

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0038688 (43) 공개일자 2013년04월18일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G01N 25/72 (2006.01) G01N 21/35 (2006.01) G01J 5/48 (2006.01)	(71) 출원인 조선대학교산학협력단 광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내	
(21) 출원번호 10-2011-0103185	(72) 발명자 김진원 광주광역시 남구 봉선2동 포스코더샵아파트 101-803	
(22) 출원일자 2011년10월10일 심사청구일자 2011년10월10일	나만균 광주광역시 서구 치평동 1171-4 금호쌍용아파트 204-502 (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 이재량	

전체 청구항 수 : 총 3 항

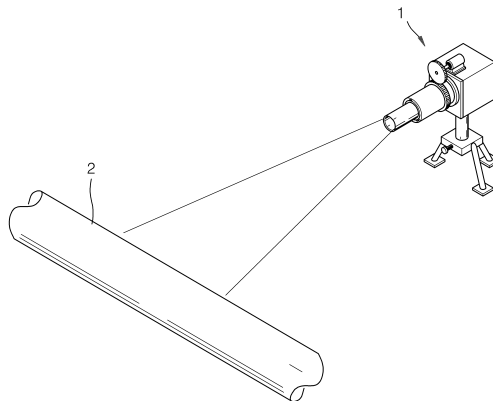
(54) 발명의 명칭 가열 장치

(57) 요약

본 발명은 가열 장치에 관한 것으로, 열 화상 카메라를 이용하여 검사대상체의 결함 여부를 검출할 수 있도록 검사대상체에 열을 제공하는 램프유닛과, 상기 램프유닛이 장착되는 본체와, 상기 램프유닛에서 출사된 광이 상기 검사대상체에 도달할 수 있게 광의 경로를 안내하는 광가이드수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 가열 장치에 의하면 열원으로부터 검사대상체로 조사되는 광의 입사 영역의 크기를 조절할 수 있어 검사하고자 하는 영역의 선택이 가능하고 선택영역에 열을 집중적으로 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정현철

광주광역시 남구 봉선동 명지아파트 A-1005호

전소영

광주광역시 동구 서석동 백학여학사 319-B

윤경원

광주광역시 남구 대남대로372번길 24-2 (월산동)

이용찬

광주광역시 서구 풍암동 우미아파트 102-501

김정석

광주광역시 서구 백석길 22-23, 101동 1002호 (마
록동, 상무자이)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20101620100280

부처명 지식경제부

연구사업명 원자력연구개발사업(원전기술혁신분야)

연구과제명 적외선 열화상 기술을 이용한 원전 배관 결함 검사기술 개발

주관기관 조선대학교 산학협력단

연구기간 2010.11.01 ~ 2013.10.31

특허청구의 범위

청구항 1

열 화상 카메라를 이용하여 검사대상체의 결함 여부를 검출할 수 있도록 검사대상체에 열을 제공하는 램프유닛과;

상기 램프유닛이 장착되는 본체와;

상기 램프유닛에서 출사된 광이 상기 검사대상체에 도달할 수 있게 광의 경로를 안내하는 광가이드수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 검사대상체의 가열 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광가이드수단은

상기 본체에 회전가능하게 결합되고 내부에 제1중공부가 형성되며 상기 제1중공부의 길이방향을 따라 상기 제1중공부의 내주면으로부터 반경 방향으로 인입된 슬라이딩 홈이 마련된 외통과,

상기 제1중공부에 삽입된 상태로 상기 외통의 길이방향을 따라 이동할 수 있게 상기 슬라이딩 홈에 삽입되는 간섭돌기가 마련되고, 상기 램프유닛에서 출사된 광이 통과할 수 있도록 제2중공부가 마련된 내통과,

상기 본체에 일단이 고정되고 상기 외통과 상기 내통 사이에 개재되 상기 간섭돌기가 상기 슬라이딩 홈으로 삽입될 수 있게 나선형상의 가이드 홈이 마련된 중계통을 포함하고,

상기 외통의 외주면에 마련된 제1기어와 맞물리게 결합되는 제2기어와 상기 제2기어를 회전시키는 구동모터를 포함하는 구동부를 구비하며,

상기 검사대상체를 향하는 상기 내통의 단부측에는 상기 램프유닛에서 출사되는 발산광을 평행광으로 집속하는 집속렌즈를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 가열 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광가이드수단은

상기 본체에 회전가능하게 결합되 상기 본체 내부로 소정깊이 인입되고 내부에 제1중공부가 형성되며, 상기 제1중공부의 길이방향을 따라 상기 제1중공부의 내주면으로부터 반경 방향으로 인입된 슬라이딩 홈이 마련된 외통과,

상기 제1중공부에 삽입된 상태로 상기 외통의 길이방향을 따라 이동할 수 있게 상기 슬라이딩 홈에 삽입되는 간섭돌기가 마련되고, 상기 램프유닛에서 출사된 광이 통과할 수 있도록 제2중공부가 마련된 내통과,

상기 본체에 일단이 고정되고 상기 외통과 상기 내통 사이에 개재되 상기 간섭돌기가 상기 슬라이딩 홈으로 삽입될 수 있게 나선형상의 가이드 홈이 마련된 중계통을 포함하고,

상기 본체 내부로 인입된 상기 외통의 외주면에 설치되는 제1기어와, 상기 본체 내부에 회전가능하게 설치되어 상기 외통을 회전시키는 것으로 외주면에 상기 제1기어에 치합되는 제2기어가 마련된 구동축 및 상기 구동축을 회전시킬 수 있게 상기 구동축의 상단으로부터 상기 구동축과 직교하는 방향으로 연장된 링크와, 상기 링크의 단부에 회전가능하게 결합된 손잡이를 포함하는 구동부를 구비하며,

상기 검사대상체를 향하는 상기 내통의 단부측에는 상기 램프유닛에서 출사되는 발산광을 집속하는 렌즈부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 가열 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가열 장치에 관한 것으로서, 열화상을 이용하여 검사대상체의 결함 유무를 검출할 수 있게 검사대상체를 가열하는 가열 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 적외선 열화상 카메라를 이용한 비파괴 검사기술이 개발되어 다양한 산업분야에 활용되고 있다. 특히, 검사대상체로부터 일정 거리 떨어진 위치에 검사대상체를 가열하는 열원인 가열용 램프 및 적외선 열화상 카메라가 배치된 상태에서 검사대상체로 광을 조사하여 가열하면, 상기 검사대상체의 내부에 존재하는 결함부에서의 온도분포변화가 발생하게 되며, 이때의 온도분포변화를 적외선 열화상 카메라로 측정하여 검사대상체의 결함을 탐지하는 열화상 비파괴 검사기술이 개발되어 산업분야에 활용되고 있다.

[0003] 상기 열화상 비파괴 검사기술의 구체적인 주요 응용분야는 발전소나 화학플랜트와 같이 고온에서 운전되는 탱크 또는 강관 등의 결함검사, 베니어 합판의 불완전 접착검사, 항공기 소재인 복합재 구조물의 불완전 접착검사, 코팅막 계면 사이의 결함(기공, 이물질 등)검사 등이 있다.

[0004] 이러한 종래의 열화상 비파괴 검사기술에 대한 원리를 좀 더 구체적으로 설명하면, 할로겐 램프와 같은 열원으로 검사대상체를 가열하면 검사대상체의 결함부(결함이 있는 부분)와 건전부(결함이 없는 부분)의 열용량 차이로 인하여 결함부에서 온도차이가 나타나게 되고, 이 온도변화를 적외선 카메라의 적외선 화상으로 표현함으로써, 검사자가 결함부의 유무를 시각적으로 판단하게 된다. 이와는 다른 방식으로는 위상 잠금, FFT 등의 신호처리 기술을 적용하여 위상을 계산하여 검사대상체의 결함 유무를 판단한다.

[0005] 그러나, 종래의 열화상 비파괴 검사 기법은 현장에서 적용하는데에는 다음과 같은 문제점이 있다. 먼저 검사대상체의 결함부와 건전부의 온도차 발생은 열원의 가열 강도, 가열 지속시간, 검출하는 적외선 카메라의 성능(온도 분해능)에 영향을 받게 되므로, 결함부에 대한 검출능이 서로 다르게 구축되는 검사시스템의 성능에 따라 다르게 나타나는 문제가 있다. 그리고, 검사대상체의 결함부와 건전부는 같은 동일한 열원 및 같은 환경일지라도 검사대상체의 물성(열전도계수, 비열, 밀도)에 따라 결함 검출능이 다르게 나타나는 문제가 있다.

[0006] 즉, 비열이 높은 물질의 경우 단시간 내에 결함부와 건전부의 열용량 차이를 검사자가 육안으로 식별해내기 위해서는 검사대상체의 물성에 따라 열원으로부터 검사대상체로 방사되는 열 즉, 열원의 강도를 조절할 필요가 있는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 열원으로부터 검사대상체로 조사되는 광의 영역 또는 광의 세기를 가변시킬 수 있는 가열 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 가열 장치는 열화상 카메라를 이용하여 검사대상체의 결함 여부를 검출할 수 있도록 검사대상체에 열을 제공하는 램프유닛과, 상기 램프유닛이 장착되는 본체와, 상기 램프유닛에서 출사된 광이 상기 검사대상체에 도달할 수 있게 광의 경로를 안내하는 광가이드수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 광가이드수단은 상기 본체에 회전가능하게 결합되고 내부에 제1중공부가 형성되며 상기 제1중공부의 길이 방향을 따라 상기 제1중공부의 내주면으로부터 반경 방향으로 인입된 슬라이딩 홈이 마련된 외통과, 상기 제1중공부에 삽입된 상태로 상기 외통의 길이방향을 따라 이동할 수 있게 상기 슬라이딩 홈에 삽입되는 간섭돌기가 마련되고, 상기 램프유닛에서 출사된 광이 통과할 수 있도록 제2중공부가 마련된 내통과, 상기 본체에 일단이 고정되고 상기 외통과 상기 내통 사이에 개재되 상기 간섭돌기가 상기 슬라이딩 홈으로 삽입될 수 있게 나선형상의 가이드 홈이 마련된 중계통을 포함하고, 상기 외통의 외주면에 마련된 제1기어와 맞물리게 결합되는 제2기어와 상기 제2기어를 회전시키는 구동모터를 포함하는 구동부를 구비하며, 상기 검사대상체를 향하는 상기 내통의 단부측에는 상기 램프유닛에서 출사되는 발산광을 평행광으로 집속하는 집속렌즈를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 광가이드수단은 상기 본체에 회전이 가능하도록 결합되 상기 본체 내부로 소정깊이 인입되고 내부에 제1중공부가 형성되며, 상기 제1중공부의 길이방향을 따라 상기 제1중공부의 내주면으로부터 반경 방향으로 인입된

슬라이딩 홈이 마련된 외통과, 상기 제1중공부에 삽입된 상태로 상기 외통의 길이방향을 따라 이동할 수 있게 상기 슬라이딩 홈에 삽입되는 간섭돌기가 마련되고, 상기 램프유닛에서 출사된 광이 통과할 수 있도록 제2중공부가 마련된 내통과, 상기 본체에 일단이 고정되고 상기 외통과 상기 내통 사이에 개재되되 상기 간섭돌기가 상기 슬라이딩 홈으로 삽입될 수 있게 나선형상의 가이드 홈이 마련된 중계통을 포함하고, 상기 본체 내부로 인입된 상기 외통의 외주면에 설치되는 제1기어와, 상기 본체 내부에 회전가능하게 설치되어 상기 외통을 회전시키는 것으로 외주면에 상기 제1기어에 치합되는 제2기어가 마련된 구동축 및 상기 구동축을 회전시킬 수 있게 상기 구동축의 상단으로부터 상기 구동축과 직교하는 방향으로 연장된 링크와, 상기 링크의 단부에 회전가능하게 결합된 손잡이를 포함하는 구동부를 구비하며, 상기 검사대상체를 향하는 상기 내통의 단부측에는 상기 램프유닛에서 출사되는 발산광을 집속하는 렌즈부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 가열 장치에 의하면 열원으로부터 검사대상체로 조사되는 광의 입사 영역의 크기를 조절함으로써 검사하고자 하는 영역의 선택이 가능하고 선택영역에 열을 집중적으로 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 가열 장치를 도시한 사시도이고,
 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 가열 장치를 도시한 분리사시도이며,
 도 3은 도 1에 도시된 가열 장치의 단면도이고,
 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 가열 장치를 도시한 부분분리사시도이며,
 도 5는 도 4에 도시된 가열 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가열 장치를 자세하게 설명한다.

[0014] 도 1 내지 도 3에는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 가열 장치(1)가 도시되어 있다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 가열 장치(1)는 열 화상 카메라를 이용하여 검사대상체(2)의 결합 여부를 검출할 수 있도록 검사대상체(2)에 열을 제공하는 램프유닛(11)과, 상기 램프유닛(11)이 장착되는 본체(10)와, 상기 램프유닛(11)에서 출사된 광이 검사대상체(2)에 도달할 수 있게 광의 경로를 안내하는 광가이드수단을 포함한다.

[0015] 램프유닛(11)은 빛에너지 형태로 검사대상체(2)에 열을 제공하기 위한 것으로 히터용으로 사용하는 할로겐램프와, 안정기 및 전원공급부를 구비한다.

[0016] 본체(10)는 램프유닛(11)이 설치되는 제1공간과 후술하는 중계통(40)이 인입되는 제2공간이 마련되며, 제1공간과 제2공간을 구획하는 격벽(14)이 형성된다. 상기 격벽(14)에는 제1공간과 제2공간을 연통하여 제1공간으로부터 제2공간측으로 광이 통과할 수 있게 개구부가 형성된다.

[0017] 본체(10) 하부에는 본체(10)를 지면에 대하여 이격되게 지지하며 본체(10)의 높이를 조절할 수 있도록 삼각대 구조를 갖는 높이조절부(60)가 설치된다.

[0018] 상기의 높이조절부(60)는 본체(10)의 하방으로 연장된 제1가이드 봉(17)이 통과할 수 있게 관통홀이 마련된 제1베이스(61)와, 상기 제1베이스(61)의 각 측면으로부터 제1가이드 봉(17)과 멀어지는 방향으로 각각 연장된 복수의 제1지지로드(62)들을 포함한다.

[0019] 제1베이스(61)의 일 측면에는 관통홀에 삽입되는 제1가이드 봉(17)의 삽입 정도를 조절할 수 있게 위치고정볼트가 삽입되는 나사홀이 관통홀과 연통되게 형성된다.

[0020] 제1지지로드(62)의 단부에는 본체(10)가 지면에 밀착될 수 있게 판 상의 지지플레이트(63)가 더 구비된다.

[0021] 본체(10)의 상부에는 외통(20)의 외주면에 마련된 제1기어(25)에 맞물리게 결합되는 제2기어(52)와, 제2기어(52)를 회전시키는 구동모터(51)를 포함하는 구동부(50)가 설치된다.

[0022] 외통(20)은 본체(10)에 회전가능하게 결합되고 내부에 제1중공부가 형성되며 상기 제1중공부의 내주면에는 길이방향을 따라 내주면으로부터 반경 방향으로 인입된 슬라이딩 홈(23)이 마련된다.

- [0023] 외통(20)은 중계통(40)이 삽입될 수 있도록 중계통(40)보다 큰 직경을 갖는 원통형으로 형성되며 본체(10)에 베어링부재(27)를 통해 회전가능하게 결합된다.
- [0024] 내통(30)은 외통(20)에 삽입된 상태로 중계통(40)의 길이방향을 따라 이동할 수 있게 슬라이딩 홈(23)에 삽입되는 간섭돌기(33)가 마련되고 본체(10)로부터 출사된 광이 통과할 수 있도록 제2중공부가 마련된다. 상기 간섭돌기(33)는 중계통(40)에 마련된 나선형상의 가이드 홈(43)을 관통하여 외통의 슬라이딩 홈(23)에 삽입된다.
- [0025] 제2중공부에는 검사대상체(2)를 향하는 방향으로 제1렌즈부(31)가 설치될 수 있다. 상기의 제1렌즈부(31)는 콜리메이트 렌즈 또는 프레넬 렌즈를 적용할 수 있다.
- [0026] 중계통(40)은 상기 내통(30)과 외통(20) 사이에 개재되어 외통(20)이 회전할 때 내통(30)이 외통(20)의 길이방향을 따라 이동할 수 있도록 격벽(14)에 일단이 고정되고, 외통(20)과 내통(30) 사이에 개재되어 간섭돌기(33)가 슬라이딩 홈(23)에 삽입될 수 있게 나선형상의 가이드 홈(43)이 마련된다.
- [0027] 상기 가이드홈(43)은 간섭돌기(33)가 슬라이딩 홈(23)으로 진입할 수 있게 내/외주면을 관통하며 길이방향을 따라 형성된다.
- [0028] 도면에 도시되어 있지 않지만 중계통(40)의 내부에는 램프유닛(11)으로부터 출사되는 광을 집속할 수 있게 제1렌즈부(31)와 동일한 제2렌즈부가 더 설치될 수도 있다.
- [0029] 본 발명에 따른 가열 장치(1)는 외통(20)으로부터 돌출 및 인입되는 내통(30)에 의하여 내통(30)측으로 무게중심이 치중되는 것을 방지할 수 있게 삼각대 구조를 갖는 받침부(미도시)를 더 구비할 수 있다.
- [0030] 상기 받침부는 외통(20)으로부터 돌출되는 내통(30)의 저면에 밀착될 수 있게 형성된 밀착부재와, 상기 밀착부재로부터 하방으로 연장된 제2가이드 봉과, 상기 제2가이드 봉이 삽입될 수 있게 관통홀이 마련된 제2베이스와, 상기 제2베이스로부터 하방으로 연장되되 제2가이드 봉으로부터 멀어지도록 상호 벌어지게 연장된 제2지지도드를 포함한다.
- [0031] 제2베이스의 일 측면에는 관통홀에 삽입되는 제2가이드 봉의 삽입 정도를 조절할 수 있게 위치고정볼트가 삽입되는 나사홀이 관통홀과 연통되게 형성된다.
- [0032] 상기의 받침부는 내통(30)이 외통(20)으로부터 돌출되면서 내통(30)측으로 무게중심이 치중되는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 본체(10)의 높이를 고정된 상태에서 내통(30)의 위치를 상하로 조절할 수도 있다.
- [0033] 이하에서는 도 1 내지 도 3을 참조로 설명된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 가열 장치(1)의 작동을 설명한다.
- [0034] 본체(10)의 일 측에 마련된 구동모터(51) 및 제2기어(52)에 의해 제1기어(25)가 회전하게 되면 본체(10)에 회전가능하게 결합된 외통(20)이 회전하게 된다. 이때, 슬라이딩 홈(23)에 끼워진 간섭돌기(33)에 의해 내통(30)이 함께 회전하게 되며, 간섭돌기(33)가 관통하는 가이드 홈(43)이 마련된 중계통(40)은 격벽(14)에 고정되어 있고 간섭돌기(33)는 계속 회전되는 방향으로 힘을 받게 되므로 슬라이딩 홈(43)을 따라 이동하게 되는 것이다.
- [0035] 상기와 같이 구동모터(51)의 정역회전을 통해 내통(30)과 중계통(40) 사이의 거리를 멀어지거나 가까워지게 함으로써 제1렌즈부와 제2렌즈부 사이의 거리를 조절할 수 있고 또한, 이로써 제1렌즈부와 제2렌즈부의 거리변화에 따른 초점을 변화시킬 수 있어 램프유닛(11)으로부터 출사된 광의 조사영역 크기를 자유롭게 조절할 수 있는 것이다.
- [0036] 도 4 및 도 5에는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 가열 장치가 도시되어 있다.
- [0037] 도 4 및 도 5를 참조하면 본 발명에 따른 가열 장치(2)는 램프유닛(111)과, 램프유닛(111)이 설치되는 본체(110)와, 본체(110)에 회전가능하게 결합된 외통(120)과 외통(120)의 길이방향을 따라 이동할 수 있게 설치되는 내통(30)과 외통(120)의 길이방향을 따라 내통(30)을 왕복이동시키는 것으로, 상기 본체(110)에 일단이 고정되고 상기 외통(120)과 상기 내통(30) 사이에 개재되어 간섭돌기가 슬라이딩 홈에 삽입될 수 있게 나선형상의 가이드 홈이 마련된 중계통(40)을 포함하는 광가이드부를 구비한다.
- [0038] 이하에서 설명하는 내통(30), 중계통(40)은 도 1 내지 도 3을 참조로 설명된 바와 그 구성 및 작용이 동일하므로 중복설명은 생략하며 동일 참조부호로 표기한다.
- [0039] 외통(120)은 본체(110)의 내측으로 소정길이 인입되고, 연장된 부분의 외주면에는 제1기어(125)가 형성된다. 외통(120)은 본체(110)와 베어링부재(127)에 의해 회전가능하게 설치된다.

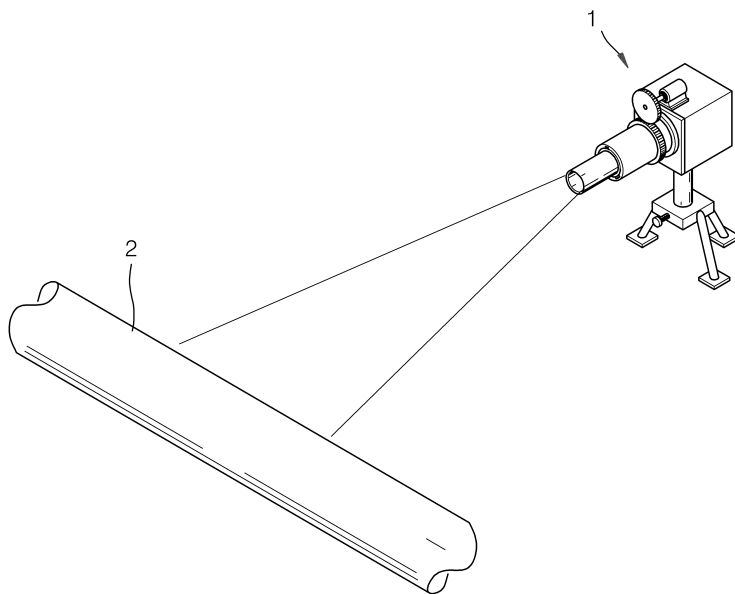
- [0040] 본체(110)에는 사용자가 내통(30)의 돌출 정도를 수동으로 조절할 수 있도록 외통(120)을 회전시키는 구동부가 설치된다.
- [0041] 구동부는 본체(110) 내부에 제1기어(125)와 치합되도록 웜기어(152)가 마련되고 본체(110)에 회전가능하게 설치되는 구동축(151)과, 구동축(151)으로부터 상방으로 연장되어 사용자가 파지할 수 있도록 단부에 손잡이(154)가 회전가능하게 결합된 링크(153)를 포함한다.
- [0042] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 가열 장치는 도면에 도시된 일 예를 참고로 설명되었으니 이는 예시적인 것에 불과하며 본 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0043] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적인 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

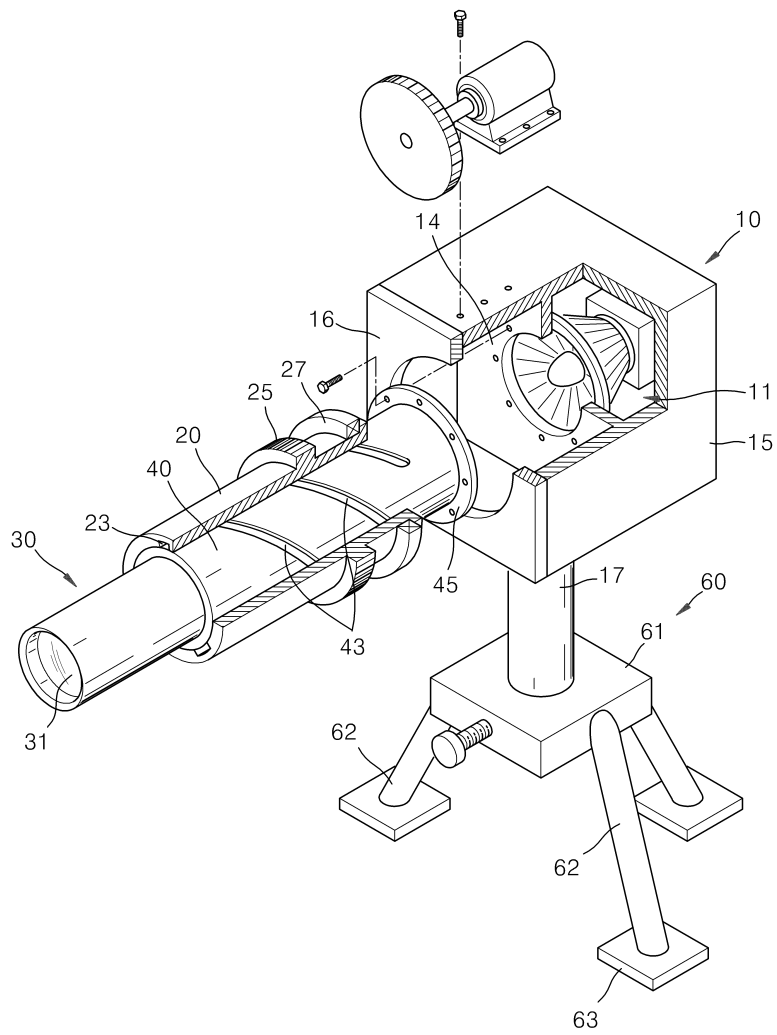
- [0044] 10 : 본체
15 : 램프유닛
20 : 외통
30 : 내통
40 : 중계통
50 : 구동부
60 : 높이조절부

도면

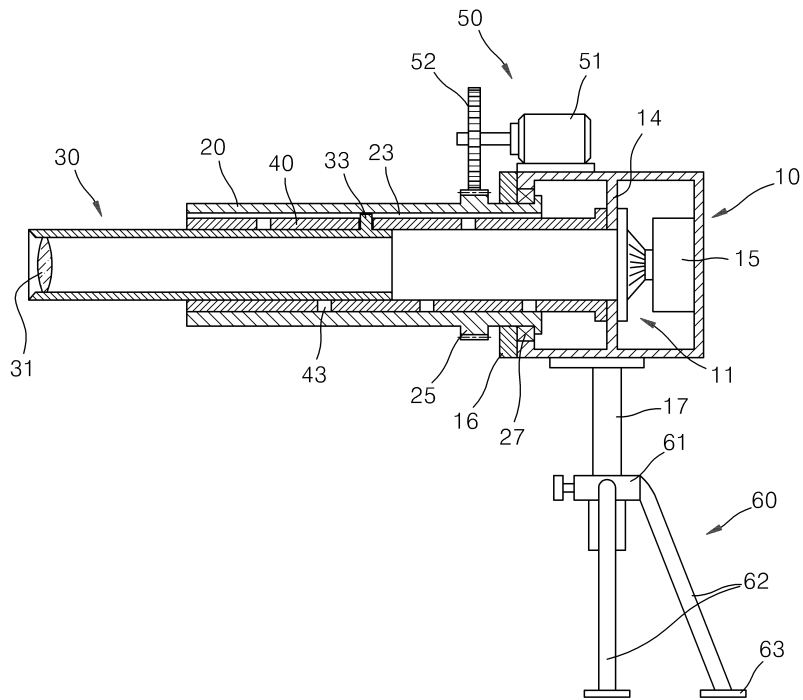
도면1



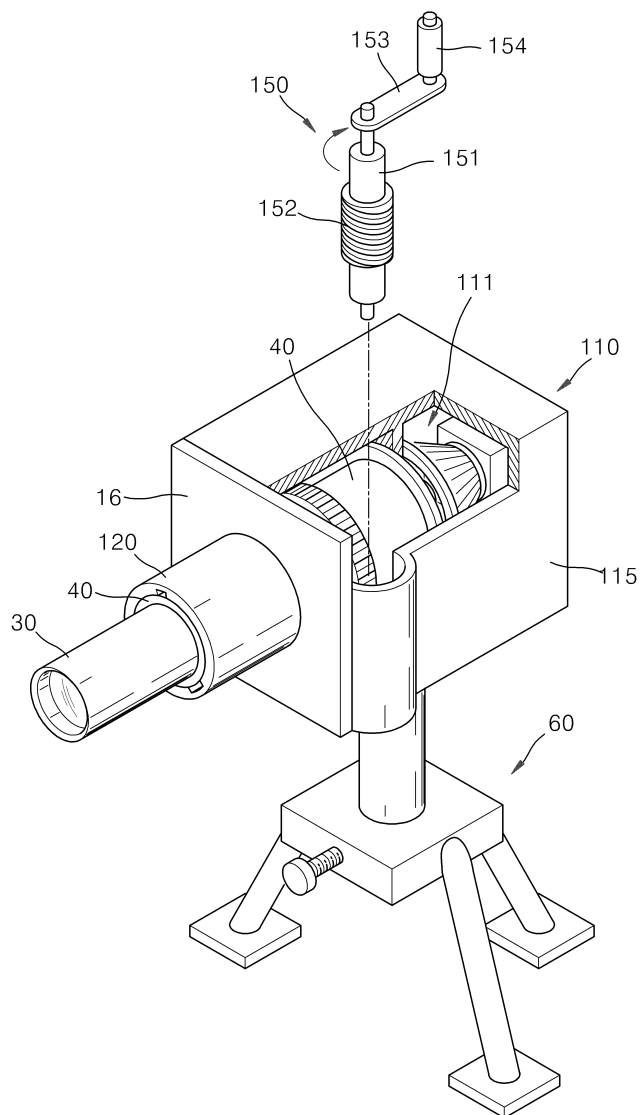
도면2



도면3



도면4



도면5

