(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
G01B 11/30

(45) 공고일자 2002년12월11일
(11) 등록번호 10-0354943
(24) 등록일자 2002년09월18일

(21) 출원번호 10-1994-0020266
(22) 출원일자 1994년08월17일

(65) 공개번호 특1995-0006427
(43) 공개일자 1995년03월21일

(30) 우선권주장 08/108,122 1993년08월17일 미국(US)

(73) 특허권자
필립모리스 프로덕츠 인코포레이티드
미국 버어지니아주 23234 리치몬드커머어스 로드3601

(72) 발명자
그레이이글롤리문드
미합중국버지니아체스터필드팸퍼스드라이브9829
허버트씨롱게스트2세
미합중국버지니아미들로디안로렌플레이스1206
베리에스.스미스
미합중국버지니아호프웰샌디리지로드9639
로이이반데르린덴
미합중국메릴랜드페드릭베니에둔칸로드11110

(74) 대리인
김윤배
이범일

심사관 : 임형근

(54) 광학적표면검사장치

요약

본 발명은 원통형상 검사체의 표면을 광학적으로 검사하기 위한 광학장치에 관한 것으로, 조명창을 매개로 검사되는 검사체를 보다 많은 양으로 보다 균일하게 조명하기 위해 카메라박스가 사용되는데, 이 카메라박스 박스의 렌즈는 자체적으로 밀봉된 하우징(12)내에 배치되고, 이 하우징(12)은 배열된 렌즈의 오염을 방지하고 카메라의 설치동안에 유연성을 제공하기 위해 카메라로 부터 분리되며, 또한 완비된 하우징은 카메라에 필요한 공간을 줄이고, 하우징의 광선접수기는 접수기 자체의 미소오염을 방지하는 능력이 구비되어 있다.(제1도)

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 담배표면 검사용 카메라박스의 사시도,

제2도는 제1도의 카메라박스의 렌즈하우징의 분해사시도,

제3도는 제2도의 렌즈하우징의 내부 렌즈배치를 도시한 분해사시도,

제4도는 제2도의 4-4 단면으로 도시된 조명창의 종단면도,

제5도는 제2도의 5-5 단면으로 도시된 조명창의 횡단면도,

제6도는 제2도의 조명창의 사시도,

제7도는 제2도의 조명창의 운용을 도시한 개요도,

제8도는 본 발명에 따라 직각으로 카메라가 설치된 상태의 평면도,

제9도는 제8도의 9-9에 따른 직각카메라 설치가 도시된 측면도,

제10도는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 직각카메라를 도시한 평면도,

제11도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 카메라의 직선 설치로 도시된 평면도,

제12도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 담배표면 검사용 카메라박스의 사시도,

제13도는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 담배표면 검사용 카메라박스의 사시도,

제14도는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 담배표면 검사용 카메라박스의 사시도,

제15도는 본 발명의 원리를 도시한 광섬유케이블/조명창의 설치 개요도,

제16도는 제15도의 16-16선을 따른 광섬유케이블의 반경방향 단면도,

제17도는 제1도에 도시된 장치를 2개 사용한 본 발명의 다른 실시예의 도식도이다.

1 - - - 담배, 10 - - - 카메라박스,

12 - - - 렌즈하우징, 13 - - - 콤프레셔,

14 - - - 카메라하우징, 15 - - - 호스,

16 - - - 브라켓, 18 - - - 스크류,

20 - - - 전면창, 24 - - - 전기전열기,

26 - - - 상부덮개, 28 - - - 하부덮개,

32 - - - 프레임, 34, 36 - - - 고정기,

35 - - - 마이크로미터, 40 - - - 구경,

44 - - - 광섬유조명체, 46 - - - 프리즘,

50 - - - 조명창, 52 - - - 접힘거울,

54 - - - 슬롯, 56, 58 - - - 지지부재,

60 - - - 부케이블, 65 - - - 영상병합기.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광학적 검사시스템에 관한 것으로, 특히 담배표면과 같은 원통모양의 표면을 광학적으로 검사하기 위한 시스템에 사용되는 카메라박스에 관한 것이다.

종래 원통형상 검사체의 표면을 광학적으로 검사하는 시스템이 유럽특허출원 제570163호의 출원서에 기재되어 있는바, 이 시스템에서는 제1면의 원주의 적어도 180° 가 검사된 다음에 이면의 원주가 적어도 180° 검사된다. 이 시스템은 각 변위를 두고 이격된 2개의 광원을 매개로 검사체의 원주 180° 보다 크게 조명하게 되어 있으며, 상기 조명된 물체와 영상(카메라박스와 컴퓨터처리기사용)이 형성되어, 상기 영상은 매우 작은 결함을 검사하기 위한 다양한 기술로 분석될 뿐만 아니라, 원주 방향으로 물체의 가능한 불균일 조명에 대해 보정된다.

상기 시스템에서는 지나치게 사이즈가 큰 문제점이 있는바, 이것은 상기 카메라박스가 종래 비디오카메라, 두 개의 광원, 연속적인 구멍과 영상을 만드는 데 사용되는 반사기를 구비하는 데 기인하고, 또한 종래의 비디오카메라 자체의 일직선 배열로 인해 시스템설치에 한계가 있는데, 이러한 문제점들로 인해 카메라박스에 대하여 적당한 설치공간을 주기 위한 여분의 중간 드럼이 필요해지고, 추가적으로 전제 검사시스템 자체의 추가 공간이 필요하게 된다.

상기 시스템에서 또다른 문제점은 상기 카메라박스가 밀봉된 단일체가 아니라는 것이고, 상기 카메라박스의 구멍 때문에 광학기기의 미소오염이 허용되어 카메라자체에도 오염이 발생되는바, 그러한 오염은 담배제조 운용상에서 자연적으로 발생된다.(즉 담배생산율이 분당 거의 10,000개에 이르므로 담배잎 조각이 흐트러질 수 있어서 담배제조 환경에 오염이 발생된다)

상기 시스템에서 또 다른 문제점은 검사 동안에 충분한 조명을 할 수 있어야 하므로 검사시스템은 원주방향의 물체의 불균일을 보정하기 위해 그리고 그림자를 없애기 위해 추가적인 영상처리기술을 이용할 수 있지만 그러한 추가적 영상처리가 검사시스템의 영상을 처리하는 데 있어 속도를 제한하게 될 수도 있다는 것이다.

상기 시스템에서는 검사영상이 카메라박스의 특별한 부분에 투사되도록 기술되어 있는데, 그러한 영상의 위치는 시스템이 제2 카메라로부터의 영상신호와 제1 카메라로부터의 영상신호를 쉽게 결합할 수 있게 한다(즉, 단순한 멀티콤플렉서의 사용으로) 상기 카메라 박스는 위치, 구경의 각도와 영상을 잡는 시스템의 거울을 변경하여 영상위치가 이루어지나, 불행하게도 상기 카메라박스에는 두 개의 동일한 검사시스템의 카메라가 필요하고, 각각은 구경과 거울에 대해 상이한 위치와 각도를 갖추어야 하는 문제점이 있었다.

이에 본 발명은 상기한 종래 시스템에서 제반 문제점을 해소하기 위해 발명된 것으로, 원통형 검사체의 전체 원주면을 광학검사하는 동안에 영상을 형성하는 광학적 표면 검사장치를 제공함에 그 목적이 있다.

상기한 바의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광학적 표면 검사장치는, 전면창과, 이 전면창을 통해 원통모양의 표면을 조명하기 위한 다수의 조명체 및 물체의 표면으로부터 반사된 조명을 받아서 영상이 형성되는 중심위치로 안내하는 반사기를 구비한 제1 하우징과; 영상을 받아들이는 렌즈를 갖춘 비디오카메라를 구비하고서 카메라렌즈를 영상의 중심위치로 이동시키기 위해 상기 제1 하우징에 조절가능하게 장착된 제2 하우징을 갖춘, 원통모양의 검사체의 전체 외주면을 검사하는 동안에 영상을 형성하기 위한 장치로 되어 있다.

또 본 발명에 따른 광학적 표면 검사장치는, 프레임부재와, 이 프레임부재에 부착된 상 · 하벽부재, 이 상 · 하벽부재에 부착된 전면창, 이 전면창을 통하여 원통형상의 검사체표면을 조명하기 위한 4개의 조명체, 상기 검사체표면으로부터 반사된 조명을 받아서 영상을 형성하기 위해 반사조명을 중심위치로 안내하는 2개의 반사거울 및 프리즘을 갖춘 제1 하우징과; 상기 영상을 받아들이기 위한 렌즈와 이 렌즈를 수용하는 감광영역을 갖춘 비디오 카메라를 구비하고 렌즈를 중심위치에 위치시키기 위해 제1 하우징에 조절가능하게 부착된 제2 하우징을 갖추고서, 원통형상 검사체의 전체 외주면을 검사하는 동안에 영상을 형성하도록 되어 있다.

또 본 발명에 따른 광학적 표면 검사장치는, 프레임부재와, 이 프레임부재에 부착된 상 · 하벽부재, 이 상 · 하벽부재에 부착된 전면창, 이 전면창을 통하여 원통형상의 검사체표면을 조명하기 위한 4개의 조명체, 상기 검사체표면으로부터 반사된 조명을 받아서 영상을 형성하기 위해 반사조명을 중심위치로 안내하는 2개의 반사거울 및 프리즘을 갖춘 제1 하우징과; 상기 영상을 받아들이기 위한 렌즈와 이 렌즈를 수용하는 감광영역을 갖춘 비디오 카메라를 구비하고서 렌즈를 중심위치에 위치시키기 위해 제1 하우징에 조절가능하게 부착된 제2 하우징을 갖추고서, 원통형상 검사체의 전체 외주면을 검사하는 동안에 영상을 형성하도록 되어 있다.

상기한 구조로 된 본 발명에 따르면 카메라박스가 렌즈정렬을 위한 분리된 하우징을 갖추고, 이 분리된 하우징은 비디오카메라를 서로 상이한 각도로 일직선상으로 정렬시킬 수 있는 잇점이 있고, 카메라박스가 조절가능할 뿐만 아니라 렌즈의 정렬배치에 영향을 미치지 않고 카메라 스크린내에 받아들인 영상의 위치를 변화시킬 수 있는 잇점이 있다.

바람직하기로 상기 제1 하우징은 조명체와 반사기의 오염을 방지하기 위해 밀봉된 유니트로 만들어지고, 본 발명에 따른 카메라박스는 영상을 포착하는 과정이 방해되지 않고 렌즈의 오염을 방지하기 위해 밀봉되어진다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 카메라박스는 카메라로부터 분리된 하우징내에 렌즈가 정렬배치된 구조로 되어 있고, 이 카메라박스는 카메라와 하우징 사이를 조절할 수 있기 때문에 렌즈의 배치구조에 영향을 미치지 않고 카메라 스크린상에 포착된 영상의 위치를 변화시킬 수 있으며, 또 검사시스템내에 카메라박스를 설치하는 동안에 유연성을 향상시킬 수 있고, 유니트는 밀봉되어져 조명된 검사체로부터 빛을 받기 위한 빛수집기를 갖추고서 하우징내로 침입하는 입자로 인한 오염을 방지할 수 있으며, 상기 빛수집기도 또한 입자로 인한 오염을 거의 방지할 수 있게 된다.

본 발명의 실시예에 따른 카메라박스는 조명정렬장치로 이용할 수 있는 조명창을 갖추고, 보다 바람직한 실시예에 따르면 4개의 정렬된 조명으로 검사체를 조명할 수 있을 뿐 아니라 정렬된 조명으로 보다 균일하면서 많은 양으로 조명할 수 있는 잇점이 있다.

이하 본 발명을 첨부된 예시도면에 의거 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명의 카메라박스(10)의 상세형상의 사시도로서, 상기 카메라박스(10)가 담배제조시에 담배와 같은 원통모양의 표면을 광학적으로 검사하기 위해 사용된다.

상기 카메라박스(10)에는 렌즈하우징(12)과 카메라하우징(14)이 구비되고 제3도에서 상세히 도시된 바와같이, 상기 렌즈하우징(12)에는 렌즈와 거울이 갖춰진다. 상기 카메라하우징(14)은 브라켓(16)과 잠금스크류(18)내의 틈(17)을 매개로 이동가능하게 밀착되고, 상기 브라켓(16)은 카메라하우징(14)에 고착되거나 직접적으로 상기 하우징(14)의 일부로 형성되는 한편, 전원의 공급과 영상신호가 전달되기 위한 전기 연결기(24)가 상기 카메라하우징(14)에 구비된다.

제2도는 상기 렌즈하우징(12)을 상세히 도시한 것으로, 카메라렌즈를 조절하기 위한 조절구멍(22)을 구비한 상부 덮개(26)가 갖춰지고, 상기 동일한 용도의 조절구멍(30)을 구비한 하부덮개(28)를 갖춘 렌즈하우징(12)에는 고정기(34, 36), 프레임(32) 및 전면창(20)이 구비되면서, 상기 고정기(34, 36)에는 렌즈와 거울이 설치되고 프레임(32)에는 카메라와 광섬유케이블이 지나는 4개의 구경(40)이 구비되는 한편, 덮개(26, 28)와 고정기(34, 36)는 스크류 또는 볼트(도면상에 도시되어 있지 않음)로 프레임(32)에 고정된다.

운용중에 모든 틈은 렌즈와 거울의 오염을 방지하기 위해 밀봉될뿐 아니라 추가적으로 공기압이 콤프레셔(13)(또는 종래장치)로부터 호스(15)를 통해 렌즈하우징(12)으로 공급되어 렌즈의 오염을 막게되고, 전면창(20)은 전기적 접지를 위해 전도성 물질로 처리되어져, 담배(1)가 통과할 때, 고속도 공기 흐름에 따른 부담, 즉 담배가 전면창(20)에 부착되는 것을 예방하게 된다.

본 발명의 상세 구조인 렌즈와 거울을 배치한 제3도는 고정기(34, 36)가 프레임(32)가 지지부재(56, 58)에 부착되고, 카메라박스(10)는 광섬유조명체(44(1), 44(2), 44(3), 44(4))에 의해 담배(1)가 완전히 조명될 수 있도록 한 유럽특허 출원 570,163호로 공개된 광원과 동일한 방법으로 구성된다.

본 출원은 조명창(50)(제4도 내지 제6도에서 상세히 도시되고, 후술되어짐)을 매개로 추가적으로 조명체가 사용되고 광파이프와 동일한 역할로서의 조명창(50)의 종단부에 광섬유 조명체(44(2), 44(3))가 부착되고 조명창의 양면은 내부 반사가 되도록 코팅됨과 더불어 모든 조명창(50)의 측면단부가 연마되며, 광선이 담배(1)를 조명하기 위해 제1 축방향으로 조명창의 단부로 전달되는 한편, 반사된 영상이 분석상 손실이 없도록 수직으로 제2 축방향인 조명창(50)의 피복된 표면을 동해 통과됨으로써, 조명창(50)의 사용으로 본 발명에서는 추가되는 조명을 더욱 균일하게 담배(1)에 공급할 수 있게 된다.

상부 조명체(44(1), 44(2))에서는 제1 소영상이 만들어지고, 하부조명체(44(3), 44(4))에서는 제2 소영상이 만들어짐에 있어서 얼마의 조명의 중복이 발생되는데, 거울에 반사된 소영상은 조명창(50)을 통과하게 되고 상하 조명창(50)을 통과하는 소영상은 분할된 영상이 추가적인 반사를 하도록 된 프리즘(46)에 도달하게 된다. 각 소영상은 원통형 검사체 외면의 적어도 한면의 90° 를 나타내도록 되어 있다.

상기 프리즘(46)에서 상 · 하 소영상이 접힘거울(52)로 반사되고 상기 접힘거울(52)은 구경(38)에 소영상을 반사시키게 되어 제10도 내지 제11도에 도시된 바와 같이 카메라렌즈에 잡히게 된다.

거울의 배치, 조명창, 프리즘은 프레임(32)에서와 동일한 방법으로 지지슬롯을 갖는 고정기(34, 36)를 매개로 유지되고, 상하거울(48) 상하 조명창(50), 프리즘(46)은 제3도에 도시된 바와 같이 상 · 하지지부재(56, 58)에서 슬롯(54)으로 고정되는바, 상기 조명체와 거울의 배치는 검사대상의 물체를 완전히 조명할 수 있는 발명이며, 더불어 카메라에서부터 렌즈와 거울하우징이 분할됨으로써 전체 검사시스템에서 용이하고 유동성있는 설치를 할 수 있게 된다.

제4도 내지 제6도에서는 조명창(50)과 그 운용에 대해 도시하고 있는데, 제4도 내지 제5도에서의 조명창(50)의 구체적인 치수는 본 발명의 치수에 대한 범위를 한정짓는 것은 아니다.

제4도에서 도시된 바와같이 광섬유케이블(60)은 다수의 부케이블로 형성되고 상기 각각의 부케이블은 빛을 전달하는 다수의 광섬유가 구비되는데 상기 섬유는 유럽 특허 출원 570.163호로 공개된 것으로서, 광섬유 조명체(44)와 경계를 이루고 또한 조명체(44)가 조명창(50)에 부착되어 광선이 이송점에서 최소의 손실이 일어나도록 된다.

광선의 조명이 섬유(62)를 따라 조명체(44)로 이송되고 조명창(50)를 통해 전달되어지는바, 담배(1)표면에 더욱 균일한 조명이 제공되고 제5도 내지 제7도에서 도시된 바와 같이 담배(1)의 소영상은 광선(66)의 형태로 거울과 조명창(50)을 통한 반사로 잡혀지게 된다.

제7도는 광선이 조명창(50)의 종부를 통과하여 담배(1)에 조명되고 광선(66)의 형태로 반사된 영상을 거울(48)로 잡아 조명창(50)의 횡부를 통과하여 프리즘(46)까지 반사된 후에 상기 프리즘(46)은 각각의 소영상을 취하여, 중심위치의 중심초점으로 보내지는데, 이 초점은 접힘거울(52)에서 생성되거나 카메라렌즈에 직접 생성된다.

제8도 내지 제9도는 렌즈하우징(12)과 카메라하우징(14) 사이의 부착을 도시한 것으로, 제8도는 종래 수단으로 뒤쪽에서 고정부착된 추가부착 브라켓(33)을 도시한 것으로 상기 브라켓(33)이 마이크로미터(35)를 지지하도록 설계되며 만일 마이크로미터(35)가 브라켓(33)내에 설치된다면, 상기 마이크로미터(35)는 카메라하우징(14)의 브라켓(16)과 접촉된다.

본 발명의 구체적 형상에서 틈(17)이 카메라하우징(14)을 설치하는 동안에 상기 렌즈하우징(12)에 대하여 대략 1/4인치 이동할 수 있게 되어 있는바, 이 이동은 필요할 때 상기 마이크로미터(35)를 위아래로 조정함으로써 이루어지고, 스크류(18)로 카메라하우징(14)과 렌즈하우징(12)을 고정시킨 후에 마이크로미터(35)가 제거된다.

유럽 특허 출원 570,163호의 전 검사시스템에서 이동가능한 부착설계는 양 카메라박스에 대한 사용을 단일 구성의 카메라/하우징으로 사용가능케 하고 또한 사용자가 비디오카메라에 접수된 영상의 위치를 물리적으로 돌릴 수 있어 전 검사시스템에 있어서 각 카메라에 의해 얻어지는 영상의 배치에 대한 처리가 필요없게 된다.

더 단순히 각 카메라의 비디오렌즈로 영상의 초점을 잡는 물리적 조정에 의해, 제1 카메라의 영상이 제2 카메라로 접수된 영상의 발생지점 위에 위치될 수 있는데, 이것은 완전한 검사영상을 형성하기 위한 어떠한 처리없이 두 개의 영상을 합칠 수 있는 검사시스템이고, 이러한 개념의 단순한 실행이 제17도 및 이하에서 기술된다.

제10도 내지 제11도는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것으로, 제10도는 직각카메라의 설치가 구체적 형태로 도시된 것으로, 중심위치가 원통형 검사체의 종축에 대해 수직하게 중심으로부터 뻗은 제1 축과 오프셋(offset)되어 카메라내의 렌즈(68)와 감광영역사이의 각도가 0도가 아닌 관계를 갖는 카메라를 수용하도록 되어 있으며, 제11도는 직선설치로(in-line) 선택된 실시예를 도시한 것으로, 물체의 표면으로부터 반사된 조명을 받아서 영상이 형성되는 중심위치가 직선배치 카메라를 수용하기 위해 원통형 검사체(담배)의 종축에 수직하게 중심으로부터 뻗은 제1 축을 따라 위치되어 있다. 제10도는 최종 영상이 형성되기 위해 거울과 프리즘을 매개로 발생되는 광선(66)의 접힘을 도시한 것이고, 제11도에는 접힘거울이 사용되지 않으며 또한 원치 않는 반사를 제거하기 위해 광선차단장치(72)를 구비한 직선설치되는 하우징(70)의 선택이 도시되어 있다. 제10도와 제11도에서 카메라렌즈(68)가 구경을 통해 렌즈와 거울하우징으로 삽입되고 제12도 내지 제14도에서는 카메라박스(10)를 사용가능한 다른 설치형태로 도시하고 있으며, 이들 형태를 이루기 위해 직선설치의 선택 및 카메라하우징(114)이 카메라하우징(14) 대신에 사용되는 선택의 기술로 이해될 것이다.

카메라박스(10)를 이루는 렌즈하우징과 카메라하우징이 상이한 형태(직선설치와 직각설치)의 결합함으로써, 상기 카메라박스(10)가 설치에 있어서 사용자에게 한층 융통성이 주어지게 되는데, 제12도는 직각렌즈하우징(12)과 직선배치 카메라하우징(114)이 사용된 형태가 도시되고 제13도는 양쪽 다 직선배치하우징(112, 114)이 사용된 형태가 도시되며, 제14도는 카메라하우징(114)대신에 직각카메라 하우징(14)과 직선 배치하우징(112)의 사용으로 또 다른 설치가 도시된다.

제15도는 본 발명의 광섬유케이블(60)을 개략 도시한 것으로 구체적 형상에 있어서 광섬유케이블(60)이 각 광섬유조명체(44)에 대해 한 개씩, 즉 4개의 부케이블로 이루어지고 광섬유케이블(60)이 전술된 바와같이 렌즈하우징(12)내에 설치되는데, 상기 부케이블이 쌍으로 배열되어 구경(40)을 통해 렌즈하우징으로 삽입됨에 있어서, 상부 두 개의 구경(40)은 조명체(44(1), 44(2))에 대한 부케이블이 삽입되고, 하부 구경은 조명체(44(3), 44(4))에 대한 부케이블이 삽입되므로, 부케이블(60(1))이 부케이블(60(3))위에 놓이게 되고 부케이블(60(2))이 부케이블(60(4))위에 놓이게 되어져 제16도는 전체 4개의 부케이블에 대한 케이블(60)의 단면도가 도시된 것이다.

제17도는 카메라박스(10)가 두 개일 경우에 완전한 검사시스템으로 사용된 본 발명의 구체형태를 도시한 것으로, 제1 카메라박스(10(1))는 담배(1)의 제1 면인 적어도 180° 와 일치되는 소영상의 첫 번째 쌍을 잡은 것이고 제2 카메라박스(10(2))는 담배(1)의 이면인 적어도 180° 와 일치되는 소영상의 두 번째 쌍을 잡은 것이다.

검사중에 담배를 지지하고 회전하기 위한 시스템의 완전한 기술은 유럽특허 출원 570,163호에서 제시되어지고 담배(1)의 최종 영상(70)으로 영상병합기(65)를 매개로 제1, 제2 쌍의 소영상이 병합되는 한편 영상병합기(65)는 종래 멀티플렉서나 다른 장치가 될 수도 있다.

이 구체적 형상은 카메라박스의 렌즈하우징(12)과 카메라하우징(14)사이에 부착의 적합성이 강조되고 적합한 부착은 두 개의 동일 카메라박스가 어떠한 추가영상의 처리됨이 없이 최종영상으로 상이한 지점에서 두쌍의 소영상을 잡는데 사용된다.

예를 들어, 제1 카메라박스(10(1))가 비디오카메라의 감광영역의 상부에 소영상의 첫 번째 쌍을 자리잡게 하기 위해 수동으로 마이크로미터(35)가 사용되어 조정되고, 제2 카메라박스(10(2))가 비디오카메라의 감광성영역의 하부에 소영상의 두 번째 쌍을 자리잡게 하기위해 또한 수동으로 마이크로미터(35)가 사용되어 조정되는 방법으로, 영상병합기(65)는 단순히 최종영상으로 소영상의 두쌍을 결합되게 하여, 소영상의 쌍들을 다시 자리잡게 하기 위한 영상처리가 필요하지 않게 된다.

상기 기술된 것은 본 발명의 원리가 단순히 설명된 것으로 이해하기 바라며, 발명의 정신에 입각하여 다양하게 변경된 기술에 의해 검사시스템이 만들어질 수 있는바, 예를 들어 추가적인 조명창의 사용은 크기가 큰 물체의 영상의 필요한 반사를 잡는데 있어 완전한 조명으로 검사될 수 있고 선택적으로 사용된 두 개의 카메라보다도 많은 카메라가 더 복잡한 물체를 광학적으로 검사하기 위해 사용될 수도 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전면창(20)과, 이 전면창(20) 통해 원통모양의 표면을 조명하기 위한 다수의 조명체(44) 및, 물체의 표면으로부터 반사된 조명을 받아서 영상이 형성되는 중심위치로 안내하는 반사기(48)를 구비한 제1 하우징(12)과; 상기 영상을 받아들이는 렌즈(68)를 갖춘 비디오카메라를 구비하고서 카메라렌즈를 영상의 상기 중심위치에 제공하기 위해 상기 제1 하우징(12)에 조절가능하게 장착된 제2 하우징(14)을 갖춘, 원통 모양의 검사체의 전체 외주면을 검사하는 동안에 영상을 형성하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 하우징(12)이 조명체(44)와 반사기(48)의 오염을 방지하기 위한 밀봉된 장치로 이루어진 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 하우징(12)내에 주위 대기압보다 큰 공기압을 유지하기 위한 장치가 구비된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전면창(20)에 오염물질이 달라 붙는 것을 방지하기 위해 투명한 전도성 물질이 전면창(20)에 코팅된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 하우징(12)이 상기 반사된 조명에 간섭받지 않고 전면창(20)을 통해 검사체의 원통표면에 보다 많은 양으로 조명하기 위해 선택된 조명체(44(2), 44(3))에 부착된 다수의 조명창(50)을 갖춘 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 조명창(50)은 상기 조명을 제1 축을 따라 완전히 조명창(50)을 통해 제공함과 더불어 상기 반사된 조명을 수직인 제2 축을 따가 완전히 조명창(50)을 통해 지나도록 하는 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 중심위치가 직선배치 카메라를 수용하기 위해 원통형 검사체의 종축에 수직하게 중심으로부터 뻗은 제1 축을 따라 위치된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 중심위치가 원통형 검사체의 종축에 대해 수직하게 중심으로부터 뻗은 제1 축과 오프셋되어 카메라내의 렌즈(68)와 감광영역사이의 각도가 0도가 아닌 관계를 갖는 카메라를 수용하도록 된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 제1 하우징(12)이 조명을 오프셋위치로 반사시키기 위해 접힘거울(52)를 추가로 갖춘 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 제2 하우징이, 정밀하게 조절하기 위한 착탈가능한 마이크로미터와 제2 하우징에 견고히 부착되면서 단일축을 따라 길다란 틈(17)을 구비하면서 단일축에서 한정되게 움직이게 하는 1쌍의 브라켓을 갖춘 조절가능한 장착수단을 매개로 제1 하우징에 조절가능하게 장착된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 조절가능한 장착수단은 마이크로미터에 의해 정밀하게 조정한 후 제1 하우징에 제2 하우징을 제거할 수 있도록 고정시키는 1쌍의 볼트(18)를 추가로 갖추되, 이 볼트(18)가 상기 틈(17)을 통해 제1 하우징내로 뻗도록 된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 12.

제1항에 있어서, 상기 제1 하우징(12)이 렌즈를 조정하기 위한 렌즈조절구멍(22, 30)과, 이 렌즈조절구멍(22, 30)을 막기위한 렌즈조절구멍덮개를 추가로 구비한 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 13.

프레임부재(32), 이 프레임부재(32)에 부착된 상 · 하부 덮개(26, 28), 상기 상 · 하부 덮개(26, 28)에 부착된 전면창(20), 이 전면창(20)을 통하여 원통형상의 검사체표면을 조명하기 위한 4개의 조명체(44), 상기 검사체표면으로부터 반사된 조명을 받아서 영상을 형성하기 위해 반사조명을 중심위치로 안내하는 2개의 반사거울(48) 및 프리즘(46)을 갖춘 제1 하우징(12)과, 상기 영상을 받아들이기 위한 렌즈(68)와 이 렌즈(68)를 수용하는 감광영역을 갖춘 비디오 카메라를 구비하고서 렌즈를 중심위치에 위치시키기 위해 제1 하우징에 조절가능하게 부착된 제2 하우징(14)을 갖춘, 원통형상 검사체의 전체 외주면을 검사하는 동안에 영상을 형성하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 영상이 두 개의 소영상으로 형성되면서 각 소영상이 원통형 검사체의 외면의 적어도 한면의 90°를 나타내도록 된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 각 소영상이 검사체의 외면으로부터 다수의 반사거울(44) 중 어느 하나의 반사거울에 의해 반사되어 프리즘(46)의 한쪽 측면으로 안내된 다음 이 프리즘(46)을 매개로 상기 중심위치로 안내되는 조명에 의해 형성되어, 2개의 소영상이 상기 중심위치에 나타나도록 된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 제1 하우징(12)이 상기 중심위치의 각 소영상을, 원통형상의 검사체의 종축에 수직하게 중심으로부터 나오는 제1 축과 오프셋되는 위치로 이동시키기 위한 접힘거울(52)을 추가로 갖추고, 상기 오프셋이 카메라내에서 렌즈(68)와 감광영역 사이의 각도가 0도가 아닌 관계를 갖는 카메라를 수용하기 위해 설정된 것을 특징으로 하는 광학적 표면 검사장치.

청구항 17.

전면창(20), 이 전면창(20)을 통해 검사체 원주면의 한쪽 측면을 적어도 180° 이상으로 조명하기 위한 다수의 조명체(44), 및 상기 원주면으로부터 반사된 제1 조명을 받아서 원주면의 한쪽측면의 적어도 180°를 나타내는 소영상의 첫번째 쌍을 형성하기 위해 상기 제1 조명을 제1 중심위치로 안내하는 다수의 반사기(48)를 구비한 제1 하우징(12)과; 이 제1 하우징(12)에 조절가능한 장착수단을 매개로 조절가능하게 장착되면서 상기 제1 소영상 쌍을 받아들이는 제1 렌즈(68)를 구비한 비디오 카메라를 갖춤과 더불어 상기 제1 조절가능한 장착수단이 상기 제1 렌즈를 상기 제1 중심위치에 위치시키도록 된 제2 하우징(14); 상기 제1 하우징과 동일하게 형성되면서 제3 전면창(20)을 통해 검사체 원주면의 다른쪽 측면을 적어도 180° 이상으로 조명하기 위한 다수의 조명체(44), 상기 원주면으로부터 반사된 제2 조명을 받아서 원주면의 다른쪽 측면의 적어도 180°를 나타내는 제2 소영상 쌍을 형성하기 위해 상기 제2 조명을 제2 중심위치로 안내하는 다수의 반사기(48)를 구비한 제3 하우징(12); 및 상기 제2 하우징과 동일하게 형성되면서, 제3 하우징(12)에 조절가능한 장착수단을 매개로 조절가능하게 장착됨과 더불어 상기 제2 소영상 쌍을 받아들이는 제2 렌즈를 구비한 비디오카메라를 갖추는 한편 상기 제2 조절가능한 장착수단이 상기 제2 렌즈를 상기 제2 중심위치에 위치시키도록 된 제4 하우징(14); 및 상기 제1 , 2소영상 쌍을 영상을 병합시키며 상기 제1 , 2조절가능한 장착수단이 조절되어 제1, 2소영상 쌍이 영상내에 겹쳐지지 않게 배치되도록 된 영상병합기(65)를 갖춘, 원통형상 검사체의 전체 원

주면을 검사하는 동안에 영상을 형성하는 광학적 표면검사장치.

청구항 18.

각각 제1, 2영상을 제공하는 제1 항에 따른 제1, 2의 하우징과, 검사체 영상을 형성하기 위해 상기 제1, 2영상을 병합시키는 영상병합기를 갖춘, 원통형 검사체의 전체 원주면을 광학검사하는 동안에 영상을 형성시키는 광학적 표면 검사장치.

청구항 19.

원통형상 검사체의 원주면을 조명하는 다수개의 조명체(44)와, 제1 축을 따라 원통형상 검사체의 원주면에 많은 양의 빛을 제공하기 위한 다수개의 조명창(50) 및, 상기 원주면에서 반사되는 빛을 받아서 영상을 형성하기 위해 반사된 빛을 중심위치로 안내하는 다수개의 거울(46, 48)를 갖춤과 더불어, 상기 조명창(50)은 상기 제1 축에 수직한 제2 축을 따라 해상도의 손실없이 반사되는 빛이 조명창(50)을 완전히 통과시키도록 된 원통형상 검사체의 전체 원주면을 광학검사하는 동안에 영상을 형성시키는 광학적 표면 검사장치.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 중심위치는, 카메라를 직선으로 배치하여 설치하기 위해 원통형상 검사체의 길이방향축에 수직하면서 그 중심으로부터 뻗은 제1 축을 따라 소정위치에 위치된 것을 특징으로 하는 원통형상 검사체의 전체 원주면을 광학 검사하는 동안에 영상을 형성시키는 광학적 표면 검사장치.

청구항 21.

제19항에 있어서, 상기 중심위치가 원통형상 검사체의 길이방향축에 수직하면서 그 중심위치로부터 뻗은 제1축과 오프셋되고, 이 오프셋이 카메라내에서 렌즈(68)와 감광영역사이의 각도가 0도가 아닌 관계를 갖는 카메라를 수용하도록 된 것을 특징으로 하는 원통형상 검사체의 전체 원주면을 광학검사하는 동안에 영상을 형성시키는 광학적 표면 검사장치.

청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 하우징이 조명을 오프셋위치로 반사시키는 접힘거울(52)를 추가로 갖춘 것을 특징으로 하는 원통형상 검사체의 전체 원주면을 광학검사하는 동안에 영상을 형성시키는 광학적 표면 검사장치.

청구항 23.

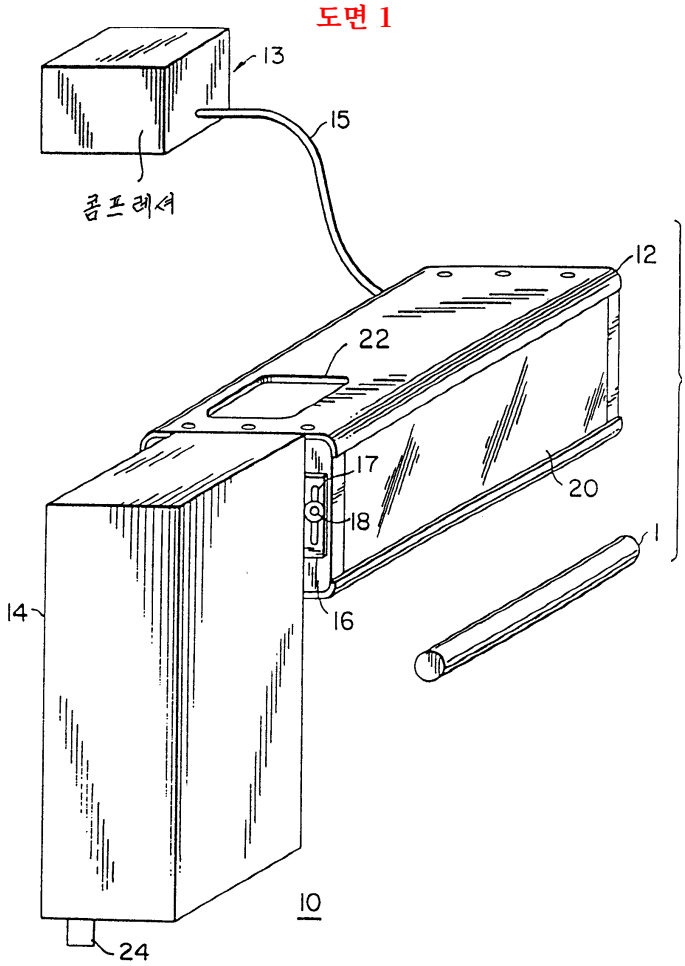
제6항 내지 제9항, 제19중 어느 한 항에 있어서, 상기 각 조명창이 전체적으로 내부반사를 제공하기 위해 코팅된 상 · 하부면을 갖는 조명파이프기능을 하도록 된 것을 특징으로 하는 원통형상 검사체의 전체원주면을 광학검사하는 동안에 영상을 형성시키는 광학적 표면 검사장치.

청구항 24.

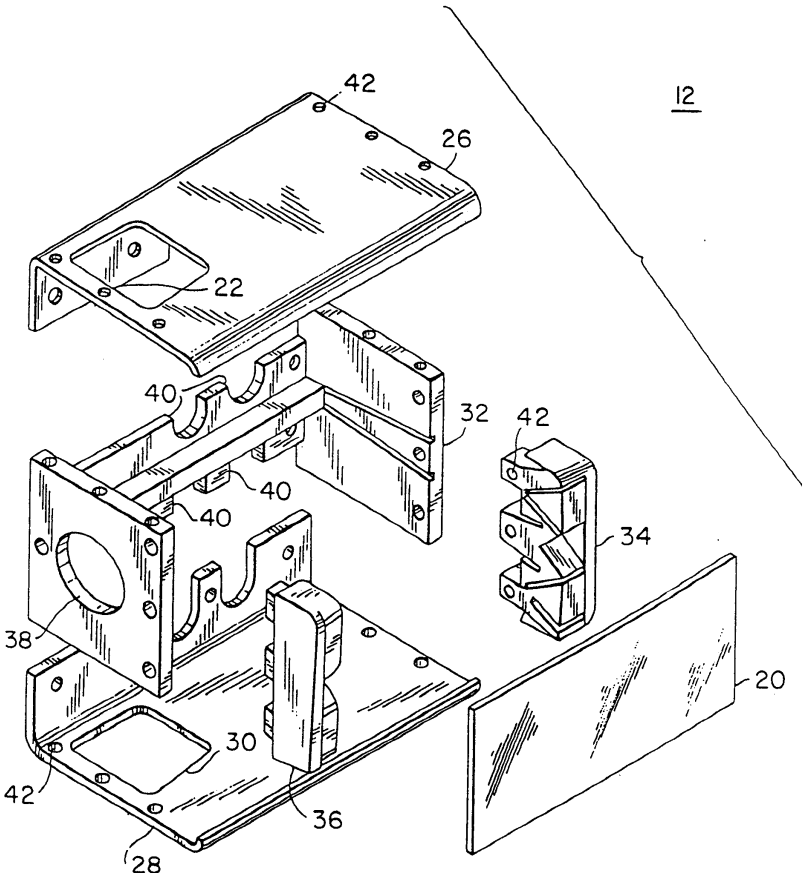
제23항에 있어서, 상기 각 조명창의 측면이 윤이나게 연마된 것을 특징으로 하는 원통형상 검사체의 전체원주면을 광학검사하는 동안에 영상을 형성시키는 광학적 표면 검사장치.

도면

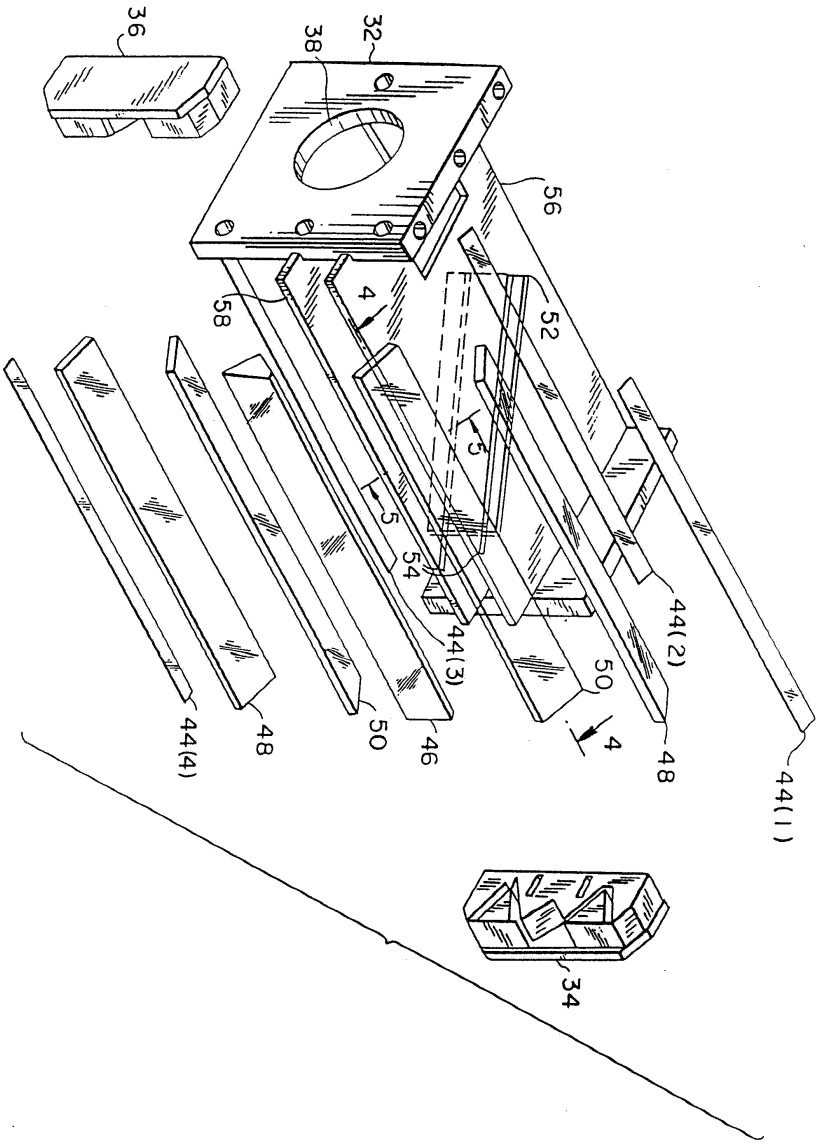
도면 1



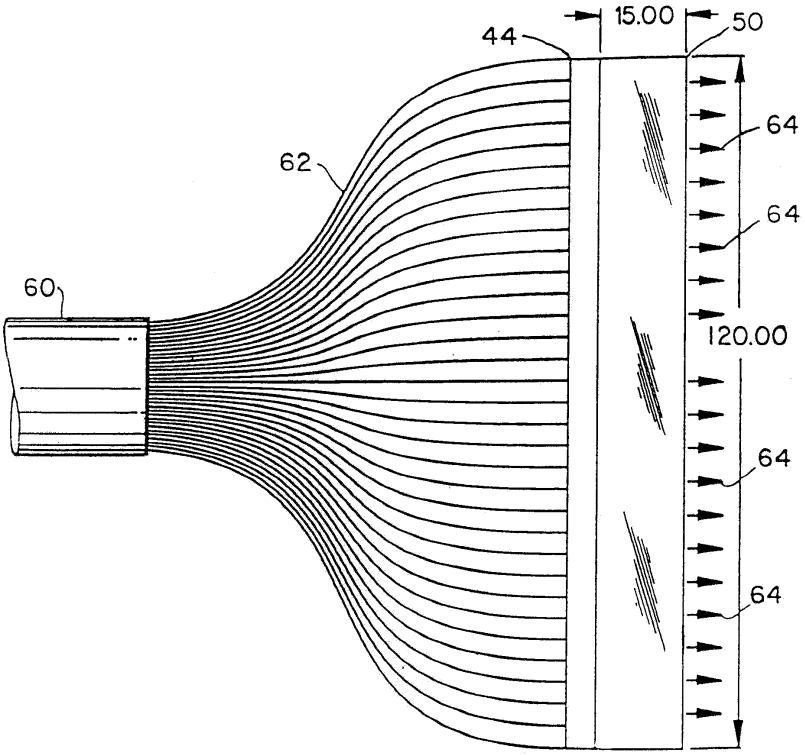
도면 2



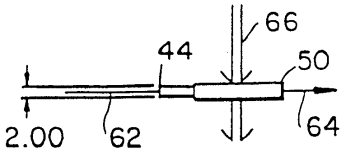
도면 3



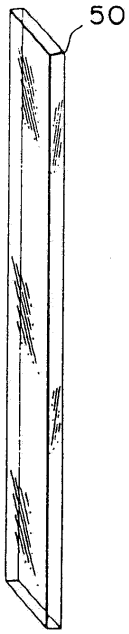
도면 4



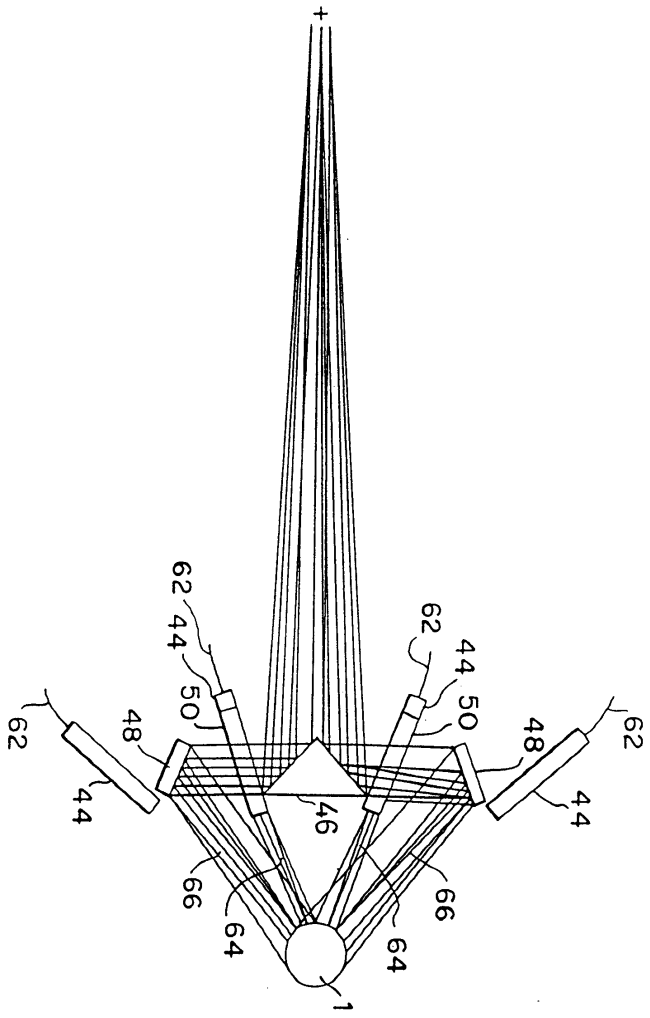
도면 5



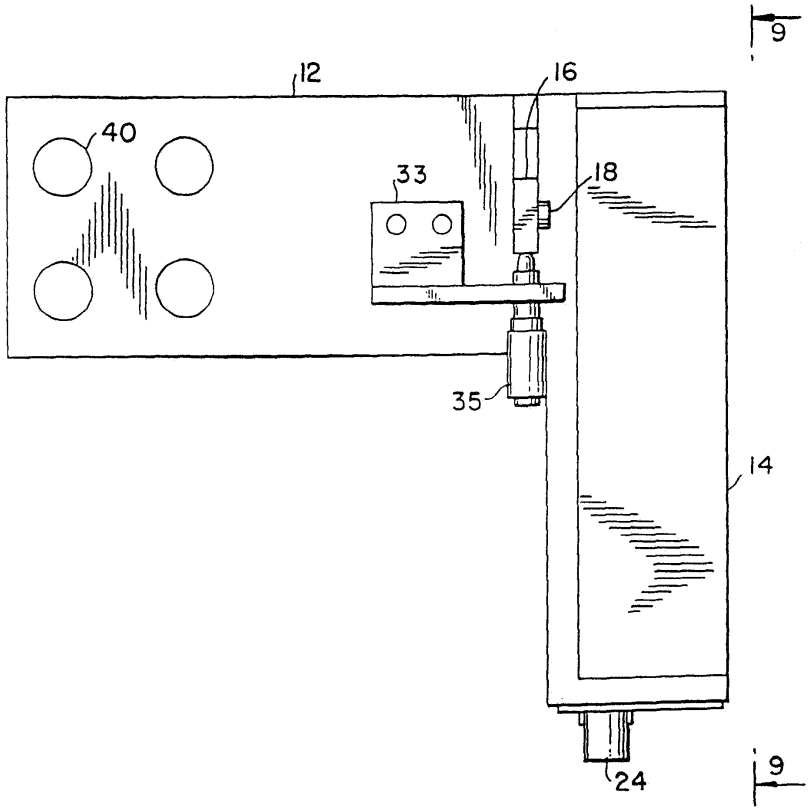
도면 6



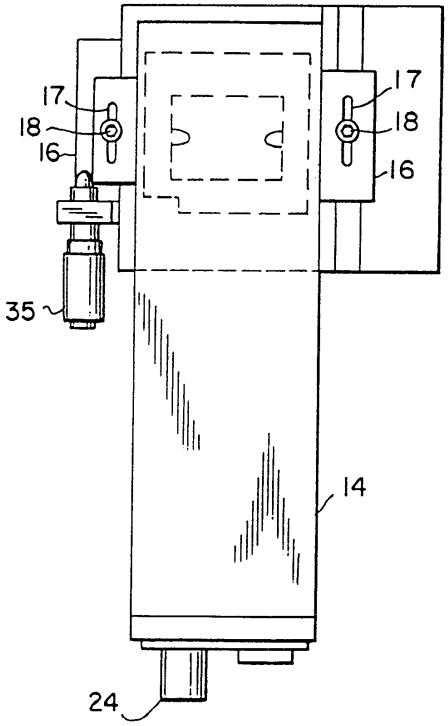
도면 7



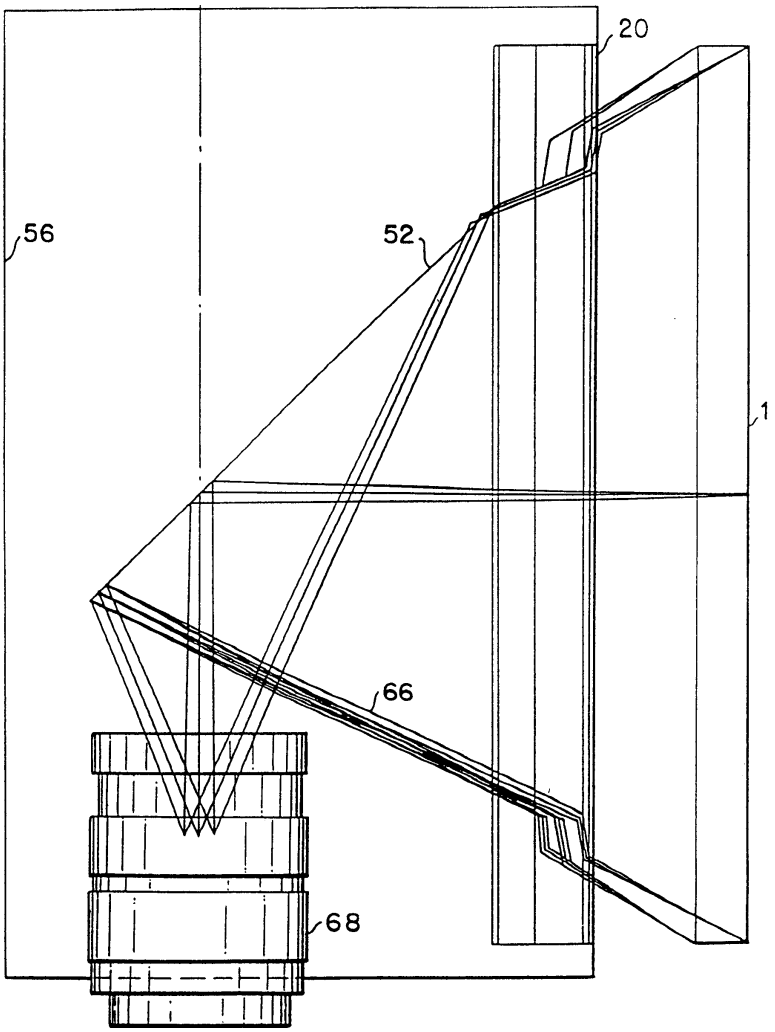
도면 8



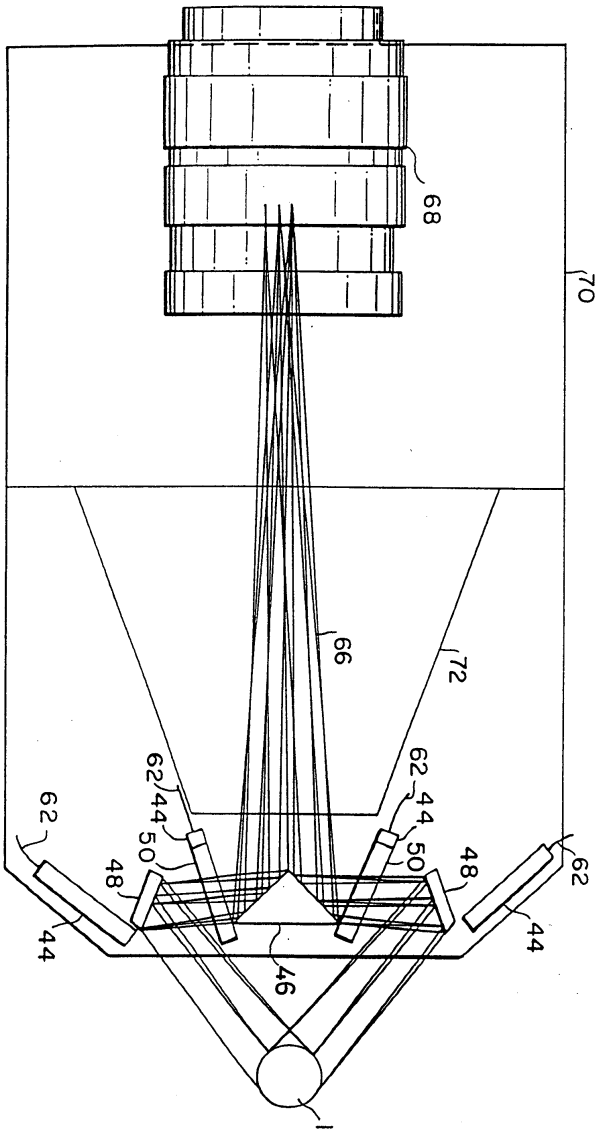
도면 9



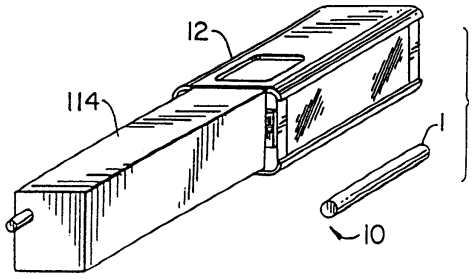
도면 10



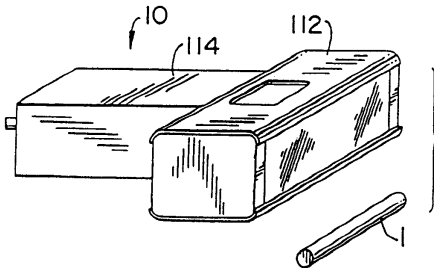
도면 11



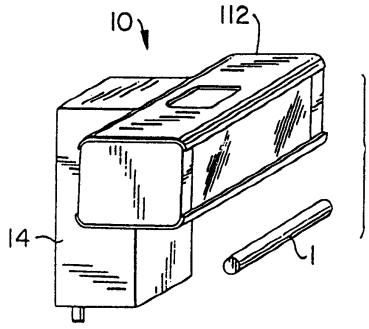
도면 12



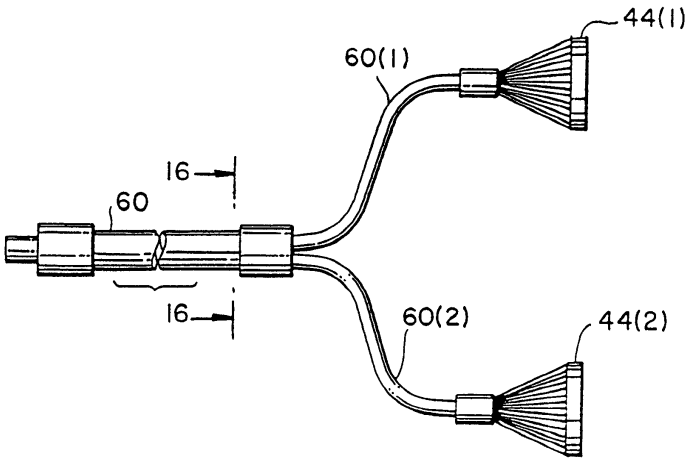
도면 13



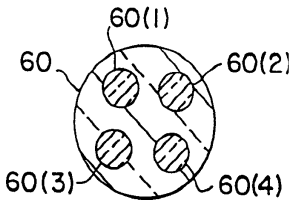
도면 14



도면 15



도면 16



도면 17

