 수 있다. 달리 말하면, 조작자는 모루(16)의 가압면(19)에 대한 혼(16)의 용접면(38a)의 각도 관계를 조절하기 위해 (도1a와 관련하여 전술한 바와 같이) 종방향 축을 따라 혼 조립체(12)를 약간 회전할 수 있다.

<42> 베어러 조립체(60)를 조절하는 일 실시예를 기재하였지만, 다른 조절 방법이 청구항의 사상 및 범위를 벗어 나지 않고 사용될 수 있다는 것이 당업자에 의해 이해될 것이다[예컨대, 테이퍼(웨이) 블록, 교환식 췌기, 레버 아암, 차동 나사, 열 팽창 등]. 실제로, 베어러 조립체(60)는, 베어러 조립체(60)의 길이를 조절하는데 이용되는 장치가 혼 위의 면 또는 모루 위의 면과 직접 접촉하는 것에 대한 베어러 조립체의 가운데에 접촉하도록 재구성될 수 있다.

<43> 또한, 본 발명이 회전 혼과 모루를 이용하는 연속 용접 방법에 대해 설명되었지만, 다른 형식의 초음파 용접 장치가 청구항의 사상 및 범위를 벗어 나지 않고 사용될 수 있다[예컨대 바아 혼(bar horn)을 사용한 스캔 용접(scan welding)].

<44> 본 발명이 양호한 실시예를 참조하여 설명되었을 지라도, 청구항의 사상 및 범위를 벗어 나지 않으면서 형태와 사소한 부분에서 변형이 이루어질 수 있다는 것을 당업자는 인식할 것이다.

도면의 간단한 설명

<8> 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 상세하게 설명하며, 각 도면에 있어서 동일한 구조물은 동일한 도면 부호로 지칭된다.

<9> 본 발명의 임의의 부분이 본 발명의 다양한 태양을 분명하게 도시하기 위해 다른 부분과 비례하지 않고 도시된

다는 것에 주의해야 한다.

<10> 도1은 초음파 용접 시스템의 정면도이다.

<11> 도1a는, 도1의 선 1A-1A을 따라 취한 초음파 용접 시스템의 안내부의 단면도이다.

<12> 도2는 도1의 선 2-2를 따라 취한 단면도이다.

<13> 도3a는 도2에서 도면 부호 "3"에 의해 나타내어진 영역의 상세도이다.

<14> 도3b는, 혼의 용접면과 모루의 가압면 사이에 큰 간극을 갖는 도3a와 같은 도면이다.

<15> 도4a는 편심 샤프트의 모루 단부로부터 취한 베어러 조립체의 일 부분의 정면도이다.

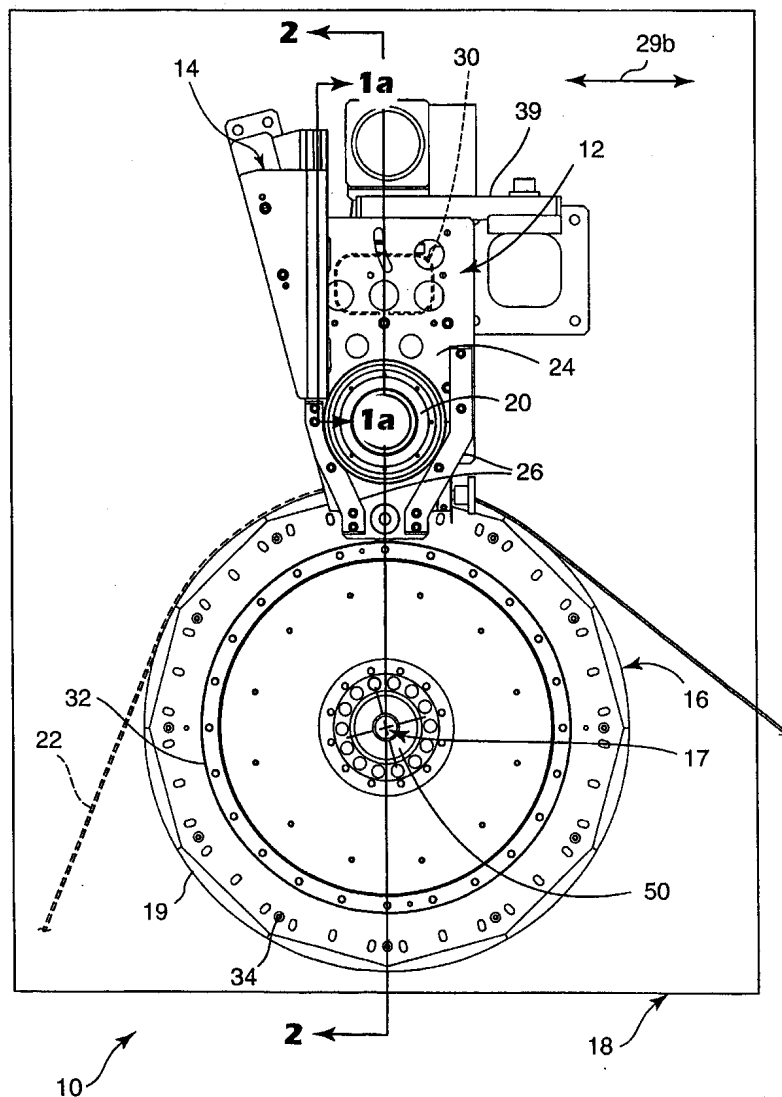
<16> 도4b는 편심 샤프트의 모루 단부로부터 취한 베어러 조립체의 일 부분의 정면도이다.

<17> 도5는 베어러 조립체의 단면도이다.

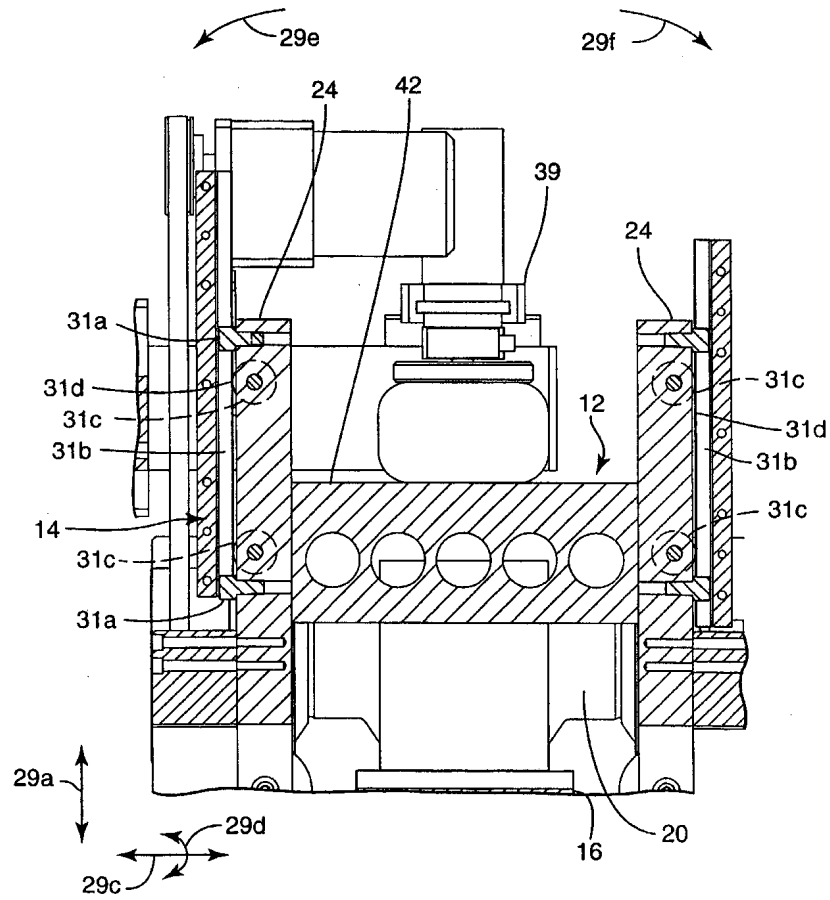
<18> 전술한 도면들은 하나의 양호한 실시예를 설명하지만, 본 발명의 다른 실시예들도 명세서 내에서 고려된다. 이러한 개시는 본 발명의 예시적인 실시예를 대표적으로 나타내며, 본 발명을 제한하는 것은 아니다. 다양한 다른 변형예와 실시예가 본 발명의 원리의 범위와 사상 내에서 당업자에 의해 도출될 수 있다.

도면

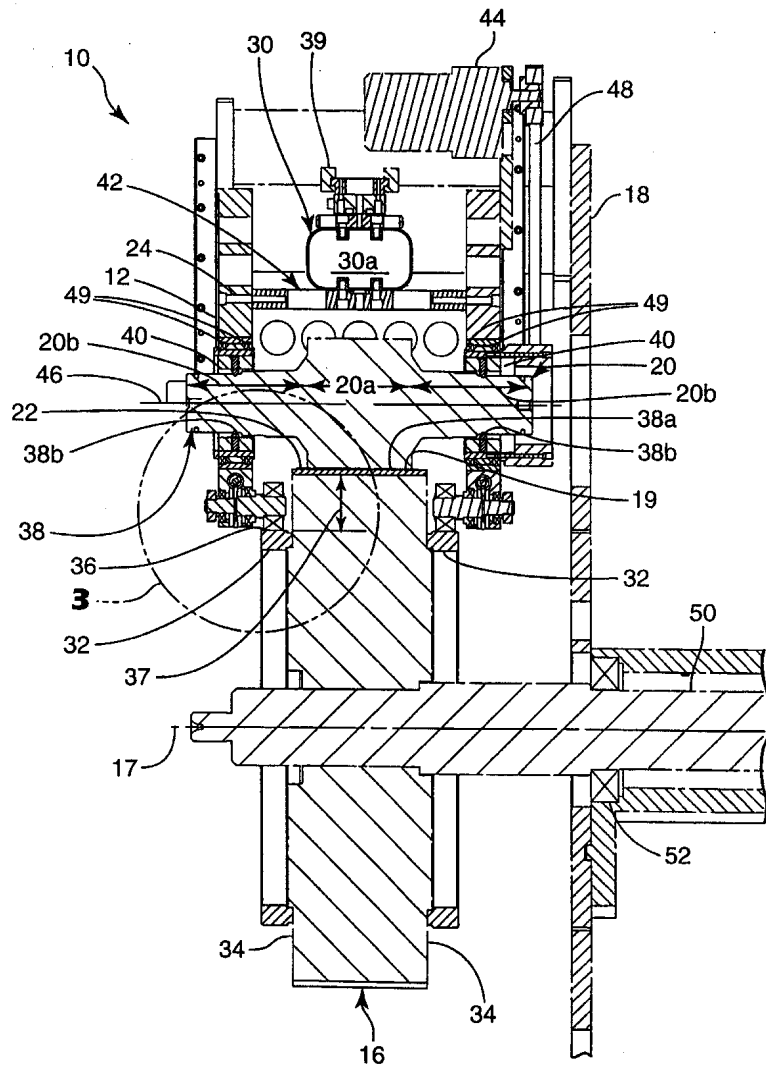
도면1



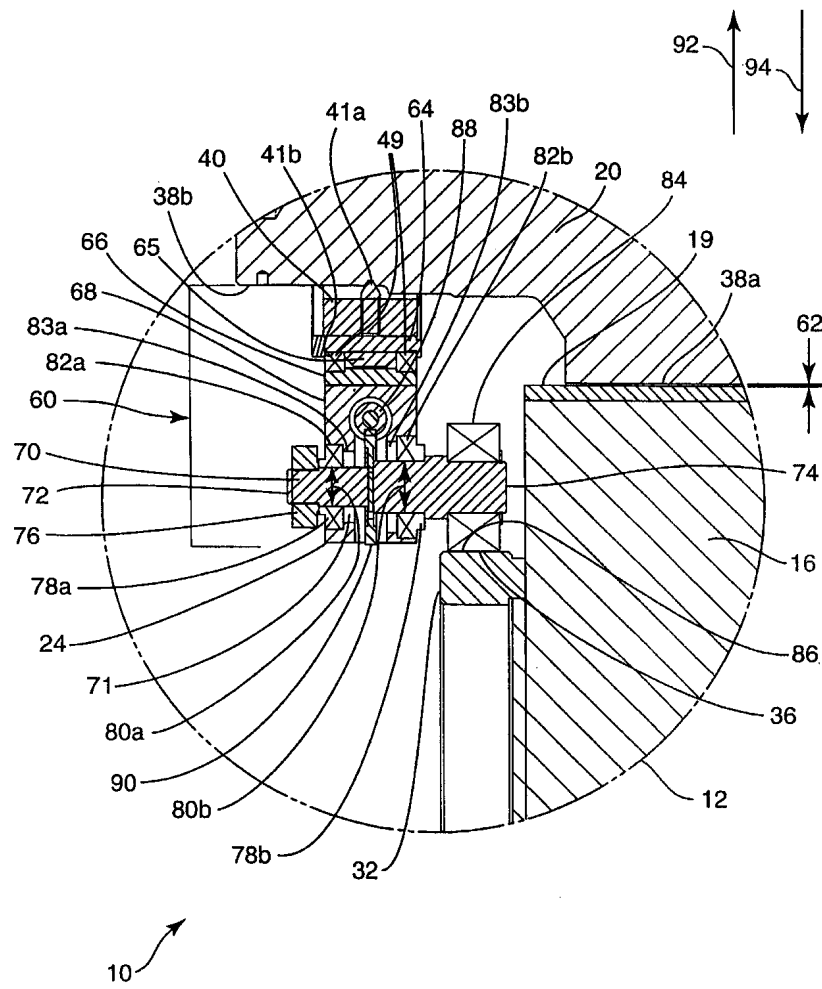
도면1a



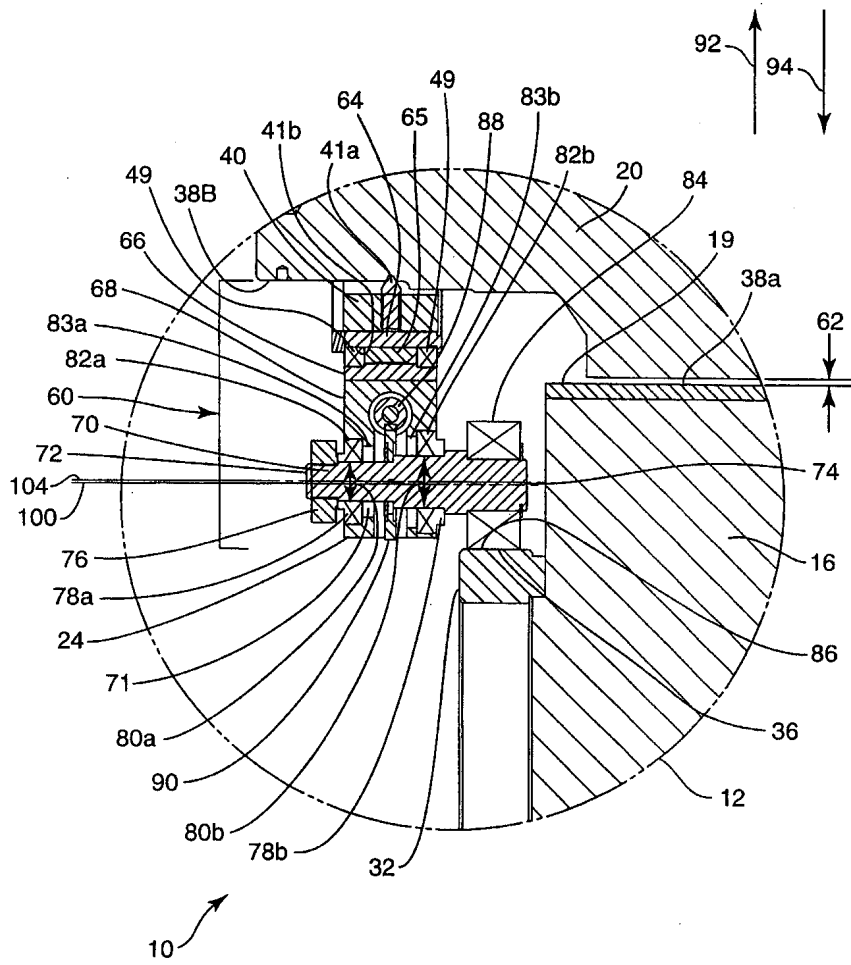
도면2



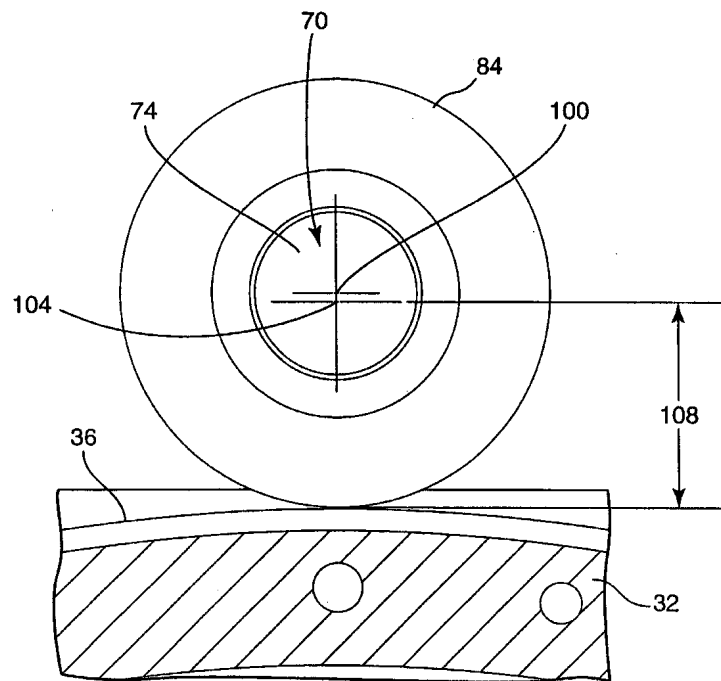
도면3a



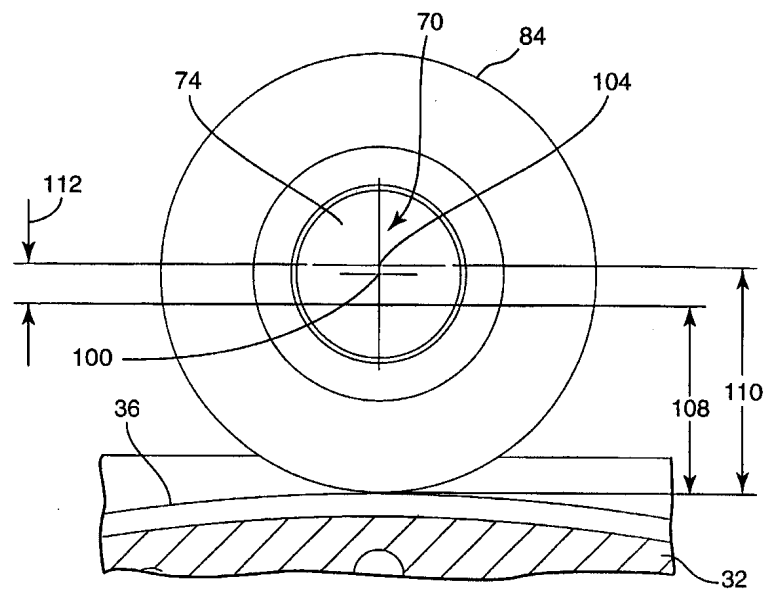
도면3b



도면4a



도면4b



도면5

