(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G01R 31/00

(45) 공고일자 2000년03월15일
(11) 등록번호 10-0247329
(24) 등록일자 1999년12월10일

(21) 출원번호 10-1996-0011927
(22) 출원일자 1996년04월19일
(65) 공개번호 특1996-0038405
(43) 공개일자 1996년11월21일
(30) 우선권주장 8/425,921 1995년04월20일 미국(US)

(73) 특허권자 인테스트 코포레이션 알린 알. 홀트
미합중국 뉴저지 08003 체리 힐 스프링데일 로드 12
(72) 발명자 알린 알. 홀트
미합중국 뉴저지 08003 체리 힐 헤시안 웨이 10
(74) 대리인 이정훈, 이권희

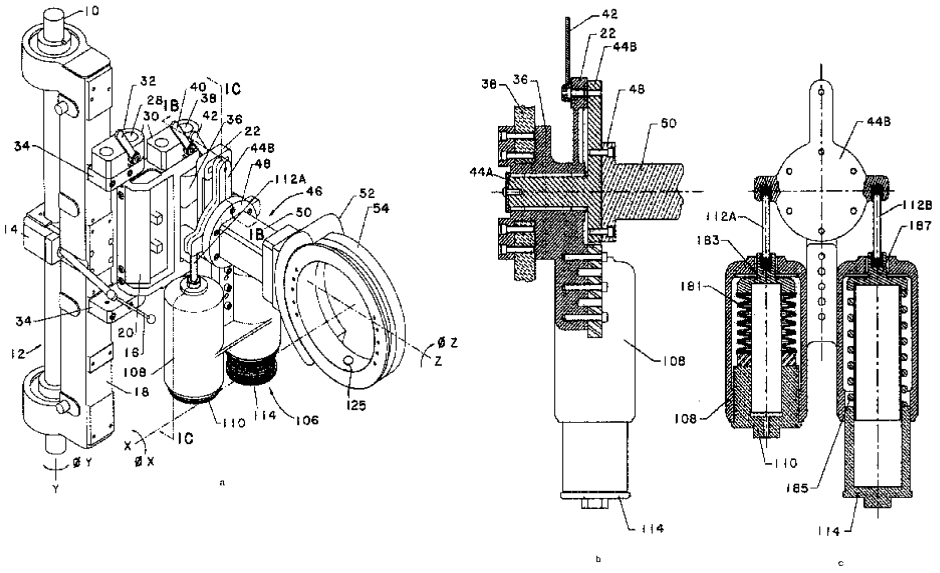
심사관 : 김재문

(54) 케이블 피벗을 갖춘 장치 시험 시스템 및 그의 설치방법

요약

본 발명은 전자 시험 헤드가 세 개의 수직축 주위를 축이동하도록 장착된 형태의 장치 시험 시스템에 관한 것이다. 케이블은 전자 신호를 운반하도록 시험 캐비넷과 시험 헤드 사이에 접속된다. 시험 헤드는 단편 케이블 피벗에 직접 장착되고, 케이블이 이를 통해 시험 헤드에 도입된다. 단편 케이블 피벗는 링에 포함된 개구부를 통해 하우징에 부착된 캠 종절을 포함하는 설치 방식으로 그 하우징에 부착된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

케이블 피벗을 갖춘 장치 시험 시스템 및 그의 설치 방법

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 본 발명에 따라 구축된 장치 시험 시스템의 지지 구조를 6의 자유도를 갖도록 도시한 투시도.

제1b도 및 제1c도는 제1a도에서 각각 선 1B-1B 및 1C-1C를 따라서 취한 단면도.

제2a도는 시험 헤드를 어댑터 링에 부착하는 방식을 도시한 본 발명의 실시예에 따르는 시험 헤드 어댑터 링 지지 구조의 확대도.

제2b도는 시험 헤드가 부착된 것을 도시한 제2a도의 본 발명의 실시예에 따르는 시험 헤드 어댑터 링 지지 구조의 투시도.

제3a도-제3e도는 단편(single piece)의 시험 헤드 어댑터 링을 케이블 피벗 하우징에 설치하는 것을 예시한 투시도.

제4도는 시험 헤드를 어댑터 링에 부착하는 추가의 방법을 도시한 본 발명의 실시예에 따르는 시험 헤드 어댑터 링 지지 구조를 도시한 투시도.

제5도는 본 발명에 따라 구축된 장치 시험 시스템의 시험 헤드와 링간의 부착의 제3실시예 및 시험 헤드 어댑터 링 지지 구조를 도시한 투시도.

제6도는 오프셋 고정 아암을 갖는 시험 헤드 어댑터 링 지지 구조의 투시도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 일반적으로 전자 시험 헤드가 시험할 장치의 핸들러에 접속되어 이와 결합되도록 위치 결정되는 전자 장치를 시험하기 위한 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 케이블이 이동 가능한 시험 헤드에 부착되어 함께 이동할 수 있는 피벗(및 그의 설치방법)에 관한 것이다.

집적 회로 및 다른 전자 장치의 자동 시험에 있어서, 시험할 장치를 제 위치에 놓는 데에는 특정한 장치 핸들러가 사용되고 있다. 전자 시험 자체는 장치 핸들러에 접속하여 이와 결합하는 시험 헤드를 포함하는 대형의 고가 자동 시험 시스템에 의해 수행된다. 시험 헤드는 전자 회로가 시험중에 가능한한 장치에 가까이 위치하도록 고속 전자 타이밍 신호를 사용한다. 따라서, 시험 헤드에는 복잡한 장치를 고속 시험하기 위해 전자 회로가 고도로 집적되어 있다.

지지 구조를 따라서 이동할 수 있는 포지셔너(positioner)는 시험 헤드가 장치 핸들러와 접속 및 결합되도록 위치 결정된 소정 위치로 시험헤드를 운반한다. 시험 헤드는 시험 헤드가 6의 자유도를 달성할 수 있도록 포지셔너에 부착되어 있다.

중요한 문제는 자동 시험 시스템에서 캐비넷을 포함하는 부분으로 부터 시험 헤드로 연장된 중케이블과 관련된다. 시험 헤드는 소정 구역으로 이동하여 소정 위치 내로 이동될 수 있기 때문에, 중케이블은 시험 헤드와 함께 이동해야 한다.

시험 헤드와 케이블 간의 동시화된 이동을 제공하는 데에 사용되는 통상의 배열 방법은 일반적으로 두 가지 유형: 케이블 피벗형 및 텀블(tumble)형 배열이 있다.

텀블형에서는 케이블이 시험 헤드가 중력 중심에서 포지셔너에 부착된 기구의 반대편 시험 헤드측에 접속되도록 시험 헤드 밑에 케이블을 매단다. 이 배열은 케이블-피벗형 접근 방법의 복잡성 및 비용 문제를 회비할 수 있다. 그러나, 시험 헤드의 여러 상이한 방향성에 있어서는 이 배열은 케이블을 시험 헤드 밑에서 시험 헤드의 측면을 지나도록 케이블이 매달리게 한다. 그리하여, 종종 케이블이 시험 시스템의 조작자를 방해하며 시험 헤드가 상하 위치로 놓여 그 인터페이스 면이 바닥에 수직인 경우에는 케이블이 바닥에 닿지 않도록 하면서 매우 큰 시험 헤드를 낮은 위치로 놓는 데에는 한계가 있다. 또한, 텀블형 배열에서는 케이블이 시험 헤드의 특정 방향으로 시험 헤드의 바닥을 완전히 지나서 연장되기 때문에 긴 케이블이 필요하다.

다양한 케이블 피벗형 배열이 알려져 있다. 그 하나로, 시험 헤드가 포지셔너에 의해 중력의 중앙에 고정된다. 케이블 및 포지셔너는 테스트 헤드의 반대 말단부에서 시험 헤드에 부착되어 있다. 이런 유형의 배열의 단점은 두 개의 사무용 양소매 책상과 같이 만들어진 수평평면 핸들러에 하부로부터 접근할 수 없고, 포지셔터가 이러한 책상의 한쪽 다리가 위치하는 곳에 있게 된다는 것이다.

두번째 케이블 피벗형 배열에서는 시험 헤드가 포지셔너에 부착되는 기구를 케이블이 통과하게 된다. 이 기구는 시험 헤드의 축 이동이 가능하도록 배열된다. 대표적으로, 이러한 기구는 베어링을 통해 외부 링(ring)으로 부터 공간적으로 떨어져 있고 외부 링 내에서 회전할 수 있는 내부 환을 포함한다. 이들 기구의 한가지 단점은 너무 비싸며; 베어링 자체 및 환에서 베어링을 부하하는 데에 필요한 정확한 장치가 비싸다는 것이다.

상기 문제점을 유념하면, 본 발명의 하나의 목적은 시험 헤드를 시험 시스템과 상호접속시키는 케이블을 보호하는 장치 시험 시스템을 제공하는 데에 있다. 이러한 케이블의 연속적인 구부림, 비틀림, 및 삽입/제거는 시스템을 다양한 프로버(prober) 및 핸들러를 시험하는 데에 사용하는 경우에 불가피한 것이다. 따라서 케이블의 피로 수명은 중요한 관심 사항이다. 케이블을 만드는 재료의 피로 수명은 인장이 증가함에 따라 감소되고 적용된 인장은 접음 또는 비틀림이 일어나는 케이블의 길이에 비례하기 때문에, 접힘 또는 비틀림을 포함하여 케이블의 길이를 조절하는 것이 유리하다.

본 발명의 또 다른 목적은 시험 헤드 위치결정 시스템의 작동의 안전성 및 용이성이다. 이와 관련된 목적으로는 케이블 피벗 배열에 있어서 허용되는 조작을 위해 적당히 시험 헤드의 균형을 맞춘 시스템을 제공하는 것이다. 또 다른 목적은 양소매 책상과 같이 만들어진 것을 포함하는 다양한 프로버 및 핸들러에 결합할 수 있고 케이블이 바닥에 닿지 않고 특히 대형 시험 헤드를 바닥까지의 낮은 위치에서 결합할 수 있는 시스템을 제공하는 것이다. 또한, 시험 헤드를 케이블 피벗 배열에 직접 장착시키는 장점이 있다. 궁극적으로, 본 발명의 목적은 특히, 정렬 공차 조건을 제거함으로써 가격면에서 효율적으로 제조할 수 있는 시스템을 제공하는 데에 있다.

이들 및 다른 목적을 달성하기 위해서, 그리고 이러한 목적의 측면에서, 본 발명은 지지 구조 및 지지 구조를 따라서 이동할 수 있는 포지셔너를 갖는 장치 시험 시스템을 제공한다. 또한, 그 통로가 그 한면에서 부분적으로 폐쇄되고 반대측은 완전히 개방되도록 실질적으로 환형 통로를 갖고 한 측에만 접속 구조를 갖는 케이블 피벗 하우징을 포함한다. 단편 시험 헤드 어댑터 링은 하우징의 통로에 회전가능하도록 위치 결정된다. 링은 캠 종절(follower)을 링에 포함되는 개구부를 통해 하우징에 부착시키는 단계를 포함하는 설치 방법으로 하우징에 설치한다. 또한 시험 시스템은 시험 헤드의 축 이동이 가능하도록 시험 헤드 어댑터 링에 부착된 시험 헤드; 시험 캐비넷; 시험 캐비넷과 시험 헤드 사이에 접속되고 시험 헤드 어댑터 링을 통과하는 케이블; 및 케이블 지지부재를 포함한다.

상기 설명 및 다음의 상세한 설명 모두는 예시적인 것이며, 본 발명을 제한하는 것은 아니다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 이해할 수 있다.

제1a도는 본 발명에 따라 구축된 전자 장치 시험 시스템의 투시도이다. 이 시스템은 일반적으로 참고로 기재된 미합중국 특허 제4,893,074호 및 제4,589,815호에 기재된 것과 유사하다.

시스템은 수직 방향(제1도의 y-방향)으로 주 샤프트(10) 및 포지셔너(12)를 유지하는 지지 구조(도시하지 않음)를 포함한다. 포지셔너(12)는 y-방향으로 샤프트(10)을 따라서 수직으로 이동할 수 있으며 θy 방향으로 샤프트(10)의 주위를 회전할 수 있다. 포지셔너(12)는 주 잠금 부재(16)를 사용하여 주 잠금 부재 칼라(main lock collar)(14)를 결합시킴으로써 샤프트(10)에 대해 고정될 수 있다. 포지셔너(12)는 주 아암(18), 전완 어셈블리(forearm assembly)(20), 및 리스트 어셈블리(wrist assembly)(22)를 포함한다. 전완 어셈블리(20)는 샤프트(10)를 따라서 y-방향으로 수직 이동할 수 있도록 전완대 블록(forearm mount block)(34)에서 주 아암(18)에 부착되어 있다.

전완 어셈블리(20)는 수직축으로부터 z-방향으로 전위된 수직 엘보샤프트(28)를 가지며 주 샤프트(10)는 수직축을 따라서 장착되어 있다. 전완 어셈블리(20)는 주 아암(18)에 대해 샤프트(28) 주위를 θy 방향으로 회전할 수 있다. 잠금부재 칼라(collar)(30) 엘보 잠금 부재(32)에 의해 활성화되어 샤프트(28) 상에서 전완 어셈블리(20)를 고정시킨다.

리스트 어셈블리(22)는 차례로 전완 어셈블리(20)에 부착된다. 리스트 어셈블리(22)는 수직 리스트 샤프트(38)가 장착된 환형부를 갖는 리스트 하우징(36) 및 블록면을 포함한다. 리스트 하우징(36)의 환형부 및 블록면은 단일 주물로 형성될 수 있다. 수직 리스트 샤프트(38)는 추가로 엘보 샤프트(28) 및 주 샤프트(10)로부터 z-방향으로 변위되어 있다. 3개의 분리된 수직 샤프트(10,28 및 38) 주위로의 가능한 회전의 혼합에 의해 x 및 z축을 따라서 시험 헤드(56)를 위치 결정할 수 있다(제2a도 참조). 리스트 어셈블리(22)는 수직 리스트 잠금 부재(40)에 의해 위치가 고정되지 않는 한 수직 리스트 샤프트(38) 주위를 θy 방향으로 회전할 수 있다.

리스트 어셈블리(22)는 z-축 주위로도 회전할 수 있다. 제1b도에 도시된 바와 같이, 리스트 어셈블리(22)는 수평 리스트 샤프트(44A)가 장착된 수평 환형부도 갖는다. 수평 리스트 샤프트(44A)는 케이블 피벗 어댑터(46)의 환형 플랜지 말단부(48)에 부착된 플랜지 부분(44B)을 갖는다. 이러한 회전을 방지하기 위해서, 수평 리스트 잠금 부재(42)를 리스트 어셈블리(22)의 수평 리스트 샤프트(44A)가 소정 위치에 고정되도록 사용할 수 있다. 케이블 피벗 어댑터(46)는 통상의 나사, 볼트, 핀 등에 의해 수평 리스트 샤프트(44A)에 고정시킬 수 있다.

허용되는 조작을 위해서는, 다른 부재 중에서, 케이블 및 시험 헤드(56)(제2b도에 도시되고, 이하 상술함)에 의한 캔티레버 하중을 θ_Z 이동을 위해 시험 헤드 어댑터 링(54)에서 균형을 맞추는 것이 매우 중요하다. 적절한 균형 없이는, θ_Z 방향의 500kg 시험 헤드를 사람인 조작자가 회전시키는 것은 약 1600 뉴톤-미터의 토크를 조작하는 것이 된다. 사람인 조작자가 이 정도 량의 토크를 조작하는 것은 안전하지 않다.

제1c도는 균형을 맞추는 방법을 도시하고 있다, 스프링 어셈블리(106)는 스프링 하우징(108)을 통해 리스트 하우징(36)에 부착되어 있다. 하우징 내부에는 두 개의 분리된 스프링이 있어 캔티레버 하중을 상쇄시키도록 제공되어 있다. 케이블 피벗 하우징(52)의 하중 측면(양의 x-방향)에서, 스프링 하우징(108)은 디스크 스프링(181)을 갖고 있다. 디스크 스프링(181)은 디스크 스프링 피스톤(183)에 의해 유도되며 디스크 스프링 나사(110)에 의해 설치된다. 짐벌 핀(gimbal pin)(112A)은 스프링 어셈블리(106)의 디스크 스프링 및 피스톤 어셈블리를 수평리스트 샤프트(44A)를 통해 리스트 어셈블리(22)에 연결시킨다. 케이블 피벗 하우징(52)의 하중측의 반대(부의 x-방향) 측에는, 스프링 하우징(108)이 코일 스프링(185)을 갖고 있다. 코일 스프링(185)은 코일 스프링 피스톤(187)에 의해 유도되며 코일 스프링 나사(144)에 의해 조절된다. 짐벌 핀(112B)은 스프링 어셈블리(106)의 코일 스프링 피스톤(187) 및 코일 스프링(185)을 수평 리스트 샤프트(44A)를 통해 리스트 어셈블리(22)에 연결시킨다. 코일 스프링은 디스크 스프링(181)에서의 공차를 상쇄시키기 위한 캘리브레이션에 사용된다.

케이블 피벗 어댑터(46)는 플랜지(48) 및 비임(50)을 포함한다. 비임(50)은 한쪽 말단부가 플랜지(48)에 부착되어(예를 들어, 용접되거나 일체로 주조되어) 있다. 케이블 피벗 어댑터(46)는 통상의 나사, 볼트, 핀 등에 의해 수평 리스트 샤프트(44A)에 고정되어 프랜지(48)의 개구부를 통해 플랜지 부분(44B)의 각 해당 개구부에 수용되도록 연장되어 있다. 비임(50)은 (나사, 볼트 등을 통해) 그 반대 말단부 상에서 케이블 피벗 하우징(52)에 부착됨으로써, 플랜지(48)과 케이블 피벗 하우징(52)을 연결시킨다. 케이블 피벗 하우징(52)은 시험 헤드 어댑터 링(54)을 유지하여, 링(54)을 후술하는 방식으로 하우징(52) 내에서 (θ_X 방향)으로 회전하게 한다. 시험 헤드(56)는 그 중 몇 가지는 후술하는 여러가지 가능한 방법으로 링(54)에 부착되어, 링(54)을 시험 헤드(56)로 이동을 전환시킨다.

시험 헤드(56)는 시험할 시스템(도시하지 않음)의 전자 인터페이스 부재(콘넥터, 포고 핀, 인쇄된 회로판 등)와 상호작용한다. 약한 전자 인터페이스 부재가 시험 헤드(56)와 시스템 간에 결합 및 분리 작동 중에 손상 또는 과도 마모되는 것을 방지하기 위해서, 그 작동 동안에 시험 헤드의 동작은 전자 인터페이스 부재의 운동축을 따라서 정확해야 한다. 따라서, 시험 헤드(56)는 결합 및 분리 작동 중의 카르테시안 좌표계의 6의 운동 자유도의 일부 또는 전부로 정확하고 용이하게 이동시킬 수 있어야 한다. 이들 6의 자유도는 제1도에 도시된 바와 같이, x (수평; 좌에서 우), y(수직), 및 z(수평; 안에서 밖) 축의 선형 운동 및 θ_x, θ_y, 및 θ_z 방향으로의 각 축 주위로의 회전을 포함하며, 모두 전기 상호접속 부재가 장착된 인터페이스 판 평면의 중심에 대한 것이다.

본 발명은 장치 시험 시스템의 포지셔너(12) 및 시험 헤드 어댑터 링(54) 부재의 설계에 있어서 각 운동축 상에서 (후술하는 바와 같이) 균형을 조심스럽게 유지시킴으로써 6의 운동 자유도를 달성한다.

케이블은 통상 다수의 개별 케이블(도시하지 않음)로 구성되며, 시험 헤드 어댑터 링(54)을 통해 시험 헤

드(56)으로 연장되어 있다. 시험 헤드(56)에 의해 발생된 전자 신호 및 전력은 이들 케이블을 따라서 시험 캐비넷(도시되지 않음)으로 운반되어 가고 온다. 케이블을 운반하기 위해서, 망원 케이블 지지 부재(58)가 제공되어 있다. 지지 부재(58)는 각 말단부에 운동 자유도를 부여하는 구형 베어링을 갖는다. 지지 부재(58)는 참고로 기재된 미합중국 특허 제4,893,070호에 더 상세히 기재되어 있다.

제2a도 및 제2b도에 도시된 바와 같이, 케이블 피봇 하우징(52)은 일부만 시험 헤드 어댑터(54)를 둘러싸고 있다. 하우징(52)은 두 개의 수평 캠 종절(64)이 (x-방향으로) 삽입되는 두 개의 구멍(62)을 갖는 립(lip)(60)을 갖는다. 수평 캠 종절(64)에 수직으로는, 3개의 방사상의 캠 종절(66)이 케이블 피벗 하우징(52)의 방사상 표면(68) 안에서 3개의 구멍(63)으로 삽입된다. 시험 헤드(56)를 향하는 하우징(52)의 벽(70)이 개방되는 데; 벽(70)은 하우징(52)의 반대측 상의 립(60)과 유사한 플랜지 또는 립을 포함하지 않는다.

케이블 피벗 하우징(52)은 시험 헤드 어댑터 링(54)에 결합되고, 링(54)을 소정 위치에 고정시키면, 링(54)을 하우징(52) 내에서 회전시키고, 포지셔너(12)의 위치-고정 이동을 시험 헤드(56)로 전환시킨다. 시험 헤드 어댑터 링(54)은 단편 링, 통상 알루미늄판 또는 관으로 형성되어 있다. 링(54)은 가이드(82) 및 홈(84)을 포함한다. 강철을 사용할 수도 있다. 그러나, 강철은 전형적으로 알루미늄 보다 무거우며 더 비싸다.

가이드(82)는 반대 측면 벽(70)에서 시험 헤드 어댑터 링(54)의 외측 주위에 형성되어 있다. 수평 캠 종절(64)은 링(54)이 케이블 피벗 하우징(52)의 내부의 제 위치에 있는 경우 가이드(82)와 맞물린다. 마찬가지로, 방사형 홈(84)은 링(54)의 원주 주위에 형성되어 있다. 홈(84)은 링(54)이 하우징(52)의 내부 위치에 있는 경우 방사형 캠 종절(66)과 맞물린다.

수평 캠 종절(64) 및 방사형 캠 종절(66)은 표준 하드웨어로서, 니들 베어링을 포함하는 완전한 유니트를 형성한다. 이러한 캠 종절은 시험 헤드 어댑터 링(54)과 같은 고하중 운반부에서 유용하지만, 종래의 통상적으로 케이블 피벗 배열에 사용되던 직경이 큰 볼 베어링의 비해서 저렴하다.

본 발명에서는 두개의 수평 캠 종절(64) 및 세 개의 방사형 캠 종절(66)이 바람직하다. 수평 캠 종절(64)은 방사형 캠 종절(66)에 수직으로 장착되어 있다. 또한, 두 개의 수평 캠 종절(64) 및 세 개의 방사형 캠 종절(66) 중에서 두개는 두 개의 수평-방사형 캠 종절 쌍 사이의 중간에 장착된 제3방사형 캠 종절(66)과 허교차선을 따라서 선형으로 장착된다.

이러한 캠 종절의 배열은 정렬 공차 조건을 최소화시키기 때문에 유리하다. 시험 헤드 어댑너 링(54) 위에 부하되는 캔티레버 하중을 공유하기 위해서 캠 종절(64)이 선상에 있어야 한다. 예를 들어, 3개의 수평 캠 종절(64)을 사용하는 경우에는, 방사형 캠 종절(66)에 정확하게 수직이어야 할 뿐만 아니라, 하중을 적절하게 공유하도록 선상에 있어야 한다. 단지 두 개의 수평 캠 종절(64) 만을 사용하기 때문에 이런 수직성은 중요하지 않고 정렬 공차를 보다 용이하게 맞출 수 있다.

제3a도 제3d도는 시험 헤드 어댑터 링(54)을 하우징(52)에 부착시키는 것을 도시하고 있다. 먼저, 제3a도에 도시된 바와 같이, 캠 종절(64)을 구멍(62)에 삽입한 후에, 캠 종절(64)을 가이드(82)에 끼운다. 그리고 나서, 개구부(125)를 사용하여 캠 종절(66)을 설치한다. 제3b도에 도시된 바와 같이, 개구부(125)가 구멍(63) 중의 하나와 일치하도록 시험 헤드 어댑터 링을 회전시킨다. 그리고 나서, 캠 종절(66)을 구멍(125)을 통해 삽입하여 구멍(63) 중의 하나로 삽입한다. 그 다음, 제3c도 및 제3d도에 도시된 바와 같이, 구멍(125)이 다른 구멍(63)과 일치하도록 링(54)을 회전시킨다. 또 다른 캠 종절(66)을 구멍(63)에 삽입한다. 제3d도에 도시된 바와 같이, 구멍(125)이 나머지 구멍(63)과 일치하도록 링(54)에 다시 회전시킨다. 그리고 나서, 나머지 캠 종절(66)을 나머지 구멍(63)에 삽입한다. 이러한 방식으로 링(54)을 하우징(52)에 부착시킨다.

시험 헤드(56)는 다양한 방식으로 시험 헤드 어댑터 링(54)에 장착할 수 있다. 시험 헤드(56)와 링(54) 간의 부착에 관한 세 가지 실시예를 도면에 도시하였다. 제2a도 및 제2b도로 다시 돌아가서, 시험 헤드대(86)는 시험 헤드 어댑터 링(54)의 내부 표면(88) 또는 링(54)의 내부 표면(88) 및 링의 면(face)(104) 모두 (또는 제4도 및 후술하는 면(104))에 고정될 수 있다. 시험 헤드대(86)의 통로(92)와 맞물리는 방사형 나사, 핀 등(90)을 사용하여 시험 헤드대(86)를 고정시킬 수 있다. 시험 헤드(56)의 한쪽 말단부에 고정된 막대(94)는 시험 헤드대(86)에 부착된다(그리고 일체로 형성될 수 있다). 막대(94)는 시험 헤드대(86) 위로 연장될 수 있으며 그 반대 말단부에서 케이블 지지부재(58)에 부착한다.

제4도는 시험 헤드(56)와 시험 헤드 어댑터 링(54) 간의 또 다른 부착 형태를 도시한 것이다. 이 실시예에서는, 시험 헤드(56)를 지지하는 크래들, 하네스, 또는 요크(96)를 시험 헤드대(86) 및 막대(94)와 같은 추가의 구조를 사용하지 않고 직접 링(54)의 면(104)에 부착시킨다. 통상의 나사, 볼트, 핀 등(98)을 부재의 부착에 사용할 수 있다.

제5도는 시험 헤드(56)와 시험 헤드 어댑터 링(54) 간의 부착에 관한 제3의 실시예를 도시하고 있다. 돌기부(102)가 시험 헤드(56) 위에 형성되어 있다. 돌기부(102)는 통상의 방법대로 링(54)에 직접 부착될 수 있다.

링(54)의 외측 직경은 링(54)이 시험 헤드(56)의 선단에 위치한 결합판의 선단면 아래에 있도록 시험 헤드(56)의 두께 보다 작은 것이 바람직하다. 이것은 큰 핸들러의 결합을 방해되는 것을 방지한다.

시험 헤드 어댑터 링(54)의 외측 직경에 압박을 주기때문에, 링(54)의 내부 직경은 정면(104)의 두께가 증가함에 따라 감소되지만; 내부 직경은 시험 헤드(56)에 대해 상대적으로 큰 케이블이 통과하기에는 충분해야 한다. 본 발명에서는 개방된 케이블 피벗 하우징(52)을 제공함으로써, 더 얇은 면(104)과 결합되면서 궁극적으로 장착에 유리함을 달성하게 된다.

아울튼, 시험, 헤드(56)(및 그 연관된 케이블)의 하중의 중력 중심을 시험 헤드가 Θ_x 축 주위를 회전할 때에 균형 상태로 있도록 링(54)의 중심을 통과하여야 한다. 시험 헤드 하중의 중력 중심(Cg)은 예를 들어, 케이블이 Cg 주위에 대칭적으로 시험 헤드(56)에 접속하지 않는 경우(즉, 케이블이 특정 설계에서 시험 헤드(56)의 가장자리에 부착할 수 있는 경우)에는 대칭적으로 정렬할 수 없다. 이러한 오정렬은 균형

의 곤란성을 악화시킬 수 있다.

제1a도에 도시된 본 발명의 실시예에서는 시험 헤드 (및 그와 연관된 케이블)의 하중의 균형을 맞추는 스프링 어셈블리(106)를 사용하고 있다. 그러한 하중도 스프링 어셈블리를 사용하지 않고도, 제6도에 도시된 것과 같은 편심 위치에서 시험 헤드 어댑터 링(54)을 제공함으로써 균형을 맞출 수 있다. 하중의 중력 중심이 x-방향으로 링(54)의 중심 및 z-방향으로 플랜지(48)의 중심을 통과하도록 하기 위해서, 비임(50)을 z-형 구조로 형성시킨다.

본 발명의 케이블 피벗의 일부로 나타낸 것은 통상 종래의 케이블 피벗 잠금 노브(189)이다. 이러한 잠금 노브는 대표적으로 케이블 피벗 하우징(52)에 장착되며 시험 헤드 어댑터 링(54)에 맞물려 제 위치에서 링(54)과 잠궈질 수 있다.

본 발명은 지지 구조, 포지셔너, 한 측면에서 완전히 개방된 실질적으로 원형인 통로를 갖는 케이블 피벗 하우징, 단편 시험 헤드 어댑터링, 시험 헤드, 시험 캐비넷, 케이블, 및 케이블 지지부재로 이루어진 장치 시험 시스템에서 구현되도록 설명 및 기재하였으나, 도시된 상세한 설명에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 특허 청구의 범위 및 균등의 범위 안에서 본 발명의 정신을 벗어나지 않도록 상세한 부분에 대하여 다양한 변화를 가할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

이동성 포지셔너;

통로가 한 측면 상에서는 일부 폐쇄되고 다른 측면은 완전히 개방되도록 하우징의 한 측면 상에만 실질적으로 원형인 통로 및 립을 갖는 내부 방사형 표면을 포함하는 반-원형 케이블 피벗;

상기 케이블 피벗 하우징을 상기 포지셔너에 결합시키는 수단;

시험 헤드 어댑터 링을 상기 케이블 피벗 하우징의 상기 실질적으로 원형인 통로 안에서 회전 가능하게 위치를 결정하는 단편 시험 헤드 어댑터 링;

시험 헤드;

상기 시험 헤드의 축 이동을 위해 상기 시험 헤드를 상기 시험 헤드 어댑터 링에 부착시키는 수단; 및

상기 시험 헤드에 접속되고 상기 시험 헤드 어댑터 링을 통과하는 케이블로 이루어짐을 특징으로 하는 전자 장치 평가용 장치 시험 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 회전 가능한 위치결정 수단이

(a) 가이드를 갖추고 그 가이드가 링 면에 형성된 가이드를 갖는 상기 케이블 피벗 하우징의 상기 한 측면 상에서 상기 립에 인접한 상기 시험 헤드 어댑터 링의 면;

(b) 방사형 홈을 갖는 상기 시험 헤드 어댑터 링의 원주부;

(c) 상기 가이드와 맞물리도록 상기 케이블 피벗 하우징의 상기 립 위에 위치하는 복수의 수평 캠 종절; 및

(d) 상기 방사형 홈과 맞물리도록 상기 케이블 피벗 하우징의 상기 내측 방사형 표면 상에 위치하는 복수의 방사형 캠 종절을 포함함을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 수평 캠 종절이 상기 방사형 캠 종절에 수직으로 위치함을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 두개의 수평 캠 종절 및 세 개의 방사형 캠 종절로 이루어짐을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 두 수평 캠 종절 및 상기 세 개의 방사형 캠 종절 중의 두 개가 허교차선을 따라서 선형으로 장착됨을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 부착 수단이

(a) 상기 시험 헤드 어댑터 링 상에 형성된 내측 표면부;

(b) 상기 시험 헤드 어댑터 링의 상기 내부 표면에 고정된 시험 헤드대; 및

(c) 상기 시험 헤드에 한쪽 말단부에서 고정되고 상기 시험 헤드대와 맞물리는 막대부를 포함함을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 부착 수단이 상기 시험 헤드 어댑터 링에 직접 부착된 상기 시험 헤드를 적어도 일부 둘러싸고 지지하는 요크를 포함함을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 부착 수단이 상기 시험 헤드 상에 형성되고 상기 시험 헤드 어댑터 링에 직접 연결된 돌기부를 포함함을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 9

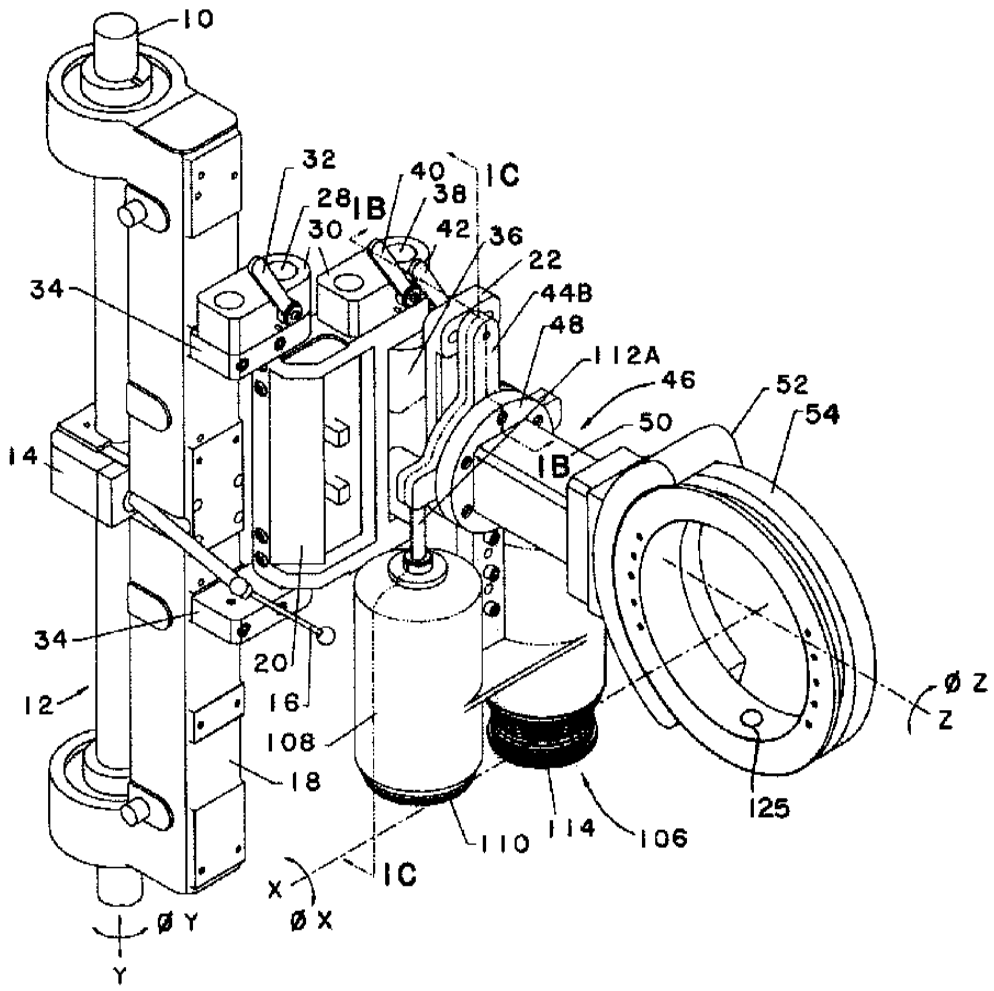
제1항에 있어서, 상기 시험 헤드 어댑터 링의 외측 직경이 상기 시험 헤드의 두께 보다 작음을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

청구항 10

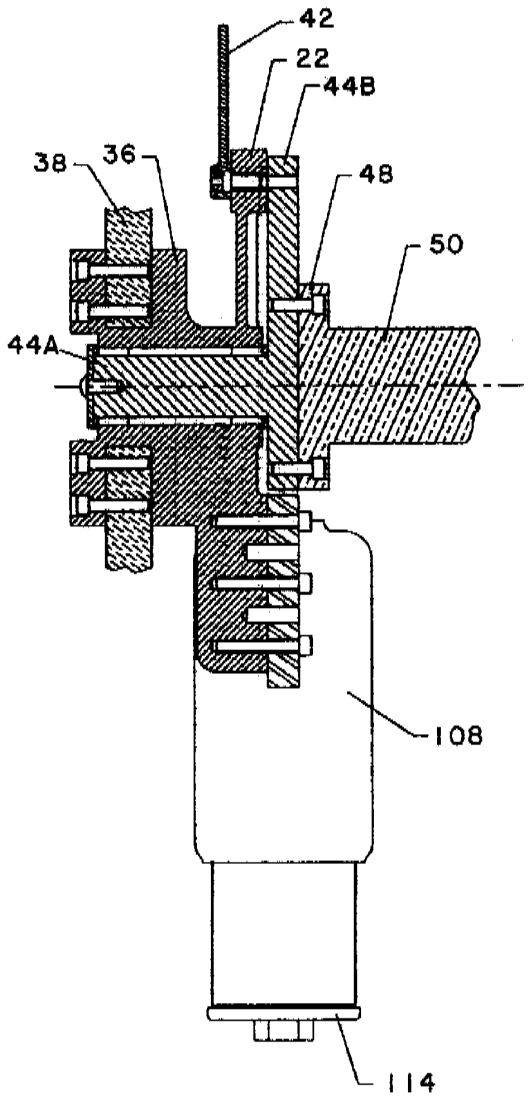
제1항에 있어서, 상기 시험 헤드 어댑터 링에 의해 운반되는 캔티레버의 하중의 중력 중심이 상기 케이블 피벗 링의 중심을 통과함을 특징으로 하는 장치 시험 시스템.

도면

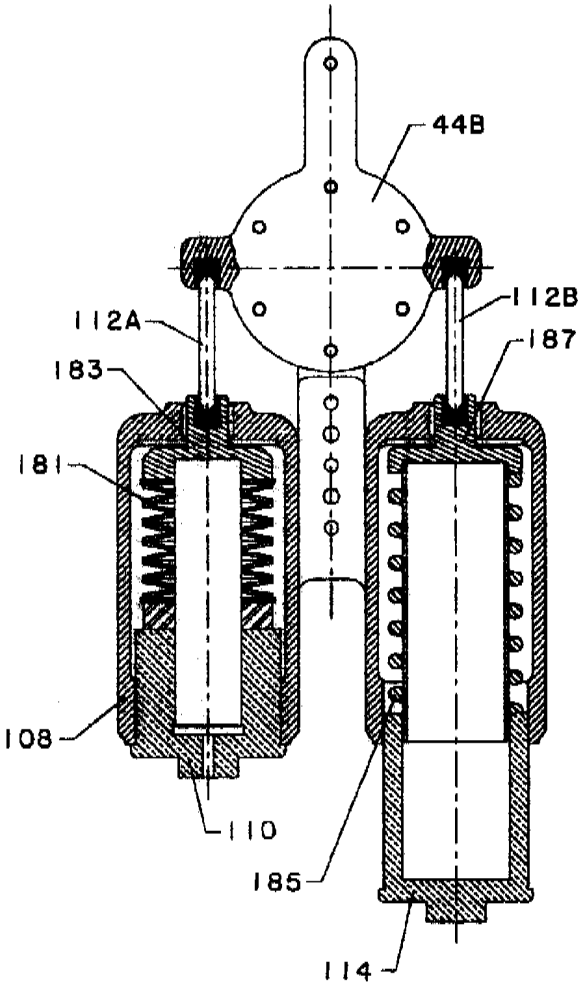
도면1a



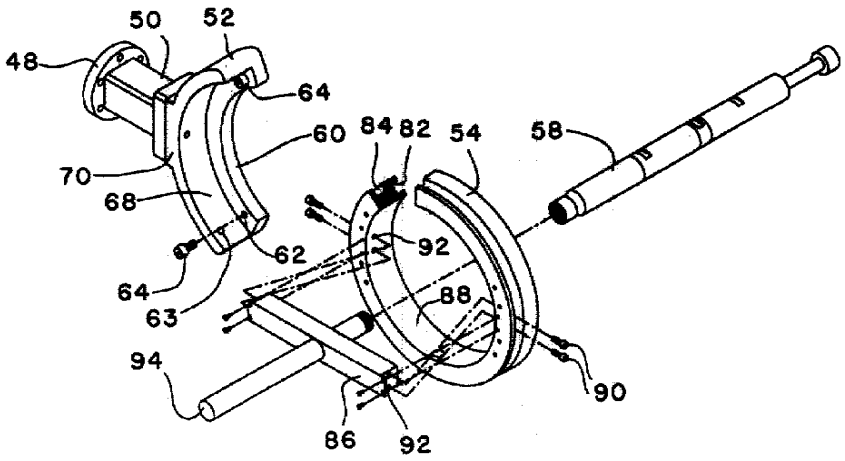
도면1b



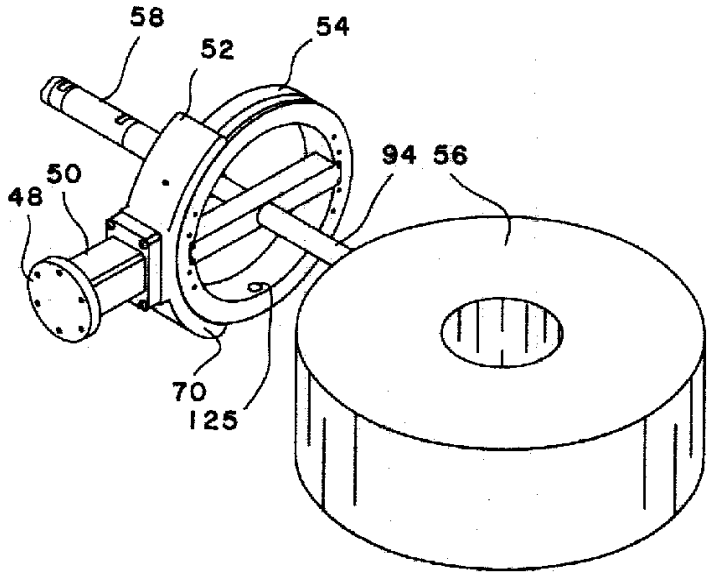
도면1c


44B
112A
112B
183
187
181
108
110
185
114

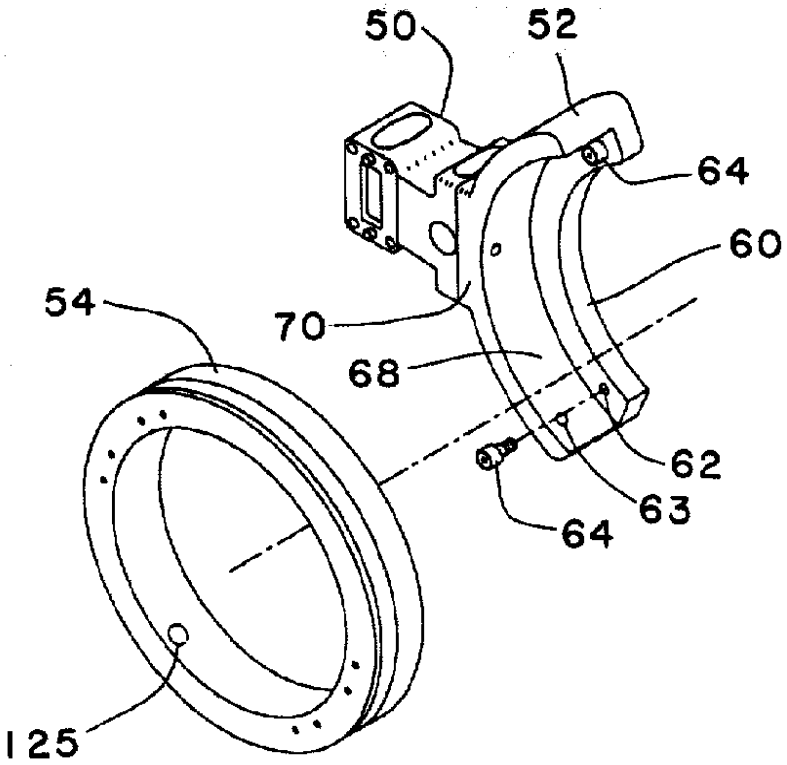
도면2a


50
52
48
64
60
84
82
54
58
70
68
62
92
64
63
88
94
90
86
92

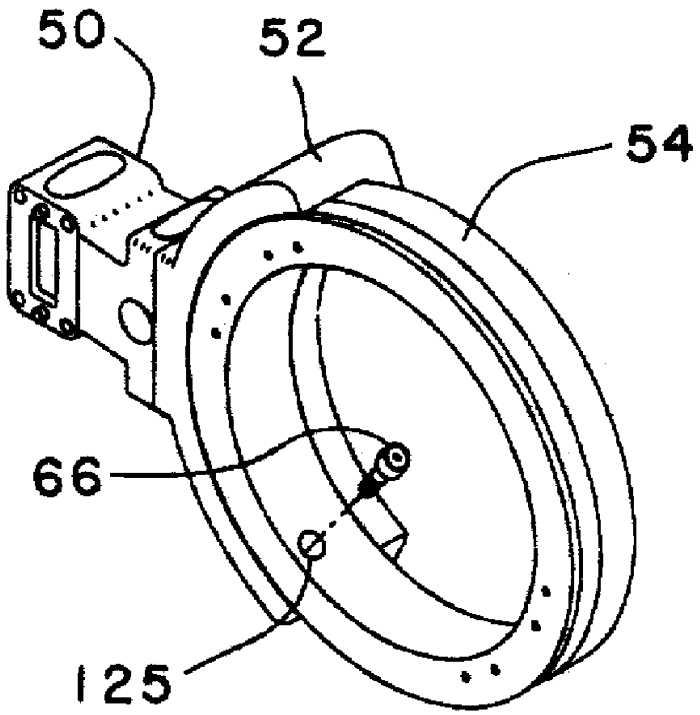
도면2b



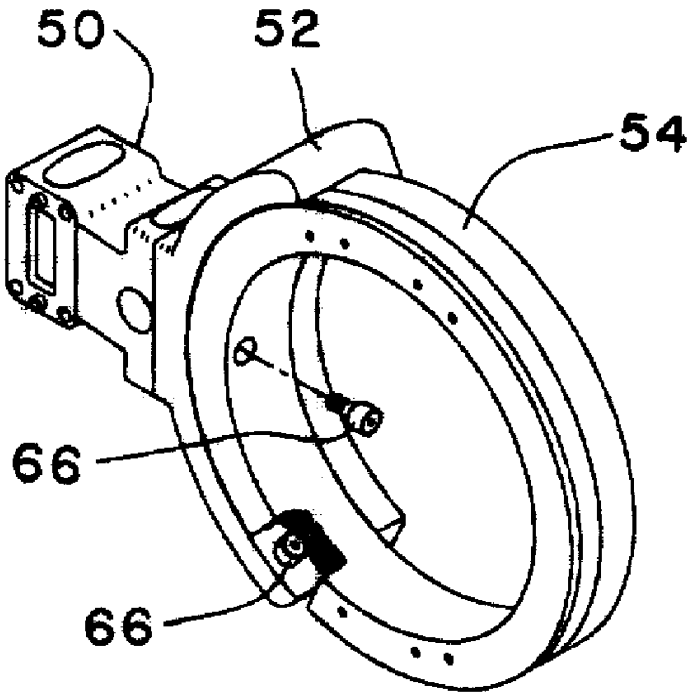
도면3a



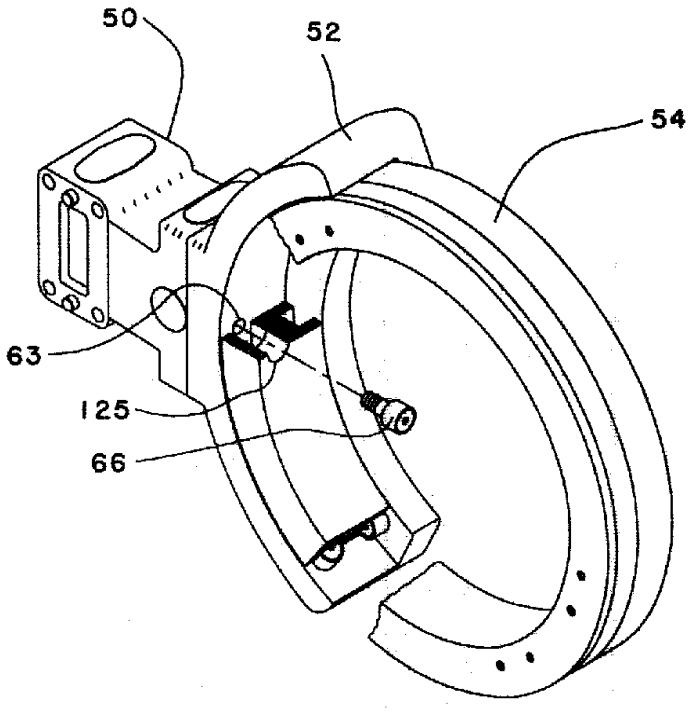
도면3b



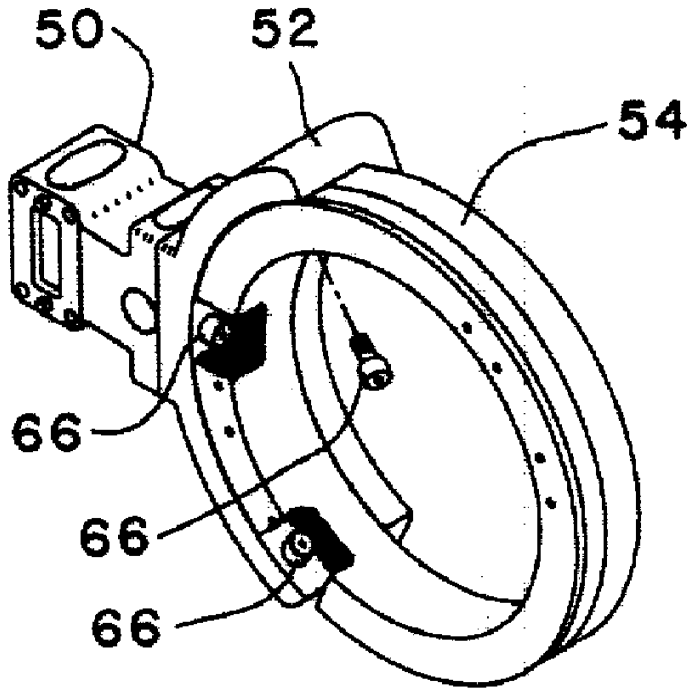
도면3c



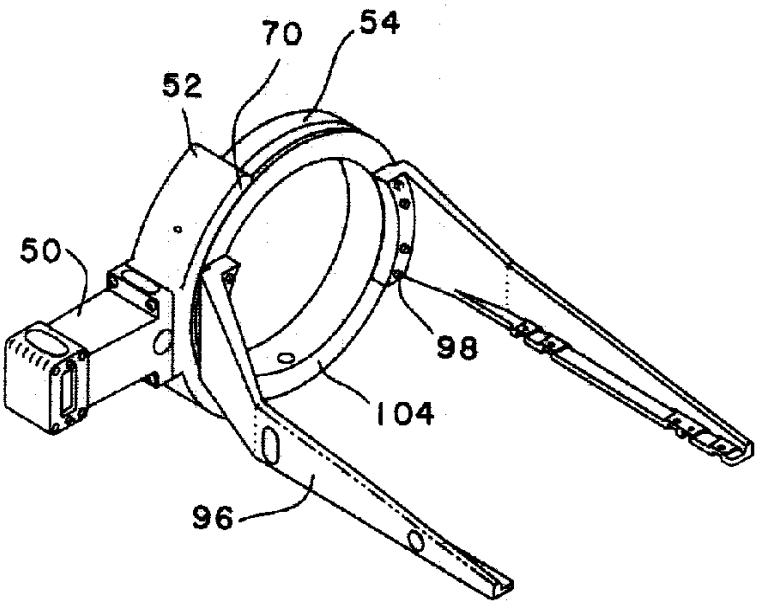
도면3d



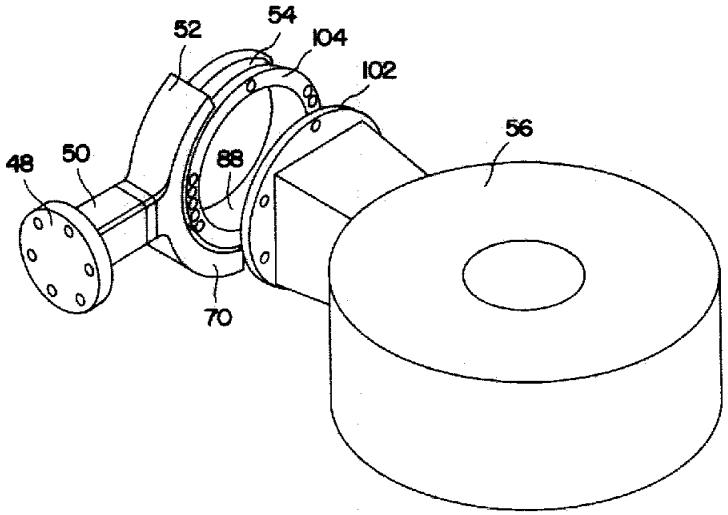
도면3e



도면4



도면5



도면6

