



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월30일
 (11) 등록번호 10-1656872
 (24) 등록일자 2016년09월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01N 25/20 (2006.01) G01J 5/00 (2006.01)
 G01K 7/02 (2006.01) G01N 1/44 (2006.01)
 G01N 33/24 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
 G01N 25/20 (2013.01)
 G01J 5/0066 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0043559
- (22) 출원일자 2015년03월27일
 심사청구일자 2015년03월27일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2012021955 A*
 KR1020100073854 A*
 JP05028954 U
 KR101508485 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 한국지질자원연구원
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
- (72) 발명자
 이홍진
 대전광역시 중구 목중로 69, 302-1603(주공3단지
 아파트)
 김인준
 대전광역시 유성구 배울2로 78, 610동 301호(관평
 동, 운암네오미아)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 김정수

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 양성지

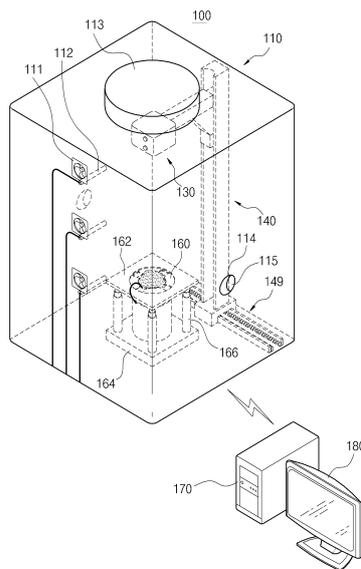
(54) 발명의 명칭 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치

(57) 요약

본 발명은 열복사 측정 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 온도 변화에 따른 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치에 관한 것으로서,

본 발명은 지질암석을 내부로 인입하는 인입부가 상부면에 구비된 챔버; 상기 챔버 내에 구비되며, 상기 지질암 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



석을 수용한 후, 가열시키는 가열부; 상기 지질암석 표면에서 방출되는 열복사 에너지를 감지하는 열복사 검출기; 상기 챔버의 바닥면 일측에 길이방향으로 구비된 레일부; 상기 레일부에 의해 좌우이동하며 상기 열복사 검출기와 연결되어, 상기 열복사 검출기와 상기 가열부와 이격거리를 검출하는 검출기 높이조절부; 상기 가열부의 상부에 배치되며 상기 지질암석을 파지하는 파지기; 상기 파지를 상하로 이동시키는 파지기 높이조절부; 상기 파지기, 상기 파지기 높이조절부, 상기 검출기 높이조절부, 상기 열복사 검출기의 구동을 제어하는 제어부; 및 상기 열복사 검출기에서 검출된 상기 지질암석의 열복사 정보를 표시하는 표시부를 포함하여 구성되어,

가열된 지질암석을 파지기를 이용하여 상부 및 하부로 이송시킬 수 있도록 하고 다시 지질암석을 로봇팔 등에 의해 이송할 수 있도록 하여 사용자가 가열된 지질암석을 다루는 일이 없도록 하여 위험성을 제거한 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

G01K 7/02 (2013.01)
G01N 1/44 (2013.01)
G01N 33/24 (2013.01)

고경태

대전광역시 유성구 은구비로 18, 512호(지족동 898-1, 가나파로스빌1차)

(72) 발명자

김의준

대전광역시 서구 관저로 48, 704-1705

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GP2015-005
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	국가과학기술연구회
연구사업명	주요사업-기초미래선도형
연구과제명	한반도 중서부의 층서지구조 규명 및 통합지질정보시스템 구축
기 여 율	1/1
주관기관	한국지질자원연구원
연구기간	2015.01.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

지질암석을 내부로 인입하는 인입부가 상부면에 구비된 챔버;
 상기 챔버 내에 구비되며, 상기 지질암석을 수용한 후, 가열시키는 가열부;
 상기 지질암석 표면에서 방출되는 열복사 에너지를 감지하는 열복사 검출기;
 상기 챔버의 바닥면 일측에 길이방향으로 구비된 레일부;
 상기 레일부에 의해 좌우이동하며 상기 열복사 검출기와 연결되어, 상기 열복사 검출기와 상기 가열부와의 이격 거리를 검출하는 검출기 높이조절부;
 조리개형 클램프로 구성하고 조리개를 외부로 돌출시켜 상기 지질암석을 파지하며, 상기 조리개를 내측으로 후퇴시켜 파지 상태를 해제하도록 상기 가열부의 상부에 배치되어 상기 지질암석을 파지하는 파지기;
 상기 파지를 상하로 이동시키는 파지기 높이조절부;
 상기 파지기, 상기 파지기 높이조절부, 상기 검출기 높이조절부, 상기 열복사 검출기의 구동을 제어하는 제어부; 및
 상기 열복사 검출기에서 검출된 상기 지질암석의 열복사 정보를 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 레일부는,
 길이방향으로 고정 구비되는 레일;
 상기 레일의 길이방향에 걸쳐 고정 구비되는 레일가이드; 및
 상기 레일의 길이방향에 걸쳐 고정 구비되는 랙기어를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 파지기 높이조절부는,
 상기 파지기 높이조절부재를 상하로 이동시킬 수 있는 동력을 제공하는 구동부; 및
 상기 구동부로부터의 동력을 전달받아 적어도 2개 구성된 상기 동력을 파지기에 전달하여 상기 파지기가 상하로 이동할 수 있도록 하는 동력전달스태프를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 가열부는,

표면에 열 차폐재가 도포된 하우징;

상기 하우징의 상부에 구비되며, 표면 중앙에 열선이 일정한 패턴으로 형성된 가열판; 및

상기 하우징 내에 구비되어 상기 열선을 가열하는 전기히터;를 포함하되,

상기 가열판은 표면에 발생된 열이 상기 하우징으로 전달되는 것을 방지하도록 바닥면에 적어도 하나 이상의 단열판재가 적층된 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 높이조절부는,

상기 열복사 검출기를 지지하는 검출기 스탠드;

상기 검출기 스탠드의 상부에 고정 구비되어 상기 높이조절부가 이동하는 동력을 제공하는 상하이동모터;

상기 상하이동모터의 동력을 전달받아 회전축과 벨트로 연결되어 회전하는 폴리샤프트;

상기 폴리샤프트에 고정 구비되는 폴리;

상기 폴리에 연결되며 상기 검출기 스탠드의 내부에 구비되며 상기 폴리샤프트로부터의 동력을 전달받는 검출기와의어;

상기 검출기 스탠드에 높이방향으로 고정 구비된 가이드레일; 및

상기 가이드레일에 끼워지며 상기 검출기와의어와 연결되어 동력을 전달받아 상하로 이동하는 검출기암을 포함하는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 검출기 스탠드는,

상기 레일부를 따라 수평으로 이동하는 수평이동부를 더 포함하며,

상기 수평이동부는,

내부에 회전수에 따른 거리값이 저장된 포텐셜미터;

상기 거리값에 따라 회전수를 가변시키는 회전모터; 및

상기 회전모터의 샤프트와 연결되어 회전하며, 랙기어와 맞물린 피니언기어를 포함하는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 검출기암은,

상기 열복사 검출기와 연결된 지점에 거리 측정 센서를 더 포함하며,

상기 거리 측정 센서는,

상기 지질암석과 상기 열복사 검출기 사이의 거리가 기 설정된 거리를 초과시, 초과 감지신호를 출력하며 상기 제어부는 상기 초과 감지신호에 반응하여 상기 상하이동모터의 구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치는,

상기 챔버의 일 측면에 수직 방향 또는 수평 방향으로 적어도 하나 이상이 구비되어 상기 챔버 내의 공기를 배출시키는 냉각 팬; 상기 냉각 팬에 의해 배출되는 공기만큼 외부의 공기를 흡입하기 위해 상기 챔버의 일측에 적어도 하나 이상 구비된 공기 유입구; 및

상기 공기 유입구의 개폐 정도를 조절하여 상기 공기 유입구를 통해 유입되는 공기의 양을 조절하는 공기 조절부재를 더 포함하는 것을 특징으로 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 10

제5항에 있어서, 상기 가열부는,

일 측면에 상기 지질암석의 표면온도를 측정하기 위한 플렉서블 열전대가 구비되고, 상기 플렉서블 열전대는 일단이 상기 하우징과 체결되고, 타단이 상기 가열관의 상부방향으로 굴곡지게 형성되는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 열복사 검출기는,

내부에 기 설정된 지질암석의 측정온도값이 적어도 하나 이상이 저장되며, 상기 플렉서블 열전대에서 측정된 상기 지질암석의 표면온도가 상기 기 설정된 지질암석의 측정온도값과 일치할 경우, 상기 지질암석의 표면에서 방출되는 열복사 에너지를 검출하는 것을 특징으로 하는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 온도 변화에 따라 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인공위성이나 항공기를 이용한 열적외선 영상을 이용한 지질조사 및 자원탐사를 수행하기 위해서는 다양한 지질 암석에 대한 열적외선을 측정하여 열적외선 방사율(emissivity) 특성을 이용하여야 한다.

[0003] 지질암석의 열적외선 특성은 기존에 널리 사용되고 있는 다중분광 또는 초다중분광 방사율 측정 장치를 이용할 경우와 다른 접근 방법을 사용해야 한다.

[0004] 분광방사율 측정은 태양광이 대상물에 반사되어 나오는 파장대역별 특성을 측정하는 것이지만, 열적외선 방사율 측정은 대상물이 방사(방출)하는 파장대역별 특성을 측정하는 것이다.

[0005] 지질암석을 포함한 다양한 대상물에 대해서 열적외선 방사율을 측정할 수 있는 포터블 장비와 실내 실험 장비들이 다양한 종류로 상용화되어 나와 있다.

[0006] 이러한 장비를 이용하여 원격탐사 자료에 적용하기 위해서는 일정한 조건을 충족시켜야 한다. 즉, 실험실에서 측정하는 것은 지질암석 샘플만 있다면 시기와 상관없이 측정할 수 있지만, 위성이나 항공기에서 촬영할 당시와

동일한 조건을 준비하여야 한다. 예컨대, 인공위성 및 항공기 촬영 일시에 맞추어야 하므로 과거에 취득한 영상에는 적용할 수 없다는 문제점이 있다. 또한 해외와 같이 직접적인 현장 측정이 어려운 경우에는 실험실에서 측정하는 방법을 이용한다.

- [0007] 지질암석의 열적외선 방사율 측정은 광학영상의 분광측정과 달리 태양광의 세기, 입사각 등의 조건과 상관없이 당시 기온에 영향을 받는다. 이러한 이유는 위성이나 항공기에 장착된 열적외선 센서가 지질암석 샘플에서 자체적으로 방사하는 열적외선을 측정하기 때문에, 당시의 기온에 따라서 지질암석의 온도가 달라지고 암석에서 방사되는 열적외선의 강도 및 방사되는 강도에서 차이가 발생하기 때문이다.
- [0008] 따라서, 기존에는 현장에서 채취한 지질암석의 열복사를 측정하기 위한 방법으로 채취한 지질암석을 오븐에 넣어 가열시킨 후, 꺼내어, 지질암석의 열복사를 검출하는 검출장치에 제공하여 측정하는 번거로움이 있었다.
- [0009] 이와 같은 종래기술의 문제를 해결하기 위하여 본 발명과 동일 발명자인 이홍진이 출원한 대한민국 특허출원 제 10-2013-0138392호에서 히팅 코일 위에 놓여진 암석을 가열하고 가열된 이후 열복사되는 암석을 측정하는 장치에 대하여 개시하고 있다. 그러나, 전술한 인용발명은 암석에 연속적으로 열복사를 검출 시 내부에 열을 빨리 배출하기 힘든 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 암석을 배치함에 있어 사람이 가열판(123)에 배치하기 때문에 정확히 중앙에 놓지 않는 경우 열복사 검출시에 검출되는 온도에 오류가 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [0011] 또한, 배치된 암석을 제거 시 암석의 온도를 낮춘 후에 인력으로 제거하고 다른 암석을 배치해야 하지만, 암석의 온도를 낮추기 위하여 많은 시간이 소요되어 다음 작업에 시간이 소요되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 특허출원 제10-2013-0138392호(발명의 명칭: 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 기존에는 지질암석의 열복사를 측정하기 위한 방법으로 현장에서 채취한 지질암석을 오븐에 넣어 가열시킨 후, 꺼내어, 지질암석의 열복사를 검출하는 검출장치에 제공하여 측정하는 번거로움의 문제점을 해결하기 위하여 현장에서 채취한 지질암석을 가열과 동시에 가열에 따른 지질암석의 표면에서 발생하는 열복사를 동시에 측정할 수 있는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치를 제공하고자 한다.
- [0014] 또한, 본 발명은 지질암석의 열복사를 검출 시 가열된 지질암석을 로봇을 이용하여 배치 및 제거하도록 함으로써 정확한 열복사를 검출할 수 있으며 빠르고 정확하게 다음 과정을 진행할 수 있는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치를 제공하는 데에 다른 목적이 있다.

[0015] 또한, 본 발명은 지질암석의 열복사를 검출 시 챔버 내의 가열된 분위기를 환기시키기 위하여 공기주입구를 설치함으로써 정확한 열복사를 검출할 수 있으며 빠르게 다음 과정을 진행할 수 있는 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치를 제공하는 데에 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치는 지질암석을 내부로 인입하는 인입부가 상부면에 구비된 챔버; 상기 챔버 내에 구비되며, 상기 지질암석을 수용한 후, 가열시키는 가열부; 상기 지질암석 표면에서 방출되는 열복사 에너지를 감지하는 열복사 검출기; 상기 챔버의 바닥면 일측에 길이방향으로 구비된 레일부; 상기 레일부에 의해 좌우이동하며 상기 열복사 검출기와 연결되어, 상기 열복사 검출기와 상기 가열부와의 이격거리를 검출하는 검출기 높이조절부; 상기 가열부의 상부에 배치되며 상기 지질암석을 파지하는 파지기; 상기 파지기를 상하로 이동시키는 파지기 높이조절부; 상기 파지기, 상기 파지기 높이조절부, 상기 검출기 높이조절부, 상기 열복사 검출기의 구동을 제어하는 제어부; 및 상기 열복사 검출기에서 검출된 상기 지질암석의 열복사 정보를 표시하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 파지기는, 조리개형 클램프로 구성하고 조리개를 외부로 돌출시켜 상기 지질암석을 파지하고, 상기 조리개를 내측으로 후퇴시켜 파지 상태를 해제하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 레일부는, 길이방향으로 고정 구비되는 레일; 상기 레일의 길이방향에 걸쳐 고정 구비되는 레일가이드; 및 상기 레일의 길이방향에 걸쳐 고정 구비되는 랙기어를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 파지기 높이조절부는, 상기 파지기 높이조절부재를 상하로 이동시킬 수 있는 동력을 제공하는 구동부; 및 상기 구동부로부터의 동력을 전달받아 적어도 2개 구성된 상기 동력을 파지기에 전달하여 상기 파지기가 상하로 이동할 수 있도록 하는 동력전달스테프를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 가열부는, 표면에 열 차폐재가 도포된 하우징;

[0021] 상기 하우징의 상부에 구비되며, 표면 중앙에 열선이 일정한 패턴으로 형성된 가열판; 및 상기 하우징 내에 구비되어 상기 열선을 가열하는 전기히터;를 포함하되, 상기 가열판은 표면에 발생된 열이 상기 하우징으로 전달되는 것을 방지하도록 바닥면에 적어도 하나 이상의 단열판재가 적층된 것을 특징으로 한다.

[0022]

[0023] 상기 높이조절부는, 상기 열복사 검출기를 지지하는 검출기 스탠드;

[0024] 상기 검출기 스탠드의 상부에 고정 구비되어 상기 높이조절부가 이동하는 동력을 제공하는 상하이동모터; 상기 상하이동모터의 동력을 전달받아 회전축과 벨트로 연결되어 회전하는 폴리샤프트; 상기 폴리샤프트에 고정 구비되는 폴리; 상기 폴리에 연결되며 상기 검출기 스탠드의 내부에 구비되며 상기 폴리샤프트로부터의 동력을 전달받는 검출기 와이어; 상기 검출기 스탠드에 길이방향으로 고정 구비된 가이드레일; 및 상기 가이드레일에 끼워지며 상기 검출기 와이어와 연결되어 동력을 전달받아 상하로 이동하는 검출기암을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 검출기 스탠드는, 상기 레일부를 따라 수평으로 이동하는 수평이동부를 더 포함하며, 상기 수평이동부는, 내부에 회전수에 따른 거리값이 저장된 포텐셜미터; 상기 거리값에 따라 회전수를 가변시키는 회전모터; 및 상기 회전모터의 샤프트와 연결되어 회전하며, 상기 랙기어와 맞물린 피니언기어를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 제6항에 있어서, 상기 검출기암은, 상기 열복사 검출기와 연결된 지점에 거리 측정 센서를 더 포함하며, 상기 거리 측정 센서는, 상기 지질암석과 상기 열복사 검출기 사이의 거리가 기 설정된 거리를 초과시, 초과 감지신호를 출력하며 상기 제어부는 상기 초과 감지신호에 반응하여 상기 상하이동모터의 구동을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 제1항에 있어서, 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치는, 상기 챔버의 일 측면에 수직 방향 또는 수평 방향으로 적어도 하나 이상이 구비되어 상기 챔버 내의 공기를 배출시키는 냉각 팬; 상기 냉각 팬에 의해 배출되는 공기만큼 외부의 공기를 흡입하기 위해 상기 챔버의 일측에 적어도 하나 이상이 구비된 공기 유입구; 및 상기 공기 유입구의 개폐 정도를 조절하여 상기 공기 유입구를 통해 유입되는 공기의 양을 조절하는 공기 조절부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 가열부는, 일 측면에 상기 지질암석의 표면온도를 측정하기 위한 플렉서블 열전대가 구비되고, 상기 플렉서블 열전대는 일단이 상기 하우징과 체결되고, 타단이 상기 가열관의 상부방향으로 굴곡지게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0029] 상기 열복사 검출기는, 내부에 기 설정된 지질암석의 측정온도값이 적어도 하나 이상이 저장되며, 상기 플렉서블 열전대에서 측정된 상기 지질암석의 표면온도가 상기 기 설정된 지질암석의 측정온도값과 일치할 경우, 상기 지질암석의 표면에서 방출되는 열복사 에너지를 검출하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0030] 본 발명에 따른 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치는 기존에는 지질암석의 열복사를 측정하기 위한 방법으로 현장에서 채취한 지질암석을 오븐에 넣어 가열시킨 후, 꺼내어, 지질암석의 열복사를 검출하는 검출기에 제공하여 측정하는 번거로움을 해결할 수 있는 효과가 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 따른 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치는 열복사 검출기를 수직방향으로 이동시킬 수 있는 검출기 높이조절부 및 지질암석을 파지하여 이동시킬 수 있는 로봇을 제공함으로써 외부에서 사용자가 원격으로 검출기 높이조절부 및 로봇을 제어함으로써 사용자가 노출될 수 있는 위험을 차단시킬 수 있는 이점을 갖는다.

[0032] 본 발명의 검출 장치는 배기팬 및 공기 유입구를 제공함으로써 챔버 내에 온도를 대기온도(현장 온도)로 빠르게 가변시킬 수 있으므로 챔버 내의 온도를 현장의 온도와 동일하게 하여 열복사를 검출할 수 있다는 이점을 갖는다.

[0033] 또한, 가열된 지질암석을 파지기를 이용하여 상부 및 하부로 이송시킬 수 있도록 하고 다시 지질암석을 로봇팔 등에 의해 이송할 수 있도록 하여 사용자가 가열된 지질암석을 다루는 일이 없도록 하여 위험성을 제거한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치를 나타낸 사시도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 검출기 높이조절부의 동작을 설명하기 위한 일 예시도이다.
 도 3은 도 2의 A를 확대한 확대도이다.

도 4는 도 1에 도시된 플렉서블 열전대와 지질암석이 접촉되는 과정을 나타낸 순서도이다.

도 5는 도 1에 도시된 가열관을 보다 상세하게 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0036] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0038] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0039] 이하 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 암석의 열복사 측정장치를 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 가열된 지질암석의 교환이 용이한 열복사 검출 장치를 나타낸 사시도이다.
- [0041] 도 2는 도 1에 도시된 검출기 높이조절부재의 동작을 설명하기 위한 일 예시도이다.
- [0042] 도 3은 도 1에 도시된 검출기 높이조절부재의 일부분을 보다 상세하게 나타낸 도면이다.
- [0043] 도 4는 도 2의 A를 확대한 확대도이다.
- [0044] 도 5는 도 1에 도시된 플렉서블 열전대와 지질암석이 접촉되는 과정을 나타낸 순서도이다.
- [0045] 도 6은 도 1에 도시된 가열관을 보다 상세하게 나타낸 예시도이다.
- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 암석의 열복사 측정장치(100)는 챔버(110), 가열기(120), 열복사 검출기(130), 검출기 높이조절부(140), 파지기(160), 파지기 높이조절부(162), 제어부(170) 및 표시부(180)를 포함한다.
- [0047] 상기 챔버(110)는 매뉴플레이터를 통해 외부에서 제공되는 지질암석을 내부로 인입하기 위한 인입부(113)가 상부면에 구비되고, 냉각팬(111) 및 열전대(112)를 통해 내부 온도를 대기 온도로 일정하게 유지시키는 기능을 수행한다. 이때, 냉각팬(111)을 구동하게 되면 챔버(110) 내부로 공기를 빠르게 인입시키기 위하여 냉각팬(111)이 설치된 타면에 1개 내지 3개의 공기 주입구(114)가 설치된다. 공기 주입구(114)는 냉각팬(111)을 이용하여 환기 및 냉각을 시킬 시에 개방되는 공기 조절부재(115)가 형성되어 있다. 공기 주입구(114)는 냉각팬(111)에 연동하여 동작한다. 공기 조절부재(115)에 의해 공기 주입구(114)의 개폐되는 면적을 조절할 수 있다. 공기 주입구(114)는 열복사 측정시, 공기 조절부재(115)에 의해 폐쇄된다.

- [0048] 상기 열전대(112)는 상기 챔버(110)의 일 측면에 적어도 2개 이상이 높이 방향으로 일정 간격을 갖도록 배치될 수 있다.
- [0049] 상기 냉각 팬(111)은 상기 챔버(110)의 일 측면에 적어도 2개 이상이 수평 또는 수직 방향으로 일정 간격을 갖도록 배치될 수 있다.
- [0050] 여기서, 각각의 열전대(112)는 챔버(110) 내부 온도를 실시간으로 감지하게 되며, 제어부(170)는 각각의 열전대(112)에서 제공된 온도 정보를 기반으로 상기 냉각팬(111)을 개별 또는 동시 구동하도록 제어한다. 이때, 냉각팬(111)이 구동되면 공기 조절부재(115)에 의해 공기 주입구(114)의 개방 면적이 조절되어 개방된다. 예컨대, 3개의 공기 주입구(114)가 구성된 경우, 냉각팬(111)이 동시에 전부 구동되면 3개의 공기 주입구(114)는 공기 조절부재(115)에 의해 전면 3개 모두 개방되고, 냉각팬(111)이 하나만 구동되면 3개의 공기 주입구(114)가 모두 절반가량 개방되도록 제어될 수 있다. 또는 냉각팬(111)이 하나만 구동되면, 3개의 공기 주입구(114) 중 하나만 전면 개방될 수 있다.
- [0051] 상기 가열부(120)는 상기 챔버(110) 내에 하부에 구비되며, 외부에서 제공되는 암석의 표면을 가열시키는 기능을 수행한다. 보다 구체적으로, 상기 가열부(120)는 하우스(121), 가열관(123), 전기히터(124) 및 플렉서블 열전대(125)를 포함한다.
- [0052] 도 1 및 도 4를 참조하면, 상기 가열관(123)은 상기 하우스(121)의 상부에 구비된다. 열선(122)은 가열관(123)의 상부에 일정한 패턴으로 형성된다. 가열관(123)은 열선(122)으로부터 발생된 열이 하우스(121)으로 전달되는 것을 방지하도록 바닥면에 적어도 하나 이상의 단열판재(123a)가 적층된다.
- [0053] 상기 가열관(123)은 바닥면 주변부에 적어도 2개 이상의 연결부재(123c)가 구비되며, 상기 연결부재(123c) 내에는 상기 전기히터(125)로부터 공급되는 전원을 상기 가열관(123) 내에 구비된 열선에 전달하기 위한 전원공급선(미도시)이 구비된다.
- [0054] 가열관(123)의 상부에는 파지기(160)가 형성되어 있다. 파지기(160)는 조리개 형태의 클램프를 이용하여 구현할 수 있으며, 지질암석(10)이 중앙에 위치하도록 하며, 가열관(123)의 하부에 구성된 파지기 높이조절부(162)가 상하 방향으로 이동시 지질암석(10)을 파지하는 역할을 한다.
- [0055] 전술한 바와 같이 파지기 높이조절부(162)는 지질암석(10)을 가열하는 가열관(123)의 상부에 구성된다. 구동부(164)는 전기히터(124)의 하부에 구성되어 파지기 높이조절부(162)의 높낮이를 조절하는 동력을 제공한다. 예컨대, 구동부(164)는 유압을 이용하여 상기 파지기 높이조절부(162)를 상하로 이동시킬 수도 있으며, 모터의 동력을 받아 이를 랙 피니언 기어를 이용하여 상하 운동시킬 수도 있다. 그러나, 보다 정밀한 동작이 필요하기 때문에 유압을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0056] 구동부(164)로부터 2개의 이상의 동력전달스태프(166)가 구동부(164)로부터 동력을 파지기 높이조절부(162)에 전달한다. 파지기 높이조절부(162)는 동력전달스태프(166)에 의해 상하로 이동할 수 있다. 동력전달스태프(166)는 전술한 유압 또는 랙 피니언 기어에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 열복사 검출기(130)를 중앙으로부터 벗어난 일측에 배치시킨 이후에 파지기 높이조절부(162)가 상부로 올라가면, 파지기 높이조절부(162)는 로봇팔(미도시 됨) 또는 시스템 운영자로부터 인입부(113)를 통해 지질암석(10)을 이송받을 수 있다. 이송 받은 지질암석(10)은 하부로 파지기 높이조절부(162)에 의해 하부로 이송된다. 지질암석(10)을 파지하고 있으며 조리개형 클

램프로 형성된 파지부(160)는 지질암석(10)을 중앙에 배치시킨 상태로 조리개가 후퇴하여 파지 상태를 해제한다. 해제된 상태에서 열복사 검출기가 지질암석(10)의 상부 즉 중앙에 배치되고, 가열관(123)에 열이 가해져 지질암석(10)의 열복사를 측정한다. 열복사가 측정된 이후에는 다시 파지기(160)의 조리개가 전진하여 지질암석(10)을 파지한 상태에서 가열관(123), 파지기(160) 및 지질암석(10)이 상부로 이송되고, 로봇팔이 지질암석을 파지한 상태에서 파지기(160)가 지질암석의 파지 상태를 해제하면 지질암석을 꺼낼 수 있다.

[0057] 가열관(123)의 하부 구성된 전기히터(124)는 하우징(121) 내에 구비되어 가열관(123)의 표면에 형성된 열선(122)을 가열하는 기능을 수행하며, 제어부(170)를 통해 구동이 제어된다.

[0058] 플렉서블 열전대(125)는 일단이 상기 하우징(121)의 일측과 연결되고 타단은 상기 가열관(123)에 고정시키되, 지질암석(10)의 표면과 접촉되도록 구성하기 위하여 가열관(123)의 상부방향으로 굴곡지게 구성한다. 또한, 상기 플렉서블 열전대(125)는 탄성력을 갖는 열전대일 수 있다.

[0059] 상기 플렉서블 열전대(125)의 모양은 챔버(110) 내에 제공되는 지질암석(10)의 모양이 불특정함에 따라 지질암석(10)의 표면과 접촉되지 못하는 경우를 방지하기 위하여 탄력성을 가질 수 있다.

[0060] 불특정 모양의 지질암석(10)이 가열관(123) 상에 놓일 경우, 플렉서블 열전대(125)는 지질암석(10)과 접촉으로 인하여 탄력에 의해 굽혀지면서 상기 지질암석의 표면과 접촉되어 지질암석(10)의 온도를 측정할 수 있다.

[0061] 열복사 검출기(130)는 가열된 지질암석(10)에서 방출되는 열복사 에너지를 검출하는 기능을 수행한다. 열복사 검출기(130)는 내부에 기 설정된 지질암석(10)의 측정 온도값이 적어도 하나 이상이 저장되며, 상기 플렉서블 열전대(125)에서 측정된 상기 지질암석(10)의 표면온도가 기 설정된 온도값과 일치할 경우, 상기 지질암석(10)의 표면에서 방출되는 열복사 에너지를 검출하는 기능을 수행한다.

[0062] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 레일부(149)는 챔버(110)의 바닥면 일측에 길이방향으로 구비되며, 높이조절부(140)는 레일부(149)를 따라 좌우로 이동된다. 레일부(149)는 레일(149a), 레일가이드(149b) 및 랙기어(149c)를 포함한다. 레일(149a)은 길이방향으로 길게 고정 구비된다. 레일가이드(149b)는 레일(149a)의 길이방향 전체에 걸쳐 고정 구비된다. 랙기어(149c)는 상기 레일(149a)의 길이방향 전체에 걸쳐 고정 구비된다.

[0063] 검출기 높이조절부(140)는 레일부(149)에 의해 좌우이동이 가능하다. 검출기 높이조절부(140)는 진술한 바와 같이 지질암석(10)의 인입, 열복사 검출 및 인출시에 해당 위치로 이동하도록 제어된다. 검출기 높이조절부(140)는 열복사 검출기(130)와 연결된다. 검출기 높이조절부(140)는 연결된 열복사 검출기(130)의 높이를 조절하여 열복사 검출기(130)와 가열부(120)와의 이격 거리를 조절한다. 검출기 높이조절부(140)는 검출기 스탠드(141), 상하이동모터(142), 폴리샤프트(143), 폴리(144), 검출기와이어(145), 가이드레일(146) 및 검출기암(147)을 포함한다.

[0064] 검출기 스탠드(141)는 하단부에 상기 레일부(149)를 따라 수평으로 이동하는 수평이동부(150)에 의해 수평이동한다. 수평이동부(150)는 내부에 회전수에 따른 거리값이 저장된 포텐셜미터(151), 거리값에 따라 회전수를 가변시키는 회전모터(152), 회전모터(152)의 샤프트와 연결되어 회전하며 상기 랙기어(149c)와 맞물린 피니언기어(153)를 포함한다.

[0065] 상하이동모터(142)는 검출기 스탠드(141)의 후면 상부에 고정 구비된다. 폴리샤프트(143)는 상하이동모터(142)의 회전축(142a)과 벨트(148)로 연결되어 회전한다. 폴리(144)는 상기 폴리샤프트(143)에 고정 구비된다. 검출

기 와이어(145)는 폴리(144)에 연결되며 검출기 스탠드(141)의 내부에 구비된다. 가이드레일(146)은 검출기 스탠드(141)의 일면에 높이방향으로 고정 구비된다. 검출기암(147)은 가이드레일(146)에 끼워지며 검출기 와이어(145)와 연결되어 상하로 이동한다.

[0066] 이와 같은 연결구조에 의해서 상하이동모터(142)의 회전시 벨트(148)에 의해서 폴리샤프트(143)가 회전하게 된다. 폴리샤프트(143)가 회전함에 따라서 검출기 와이어(145)는 검출기 스탠드(141)에 높이방향으로 회전하여 상하로 이동하게 된다. 따라서 검출기 와이어(145)에 고정되어 있는 검출기암(206)은 상하로 이동하게 된다. 본 발명의 검출기 높이조절부(200)의 상하 이동방식은 반드시 이에 한정하지 않으며 볼베어링(미도시)과 LM가이드(미도시)에 의한 이동방식을 사용할 수도 있다.

[0067] 검출기암(147)은 열복사 검출기(130)와 연결된 지점에 거리 측정 센서(미도시)를 더 포함하며, 거리 측정 센서(미도시)는 지질암석(10)과 열복사 검출기(130) 사이의 거리가 기 설정된 거리를 초과시에 초과 감지신호를 출력하며, 상기 초과 감지신호를 받는 제어부(170)는 상기 초과 감지신호에 반응하여 상기 상하이동모터(142)의 구동을 제어한다.

[0068] 제어부(170)는 냉각팬(111), 검출기 높이조절부(140) 및 열복사 검출기(130)의 구동을 제어하는 기능을 수행한다. 지질암석(10)을 열복사 측정할 경우, 제어부(170)는 검출기 높이조절부(140)와 수평이동부(150)를 연결하는 검출기 스탠드(141)를 수평이동부(150)로 하여금 중앙에 배치시킨다. 지질암석(10)을 챔버(110) 내로 인입시키거나 인출시 제어부(170)는 지질암석(10)이 인입 및 인출되기 편리하도록 수평이동부(150)로 하여금 중앙을 벗어나 일측으로 이동시키도록 제어한다.

[0069] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제어부(170)는 파지기(160) 및 파지기 높이조절부(162)를 제어하여 지질암석(10)의 인입, 인출 및 중앙배치 등을 제어할 수 있다. 또한, 전술한 바와 같이 파지기 높이조절부(162)는 파지기(160)를 상하 방향으로 이동시킨다. 예컨대, 열복사 검출기(130)를 중앙으로부터 일측으로 배치시킨 이후에 파지기 높이조절부(162)가 상부로 상승하면 파지기(160)에 지질암석(10)을 로봇팔(미도시 됨), 또는 시스템 운영자로부터 인입부(113)를 통해 이송받을 수 있다. 파지기(160)는 이송 받은 지질암석(10)을 파지한 상태로 파지기 높이조절부(162)에 의해 하부로 이송된다. 지질암석(10)을 파지하고 있는 파지기(160)는 지질암석(10)을 중앙에 배치시킨 상태로 조리개가 후퇴하여 파지 상태를 해제한다. 해제된 상태에서 열복사 검출기가 지질암석(10)의 상부 즉 중앙에 배치되고, 가열판(123)에 열이 가해져 지질암석(10)의 열복사를 측정한다. 열복사가 측정된 이후에는 다시 조리개형 클램프의 조리개가 전진하여 지질암석(10)을 파지한 상태에서 파지기(160)가 상부로 이송되고, 파지기(160)의 조리개형 클램프가 파지 상태를 해제하면 로봇팔이 지질암석(10)을 집어 낼 수 있다.

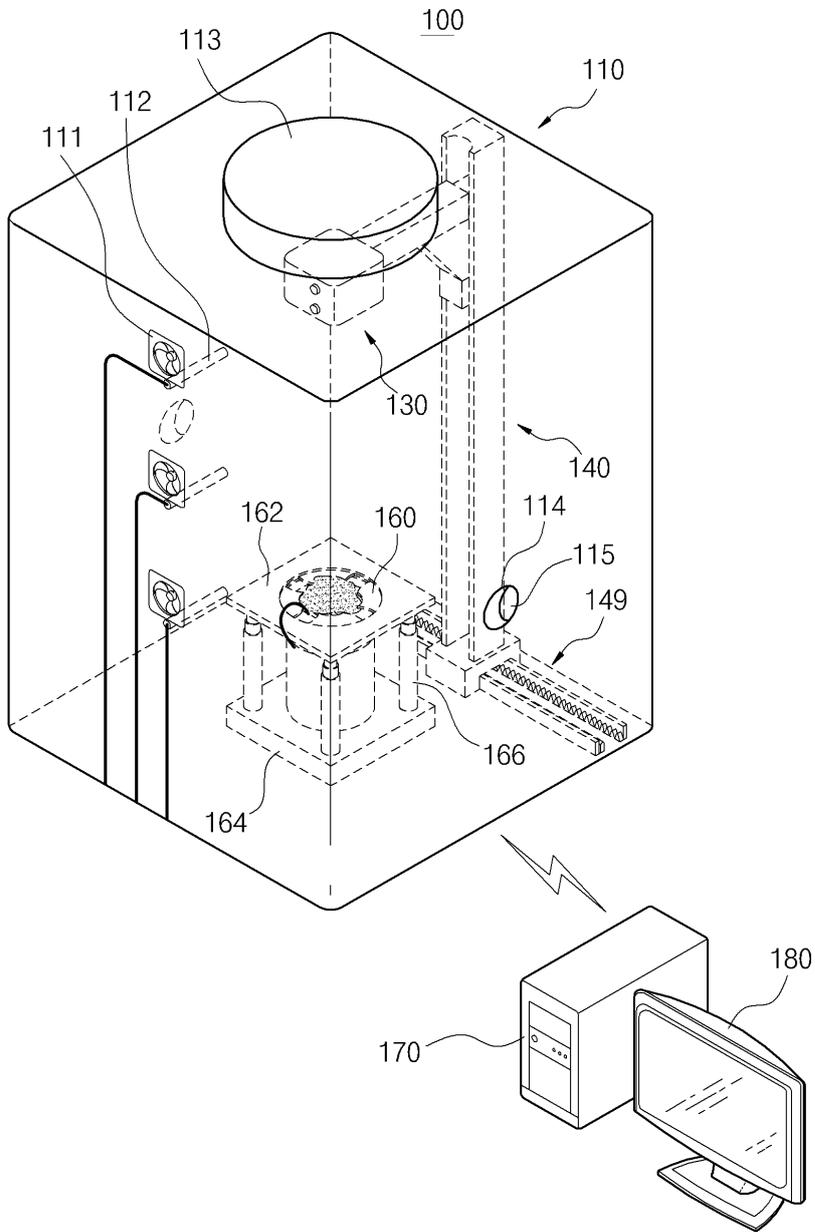
[0070] 제어부(170)는 챔버(110)의 일측면에 구비된 열전대(112) 및 외부에서 인입된 지질암석(10)의 표면온도를 측정하기 위한 플렉서블 열전대(125)에서 감지된 온도 정보, 거리측정센서로부터 제공되는 거리 측정 정보 및 내부에 기 설정된 거리 정보를 저장하는 메모리(미도시)가 구비될 수 있으며, 상기 메모리(미도시)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ReadOnly Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체일 수 있다.

[0071] 상기 제어부(170)는 PDC(Personal Digital Cellular)폰, PCS(Personal Communication Service)폰, PHS(Personal Handyphone System)폰, CDMA-2000(1X, 3X)폰, WCDMA(Wideband CDMA)폰, 듀얼 밴드/듀얼 모드(Dual Band/Dual Mode)폰, GSM(Global Standard for Mobile)폰, MBS(Mobile Broadband System)폰, DMB(Digital Multimedia Broadcasting)폰, 스마트(Smart) 폰, 핸드폰 등과 같은 통신 기능이 포함될 수 있는 휴대용 기기, PDA(Personal Digital Assistant), 핸드 헬드 PC(Hand-Held PC), 노트북 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 와이브로(WiBro) 단말기, MP3 플레이어, MD 플레이어 등과 같은 휴대 단말기, 그리고 국제 로밍(Roaming) 서비

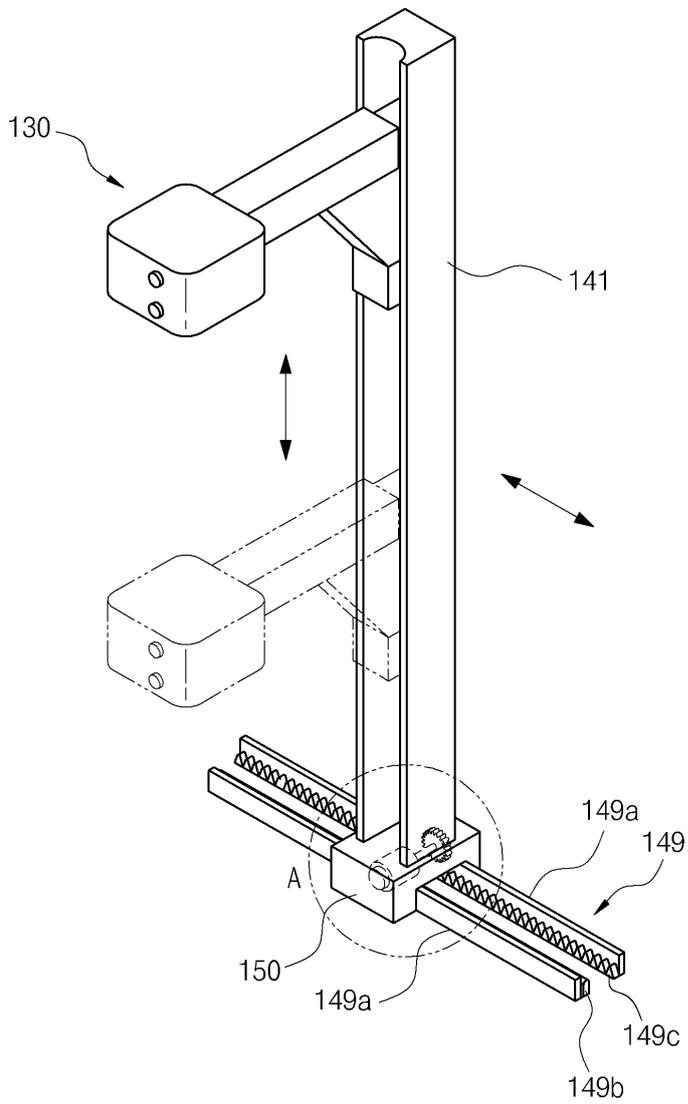
- | | |
|----------------|--------------|
| 113: 인입부 | 114: 공기 주입구 |
| 115: 공기 조절부재 | 120: 가열부 |
| 121: 하우징 | 122: 열선 |
| 123: 가열관 | 123a: 단열판재 |
| 123c: 연결부재 | 124: 전기히터 |
| 125: 플렉서블 열전대 | 130: 열복사 검출기 |
| 140: 검출기 높이조절부 | 141: 검출기 스탠드 |
| 142: 상하이동모터 | 142a: 회전축 |
| 143: 폴리샤프트 | 144: 폴리 |
| 145: 검출기와이어 | 146: 가이드레일 |
| 147: 검출기암 | 148: 벨트 |
| 149: 레일부 | 149a: 레일 |
| 149b: 레일 가이드 | 149c: 랙기어 |
| 150: 수평이동부 | 151: 포텐셜미터 |
| 152: 회전모터 | 152a: 샤프트 |
| 153: 피니언기어 | 160: 파지기 |
| 162: 파지기 높이조절부 | 164: 구동부 |
| 166: 동력전달스태프 | 170: 제어부 |
| 180: 표시부 | |

도면

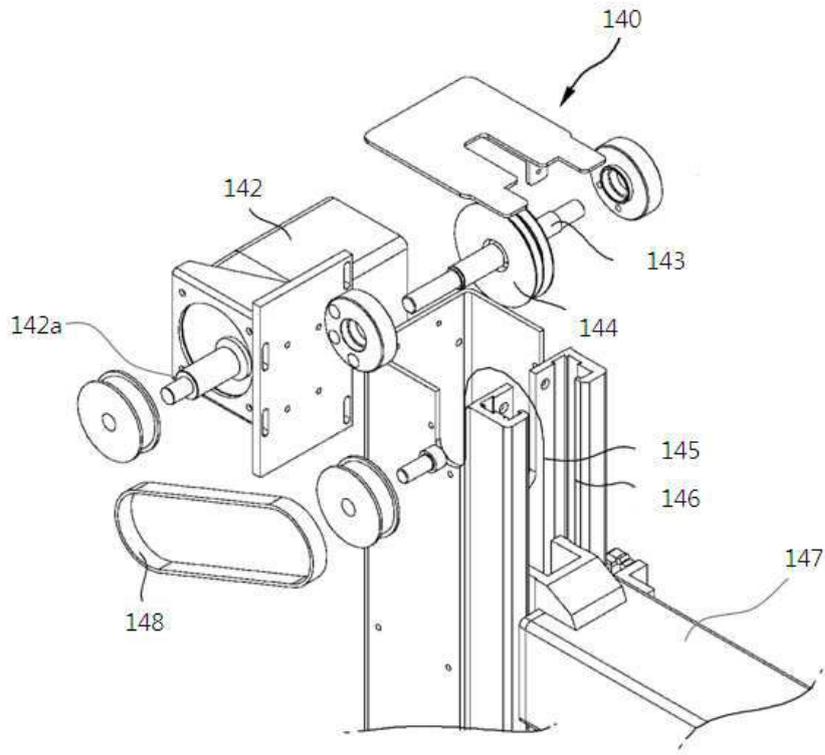
도면1



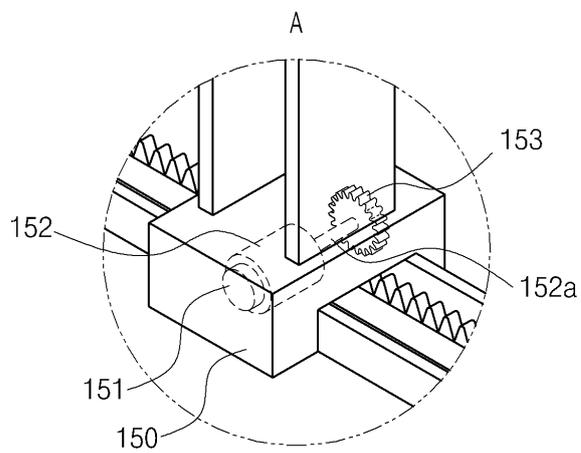
도면2



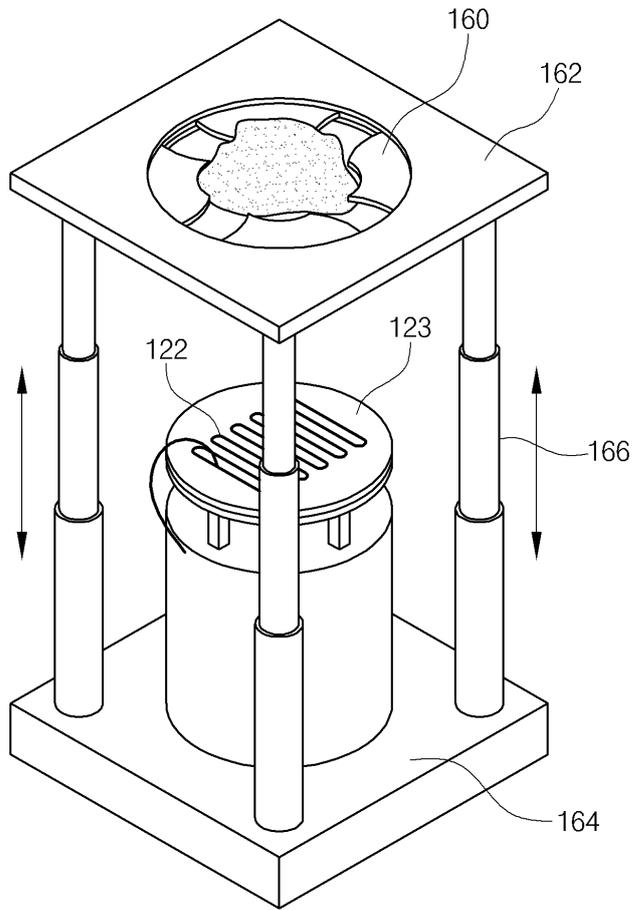
도면3



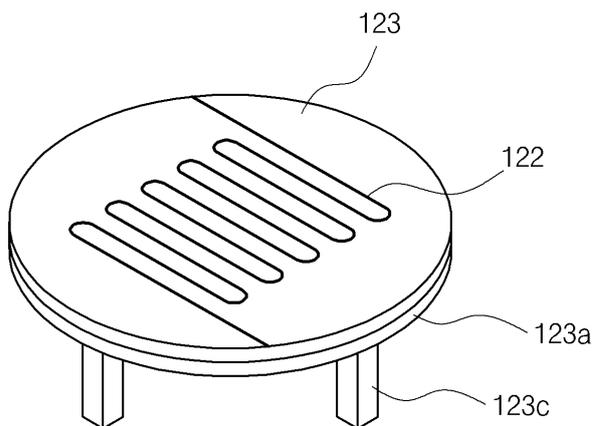
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항6의 9째줄

【변경전】

폴리사프크로부터의

【변경후】

폴리사프트로부터의

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항4의 4째줄

【변경전】

구동부로부터의

【변경후】

구동부로부터의