



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0048037
(43) 공개일자 2017년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 3/06 (2006.01) G01N 21/84 (2006.01)
G01V 8/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 3/06 (2013.01)
G01N 21/84 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0148904
(22) 출원일자 2015년10월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이진의
경기도 성남시 분당구 정자일로 72, 303동 1402호(금곡동, 청솔마을한라아파트)
김종일
경기도 안양시 만안구 경수대로 1193, 107동 2203호(석수동, 석수대림아파트)
(뒀면에 계속)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 18 항

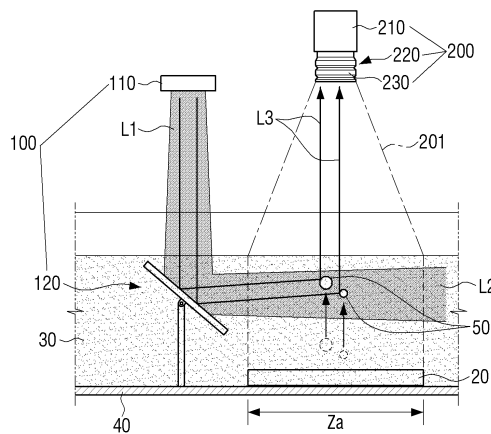
(54) 발명의 명칭 기포 시각화 검출 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 의하면, 기포 시각화 검출 장치는, 액체에 담긴 피검사체에서 발생할 수 있는 기포를 검출하기 위한 검출 장치에 있어서, 피검사체의 상측에 존재하는 액체를 향해 광을 조사하는 발광부 및 액체 외부에서 피검사체 측을 촬영하는 적어도 하나의 카메라부를 포함하며, 카메라부는 피검사체에서 발생하는 기포에 의해 전반사되는 광을 이미징할 수 있다.

대표도 - 도1b

1



(52) CPC특허분류

G01V 8/10 (2013.01)

(72) 발명자

서영민

경기도 성남시 분당구 내정로 55, 301동 901호(정
자동, 상록마을우성아파트)

김재영

경기도 안산시 단원구 광덕1로 80, 107동 1201호(
초지동, 호수마을아파트)

박용철

서울특별시 서초구 방배중앙로15길 38 (방배동)

명세서

청구범위

청구항 1

액체에 담긴 피검사체에서 발생할 수 있는 기포를 검출하기 위한 검출 장치에 있어서,
상기 피검사체의 상측에 존재하는 상기 액체를 향해 광을 조사하는 발광부; 및
상기 액체 외부에서 상기 피검사체 측을 촬영하는 적어도 하나의 카메라부;를 포함하며,
상기 카메라부는 상기 피검사체에서 발생하는 기포에 의해 전반사되는 광을 이미징하는, 기포 시각화 검출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 발광부는 상기 피검사체의 상면과 평행한 방향으로 광을 조사하는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 발광부는,
광을 방출하는 광원부; 및
상기 광원부에서 조사된 광을 미리 설정된 방향으로 반사하는 반사부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 발광부는 백열등, 형광등, 할로겐램프, 발광다이오드(LED), 레이저다이오드(LD) 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 반사부는 반사경 및 상기 반사경을 지지하는 반사경지지부를 포함하며,
상기 반사경의 반사면은 평면 또는 곡면인 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 반사경지지부는 상기 반사경과 연결되는 연결부를 포함하며,
상기 연결부는 상기 반사부를 통해 반사되는 광의 광축에 대해 수직한 회전축을 포함하는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,
상기 반사부는 제1 반사경과 제2 반사경을 포함하며,

상기 제1 반사경과 제2 반사경은 각 일단이 서로 힌지축에 의해 힌지결합되며, 서로 다른 방향으로 광을 반사하는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 반사경과 제2 반사경은 상기 힌지축을 중심으로 각각 틸팅될 수 있는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 반사경과 제2 반사경은 상기 힌지축을 중심으로 동시에 동일한 각도로 틸팅될 수 있는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 피검사체는 복수로서, 상기 복수의 피검사체는 상기 반사부를 중심으로 양측에 배치되는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 카메라부는 복수로서, 상기 복수의 카메라부는 상기 반사부를 중심으로 양측에 배치되는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 카메라부는 카메라 본체와 카메라 렌즈부를 포함하고,

상기 카메라 렌즈부의 외주면을 감싸는 카메라 경통을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 13

제3항에 있어서,

상기 광원부는 볼록렌즈를 더 포함하며,

상기 볼록렌즈는 상기 광원부와 상기 반사부 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 볼록렌즈는 상기 광원부에 인접하게 배치되는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 15

제3항에 있어서,

상기 반사부는 적어도 2 이상의 반사경을 포함하며,

상기 적어도 2 이상의 반사경은 서로 다른 방향으로 광을 반사하는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 액체는 겔(gel) 상태인 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 액체는 투명한 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 기포 시각화 검출 장치를 통한 기포의 검출은 암실 내에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 기포 시각화 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기포 시각화 검출 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수조 검사를 통해 밀폐불량 제품에서 발생하는 기포를 검출하기 위한 기포 시각화 검출 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 내부에 기체가 주입된 기구물의 경우, 기구물 외부에서 내부로의 다른 물질의 유입과, 기구물 내부의 기체가 외부로 유출되는 것을 방지하기 위해 완전한 밀폐가 요구될 수 있다. 이러한 기구물이 완전 밀폐되었는지를 판단하기 위해서는 기구물을 액체가 담긴 수조에 넣어 액체 내에서 기구물의 밀폐불량에 의해 발생하는 기포를 검출하는 방식으로, 밀폐 검사를 실시한다.

[0003] 이러한 밀폐 검사를 실시함에 있어, 기포의 검출은 육안으로 확인이 가능 할 수 있겠으나, 미세한 기포의 경우 육안으로 확인이 불가능한 경우가 발생한다. 따라서, 이러한 기포의 검출을 위해, 종래에는 적외선 파장대의 빛을 기구물이 담긴 액체에 조사하여 기포가 있는 경우 기포 원자의 최외각 전자가 들뜬 상태로 이동했다가 바닥상태로 돌아올 때의 특징한 파장을 검출함으로써 기포의 유무 및 성분을 분석하는 적외선 분광법을 사용하거나, 물체에 의해 되돌아오는 초음파와 기포에 의해 되돌아오는 초음파를 분석함으로써 기포의 유무를 판단하는 초음파 검출법 등이 사용되고 있다.

[0004] 하지만, 위와 같은 종래의 적외선 분광법의 경우, 기포 검출능력이 높지 않고 기포를 이루는 기체의 종류에 따라서 다른 광원을 사용해야 하므로 범용성이 떨어진다는 단점이 있으며, 종래의 초음파 검출법의 경우, 되돌아오는 신호가 약해 검출 능력이 떨어지며 여러 개의 센서를 사용해야 한다는 단점이 있어, 기구물의 밀폐불량 여부를 명확히 판단하기 어렵다는 문제점이 있다.

발명의 내용

[0005] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 고안된 것으로서, 액체 내부의 피검사체가 밀폐불량인 경우 발생할 수 있는 기포에 광을 조사하여, 기포에 의해 전반사된 광을 카메라부를 통해 이미징함으로써, 피검사체의 밀폐불량여부를 판단할 수 있는 기포 시각화 검출 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 액체에 담긴 피검사체에서 발생할 수 있는 기포를 검출하기 위한 검출 장치에 있어서, 상기 피검사체의 상측에 존재하는 상기 액체를 향해 광을 조사하는 발광부; 및 상기 액체 외부에서 상기 피검사체 측을 촬영하는 적어도 하나의 카메라부;를 포함하며, 상기 카메라부는 상기 피검사체에서 발생하는 기포에 의해 전반사되는 광을 이미징하는, 기포 시각화 검출 장치를 제공한다.

[0007] 상기 발광부는 상기 피검사체의 상면과 평행한 방향으로 광을 조사할 수 있다.

[0008] 상기 발광부는, 광을 방출하는 광원부; 및 상기 광원부에서 조사된 광을 미리 설정된 방향으로 반사하는 반사부;를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 발광부는 백열등, 형광등, 할로겐램프, 발광다이오드(LED), 레이저다이오드(LD) 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0010] 상기 반사부는 반사경 및 상기 반사경을 지지하는 반사경지지부를 포함하며, 상기 반사경의 반사면은 평면 또는 곡면일 수 있다.
- [0011] 상기 반사경지지부는 상기 반사경과 연결되는 연결부를 포함하며, 상기 연결부는 상기 반사부를 통해 반사되는 광의 광축에 대해 수직인 회전축을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 반사부는 제1 반사경과 제2 반사경을 포함하며, 상기 제1 반사경과 제2 반사경은 각 일단이 서로 힌지축에 의해 힌지결합되며, 서로 다른 방향으로 광을 반사할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 반사경과 제2 반사경은 상기 힌지축을 중심으로 각각 틸팅될 수 있다,
- [0014] 상기 제1 반사경과 제2 반사경은 상기 힌지축을 중심으로 동시에 동일한 각도로 틸팅될 수 있다.
- [0015] 상기 피검사체는 복수로서, 상기 복수의 피검사체는 상기 반사부를 중심으로 양측에 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 카메라부는 복수로서, 상기 복수의 카메라부는 상기 반사부를 중심으로 양측에 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 카메라부는 카메라 본체와 카메라 렌즈부를 포함하고, 상기 카메라 렌즈부의 외주면을 감싸는 카메라 경통을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 광원부는 볼록렌즈를 더 포함하며, 상기 볼록렌즈는 상기 광원부와 상기 반사부 사이에 배치될 수 있다.
- [0019] 상기 볼록렌즈는 상기 광원부에 인접하게 배치될 수 있다.
- [0020] 상기 반사부는 적어도 2 이상의 반사경을 포함하며, 상기 적어도 2 이상의 반사경은 서로 다른 방향으로 광을 반사할 수 있다.
- [0021] 상기 액체는 겔(gel) 상태일 수 있다.
- [0022] 상기 액체는 투명한 것일 수 있다.
- [0023] 상기 기포 시각화 검출 장치를 통한 기포의 검출은 암실 내에서 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 1b는 도 1a의 기포 시각화 검출 장치의 카메라부가 피검사체에서 발생된 기포에 의해 전반사된 광을 검출하는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치의 카메라부가 복수로 구성된 제1 변형예의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2b는 도 2a의 기포 시각화 검출 장치의 복수의 카메라부가 피검사체에서 발생된 기포에 의해 전반사된 광을 검출하는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 도 2a의 기포 시각화 검출 장치의 발광부에 볼록렌즈를 더 포함한 제2 변형예를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 2a의 기포 시각화 검출 장치의 반사부에 오목반사경을 포함한 제3 변형예의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치의 구체적인 구성을 나타낸 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 기포 시각화 검출 장치의 정면도이다.
- 도 8은 도 6의 기포 시각화 검출 장치의 발광부를 확대한 도면이다.
- 도 9는 도 8의 발광부의 일부를 하측으로부터 바라본 사시도이다.
- 도 10은 도 9의 발광부의 정면도이다.
- 도 11a는 도 10의 제1 반사경과 제2 반사경이 이루는 각도를 나타낸 도면이다.
- 도 11b는 도 11a의 제1 반사경과 제2 반사경이 이루는 각도가 변경된 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 기체 시각화 검출 장치에 대하여 상세하게 설명한다. 이하에서 설명되는 실시예들은 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 여기서 설명되는 실시예들과 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 다만, 이하에서 본 발명에 따른 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 발명의 이해를 돕기 위하여 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 치수가 과장되게 도시될 수 있다.
- [0026] 도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1)의 개략적인 구성을 나타낸 정면도이다. 설명의 편의를 위해 일부 구성은 단면으로 도시하였다.
- [0027] 기포 시각화 검출 장치(1)는 발광부(100) 및 카메라부(200)를 포함하며, 밀폐불량 여부의 판단 대상인 피검사체(20)는 액체(30)가 담긴 수조(40) 내에 위치할 수 있다.
- [0028] 기포 시각화 검출 장치(1)의 상세한 구성에 대해 설명하기에 앞서, 액체(30) 내에서 밀폐불량인 피검사체(20)에 의해 발생할 수 있는 복수의 기포(50)의 움직임은 다음과 같이 설명될 수 있다. 액체(30)에 담긴 피검사체(20)의 밀폐가 완벽하지 못한 경우, 피검사체(20)의 밀폐가 불량인 부분을 통해 피검사체(20) 내부의 기체가 액체(30) 중으로 빠져나올 수 있다. 이때, 피검사체(20) 내부를 빠져나온 기체는 액체(30) 내에서 복수의 기포(50)를 형성할 수 있다. 액체(30)보다 밀도가 낮은 기포(50)는 피검사체(20)의 상단(20a)으로부터 수직방향으로 피검사체(20)의 상측의 액체(30)를 지나 액체(30)의 표면까지 이동할 수 있다. 액체(30)는 투명할 수 있으며, 물, 알코올 등으로 구성될 수 있다. 아울러, 액체(30)는 겔(gel) 상태일 수 있으며, 이를 통해, 기포(50)의 이동속도를 늦춤으로써, 기포(50)의 검출을 용이하게 할 수 있다.
- [0029] 이하, 설명의 편의를 위해 피검사체(20)의 상단(20a)과 피검사체(20) 상단(20a)의 수직방향에 위치한 액체(30)의 표면 사이에서, 기포(50)가 이동할 수 있는 액체(30) 내의 일부 공간을 기포 검출 구간(Za)이라 정의한다. 이러한 기포 검출 구간(Za)은 피검사체(20)의 상면과 대응될 수 있다.
- [0030] 이어서, 기포 시각화 장치(1)의 구성에 대해 설명한다. 기포 시각화 장치(1)는 발광부(100) 및 카메라부(200)를 포함하며, 발광부(100)는 제1 광(L1)을 방출하는 광원부(110)와 광원부(110)로부터 입사된 광을 반사하는 반사부(120)를 포함할 수 있다. 광원부(110)는 액체(30)의 외부에 배치될 수 있으며, 액체(30)의 상측에 배치되어 액체(30) 내부의 피검사체(20) 또는 반사부(120)를 향해 제1 광(L1)을 조사할 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 발광부(100)는 액체(30)의 상측에서 액체(30)의 표면과 수직방향으로 제1 광(L1)을 반사부(120)를 향해 조사할 수 있다. 광원부(110)는 백열등, 형광등, 할로겐램프, 발광다이오드(LED), 레이저다이오드(LD) 등과 같은 다양한 종류의 광원들을 포함할 수 있다.
- [0032] 반사부(120)는 광원부(110)로부터 입사된 제1 광(L1)을 기포 검출 구간(Za)을 향해 반사시킬 수 있다. 이하에서는, 제1 광(L1)이 반사부(120)에 의해 기포 검출 구간(Za)을 향하여 반사된 것을 제2 광(L2)으로 정의한다. 제2 광(L2)은 피검사체(20)의 상측의 액체(30)를 통과하며, 피검사체(20)의 상면과 평행한 방향으로 조사될 수 있다. 즉, 제2 광(L2)은 기포 검출 구간(Za)을 향하여 조사될 수 있다. 또한, 제2 광(L2)의 광축은 제1 광(L1)의 광축과 수직을 이룰 수 있다.
- [0033] 아울러, 기포(50)는 피검사체(20) 상부의 여러 위치에서 검출될 수 있으므로, 제2 광(L2)은 기포 검출 구간(Za)을 통과할 수 있을 정도 이상의 조도를 가질 수 있다. 본 발명의 제1 실시예의 기포 시각화 검출 장치(1)는 하나의 발광부(100)만으로 구성되었음을 예로 들어 설명하였으나, 기포(50)가 검출될 수 있는 기포 검출 구간(Za) 전체에 제2 광(L2)이 모두 통과할 수 있도록 복수로 구성될 수 있다.
- [0034] 반사부(120)는 액체(30) 내에 위치할 수 있으며, 반사경(121), 반사경지지부(122), 연결부(123) 및 회전축(124)을 포함할 수 있다. 반사경(121)은 제1 광(L1)이 입사될 수 있으며, 이를 기포 검출 구간(Za)을 향해 제2 광(L2)으로 반사시킬 수 있도록 틸팅(tilting)된 상태로 배치될 수 있다. 또한, 반사경(121)의 반사면은 평면 또는 곡면일 수 있다. 반사경(121)과 반사경지지부(122)는 연결부(123) 및 회전축(124)을 통해 서로 연결될 수 있다. 연결부(123)에는 회전축(124)이 삽입될 수 있도록 회전축공(123a)이 형성되어 있으며, 반사경지지부(122)의 일단에도 회전축(124)이 삽입될 수 있는 회전축공(미도시)이 형성되어 있다.
- [0035] 따라서, 반사경지지부(122)의 회전축공 및 연결부(123)의 회전축공(123a)에 회전축(124)이 삽입됨으로써 반사경지지부(122)에 연결부(123)가 회전축(124)을 기준으로 회전 가능하게 결합될 수 있다. 또한, 회전축(124)은 제2

광(L2)의 광축에 대해 수직한 방향으로 형성될 수 있다. 따라서, 연결부(123)에 반사경(121)이 부착되는 경우, 이를 통해 반사경(121)은 반사경지지부(122)의 일단에서 제2 광(L2)의 광축에 대해 수직한 방향으로 회전 또는 틸팅될 수 있다. 이러한 반사경(121)의 틸팅을 통해 제2 광(L2)의 조사방향을 조절할 수 있으며, 제2 광(L2)이 기포 검출 구간(Za)의 피검사체(20)의 상면과 평행하게 통과할 수 있도록 반사경(121)의 각도를 조절할 수 있다.

[0036] 카메라부(200)는 이미지센서(미도시) 등을 내부에 구비한 카메라 본체(210)와 카메라 렌즈부(220)를 포함할 수 있으며, 카메라 렌즈부(220)의 외주면은 카메라 경통(230)에 의해 둘러싸일 수 있다. 또한, 이미지센서는 CCD 또는 CMOS로 구성될 수 있다. 카메라부(200)는 액체(30) 외부에서 피검사체(20)의 상측의 액체(30)를 향하여, 즉, 기포 검출 구간(Za)을 촬영할 수 있도록 배치될 수 있다. 또한, 카메라부(200)는 화각(201) 내에 기포 검출 구간(Za)이 포함될 수 있도록 배치될 수 있으며, 이를 위해 카메라부(200)와 기포 검출 구간(Za) 사이의 간격이 조절될 수 있다.

[0037] 또한, 카메라부(200)는 광원부(110)에서 조사된 제1 광(L1)이 직접적으로 카메라 렌즈부(220)에 미치지 않도록 카메라부(200)의 광축이 제1 광(L1)의 광축과 평행을 이루도록 배치될 수 있다. 아울러, 제2 광(L2)의 일부가 기포 검출 구간(Za) 내의 기포(50)에 의해 전반사된 경우, 전반사된 광이 카메라 렌즈부(220)에 도달할 수 있도록, 카메라부(200)는 카메라부(200)의 광축과 제2 광(L2)의 광축이 수직을 이루도록 배치될 수 있다.

[0038] 도 1b는 도 1a의 기포 시각화 검출 장치(1)의 카메라부(200)가 피검사체(20)에서 발생한 기포(50)에 의해 전반사된 광을 검출하는 과정을 나타낸 것이다. 피검사체(20)의 밀폐불량으로 인해 발생한 기포(50)는 기포 검출 구간(Za)의 하부에서 상부로 상승하게 된다. 이에 따라, 기포 검출 구간(Za)에 조사된 제2 광(L2)은 기포(50)를 조사할 수 있으며, 기포(50)에 조사된 제2 광(L2)은 기포(50)의 표면에서 전반사가 될 수 있다. 따라서, 기포(50)의 표면에서 전반사된 제2 광(L2)의 일부는 제3 광(L3)으로서 카메라 렌즈부(220)에 직접적으로 도달할 수 있다.

[0039] 도 1b에서는 설명의 편의를 위해 제3 광(L3)의 광축을 카메라부(200)의 광축과 평행하게 도시하였으나, 제3 광(L3)은 구의 형상을 띤 기포(50)의 표면에서 다양한 각도로 전반사 될 수 있으므로, 제3 광(L3)이 카메라부(200)의 화각(201) 내에서 카메라 렌즈부(220)에 도달될 수 있다면, 제3 광(L3)은 그 광축의 각도와 무관하게 카메라부(200)에 의해 검출될 수 있다.

[0040] 이에 따라, 카메라 본체(210) 내부의 이미지센서는 카메라 렌즈부(220)에 도달한 제3 광(L3)을 이미징 할 수 있다. 예를 들어, 카메라부(200)에 의해 촬영된 제3 광(L3)은 섬광의 형상일 수 있다. 제3 광(L3)이 카메라부(200)에 의해 이미징 됨으로써, 피검사체(20)에서 기포(50)가 발생되었음을 확인할 수 있으며, 이를 통해, 피검사체(20)의 밀폐가 불량이라는 사실을 확인할 수 있다. 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1)는 카메라부(200)가 직접적으로 기포(50)에 의해 전반사된 제3 광(L3)을 이미징 함으로써, 피검사체(20)의 밀폐불량 여부를 시각적으로 명확히 확인할 수 있다는 장점이 있다.

[0041] 카메라 경통(230)은 제3 광(L3) 외에 카메라 렌즈부(220) 주변의 광들이 카메라 렌즈부(220)에 간섭되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1)에 의한 기포(50)의 검출은 카메라부(200)에서 제3 광(L3)을 더욱 용이하게 이미징 할 수 있도록, 암실 내에서 수행될 수 있다. 또한, 카메라 본체(210)가 조도센서를 더 포함함으로써 제3 광(L3)으로 인해 발생하는 조도의 변화를 추가로 확인하여, 기포(50)의 발생 여부를 더욱 명확히 확인할 수 있다.

[0042] 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1)에서 카메라부(200)가 복수로 구성된 제1 변형예의 개략적인 구성을 나타낸 것이다. 제1 변형예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1a)는 피검사체(20')의 크기 또는 형상이 변형됨에 따라 카메라부(200)의 수를 변경한 것이다. 아울러, 제1 변형예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1a)의 발광부(100)의 구성은 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1)의 구성과 대부분 동일하므로 자세한 설명은 생략하며, 변경된 구성을 중심으로 설명한다.

[0043] 피검사체는 그 종류에 따라 크기와 형상이 다양하게 변형될 수 있으므로 피검사체의 크기에 대응하여 기포 검출 구간의 크기와 형상 또한 변형될 수 있다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 피검사체(20')의 길이가 제1 실시예의 피검사체(20)보다 길게 형성된 경우, 기포 검출 구간(Zb)의 길이 역시 증가된다. 따라서, 기포 검출 구간(Zb) 전체를 촬영하기 위하여, 복수의 카메라부(200a, 200b, 200c)가 구비될 수 있다.

[0044] 본 발명의 제1 변형예에서는 3개의 카메라부(200a, 200b, 200c)가 피검사체(20')의 상면을 따라 일렬로 배치된 것을 예로 들었으나, 피검사체의 크기와 형상에 따라 카메라부의 수는 변경될 수 있으며, 복수의 카메라부의 배

치 또한 변경될 수 있다. 복수의 카메라부(200a, 200b, 200c)는 피검사체(20')에서 발생할 수 있는 기포를 검출하기 위해, 복수의 카메라부(200a, 200b, 200c)의 각각의 화각(201a, 201b, 201c)이 기포 검출 구간(Zb) 전체를 촬영할 수 있도록 배치된다.

- [0045] 도 2b는 도 2a의 기포 시각화 검출 장치(1a)의 복수의 카메라부(200a, 200b, 200c)가 피검사체(20')에서 발생된 복수의 기포(50a, 50b, 50c)에 의해 전반사된 제3 광(L3a, L3b, L3c)을 검출하는 과정을 나타낸 것이다.
- [0046] 피검사체(20')의 상면에 따라 기포 검출 구간(Zb)에는 복수의 기포(50a, 50b, 50c)가 각각 다른 위치상에서 발생할 수 있으며, 복수의 기포(50a, 50b, 50c)에 전반사된 각 제3 광(L3a, L3b, L3c)은 복수의 카메라부(200a, 200b, 200c)에 의해 각각 검출될 수 있다. 전술한 바와 같이, 복수의 카메라부(200a, 200b, 200c)는 기포 검출 구간(Zb) 전체를 촬영할 수 있으므로, 기포가 피검사체(20')의 어느부분에서 발생하더라도 이를 검출할 수 있다.
- [0047] 도 3은 도 2a의 기포 시각화 검출 장치(1a)의 광원부(110)에 볼록렌즈(111)를 더 포함한 제2 변형예를 나타낸 것이다. 제2 변형예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1b)의 광원부(110)는 광을 모아주는 볼록렌즈(111)를 더 포함함으로써, 제1 광(L1)의 광폭을 좁힘과 동시에 광밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 볼록렌즈(111)는 광원부(110)와 반사경(120) 사이에 배치될 수 있으며, 광원부(110)에 인접하게 배치될 수 있다. 따라서, 기포 검출 구간(Zb)을 통과하는 제2 광(L2)의 광밀도 역시 향상되며, 제3 광(L3)의 광밀도 역시 향상될 수 있다. 이를 통해, 이미지센서를 통해 이미징 된 제3 광(L3)이 더욱 선명해 질 수 있으므로 기포 시각화 검출 장치(1b)를 통한 기포의 검출이 더욱 용이해질 수 있다.
- [0048] 도 4는 도 2a의 기포 시각화 검출 장치(1a)의 반사경(121)이 오목반사경(121a)으로 대체된 제3 변형예를 나타낸 것이다. 제3 변형예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1c)의 반사부(120)가 오목반사경(121a)을 포함함에 따라, 오목반사경(121a)에 의해 반사되는 제2 광(L2)의 광폭을 좁힘과 동시에 광밀도를 향상시킬 수 있다. 따라서, 기포 검출 구간(Zb)을 통과하는 제2 광(L2)의 광밀도가 향상됨에 따라 제3 광(L3)의 광밀도 역시 향상될 수 있으므로, 이미지센서를 통해 이미징 된 제3 광(L3)이 더욱 선명해 질 수 있다. 이를 통해, 기포 시각화 검출 장치(1c)를 통한 기포의 검출이 더욱 용이해질 수 있다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(2)의 개략적인 구성을 나타낸 것이다. 이하에서는, 제1 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(1)와의 차이점을 중심으로 설명하되, 생략된 부호 및 설명은 도 1 내지 도 4를 통해 설명한 제1 실시예로 대체될 수 있다.
- [0050] 제2 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(2)는 발광부(300) 및 복수의 카메라부(400a 내지 400f)를 포함할 수 있다. 발광부(300)는 제1 광(La)을 방출하는 광원부(310)와 광원부(310)로부터 입사된 제1 광(La)을 반사하는 반사부(320)를 포함할 수 있다. 반사부(320)는 액체(30)가 담긴 수조(40) 내에 배치될 수 있다. 복수의 카메라부(400a 내지 400f)는 각각 카메라 본체와 카메라 렌즈부를 포함할 수 있다.
- [0051] 아울러, 액체(30)가 담긴 수조(40) 내에 배치되는 피검사체는 복수로서 제1 피검사체(21)와 제2 피검사체(22)를 포함할 수 있으며, 제1 및 제2 피검사체(21, 22)는 반사부(320)를 중심으로 양측에 각각 배치될 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 피검사체(21, 22)에 대응하여 제1 및 제2 기포 검출 구간(Z1, Z2)이 각각 형성될 수 있다.
- [0052] 반사부(320)는 제1 반사경(321), 제2 반사경(322) 및 반사경지지부(323)를 포함할 수 있다. 제1 반사경(321)과 제2 반사경(322)은 각 일단이 힌지구조를 가질 수 있으며 힌지축(미도시)에 의해 서로 힌지결합 될 수 있다. 따라서, 제1 반사경(321) 및 제2 반사경(322)의 각 일단은 서로 연결되며, 각 일단과 반대되는 타단은 서로 평행하게 벌어질 수 있다. 아울러, 제1 및 제2 반사경(321, 322)은 힌지축을 중심으로 각각 회전 또는 틸팅될 수 있다.
- [0053] 또한, 제1 반사경(321)과 제2 반사경(322)을 연결하는 힌지축의 양단에는 쌍을 이루는 반사경지지부(323)가 결합됨으로써, 제1 및 제2 반사경(321, 322)이 반사경지지부(323)에 결합될 수 있다.
- [0054] 제1 광(La)은 액체(30)의 상측에서 제1 및 제2 반사경(321, 322)을 향해 조사될 수 있으며, 제1 광(La)의 광축은 제1 및 제2 반사경(321, 322)의 연결부를 향해 수직방향에서 조사될 수 있다. 제1 및 제2 반사경(321, 322)은 각 일단이 서로 연결되고 각 일단과 반대되는 타단이 서로 벌어져 있는바, 제1 및 제2 반사경(321, 322)에 입사된 제1 광(La)은 제1 및 제2 반사경(321, 322)에 의해 분리되어 서로 다른 방향으로 반사될 수 있다.
- [0055] 따라서, 제1 반사경(321)에 입사된 제1 광(La)의 일부는 제2 광(Lb)으로 반사되며, 제2 반사경(322)에 입사된 제1 광(La)의 일부는 제3 광(Lc)으로 반사될 수 있다. 제2 광(Lb)과 제3 광(Lc)은 반사부(320)를 중심으로 양측

방향으로 반사될 수 있으므로, 제2 광(Lb)은 제1 기포 검출 구간(Z1)을 향해 조사될 수 있으며, 제3 광(Lc)은 제2 기포 검출 구간(Z2)을 향해 조사될 수 있다. 아울러, 제1 반사경(321)과 제2 반사경(322)의 틸팅 각도를 조절함으로써, 제2 광(Lb) 및 제3 광(Lc)의 각 광축이 제1 광(La)의 광축과 수직을 이룰 수 있고, 제2 및 제3 광(Lb, Lc) 각각은 제1 및 제2 피검사체(21, 22)의 상면과 평행한 방향으로 조사될 수 있다.

[0056] 이때, 제1 광(La)의 광축의 중심부의 광은 주변부의 광들에 비해 확산성을 띄지 않으며, 제1 및 제2 반사경(321, 322)에 의해 반사됨으로써 제2 및 제3 광(Lb, Lc)의 각 상면을 형성할 수 있다. 따라서, 제2 및 제3 광(Lb, Lc)의 각 상면 역시 확산성을 띄지 않으므로 액체(30)의 표면과 평행을 이루며 반사될 수 있다. 이를 통해, 제2 및 제3 광(Lb, Lc)이 액체(30) 내부에서 액체(30) 외부로 조사되는 것을 방지하는바, 액체(30)의 표 면상에서 발생할 수 있는 전반사 또한 방지할 수 있다.

[0057] 복수의 카메라부(400a 내지 400f)는 제1 및 제2 기포 검출 구간(Z1, Z2)을 촬영할 수 있도록, 반사부(320)를 중 심으로 양측방향으로 3개씩 나누어 배치될 수 있다. 따라서, 각각의 제1 및 제2 피검사체(21, 22)의 밀폐불량으 로 인해 기포가 발생하는 경우, 제2 및 제3 광(Lb, Lc)은 기포에 의해 전반사 될 수 있으며, 전반사된 광은 복 수의 카메라부(400a 내지 400f)에 도달됨으로써 이미징 될 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 제2 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(2)는 복수의 피검사체의 밀폐불량 여부를 동시에 확인할 수 있다는 장점이 있다. 아울러, 본 발명의 제2 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(2)에 있어, 복수의 카메라부(400a 내지 400f)는 6 개임을 예로 들어 설명하였으나, 피검사체의 크기, 형상 및 수량에 따라 그 수량 및 배치가 변경될 수 있다. 또 한, 2 이상의 반사경이 구비됨으로써 각각 서로 다른 방향으로 광을 반사할 수 있다.

[0058] 도 6 및 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(3)를 나타낸 것이다. 제3 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(3)는 제2 실시예에 따른 기포 시각화 장치(2)의 개략적인 구성을 바탕으로 구체화한 것 으로서, 일부 구성을 변경하였는바, 생략된 부호 및 설명은 도 5를 통해 설명한 제2 실시예로 대체될 수 있다.

[0059] 제3 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(3)는 발광부(500), 복수의 카메라부(600a 내지 600f), 복수의 카메라 연결부(700a 내지 700f) 및 프레임(800)을 포함할 수 있다. 또한, 액체(70)가 담긴 수조(80) 내에 배치되는 피 검사체는 복수로서 제1 피검사체(61)와 제2 피검사체(62)를 포함할 수 있으며, 제1 및 제2 피검사체(61, 62)는 발광부(500)를 중심으로 양측에 각각 배치될 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 피검사체(61, 62)와 대응되는 기포 검출 구간도 복수로 형성될 수 있다. 아울러, 기포 시각화 검출 장치(3)는 복수의 피검사체(61, 62)가 담긴 수 조(80)의 상측에 위치할 수 있다.

[0060] 발광부(500)는 프레임(800)의 중앙부에 결합될 수 있으며, 발광부(500)를 중심으로 양측에 복수의 카메라부 (600a 내지 600f)가 각각 3개씩 나누어 배치될 수 있다. 또한, 복수의 복수의 카메라부(600a 내지 600f)는 각각 복수의 카메라 연결부(700a 내지 700f)에 연결될 수 있고, 복수의 카메라 연결부(700a 내지 700f)는 프레임 (800)에 결합될 수 있다. 아울러 프레임(800)은 레일부가 형성되어, 복수의 카메라 연결부(700a 내지 700f)가 레일부를 따라 이동할 수 있으며, 이를 통해 복수의 카메라부(600a 내지 600f) 역시 프레임(800)상에서 이동할 수 있다.

[0061] 도 8은 발광부(500)를 확대한 도면으로, 발광부(500)는 광원모듈(510), 반사부(520), 반사조절부(530) 및 케이 스(540)를 포함할 수 있다. 광원모듈(510)과 반사부(520) 및 반사조절부(530)는 케이스(540)에 의해 연결될 수 있다. 광원모듈(510)은 반사부(520)를 향해 광을 조사할 수 있으며, 반사부(520)는 복수의 반사경을 구비하고 있는바, 반사부(520)에 조사된 광은 각 제1 및 제2 피검사체(61, 62)의 상측에 존재하는 액체(70)를 향해 반사 될 수 있다. 반사부(520)의 세부적인 구성에 대해서는 도 9 내지 도 11b를 통해 아래에서 다시 설명하기로 한다.

[0062] 도 6 내지 도 8을 참고하면, 제1 및 제2 피검사체(61, 62)의 밀폐불량으로 인해 기포가 발생하는 경우, 반사부 (520)에 의해 반사된 광은 기포의 표면에서 전반사될 수 있으며, 전반사된 광은 복수의 카메라부(600a 내지 600f)에 의해 검출될 수 있다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(3)의 복수의 피검사체(61, 62)의 기포 검출 방식은, 전술한 제2 실시예에 따른 기포 시각화 검출 장치(2)의 검출 방식과 유사하므로, 상세 한 설명은 생략하기로 한다.

[0063] 도 9 및 도 10은 케이스(540)를 제거한 발광부(500)를 도시한 것으로서, 광원모듈(510)은 광 경통(511)을 더 포 함할 수 있으며, 광 경통(511)은 광원모듈(510)에서 방출된 광이 반사부(520) 외에 다른 부분으로 유출되는 것 을 방지할 수 있다.

[0064] 반사부(520)는 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)을 포함할 수 있다. 제1 반사경(521a)의 양단에는 쌍으로 구성된

제1 반사경 연결부(522a, 523a)를 포함하며, 제2 반사경(521b)의 양단에는 쌍으로 구성된 제2 반사경 연결부(522b, 523b)를 포함할 수 있다. 쌍으로 구성된 각 제1 및 제2 반사경 연결부(522a, 523a, 522b, 523b)의 일단에는 각각의 연결구(미도시)가 형성되어 있으며, 연결축(524)이 각각의 연결구에 삽입될 수 있다. 예를 들어, 연결축(524)은 힌지축일 수 있으며, 힌지축을 통해 쌍으로 구성된 각 제1 및 제2 반사경 연결부(522a, 523a, 522b, 523b)가 힌지결합 됨으로써, 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)이 서로 힌지결합 될 수 있다.

[0065] 따라서, 제1 반사경(521a) 및 제2 반사경(521b)의 각 일단은 서로 연결되며, 각 일단과 반대되는 타단은 서로 평행하게 벌어질 수 있다. 아울러, 제1 반사경(521a)과 제2 반사경(521b)은 연결축(524)을 기준으로 회전 가능하게 결합될 수 있으므로, 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)은 연결축(524)을 중심으로 회전 또는 틸팅될 수 있다.

[0066] 또한, 제1 반사경(521a)과 제2 반사경(521b)의 서로 평행하게 벌어진 타단부는 쌍으로 구성된 인장 스프링(525, 526)으로 서로 연결될 수 있다. 인장 스프링(525, 526)은 제1 반사경(521a)과 제2 반사경(521b)의 벌어진 타단부가 특정 간격 이상으로 벌어지지 않도록 고정할 수 있다.

[0067] 반사조절부(530)는 제1 샤프트(531), 제2 샤프트(532), 제3 샤프트(533), 승강부재(535) 및 간섭부재(536)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 샤프트(531)의 일단에는 제1 베벨기어(531a)를 포함하고, 제2 샤프트(532)의 일단에는 제2 베벨기어(532a)를 포함할 수 있다. 제1 샤프트(531)와 제2 샤프트(532)는 수직을 이루며, 제1 베벨기어(531a)와 제2 베벨기어(532a)가 기어결합될 수 있다. 따라서, 제1 샤프트(531)의 회전에 의해 제2 샤프트(532)가 회전할 수 있다. 아울러, 제2 샤프트(532)와 제3 샤프트(533)는 평행하게 배치될 수 있으며, 제2 샤프트(532)의 제2 베벨기어(532a)가 결합된 일단과 반대되는 타단은 제3 샤프트(533)의 일단과 구동벨트(534)를 통해 서로 연결될 수 있다. 따라서, 제2 샤프트(532)가 회전하는 경우, 구동벨트(534)에 의해 제3 샤프트(533)가 회전할 수 있다.

[0068] 제3 샤프트(533)의 구동벨트(534)가 연결된 일단과 반대되는 타단부의 외면에는 나사산(미도시)이 형성될 수 있다. 또한, 승강부재(535)는 내주면을 관통하는 나사홈(미도시)이 형성됨으로써, 제3 샤프트(533)의 타단부와 나사결합될 수 있다. 따라서, 제3 샤프트(533)가 회전하는 경우, 제3 샤프트(533)에 나사결합된 승강부재(535)는 제3 샤프트(533)의 회전방향에 따라 상승 또는 하강할 수 있다.

[0069] 아울러, 승강부재(535)의 상단에는 간섭부재(536)가 결합될 수 있다. 간섭부재(536)는 제1 반사경(521a)과 제2 반사경(521b) 사이의 벌어진 공간 내부에 배치될 수 있으며, 간섭부재(536)의 외주면의 일부가 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)에 간섭될 수 있다.

[0070] 이하에서는, 도 11a 및 도 11b를 참조하여, 반사조절부(530)에 의해 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)의 각도가 조절되는 방식을 설명한다.

[0071] 도 11a에 도시된 바와 같이, 제1 반사경(521a)과 제2 반사경(521b)은 서로 제1 각도(α_1)를 이루며 소정 간격 벌어져 있다. 이때, 제3 샤프트(533)가 구동벨트(534)에 의해 어느 한 방향으로 회전하게 되면, 도 11b에 도시된 바와 같이, 제3 샤프트(533)에 나사결합된 승강부재(535)는 상승할 수 있다. 승강부재(535)의 상승에 따라 간섭부재(536) 역시 상승할 수 있다. 간섭부재(536)는 연결축(524)을 향하는 방향으로 상승하면서, 간섭부재(526)에 간섭된 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)을 동시에 들어올리게 된다. 따라서, 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)은 연결축(524)을 중심으로 동시에 동일한 각도로 틸팅될 수 있다. 이를 통해, 제1 반사경(521a)과 제2 반사경(521b)이 이루는 각도는 제2 각도(α_2)로 증가할 수 있다.

[0072] 아울러, 제3 샤프트(533)가 어느 한 방향과 반대되는 방향으로 회전하게 되면, 상승했던 승강부재(535)는 하강하게 되며, 이에 따라 간섭부재(536)도 하강할 수 있다. 따라서, 간섭부재(536)에 간섭된 제1 반사경(521a)과 제2 반사경(521b)이 이루는 각도는 제2 각도(α_2)에서 제1 각도(α_1)로 다시 변경될 수 있다.

[0073] 이처럼, 반사조절부(530)를 통해 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)의 각도를 조절할 수 있으며, 이를 통해, 제1 및 제2 반사경(521a, 521b)을 통해 반사되는 광의 조사방향을 조절할 수 있다. 따라서, 기포 검출 구간에 조사되는 광의 방향을 조절할 수 있다.

[0074] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 기포 시각화 검출 장치에 의한, 피검사체에서 발생될 수 있는 기포의 검출은, 기포에 의해 전반사되는 광을 카메라부가 더욱 용이하게 이미징 할 수 있도록 암실 내에서 이루어질 수 있다.

[0075] 상기 본 발명의 다양한 실시예들은 예시적인 방법으로 설명되었다. 여기서 사용된 용어들은 설명을 위한

것이며, 한정된 의미로 이해되어서는 안 될 것이다. 상기 내용에 따라 본 발명의 실시예들은 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 따로 부가 언급하지 않는 한 청구범위의 범주 내에서 자유로이 실행될 수 있을 것이다.

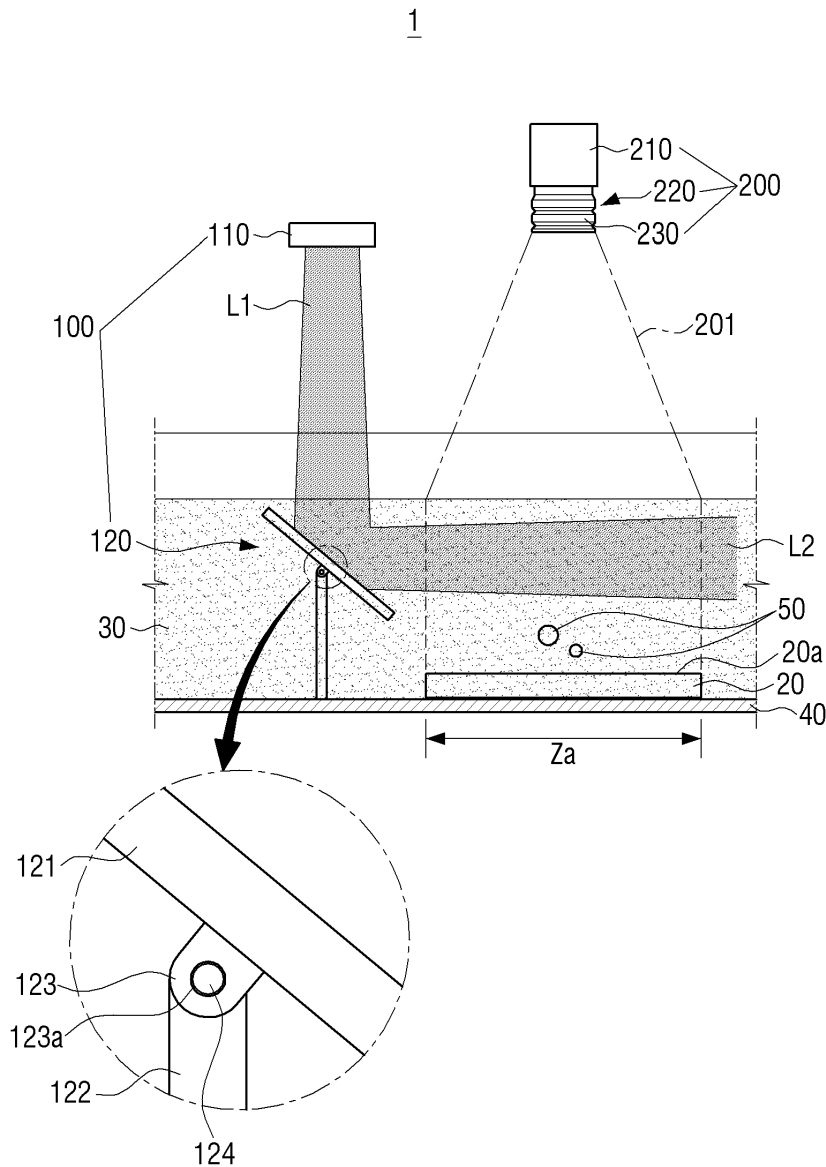
부호의 설명

[0076]

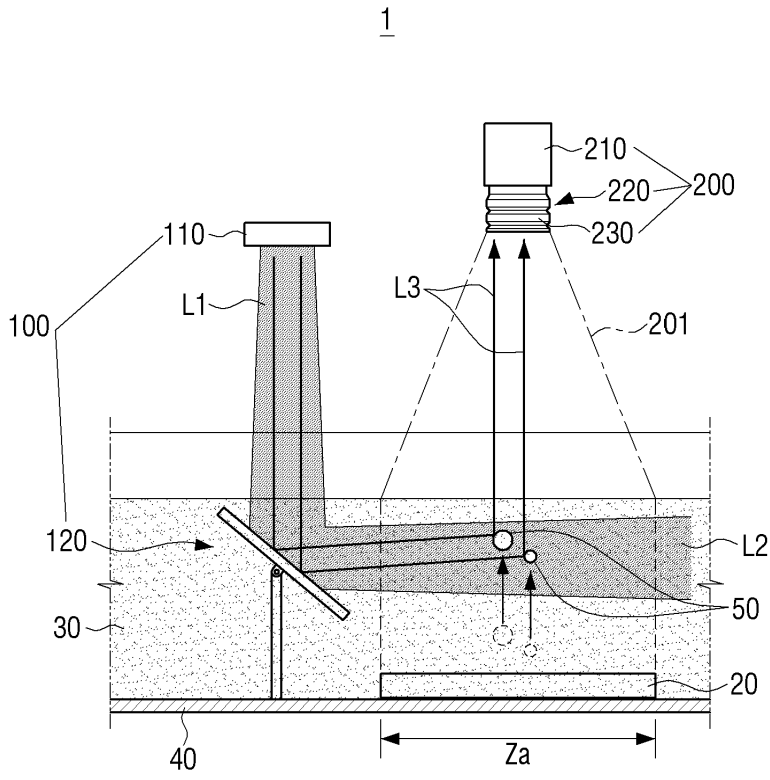
- 20, 21, 22, 61, 62; 피검사체 30, 70; 액체
- 40, 80; 수조 50; 기포
- 100, 300, 500; 발광부 110, 310; 광원부
- 120, 320, 520; 반사부 200, 400, 600; 카메라부
- 510; 광원모듈 530; 반사조절부
- 540; 케이스 700; 카메라 연결부
- 800; 프레임

도면

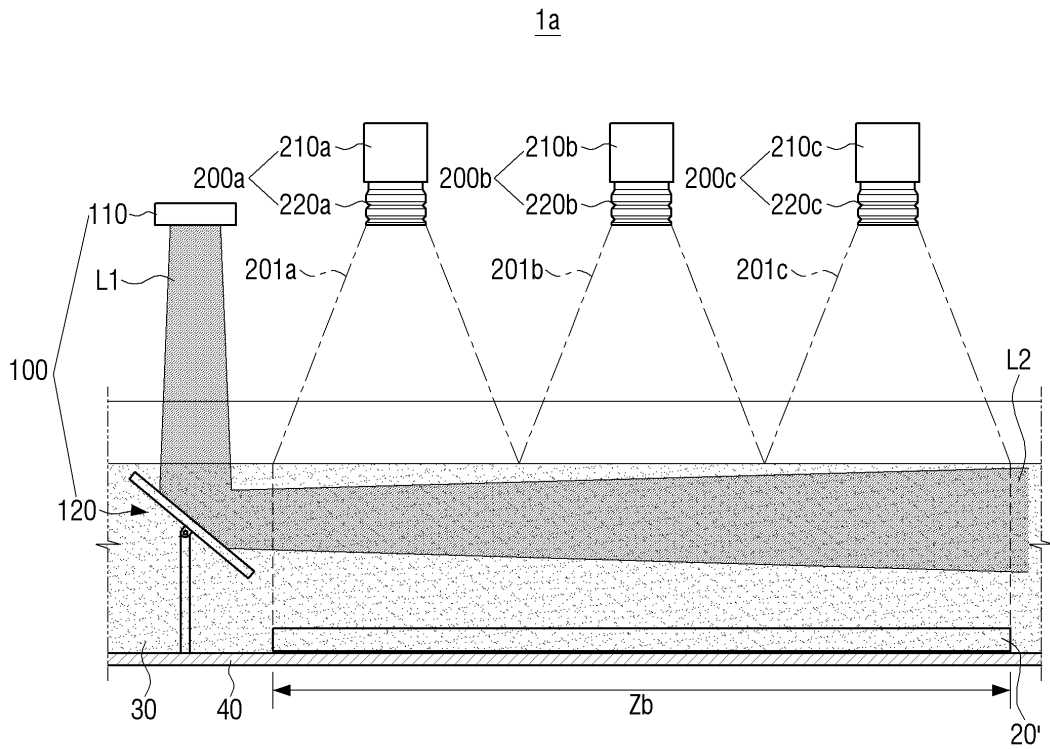
도면1a



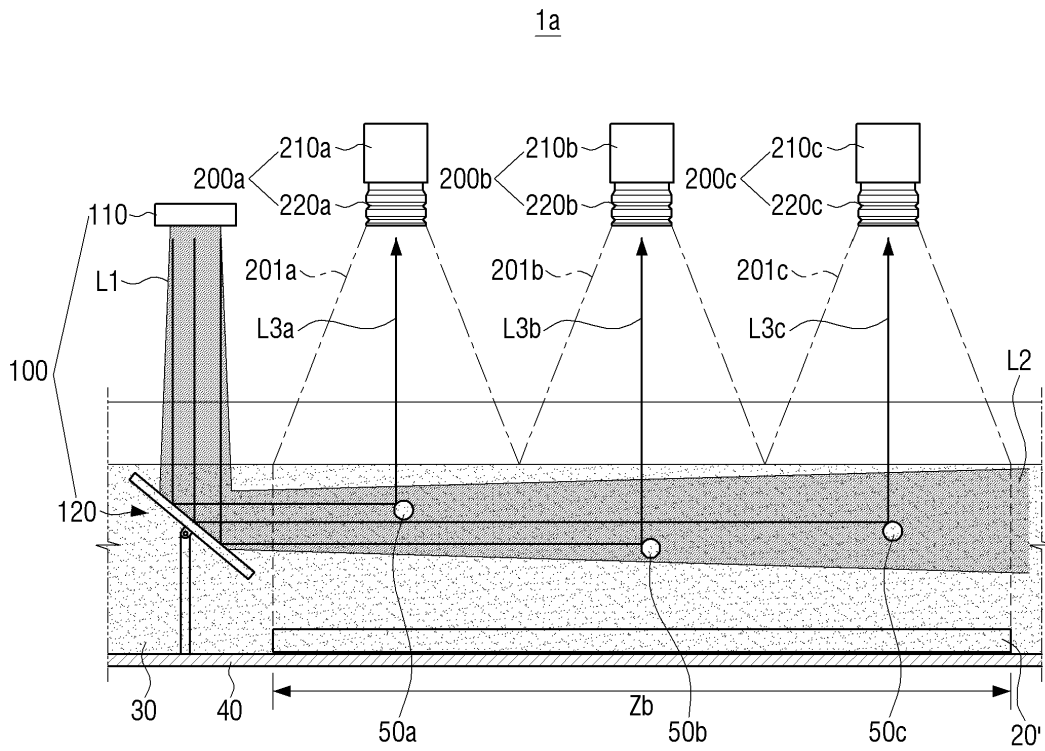
도면1b



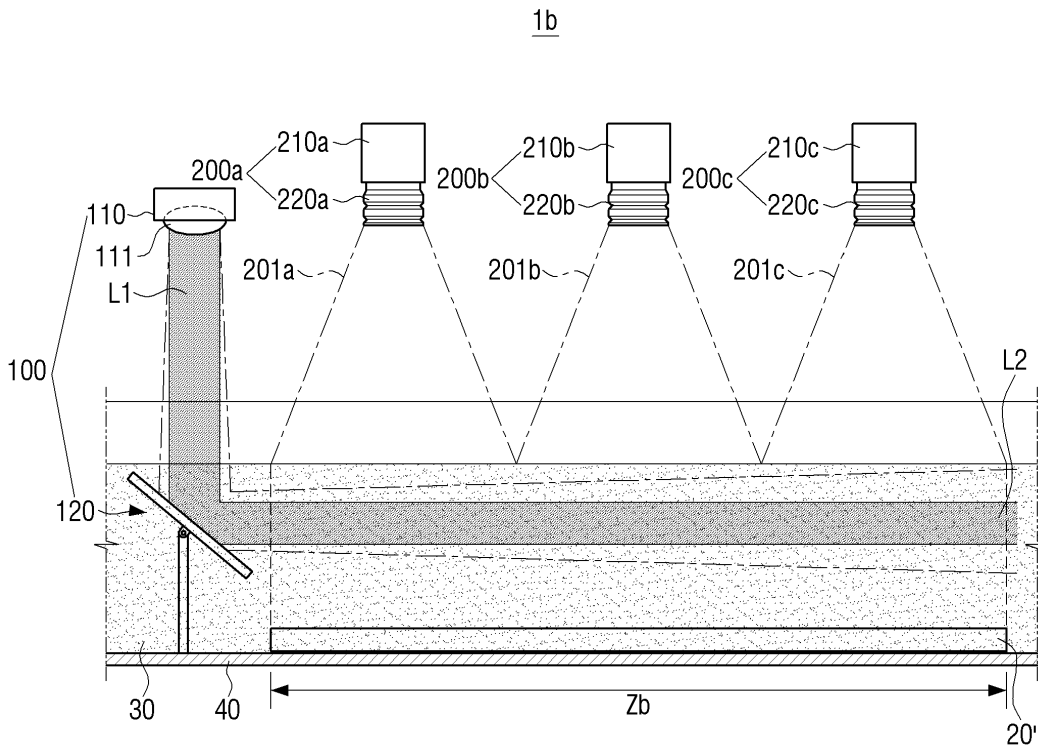
도면2a



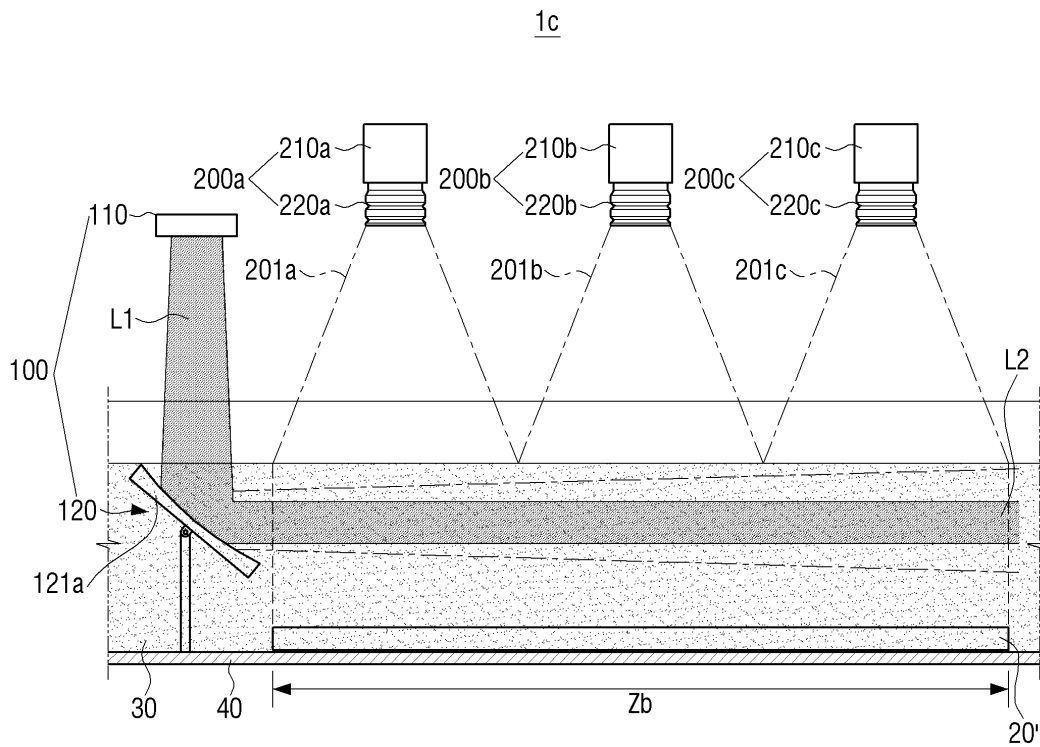
도면2b



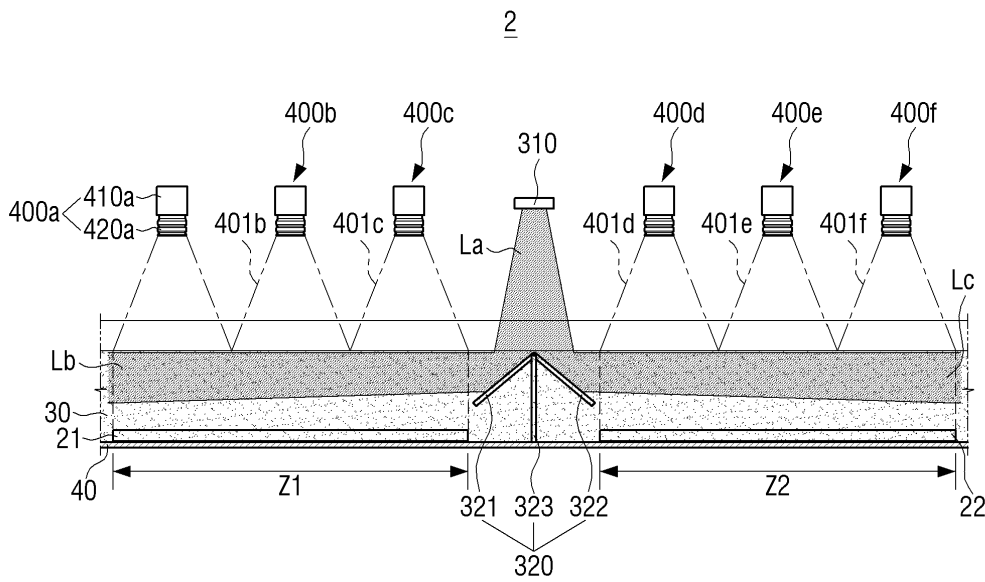
도면3



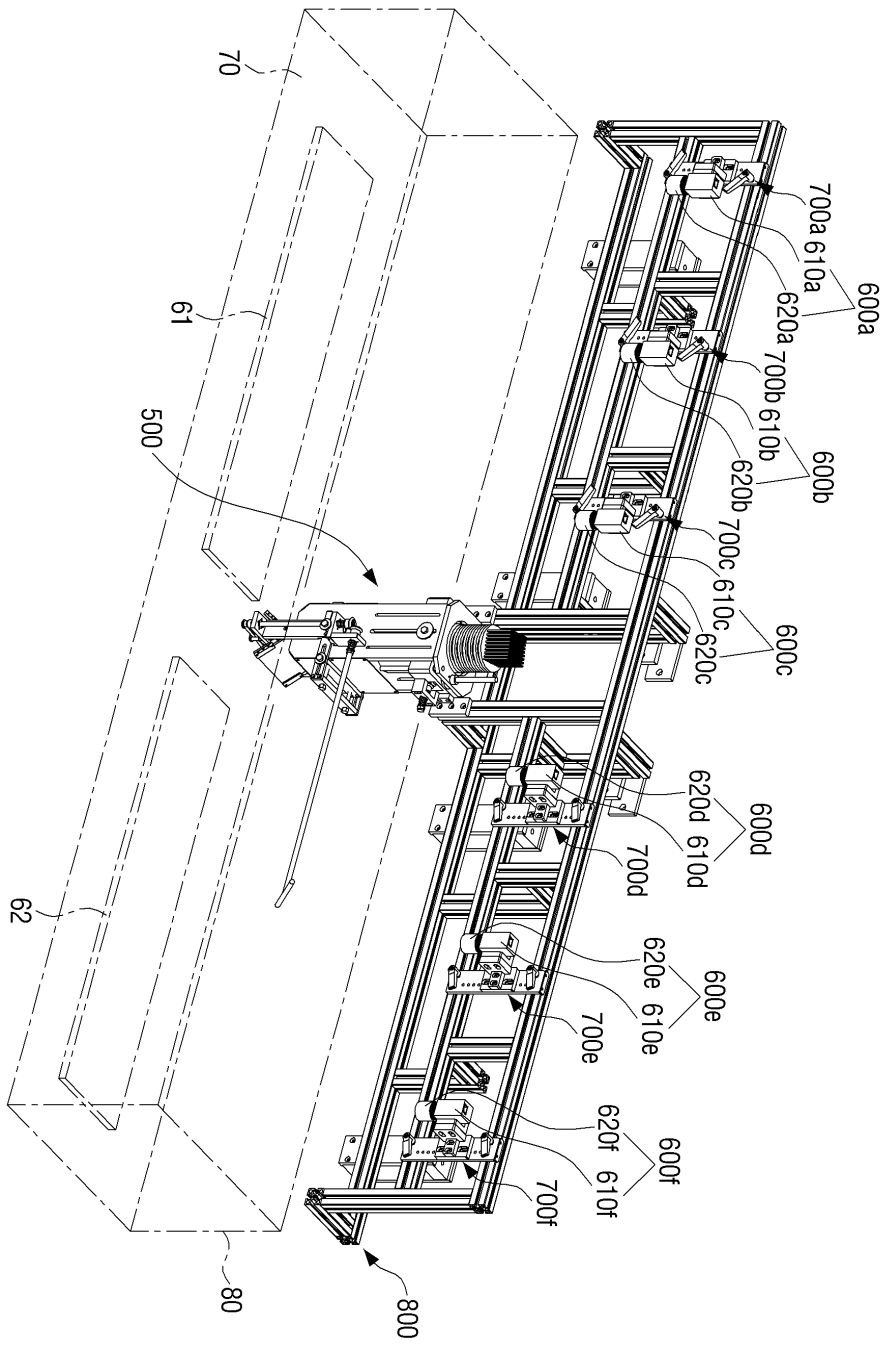
도면4



도면5

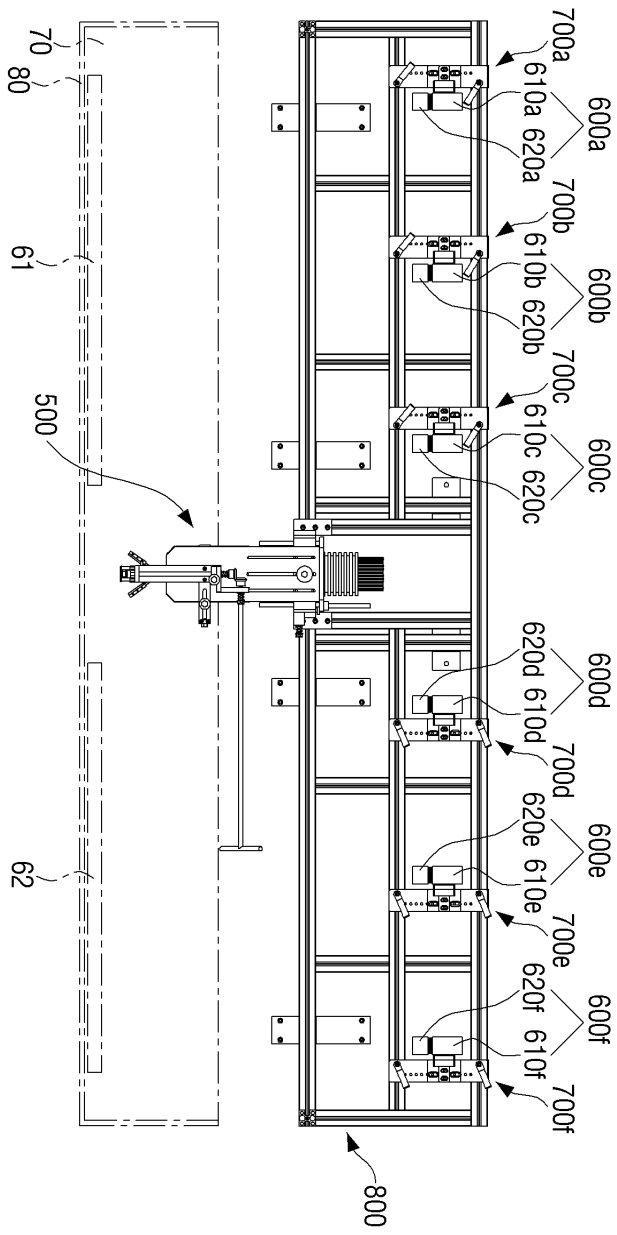


도면6



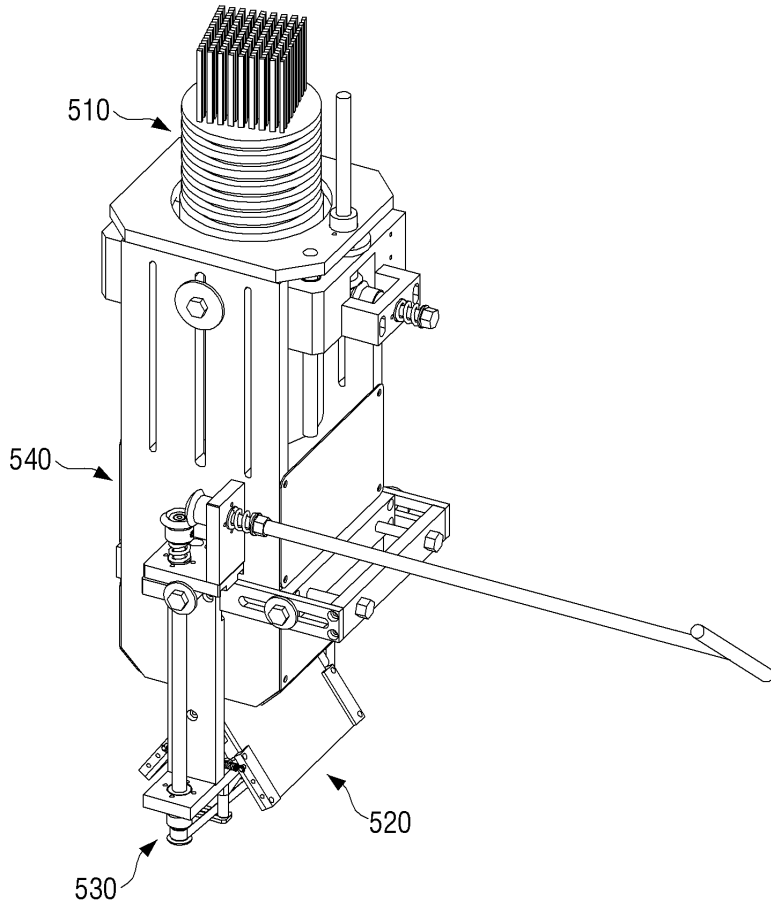
3

도면7

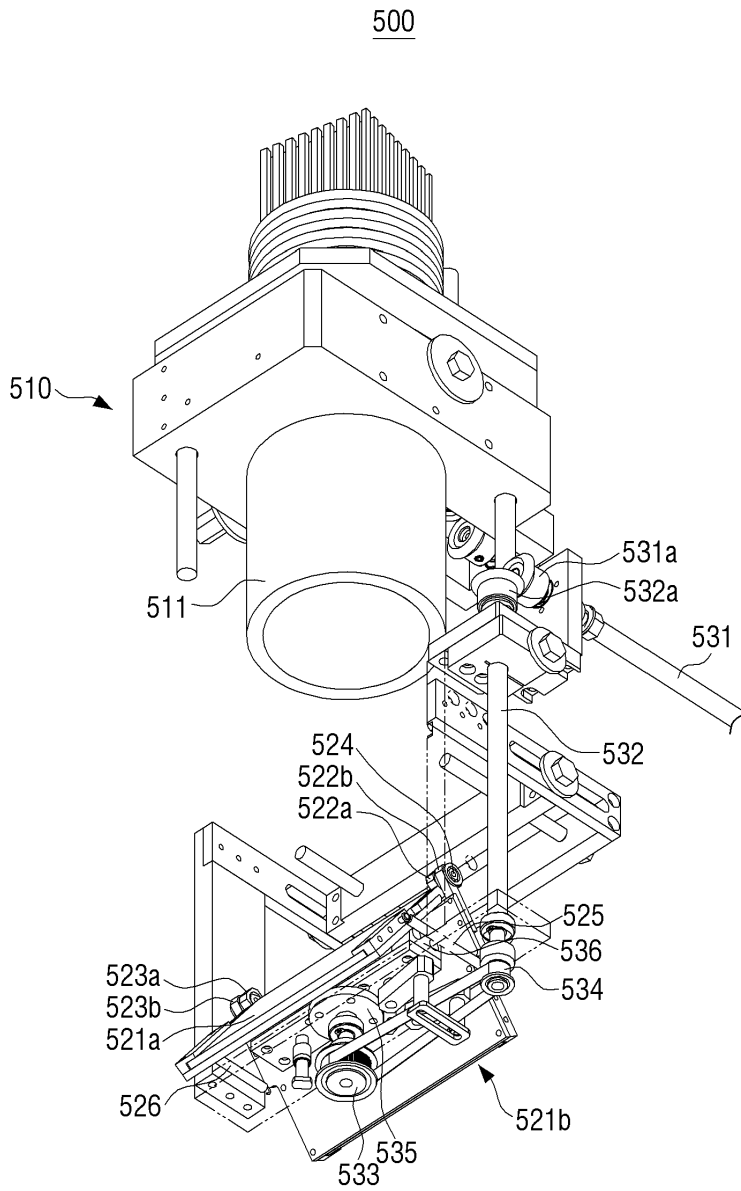


도면8

500

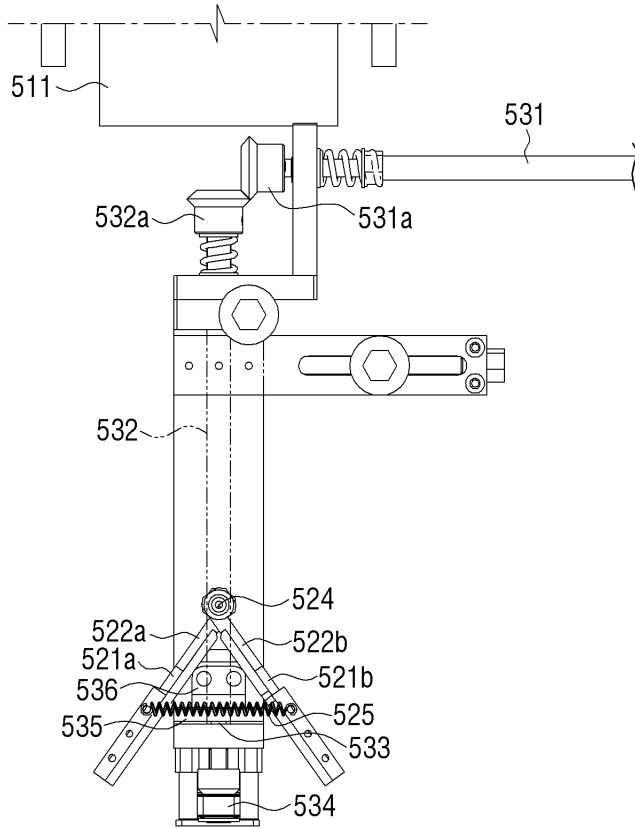


도면9



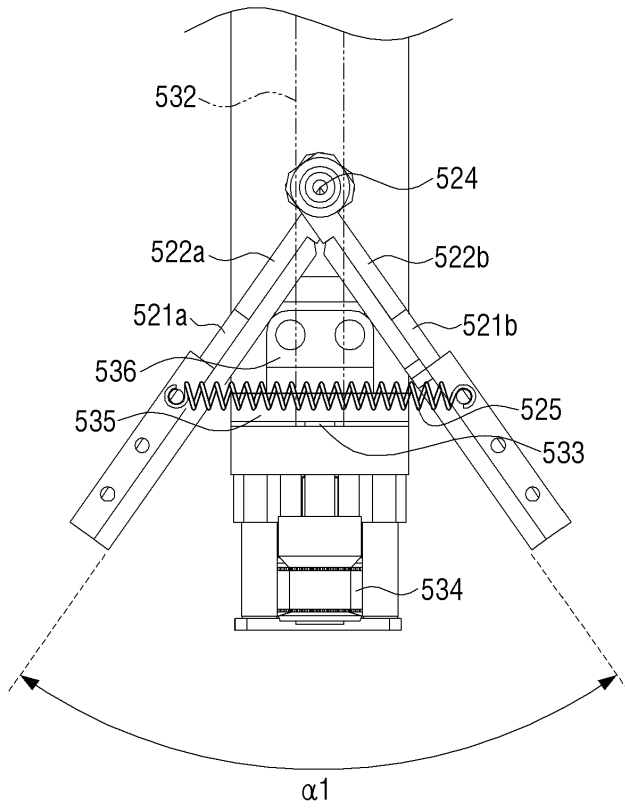
도면10

500



도면11a

500



도면11b

500

