

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G02B 27/02

(45) 공고일자 2001년02월 15일

(11) 등록번호 10-0281916

(24) 등록일자 2000년11월22일

(21) 출원번호	10-1997-0054244	(65) 공개번호	특1998-0033065
(22) 출원일자	1997년10월22일	(43) 공개일자	1998년07월25일
(30) 우선권주장	P 08-282688 1996년10월24일 일본(JP) P 09-017146 1997년01월30일 일본(JP)		
(73) 특허권자	미츠비시 겐시넨료 가부시키키가이샤 나가노 타케시		
(72) 발명자	일본 도쿄 치요다구 오테마치 1쵸우메 6반 1고 야기누마요시타카		
(74) 대리인	일본 이바라키켄 나카군 토카이무라 후나이시가와 622-1 미츠비시 겐시넨료 가부시키키 가이샤 토카이 세이사쿠쇼내 서상욱		

심사관 : 김형철

(54) 내면활상장치

요약

본 발명의 내면 활상 장치는 속이 빈 물체의 개구에 면하여 위치한 활상기; 및 활상기와 개구 사이에 위치한 반사 거울을 포함하는데, 활상기는 거울에 의하여 반사된 상기 물체의 내부 표면의 상을 촬영한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 내면 활상 장치의 제 1 태양의 측면도,
도 2는 제 1 태양의 반사 거울 및 광로의 측면도,
도 3은 제 1 태양의 반사 거울의 평면도,
도 4는 제 1 태양의 반사 거울을 통하여 얻어지는 상을 보여주고,
도 5는 제 1 태양의 반사 거울의 변형된 실시예를 보여주고,
도 6은 본 발명의 내면 활상 장치의 제 2 태양의 측면도,
도 7은 현재 사용중인 대형 알루미늄 캔의 측면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 알루미늄 캔의 플랜지와 같이 속이 빈 물체의 내부 표면을 물체의 개구를 통해 촬영하기 위한 내면 활상 장치에 관한 것이다. 본 출원은 일본 특허 출원 평8-282688 및 평9-017146호에 기초한 것으로, 이들의 내용은 여기에 참고로 도입된다.

보다 큰 용량 때문에 큰 알루미늄 캔이 작은 캔 대신 점차 사용이 증가되고 있다. 비록 캔 몸체 중간의 내경은 크다 하더라도 몸체의 상단은 좁아진다. 도 7에 나타난 바와 같이, 알루미늄 캔 1은 폐쇄된 바닥을 갖는 원통형 몸체 2 및 상부 개구로 향할수록 좁아지는 플랜지 3을 포함할 수 있다. 비록 플랜지 3이 상단면에 평행한 많은 단차로 형성되었다 하더라도, 최근에는 곡선 표면으로 형성되고 있다.

곡선 플랜지 3이 제조 공정에서 형성될 때, 알루미늄 상단이 좁아지기 때문에 주름(플리츠)과 같은 결함이 생길 수 있다. 알루미늄 캔 1의 내부 표면 상의 결함을 검출하기 위하여 내면 활상 장치가 사용된다. 알루미늄 캔 1의 몸체의 내부 상은 어안 렌즈를 사용하는 내면 활상 장치의 카메라로 얻어진다. 그러나, 좁은 플랜지 3의 내부 표면의 상을 얻는 것은 불가능하다.

대량 생산에서 좁은 플랜지 3의 내부 표면 상을 얻기 위하여, 카메라 및 조명 수단이 알루미늄 캔으로 삼

입되고 회전되어 알루미늄 캔 1의 내부 표면의 상을 받게 된다. 이 상에 근거하여 화상 처리 장치는 알루미늄 캔의 내부 표면상에서 결함을 검출하고, 그후 생산 라인으로부터 제거시킨다.

그러나, 이러한 내면 촬상 작업은 실질적인 시간을 요하기 때문에 알루미늄 캔을 신속하게 생산하는 것이 불가능하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

속이 빈 물체의 내부 표면의 상을 빠르고 간단한 방법으로 얻는 것이 가능한 내면 촬상 장치 및 내면 검사 장치를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

검사를 상세하게 수행하기 위하여 속이 빈 물체의 특정 내부 표면의 확대된 상을 얻는 것이 가능한 내면 촬상 장치 및 내면 검사 장치를 제공하는 것이 본 발명의 다른 목적이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 내면 촬상 장치는,

속이 빈 물체의 개구에 면하여 위치한 촬상기; 및

촬상기와 개구 사이에 위치한 반사 거울을 포함하는데,

여기에서 촬상기는 거울에 의하여 반사된 물체의 내부 표면의 상을 촬영한다.

본 발명의 내면 촬상 장치에 따르면, 장치 또는 물체의 회전 및 물체의 운반 방해를 없애면서, 반사 거울을 통하여 즉각적으로 물체의 내부 표면의 상을 얻는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 거울은 지지체의 내부 표면 상에 형성된 고리-형 거울이고, 이 고리-형 거울은 물체의 중심축과 일치하는 중심축을 갖는다. 본 장치에 따르면, 원통형 물체의 내부 표면의 상을 즉각적으로 얻는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 고리-형 거울의 내경은 물체를 향하여 작아지게 된다. 본 장치에 따르면, 거울은 광학축에 대하여 기울어져 있고, 따라서 촬상기의 특정 부분의 상을 반사하게 된다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 고리-형 거울의 직경은 물체의 최대 내경보다 작지 않도록 맞춰진다. 본 장치에 따르면, 물체의 전체 내부 표면의 상을 얻는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 거울은 물체의 축을 따라 단면이 평평하게 형성된다. 본 장치에 따르면, 평평한 반사 거울을 통하여 결함의 광학적 발견에 적합한 왜곡되지 않은 상이 얻어질 수 있다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 거울은 물체의 축을 따라 단면이 오목 또는 볼록하게 형성된다. 이 거울이 물체의 특정 내부 표면의 확대된 상을 반사하기 때문에, 특정 표면을 상세히 검사하는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 촬상기의 중심 광학축은 물체의 중심축과 일치한다. 본 장치에 의해 얻어지는 상은 광학적 검사에 적절한 동심축 원을 포함한다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 본 내면 촬상 장치는 물체의 내부 표면을 광으로 조명하기 위한 조명 수단을 더욱 포함한다. 본 장치에 따르면, 물체의 내부가 조명되기 때문에 물체의 내부 표면의 명확한 상을 얻는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 조명 수단은 촬상기를 둘러싸는 원형 공간을 갖는다. 본 장치에 따르면, 물체의 내부가 균일하게 조명되기 때문에 보다 명확한 내부 표면의 상을 얻는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 본 내면 촬상 장치는 거울과 촬상기 사이에 위치하는, 광로를 덮는 속이 빈 커버를 더욱 포함한다. 본 장치에 따르면, 조명 수단이 균일하게 내부 표면을 조명하기 때문에, 내부 표면의 균일한 명백한 상을 얻는 것이 가능하다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 촬상 장치에 있어서, 반사 거울은 서로에 대하여 다른 각도를 갖는 복수의 반사면을 갖는다. 본 장치에 따르면, 물체의 전체 내부 표면의 상이 즉각적으로 얻어질 수 있기 때문에, 전체 내부 표면 상에서 균열과 같은 결함을 보다 쉽게 발견하는 것이 가능하다. 이 반사면중 하나의 보다 큰 반사각을 통하여 특정 부분의 상이 얻어지고, 따라서 결함이 쉽게 발견될 수 있다. 촬상기에 의하여 직접 촬영된 이 상은 반사면 상에서 반사된 상과 구분되고, 하나의 반사면 상에서 반사된 상은 다른 반사면 상에서 반사된 상으로부터 구분된다. 이것은 결함의 발견을 더욱 신뢰성있게 만든다.

본 발명의 다른 양상에 있어서, 속이 빈 물체의 내부 표면을 검사하기 위한 내면 검사 장치는:

물체의 개구에 면하여 위치한 촬상기;

촬상기와 개구 사이에 위치되고 물체의 내부 표면의 상을 촬상기로 반사하기 위한 반사 거울;

검사되는 복수의 물체를 촬상기가 물체의 내부 표면의 상을 촬영하는 검사 위치로 연속적으로 운반하기 위한 운반 장치; 및

물체의 내부 표면의 상에 근거하여 물체의 상태를 결정하는 결정 수단을 포함한다.

본 발명의 내면 검사 장치에 따르면, 물체의 내부 표면의 상을 즉각적으로 얻는 것이 가능하기 때문에,

장치 또는 물체의 회전 및 물체의 운반의 중단없이 물체의 검사가 신속하게 완결될 수 있다.

본 발명의 다른 양상에 따른 내면 검사 장치에 있어서, 본 장치는 물체의 내부를 광으로 조명하기 위한 조명 수단을 더욱 포함한다. 본 장치에 따르면, 물체의 내부 표면의 명확한 상이 얻어지기 때문에, 내부 표면을 상세하게 검사하는 것이 가능하다.

제 1 태양

도 1 내지 도 4를 참고하여, 본 발명의 제 1 태양에 따른 내면 촬상 장치의 최적 양상을 설명할 것이다.

도 1에서 보듯이, 내부 검사 장치는 베이스 8, 알루미늄 캔 1을 연속적으로 운반하기 위한 운반 장치인 벨트 컨베이어 7, 베이스 8의 가장자리에 고정된 수직 기둥 9, 및 기둥 9에 부착된 내면 촬상 장치 10을 포함한다.

내면 촬상 장치 10에 있어서, 촬상기인 카메라 11은 알루미늄 캔 1의 상단에 면하여 기둥 9의 상부에 부착되어 있다. 카메라 11은 광각 렌즈 11a를 갖고 그 주위에는 예를 들어 스트로보스코프 또는 광 플래시 수단과 같은 고리-형 조명 수단 12가 장착되어 있다. 알루미늄 캔 1을 위한 검사 위치는 카메라 11의 바로 아래 벨트 컨베이어 7 상에 예정되어 있다. 카메라 11의 중심축은 검사 위치에 위치된 알루미늄 캔 1의 중심축과 일치한다.

반사 거울 지지대 13은 검사 위치에서 알루미늄의 상단 개구의 플랜지 3으로부터 약간 떨어져 기둥 9에 부착된다. 도 2에서 보듯이, 반사 거울 지지대 13 내에 수직으로 둥근 구멍이 만들어 지고, 고리-형 반사 거울 13a는 반사 거울 지지대 13의 구멍의 내부 표면 상에 형성된다(도 3도 함께 참고). 반사 거울 13a의 내경은 알루미늄 캔 1을 향하여 작아지게 된다. 다시 말하면, 반사 거울 13a는 원뿔형 내부 표면을 형성하도록 경사져 있다.

반사 거울 13a는 알루미늄 캔 1의 중심축을 따라 단면이 평평하게 형성된다. 알루미늄 캔 1 부근의 반사 거울 13a의 내경은 알루미늄 캔 1의 플랜지 3의 내경보다 작지 않도록 맞춰진다. 반사 거울 13a는 알루미늄 캔 1의 중심축 L과 일치하는 중심축을 갖는다.

반사 거울 13a의 각도는 플랜지 3의 전체 내부 표면 3a의 상이 카메라 11을 향하여 반사 거울 13a 상에서 반사되도록 조정된다. 또한, 반사 거울 13a의 높이는 검사 위치로부터 또는 발사 시간으로부터의 어떤 편차의 양과 관계없이 검사가 수행될 수 있도록 결정된다.

속이 빈 커버 14는 광로를 덮도록 카메라 11의 렌즈 11a와 반사 거울 지지대 13 사이에 위치되어, 조명 수단 12가 플랜지 3의 내부 표면 3a를 균일하게 조명하게 된다. 또한, 조명 수단 12로부터의 광이 알루미늄 캔 1의 바닥에서 반사되기 때문에, 플랜지 3의 전체 내부 표면 3a는 균일하게 조명된다.

다음에, 도 1을 참조하여 내면 촬상장치 10의 작동을 설명할 것이다. 알루미늄 캔 1은 컨베이어 벨트 7에 의하여 검사 위치로 연속적으로 운반되고, 여기에서 카메라 11의 중심 광학축이 알루미늄 캔 1의 중심축에 일치된다. 알루미늄 캔 1이 검사 위치에 위치된 것을 센서(도시되지 않음)가 감출할 때, 조명 수단 12는 정확한 시기에 상단 개구를 통하여 알루미늄 캔 1의 내부를 조명한다. 순간적 조명과 일치하여 카메라 11은 반사 거울 13a 상에서 반사된 알루미늄 캔 1의 플랜지 3의 내부 표면 3a의 상을 촬영하고, 이 순간에 내부 표면 3a의 복합 정지상이 얻어진다.

도 4는 상기 설명된 작동을 통하여 얻어지는 알루미늄 캔 1 내부의 복합상의 예를 보여준다. 중앙의 둥근 부분 16은 알루미늄 캔 1의 바닥을 나타내고, 원주 17은 플랜지 3의 내부 표면 3a를 나타낸다. 즉, 복합상은 반사 거울 13 상에서 반사된 내부 표면 3a의 상 및 카메라 11에 의하여 직접 촬영된 바닥과 주변의 상을 포함한다.

이 상은 결정 수단(도시되지 않음)으로 제공되고, 이것은 알루미늄 캔 1이 결함을 갖는지 여부를 결정한다. 결정 수단에 의해 결함이 발견될 때, 알루미늄 캔 1은 생산 라인으로부터 제거된다.

본 내면 촬상장치 10에 따르면, 장치 10 또는 알루미늄 캔 1의 회전 및 알루미늄 캔 1의 운반 중단이 없이, 반사 거울 13a를 통하여 내부 표면 3a의 상을 즉각적으로 얻는 것이 가능하다. 따라서, 알루미늄 캔 1의 검사가 신속하게 완결될 수 있다.

반사 거울 13a는 지지대 13의 내부 표면 상에 형성된 고리-형 거울이고 알루미늄 캔 1의 중심축과 일치하는 중심축을 갖기 때문에, 원통형 캔 1의 내부 표면 3a의 상을 즉각적으로 얻는 것이 가능하다.

반사 거울 13a의 내경은 알루미늄 캔 1의 상단을 향하여 작아져서, 반사 거울 13a는 광학축에 대하여 기울어지고, 이에 따라 카메라 11의 내부 표면 3a의 상을 반사한다.

반사 거울 13의 직경이 알루미늄 캔 1의 내경보다 작지 않도록 맞춰지기 때문에, 알루미늄 캔 1의 전체 내부 표면 3a의 상을 얻는 것이 가능하다.

반사 거울 13a는 알루미늄 캔 1의 중심축을 따라 단면이 평평하게 형성되어, 평평한 반사 거울 13a를 통하여 광학적 검사에 적합한 왜곡되지 않은 상을 얻을 수 있다.

카메라 11의 중심 광학축은 알루미늄 캔 1의 중심축과 일치하기 때문에, 장치 10에 의하여 얻어지는 상은 광학적 검사에 적합한 동심원을 포함한다.

또한, 본 내면 촬상장치는 설정된 검사 라인 내에 설치되어 있기 때문에, 검사 라인이 낮은 비용으로 개선될 수 있다.

도 5는 제 1 태양의 변형된 실시예를 보여준다. 이 내면 촬상장치 10에 있어서, 반사 거울 18a는 알루미늄 캔 1의 중심축 L을 따라 단면이 오목하게 형성된다. 반사 거울 지지대 18 내에 형성된 반사 거울 18a의 내경은 알루미늄 캔 1을 향하여 작아지게 된다.

또한, 반사 거울 18b는 이중 대시 선으로 나타낸 바와 같이, 알루미늄 캔 1의 중심축 L을 따라 단면이 볼

록하게 형성될 수도 있다. 반사 거울 지지대 18 내에 형성된 반사 거울 18b의 내경은 알루미늄 캔 1을 향하여 작아지게 된다.

반사 거울 18a 또는 18b는 알루미늄 캔 1의 축 L을 따라 단면이 오목 또는 볼록하게 형성되기 때문에, 반사 거울 18a 또는 18b는 플랜지 3a의 내부 표면의 확대된 상을 제공하고, 따라서 내부 표면 3a를 상세하게 검사하는 것이 가능하다.

제 2 태양

다음에는 도 6을 참고하여, 본 발명의 제 2 태양을 설명할 것이다. 도 6에서, 도 1 내지 5와 참조번호가 동일한 것은 각각 제 1 태양과 동일한 요소를 나타내며, 따라서 그 설명은 생략한다.

제 2 태양의 내면 활상 장치 20은 제 1 태양과 유사한 방식으로 수직 기둥(도시되지 않음)에 고정되어 있다. 반사 거울 지지대 22는 검사 위치에서 카메라 11'와 알루미늄 캔 1 사이에 위치한다. 속이 빈 커버 14는 광로를 덮기 위하여 카메라 11'와 반사 거울 지지대 22 사이에 위치한다. 카메라 11'는 알루미늄 캔 1의 전체 내부 표면 상에서 초점이 모아질 수 있는 광각 렌즈를 갖는 영역 카메라이다.

반사 거울 지지대 22 내에 둥근 구멍이 만들어지고, 고리-형 반사면(거울) 23과 24가 구멍의 내부 표면 상에 형성된다. 반사면 23과 24는 서로 다른 각도를 갖는다. 카메라 11' 부근의 제 1 반사면 23의 각도는 중심축 L에 대하여 작아서, 제 1 반사면 23은 카메라 11'를 향하여 알루미늄 캔 1의 전체 내부 표면 2a의 상을 반사한다.

제 1 반사면 23 아래에서 결합된 제 2 반사면 24의 각도는 중심축 L에 대하여 제 1 반사면 23의 각도보다 커서, 제 2 반사면 24는 카메라 11'를 향하여 플랜지 3의 내부 표면 2a의 확대된 상을 반사한다.

제 1 반사면 23의 중심축은 제 2 반사면 24의 중심축과 일치한다. 반사면 23과 24의 내경은 알루미늄 캔 1을 향하여 작아지게 된다. 제 2 반사면 24의 직경은 제 1 및 제 2 반사면 23과 24가 만나는 지점에서 제 1 반사면 23의 직경보다 작지 않도록 맞춰진다.

다음에, 본 내면 활상 장치 20의 작동을 설명할 것이다. 알루미늄 캔 1은 벨트 컨베이어 7(도 1에 나타냄) 위에서 검사 위치로 연속적으로 운반될 수 있고, 여기에서 카메라 11'의 중심 광학축은 알루미늄 캔 1의 중심축과 일치하게 된다. 알루미늄 캔 1이 검사 위치에 위치한 것을 센서(도시되지 않음)가 검출할 때, 조명 수단 12는 정확한 시기에 상단 개구를 통하여 알루미늄 캔 1의 내부를 조명한다. 순간적 조명과 일치하여 카메라 11'는 반사면 23과 24 상에서 반사된 알루미늄 캔 1의 플랜지 3의 내부 표면 3a의 상을 촬영하고, 이 순간에 내부 표면 2a와 3a의 복합 정지상이 얻어진다.

본 내면 활상 장치 20에 의하여 얻어진 상은 카메라 11'에 의하여 직접 촬영된 알루미늄 캔 1의 바닥의 상, 제 2 반사면 24 상에서 반사되고 바닥의 상을 둘러싸도록 위치한 플랜지 3의 상, 및 제 1 반사면 23 상에서 반사되고 플랜지 3의 상을 둘러싸도록 위치한 몸체 2의 내부 2a의 상을 포함한다. 즉, 이들 3가지 상이 동심원을 형성한다. 제 2 반사면 24의 내경이 보다 크게 형성될 때, 내부 수직면을 부분적으로 포함하는 상이 얻어질 수 있다.

이 상은 결정 수단(도시되지 않음)으로 제공되고, 이것은 알루미늄 캔 1이 결함을 갖는지 여부를 결정한다. 결정 수단에 의해 결함이 발견될 때, 알루미늄 캔 1은 생산 라인으로부터 제거된다.

본 제 2 태양의 내면 활상 장치 20에 의해 알루미늄 캔 1의 전체 내부 표면의 상이 즉각적으로 얻어질 수 있기 때문에, 전체 내부 표면 상의 균열과 같은 결함을 제 1 태양보다 쉽게 검출하는 것이 가능하다. 플랜지 3의 상은 보다 큰 반사각을 갖는 반사면 24에 의하여 얻어지므로 결함이 쉽게 검출될 수 있다. 카메라 11'에 의하여 직접 촬영된 상은 반사면 23과 24 상에서 반사된 상으로부터 구분되고, 이 보다 큰 각도를 통하여 얻어진 상은 보다 작은 반사각을 통하여 얻어진 상으로부터 구분된다. 이것은 결함의 검출을 보다 신뢰성있게 만든다.

비록 제 2 태양이 두 개의 반사면 23과 24를 포함한다 하더라도, 세 개 또는 이보다 많은 반사 거울을 포함할 수도 있다. 이 경우, 알루미늄 캔 1 부근의 반사 거울의 직경은 바람직하게는, 인접 반사 거울과 만나는 점에서 다른 반사 거울의 직경보다 작지 않도록 맞춰진다. 플랜지 3 외의 다른 표면이 검사될 때, 반사면 23의 각도는 변화될 수 있다.

전체 내부 표면 2A의 상이 항상 필요한 것은 아니다. 검사는 또한 알루미늄 캔 1의 내부 표면의 부분적 상에 근거해서도 수행될 수 있다. 두 개의 반사면 23과 24는 일체로 성형되거나, 또는 알루미늄 캔 1의 중심축을 따라 단면이 오목 또는 볼록하게 형성될 수 있다. 또한, 서로 다른 단면 형태를 갖는 반사 거울이 함께 조합될 수 있다.

발명의 효과

비록 내면 활상 장치 10과 20이 플랜지 3의 좁은 내부 표면 3a의 상을 촬영한다고 하더라도, 좁아지는 플랜지가 없는 캔의 내부 표면의 상을 촬영하는 것도 또한 가능하다. 또한, 알루미늄 캔이 움직일 때 뿐 아니라 정지할 때에도 활상 작동이 수행될 수 있다. 본 태양에 채용되는 조명 수단 12가 항상 필요한 것은 아니다. 본 발명은 또한 알루미늄 캔 1 이외의 다른 속이 빈 물체에도 적용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

속이 빈 물체의 개구에 대향하여 배치된 활상기와, 상기 개구와 상기 활상기와의 사이에 배치된 반사 거울을 구비하며, 상기 활상기는 상기 상기 반사 거울에서 반사된 상기 물체의 상을 촬영하고, 상기 반사 거울은 지지체의 내부 표면에 형성된 고리-형 거울이고, 상기 고리-형 거울의 중심은 상기 물체의 중심축과 일치하며, 상기 반사 거울은 상기 물체의 상기 축에 따른 단면에 있어서 제1의 반사면과 제2의 반사면

을 구비하여 이루어지고, 상기 제1의 반사면은 상기 제2의 반사면과는 다른 경사각을 가지는 것을 특징으로 하는 내면 촬상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고리-형 거울의 내경이 상기 물체를 향하여 작아지는 내면 촬상 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고리-형 거울의 직경이 상기 물체의 최대 내경보다 작지 않도록 맞춰지는 내면 촬상 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 거울이 상기 물체의 축을 따라 단면이 평평하게 형성된 내면 촬상 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 거울이 상기 물체의 축을 따라 단면이 오목 또는 볼록하게 형성되는 내면 촬상 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 촬상기의 중심 광학축이 상기 물체의 상기 중심축과 일치하는 내면 촬상 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 물체의 내부 표면을 광으로 조명하기 위한 조명 수단을 더욱 포함하는 내면 촬상 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 조명 수단이 상기 촬상기를 둘러싸는 원형 공간을 갖는 내면 촬상 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 거울과 상기 촬상기 사이에 위치하는, 광로를 덮는 속이 빈 커버를 더욱 포함하는 내면 촬상 장치.

청구항 10

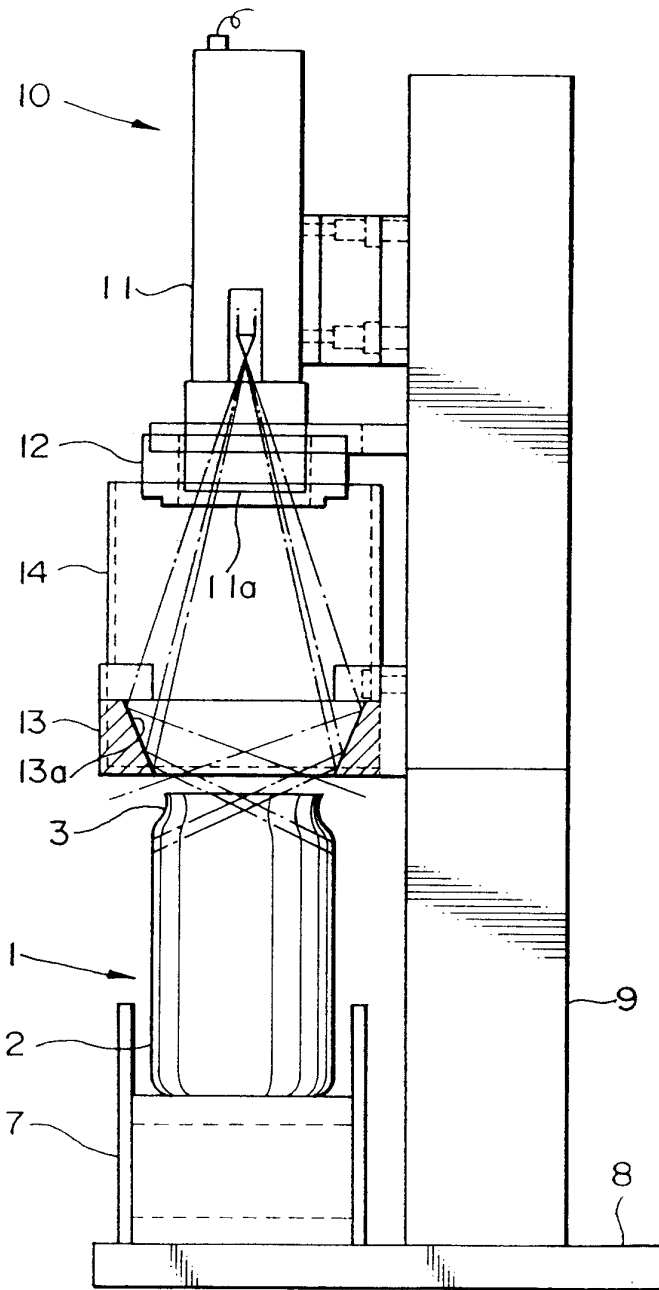
속이 빈 물체의 개구에 대향하여 배치된 촬상기와, 상기 개구와 상기 촬상기 사이에 위치되어 상기 물체의 내부 표면의 상을 상기 촬상기로 반사시키는 반사 거울과, 복수의 상기 물체를 상기 촬상기가 상기 물체의 내부 표면의 상을 촬영하는 검사위치로 연속적으로 이송시키는 이송 수단과, 상기 물체의 내부 표면의 상에 근거하여 상기 물체의 상태를 결정하는 결정 수단을 구비하며, 상기 반사 거울은 상기 물체의 상기 축을 따른 단면에 있어서 제1의 반사면과 제2의 반사면을 구비하여 이루어지며, 상기 제1의 반사면은 상기 제2의 반사면과는 다른 경사각을 가지는 것을 특징으로 하는 내면 검사 장치.

청구항 11

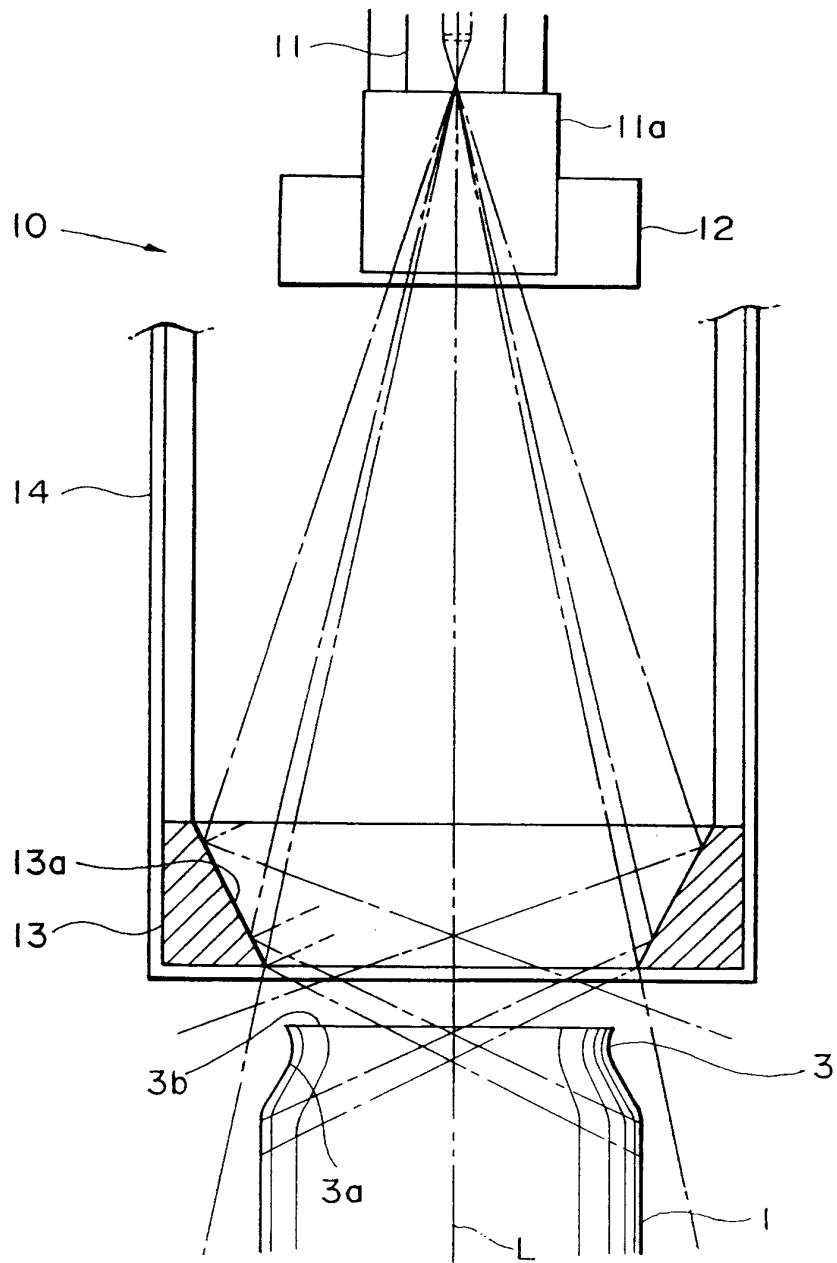
제10항에 있어서, 상기 물체의 내부를 광으로 조명하기 위한 조명 수단을 더욱 포함하는 내면 검사 장치.

도면

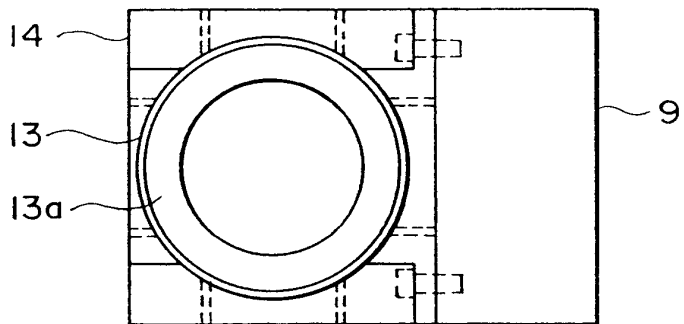
도면1



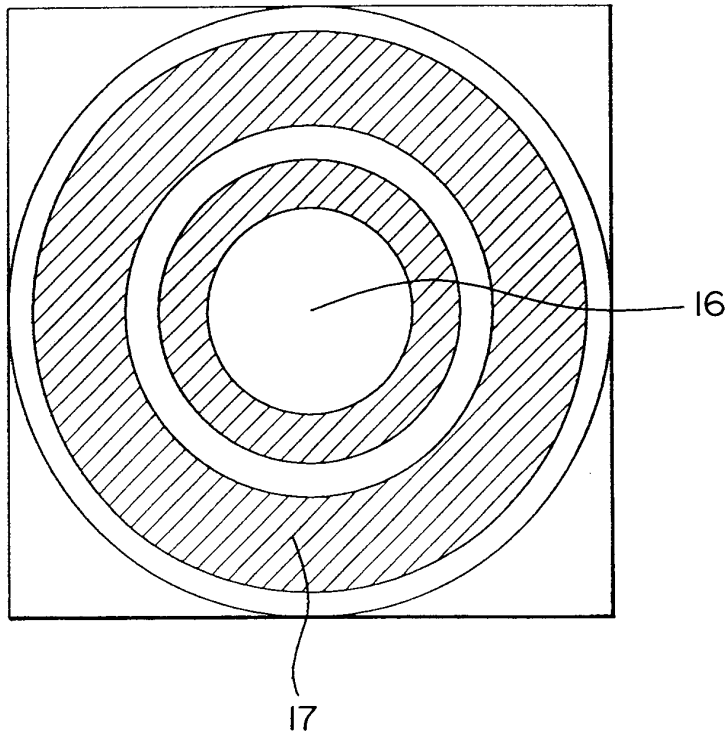
도면2



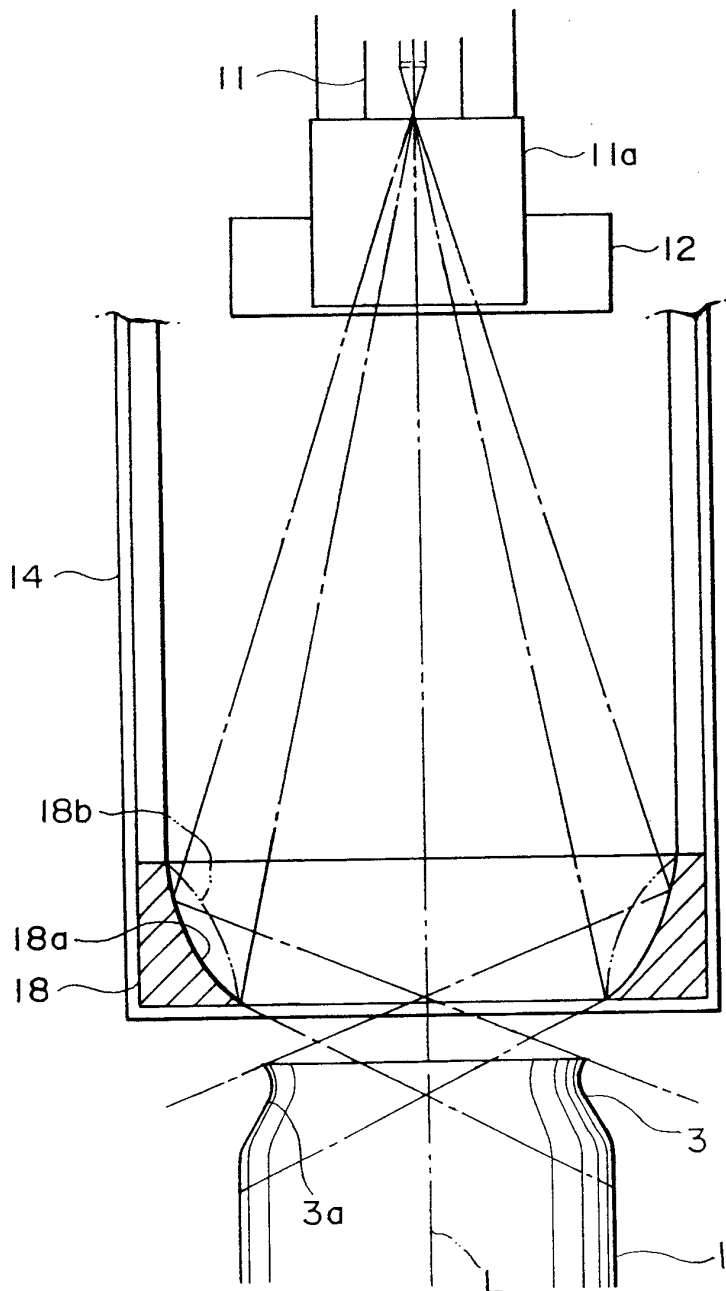
도면3



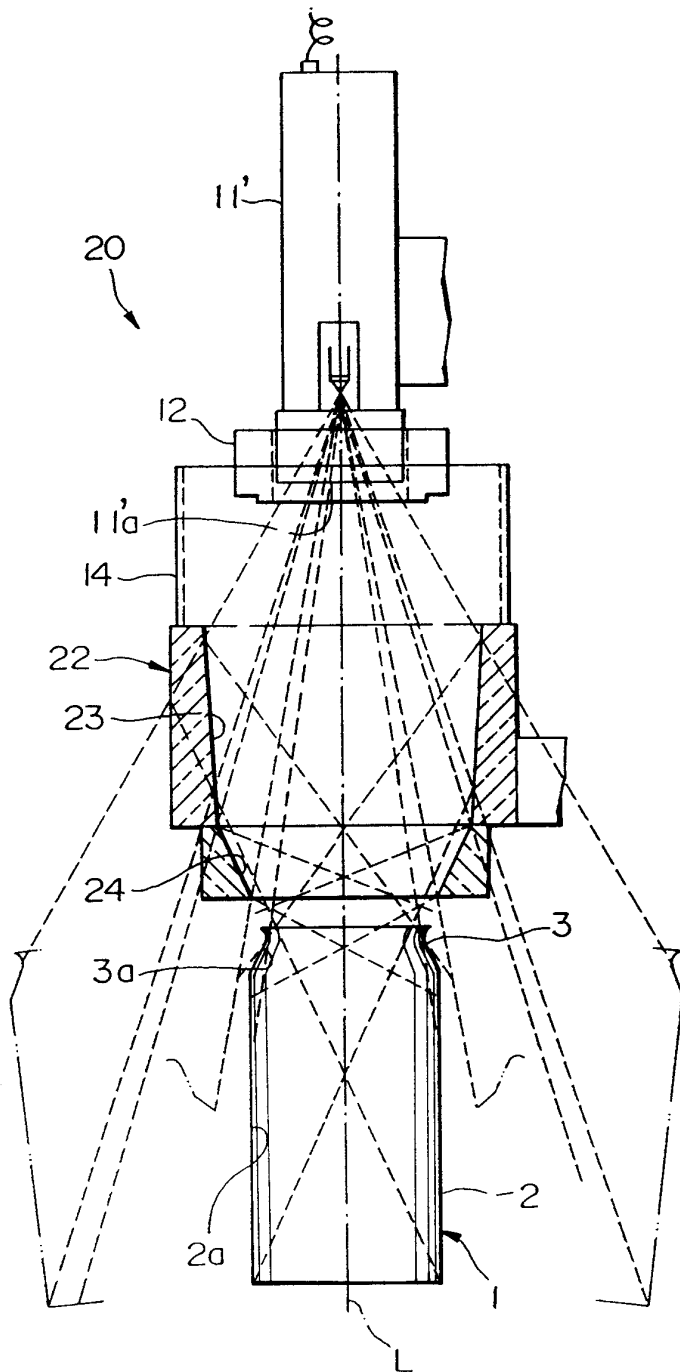
도면4



도면5



도면6



도면7

