



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월17일
(11) 등록번호 10-1364261
(24) 등록일자 2014년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/18 (2006.01) H01L 31/042 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-0011849
(22) 출원일자 2013년02월01일
심사청구일자 2013년02월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010004064 A
KR1020110076889 A
KR101025135 B1
JP06144689 A

(73) 특허권자
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
윤경병
서울특별시 종로구 평창3길 26-6
이철수
서울특별시 서초구 신반포로 270 반포자이아파트
104-703
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인명인

전체 청구항 수 : 총 12 항

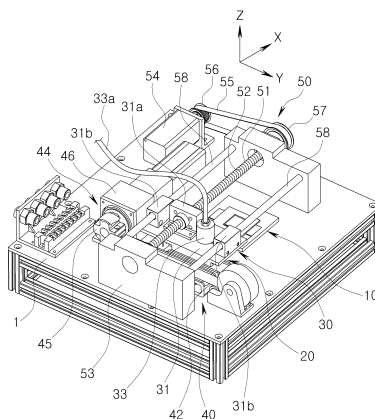
심사관 : 유병철

(54) 발명의 명칭 마이크로 비드 기판 자동 형성 장치

(57) 요약

마이크로 비드 기판 자동 형성 장치는, 표면에 미리 설정된 패턴이 형성되어 있는 기판을 고정하는 기판 고정부, 마이크로 비드를 공급하는 마이크로 비드 공급부, 상기 마이크로 비드 공급부에 의해 제공되는 상기 마이크로 비드를 묻힌 후 상기 기판이 위치하는 곳으로 이동하여 상기 마이크로 비드가 상기 미리 설정된 패턴 속으로 유입되도록 상기 미리 설정된 패턴이 형성되어 있는 상기 기판의 표면에 대해 러빙(rubbing) 동작 및 상기 마이크로 비드를 상기 미리 설정된 패턴 내로 유입시키는 과정에서 상기 미리 설정된 패턴 외의 상기 기판 상에 잔존하는 상기 마이크로 비드를 제거하는 동작을 수행하는 작업부, 상기 미리 설정된 패턴 외의 상기 기판 상에 잔존하는 상기 마이크로 비드를 제거하기 위해 상기 작업부에 묻은 상기 마이크로 비드를 제거하기 위한 마이크로 비드 제거부, 상기 작업부를 상기 마이크로 비드 공급부, 상기 고정부, 그리고 상기 마이크로 비드 제거부 사이를 이동시키는 이송부, 그리고 상기 작업부와 상기 이송부의 작동을 제어하는 컨트롤러를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

웬 웬칸

서울특별시 마포구 백범로 35 서강빌딩 6층

엄상아

서울특별시 서초구 청두곳10길 6 덕산럭스아파트
301호

이경복

경기도 부천시 소사구 중동로 64 중동푸르지오아파트 106동 802호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012M1A2A2671784

부처명 교육과학기술부

연구사업명 기후변화대응기술개발사업

연구과제명 나노 입자 조직화, 고성능 분자 분리막 개발 및 디바이스 제작

기 여 율 1/1

주관기관 서강대학교산학협력단

연구기간 2009.09.30 ~ 2019.09.29

특허청구의 범위

청구항 1

표면에 미리 설정된 패턴이 형성되는 있는 기판을 고정하는 기판 고정부,

마이크로 비드를 공급하는 마이크로 비드 공급부,

상기 마이크로 비드 공급부에 의해 제공되는 상기 마이크로 비드를 묻힌 후 상기 기판이 위치하는 곳으로 이동하여 상기 마이크로 비드가 상기 미리 설정된 패턴 속으로 유입되도록 상기 미리 설정된 패턴이 형성되어 있는 상기 기판의 표면에 대해 러빙(rubbing) 동작 및 상기 마이크로 비드를 상기 미리 설정된 패턴 내로 유입시키는 과정에서 상기 미리 설정된 패턴 외의 상기 기판 상에 잔존하는 상기 마이크로 비드를 제거하는 동작을 수행하는 작업부,

상기 미리 설정된 패턴 외의 상기 기판 상에 잔존하는 상기 마이크로 비드를 제거하기 위해 상기 작업부에 묻은 상기 마이크로 비드를 제거하기 위한 마이크로 비드 제거부,

상기 작업부를 상기 마이크로 비드 공급부, 상기 고정부, 그리고 상기 마이크로 비드 제거부 사이를 이동시키는 이송부, 그리고

상기 작업부와 상기 이송부의 작동을 제어하는 컨트롤러를 포함하는 마이크로 비드 기판 자동 형성 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 작업부는 상기 마이크로 비드 공급부에서 상기 마이크로 비드를 묻힌 후 상기 기판에 대해 러빙 동작을 수행하고 그리고 나서 상기 마이크로 비드 제거부에서 잔존하는 마이크로 비드를 제거한 후 상기 기판의 상기 미리 설정된 패턴의 외부에 잔존하는 마이크로 비드를 제거하도록 러빙 동작을 수행하는 마이크로 비드 기판 자동 형성 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 작업부는

몸체,

상기 몸체에 체결되며 표면에 상기 마이크로 비드를 묻히고 상기 러빙 동작을 수행하는 러버 부재, 그리고

상기 러버 부재를 상하 방향으로 구동시키는 액추에이터를 포함하는 마이크로 비드 기판 자동 형성 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 작업부가 상기 마이크로 비드 공급부 위에 위치한 상태에서 상기 액추에이터가 상기 러버 부재를 아래 방향으로 이동시켜 상기 마이크로 비드에 접촉하게 함으로써 상기 러버 부재에 상기 마이크로 비드를 묻히는 과정이 수행되고,

상기 작업부가 상기 기판 고정부 위에 위치한 상태에서 상기 액추에이터가 상기 러버 부재를 아래 방향으로 이동시켜 상기 기판에 접촉하게 한 상태에서 러빙 동작이 수행됨으로써 상기 기판의 상기 패턴에 상기 마이크로 비드를 유입시키는 과정이 수행되는 마이크로 비드 기판 자동 형성 장치.

청구항 5

제3항에서,

상기 몸체의 하부에는 상기 러버 부재의 양 단부를 지지하는 걸림턱이 구비되고,

상기 액추에이터는 상기 러버 부재가 양 단부가 상기 걸림턱에 걸린 상태로 중심 부분이 아래 방향으로 돌출되도록 상기 러버 부재를 아래 방향으로 미는 작동 실린더를 포함하는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치.

청구항 6

제3항에서,

상기 작업부의 몸체에는 나사산을 구비하는 관통공이 형성되고,

상기 이송부는

지지 부재,

상기 지지 부재에 양 방향으로 회전 가능하게 체결되며 상기 표면에 나사산이 형성되어 상기 작업부의 몸체의 관통공에 나사결합으로 삽입되는 이송 로드,

상기 이송 로드의 양 방향 회전에 의해 상기 작업부의 몸체가 양 방향으로 이동 가능하도록 상기 몸체를 가이드 하는 가이드 로드, 그리고

상기 이송 로드를 회전시키는 모터를 포함하는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치.

청구항 7

제3항에서,

상기 마이크로 비드 제거부는

접착 테이프 롤,

상기 접착 테이프 롤에서 풀려 나온 접착 테이프가 접착면이 위로 향하도록 놓여지는 접착 테이프 지지대, 그리고

상기 접착 테이프를 당겨 상기 접착 테이프 롤에서 접착 테이프가 풀려 나오도록 하는 접착 테이프 구동부를 포함하는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 작업부가 상기 마이크로 비드 제거부 위에 위치한 상태에서 상기 러버 부재를 아래 방향으로 이동시켜 상기 접착 테이프의 접착면에 접촉하게 함으로써 상기 러버 부재에 묻어 있는 상기 마이크로 비드를 제거하는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 접착 테이프 구동부는

상기 접착 테이프에 연결되어 그 회전에 의해 상기 접착 테이프를 감을 수 있도록 형성되는 감김 부재, 그리고

상기 감김 부재를 회전시키는 모터를 포함하고,

상기 컨트롤러는 상기 모터의 작동을 제어하는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 기관 고정부는

베이스 부재, 그리고

상기 베이스 부재 위에 배치되며 상기 기관이 삽입되는 함몰부를 형성하는 고정 부재를 포함하는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 함몰부는 상기 고정 부재의 상면은 상기 기관이 상기 함몰부에 놓여진 상태에서 상기 기관의 상면보다 낮도록 형성되는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 기관 고정부는 90도 회전 가능하도록 설치되는 마이크로비드 기관 자동 형성 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 소정 패턴이 형성되어 있는 기관을 이용하여 마이크로 비드 기관을 자동적으로 형성하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기관에 형성된 패턴에 마이크로 비드를 형성시켜 이루어지는 마이크로 비드 플레이트는 태양열 전지에 사용되는 등 현대 과학 및 기술에서 중요한 한 부분이다.

[0003] 종래에는 마이크로 비드를 뿌리고 이를 접착제가 도포된 기관에 접착시켜 마이크로 비드 기관을 형성하는 등의 과정이 사람의 수작업에 의해 이루어졌다.

[0004] 그러나 종래의 마이크로 비드 기관을 제작하는 방법은 일련의 과정을 모두 사람이 수작업으로 진행하기 때문에, 매번 작업할 때마다 접착관 위의 마이크로 비드의 배열이 달라져 정밀도가 떨어지는 문제가 있었다. 또한 모든 작업이 수작업으로 이루어져 생산속도가 낮은 문제점이 있었다. 그리고 기관의 패턴 내에 삽입되지 않은 마이크로 비드에 가스를 분사하여 제거하는 과정에서 마이크로 비드가 흩날리게 되어 낭비되는 문제점이 있었다.

[0005] 한편, 이러한 마이크로 비드 기관을 마이크로 로봇을 이용하여 제작하는 기술이 소개되었으나, 그러한 방법은 작업의 정확도, 생산성 등 여러 문제가 있어 아직까지 실용화되지 못하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 실용신안공보 실1996-0008956
(특허문헌 0002) 등록특허공보 10-0876657
(특허문헌 0003) 미국 공개특허공보 US2011/0183272

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 마이크로 비드의 패턴 내로의 삽입 및 패턴 외부에 잔존하는 마이크로 비드의 제거 등의 과정이 자동으로 이루어져 마이크로 비드 기관을 자동으로 제조할 수 있는 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 마이크로 비드 기관 자동 형성 장치는, 표면에 미리 설정된 패턴이 형성되는 있는 기관을 고정하는 기관 고정부, 마이크로 비드를 공급하는 마이크로 비드 공급부,

상기 마이크로 비드 공급부에 의해 제공되는 상기 마이크로 비드를 묻힌 후 상기 기관이 위치하는 곳으로 이동하여 상기 마이크로 비드가 상기 미리 설정된 패턴 속으로 유입되도록 상기 미리 설정된 패턴이 형성되어 있는 상기 기관의 표면에 대해 러빙(rubbing) 동작 및 상기 마이크로 비드를 상기 미리 설정된 패턴 내로 유입시키는 과정에서 상기 미리 설정된 패턴 외의 상기 기관 상에 잔존하는 상기 마이크로 비드를 제거하는 동작을 수행하는 작업부, 상기 미리 설정된 패턴 외의 상기 기관 상에 잔존하는 상기 마이크로 비드를 제거하기 위해 상기 작업부에 묻은 상기 마이크로 비드를 제거하기 위한 마이크로 비드 제거부, 상기 작업부를 상기 마이크로 비드 공급부, 상기 고정부, 그리고 상기 마이크로 비드 제거부 사이를 이동시키는 이송부, 그리고 상기 작업부와 상기 이송부의 작동을 제어하는 컨트롤러를 포함한다.

[0009] 상기 작업부는 상기 마이크로 비드 공급부에서 상기 마이크로 비드를 묻힌 후 상기 기관에 대해 러빙 동작을 수행하고 그리고 나서 상기 마이크로 비드 제거부에서 잔존하는 마이크로 비드를 제거한 후 상기 기관의 상기 미리 설정된 패턴의 외부에 잔존하는 마이크로 비드를 제거하도록 러빙 동작을 수행할 수 있다.

[0010] 상기 작업부는, 몸체, 상기 몸체에 체결되며 표면에 상기 마이크로 비드를 묻히고 상기 러빙 동작을 수행하는 러버 부재, 그리고 상기 러버 부재를 상하 방향으로 구동시키는 액추에이터를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 작업부가 상기 마이크로 비드 공급부 위에 위치한 상태에서 상기 액추에이터가 상기 러버 부재를 아래 방향으로 이동시켜 상기 마이크로 비드에 접촉하게 함으로써 상기 러버 부재에 상기 마이크로 비드를 묻히는 과정이 수행될 수 있고, 상기 작업부가 상기 기관 고정부 위에 위치한 상태에서 상기 액추에이터가 상기 러버 부재를 아래 방향으로 이동시켜 상기 기관에 접촉하게 한 상태에서 러빙 동작이 수행됨으로써 상기 기관의 상기 패턴에 상기 마이크로 비드를 유입시키는 과정이 수행될 수 있다.

[0012] 상기 몸체의 하부에는 상기 러버 부재의 양 단부를 지지하는 걸림턱이 구비될 수 있고, 상기 액추에이터는 상기 러버 부재가 양 단부가 상기 걸림턱에 걸린 상태로 중심 부분이 아래 방향으로 돌출되도록 상기 러버 부재를 아래 방향으로 미는 작동 실린더를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 작업부의 몸체에는 나사산을 구비하는 관통공이 형성될 수 있으며, 상기 이송부는 지지 부재, 상기 지지 부재에 양 방향으로 회전 가능하게 체결되며 상기 표면에 나사산이 형성되어 상기 작업부의 몸체의 관통공에 나사결합으로 삽입되는 이송 로드, 상기 이송 로드의 양 방향 회전에 의해 상기 작업부의 몸체가 양 방향으로 이동 가능하도록 상기 몸체를 가이드 하는 가이드 로드, 그리고 상기 이송 로드를 회전시키는 모터를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 마이크로 비드 제거부는, 접착 테이프 롤, 상기 접착 테이프 롤에서 풀려 나온 접착 테이프가 접착면이 위로 향하도록 놓여지는 접착 테이프 지지대, 그리고 상기 접착 테이프를 당겨 상기 접착 테이프 롤에서 접착 테이프가 풀려 나오도록 하는 접착 테이프 구동부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 작업부가 상기 마이크로 비드 제거부 위에 위치한 상태에서 상기 러버 부재를 아래 방향으로 이동시켜 상기 접착 테이프의 접착면에 접촉하게 함으로써 상기 러버 부재에 묻어 있는 상기 마이크로 비드를 제거할 수 있다.

[0016] 상기 접착 테이프 구동부는, 상기 접착 테이프에 연결되어 그 회전에 의해 상기 접착 테이프를 감을 수 있도록 형성되는 감김 부재, 그리고 상기 감김 부재를 회전시키는 모터를 포함할 수 있으며, 상기 컨트롤러는 상기 모터의 작동을 제어할 수 있다.

[0017] 상기 기관 고정부는, 베이스 부재, 그리고 상기 베이스 부재 위에 배치되며 상기 기관이 삽입되는 함몰부를 형성하는 고정 부재를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 함몰부는 상기 고정 부재의 상면은 상기 기관이 상기 함몰부에 놓여진 상태에서 상기 기관의 상면보다 낮도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면, 마이크로 비드의 공급 및 기관의 패턴 내로의 삽입 과정이 자동적으로 이루어질 수 있다.

[0020] 또한 러빙 작동을 통해서 마이크로 비드를 기관의 패턴 내로 삽입시킴으로써 마이크로 비드가 보다 효율적으로 기관의 패턴 내로 삽입될 수 있다.

[0021] 또한 기관의 패턴 내로 마이크로 비드를 삽입시킨 후 러버 부재에 묻어있는 마이크로 비드를 자동적으로 제거하고 그리고 나서 기관 표면에 잔존하는 마이크로 비드를 제거하는 과정을 거침으로써 마이크로 비드 기관을 형성

하기 위한 일련의 과정이 자동적으로 수행될 수 있다.

[0022] 상기 기관 고정부는 90도 회전 가능하도록 설치될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 기관 고정부, 마이크로 비드 공급부, 마이크로 비드 제거부를 보여주는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 기관 고정부에 기관이 고정된 상태를 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 작업부의 액추에이터의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 마이크로 비드 공급부에서의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 기관 고정부에서의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 마이크로 비드 제거부에서의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 컨트롤러 및 이에 연결된 피제어 요소를 보여주는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치는 기관에 형성된 패턴 내에 마이크로 비드를 삽입시켜 마이크로 비드 기관을 형성하는 장치이다.

[0026] 먼저, 도 1을 참조하면, 지지대(1)가 구비되며, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 비드 자동 형성 장치의 각 요소들이 지지대(1) 상에 설치된다. 지지대(1)는 대략 직사각형 형태를 가질 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 기관(S)을 고정하기 위한 기관 고정부(10)가 구비된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 기관 고정부(10)는 지지대(1)의 상면에 고정될 수 있으며 이하에서 설명할 마이크로 비드 기관을 형성하는 공정 동안 기관(S)을 고정하는 역할을 한다.

[0028] 도 2 및 도 3을 참조하면, 기관 고정부(10)는 베이스 부재(11), 그리고 베이스 부재(11) 위에 배치되며 기관(S)이 삽입되는 함몰부(12)를 형성하는 고정 부재(13)를 포함한다. 도면에 도시된 바와 같이, 기관(S)이 고정 부재(13)의 함몰부(12)에 삽입되는 상태로 고정된다.

[0029] 기관(S)의 표면에 미리 설정된 패턴(P)이 형성되며, 마이크로 비드가 기관(S)의 표면에 형성된 패턴(P) 내로 삽입되게 된다. 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 기관(S)은 패턴(P)이 위를 향하도록 기관 고정부(10)에 배치된다. 예를 들어 기관(S)은 실리콘 기관일 수 있다. 기관(S)에 형성된 패턴(P)은 함몰형 패턴일 수 있다.

[0030] 이때, 도 3에 도시된 바와 같이, 고정 부재(13)의 상면은 기관(S)이 함몰부(12)에 놓여진 상태에서 기관(S)의 상면보다 낮도록 형성될 수 있다. 이에 의해 뒤에서 설명할 작업부(30)가 고정 부재(13)에 닿기 이전에 기관(S)에 먼저 닿을 수 있어 작업이 효율적으로 수행될 수 있으며, 또한 기관(S)이 실리콘과 같은 변형될 수 있는 재질로 형성되는 경우 고정 부재(13)의 상면의 높이를 조절함으로써 작동 실린더(33)의 하강 정도를 조절할 수 있다.

[0031] 마이크로 비드(B)를 공급하는 마이크로 비드 공급부(20)가 구비된다. 도 1 및 도 2에 예시적으로 도시된 바와 같이, 마이크로 비드 공급부(20)는 지지대(1) 상에 설치되며 그 상면이 평평한 형태를 가질 수 있다.

[0032] 마이크로 비드 공급부(20)의 상면에 마이크로 비드(B)가 놓여진다. 마이크로 비드는 마이크로 크기의 각종 입자

일 수 있으며, 예를 들어 건조 상태의 마이크로 실리카(silica) 비드일 수 있다. 마이크로 비드(B)는 마이크로 공급부(20)의 상부 표면에 일정 높이로 쌓일 수 있다.

[0033] 작업부(30)는 마이크로 비드 공급부(20)에 의해 제공되는 마이크로 비드(B)를 기관(S)의 패턴(P) 내로 삽입시키는 작업을 수행한다. 또한 작업부(30)는 마이크로 비드(B)를 기관(S)의 패턴(P) 내로 삽입시키는 과정에서 기관(S)의 패턴(P) 외의 표면에 잔존하는 마이크로 비드를 제거하는 작업도 수행한다.

[0034] 한편, 패턴(P) 외의 기관(S)의 표면에 잔존하는 마이크로 비드(B)를 제거하기 위해 작업부(30)에 묻은 마이크로 비드(B)를 제거하는 마이크로 비드 제거부(40)를 포함한다.

[0035] 상기한 바와 같은 작업을 위해 작업부(30)는 마이크로 비드 공급부(20), 기관 고정부(10), 및 마이크로 비드 제거부(40) 사이를 이동하게 되며, 작업부(30)를 이와 같이 이동하기 위해 이송부(50)가 구비된다. 즉, 이송부(50)는 작업부(30)를 마이크로 비드 공급부(20), 기관 고정부(10), 및 마이크로 비드 제거부(40) 사이에서 이동시킨다.

[0036] 이때, 도 1 및 도 2를 참조하면, 마이크로 비드 공급부(20), 기관 고정부(10), 및 마이크로 비드 제거부(40)는 일렬로 배열될 수 있으며, 작업부(30)는 이들의 상부에서 이들이 배열된 방향(도 1 및 도 2에서 대략 x축 방향)을 따라 이동할 수 있도록 설치된다. 마이크로 비드 공급부(20), 기관 고정부(10), 및 마이크로 비드 제거부(40)의 배열 순서는 도면에 도시된 것에 한정되지 않고 변경될 수 있다.

[0037] 컨트롤러(60)가 작업부(30)와 이송부(50)의 작동을 제어한다. 컨트롤러(60)는 작업부(30) 및 이송부(50)에 연결되어 이들을 제어하기 위한 제어 신호를 출력한다. 또한 컨트롤러(60)는 마이크로 비드 제거부(40)의 작동을 제어한다.

[0038] 작업부(30)는 마이크로 비드 공급부(20)에서 마이크로 비드(B)를 묻힌 후 기관(S)에 대해 러빙(rubbing) 동작을 수행하고, 그리고 나서 마이크로 비드 제거부(40)로 이동하여 거기에서 잔존하는 마이크로 비드를 제거한 후 기관(S)의 패턴(P) 외의 표면에 잔존하는 마이크로 비드(B)를 제거하도록 러빙 동작을 수행한다. 이에 대해 뒤에서 다시 상세히 설명한다.

[0039] 도 1 및 도 4를 참조하면, 작업부(30)는 몸체(31), 러버 부재(32), 그리고 액추에이터(33)를 포함한다.

[0040] 러버 부재(32)는 몸체(31)에 체결된다. 예를 들어, 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이, 몸체(31)의 양 측단에 아래 방향으로 연장되는 연장부(34)가 각각 형성되고 연장부(34)의 끝단에서 내측으로 다시 연장되는 걸림턱(35)이 각각 형성되며, 러버 부재(32)의 양 단이 연장부(34)와 걸림턱(35)에 의해 형성되는 공간에 끼워짐으로써 러버 부재(32)가 몸체(31)에 체결될 수 있다.

[0041] 액추에이터(33)는 러버 부재(32)를 상하 방향으로 구동시킨다. 예를 들어, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 액추에이터(33)는 러버 부재(32)가 양 단부가 걸림턱(35)에 걸린 상태로 중심 부분이 아래 방향(도 1에서 z축 아래 방향)으로 돌출되도록 러버 부재(32)를 아래 방향으로 미는 작동 실린더를 포함할 수 있다. 작동 실린더(33)는 공압 실린더일 수 있다. 작동 실린더(33)의 작동 로드(33b)가 외부 공기 공급원(도시되지 않음)에 연결된 공기 공급 라인(33a)를 통해서 공기를 공급받아 아래 방향으로 돌출됨으로써 러버 부재(32)를 아래 방향으로 밀도록 작동할 수 있다. 도 4의 (a)는 작동 실린더(33)가 작동하지 않은 상태의 러버 부재(32)를 보여주면, 도 4의 (b)는 작동 실린더(33)가 작동하여 작동 로드(33b)에 의해 러버 부재(32)의 중심 부분이 아래 방향으로 휘어져서 기관(S)의 표면에 접촉된 상태를 보여준다. 즉, 도 4는 작업부(30)의 작동 중 러버 부재(32)를 아래 방향으로 휘어지게 하여 그 아래에 있는 부분에 접촉되는 작동을 보여준다.

[0042] 한편, 작업부(30)는 이송부(50)에 의해 도 1 및 도 2의 x축 방향을 따라 왕복 이동할 수 있도록 작용하는데, 이러한 이동에 의해 뒤에서 설명할 러빙(rubbing)이 수행될 수 있다.

[0043] 러버 부재(32)는 작동 실린더(33)에 의해 아래 방향으로 밀렸다가 작동 실린더(33)가 원상 복귀하면 자체 탄성력에 의해 제 자리로 복귀할 수 있도록 형성된다. 러버 부재(32)는 이와 같이 외력에 의한 변형 및 자체 탄성력에 의한 복귀가 가능한 임의의 재질로 형성될 수 있으며, 마이크로 비드가 잘 묻을 수 있는 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 러버 부재(32)는 합성 고무 재질로 형성될 수 있다.

[0044] 도 1에 예시적으로 도시된 바와 같이, 몸체(31)는 이송부(50)와의 체결을 위해 이송 블록(31a)과 가이드 블록(31b)을 포함할 수 있다. 이송 블록(31a)과 가이드 블록(31b)은 몸체(31)의 일부로 형성될 수 있고 별도의 부재로 몸체(31)에 체결될 수도 있다.

- [0045] 도 1에 도시된 바와 같이 가이드 블록(31b)은 이송 블록(31a)의 양측에 각각 배치되도록 한 쌍으로 구비될 수 있으며, 이송 블록(31a)과 가이드 블록(31b)에는 도 1의 x축 방향으로 따라 각각 통공이 형성된다.
- [0046] 이송부(50)는 작업부(30)를 도 1의 x 축 방향을 따라 양 방향으로 이동시키는 역할을 하며, 몸체(31)의 이송 블록(31a)에 체결되는 이송 로드(51)를 포함한다. 이송 로드(51)의 표면에는 나사산(52)이 구비되며 이송 블록(31a)의 관통공에는 이에 치합되는 나사산이 구비된다.
- [0047] 이때, 이송 로드(51)는 서로 마주하게 배치되는 한 쌍의 지지 부재(53)에 양 방향으로 회전 가능하게 체결된다. 그리고 이송 로드(51)는 회전시키기 위한 모터(54)가 구비되며, 모터(54)의 출력축에 연결된 폴리(56)와 이송 로드(51)의 일단에 연결된 폴리(57)가 벨트(55)를 통해서 연결될 수 있다. 이에 의해 모터(54)의 구동력이 이송 로드(51)에 전달될 수 있으며, 모터(54)의 정역 방향 구동에 의해 이송 로드(51)가 양 방향으로 선택적으로 회전될 수 있다.
- [0048] 그리고 이송부(50)는 가이드 로드(58)를 포함할 수 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 가이드 로드(58)는 이송 로드(51)의 양측에 배치되는 한 쌍으로 구비될 수 있다. 가이드 로드(58)는 작업부(30)의 몸체(31)의 가이드 블록(31b)의 통공에 삽입된다.
- [0049] 이러한 연결에 의해 모터(54)의 회전에 의해 작업부(30)가 이동될 수 있으며, 작업부(30)가 마이크로 비드 공급부(20), 기관 고정부(10), 및 마이크로 비드 제거부(40) 사이를 움직일 수 있으며 작업 공정 상 필요한 위치에 정지할 수도 있다.
- [0050] 마이크로 비드 제거부(40)는 작업부(30)가 마이크로 비드(B)를 기관(S)에 묻힌 후 패턴(P) 외의 표면에 잔존하는 마이크로 비드를 제거하기 전에 작업부(30)의 표면에 묻은 마이크로 비드를 제거하는 역할을 한다. 마이크로 비드가 제거된 작업부(30)를 이용하여 기관(S)의 표면을 다시 러빙함으로써 패턴(P) 외의 표면에 잔존하는 마이크로 비드를 제거하는 것이다.
- [0051] 마이크로 비드 제거부(40)는 접착 테이프 롤(41)을 포함할 수 있으며, 접착 테이프 롤(41)은 접착 테이프(42)가 감겨서 형성되는 것이다. 접착 테이프 롤(41)에서 풀려 나온 접착 테이프(42)는 접착면(42a)이 위로 향하는 상태로 접착 테이프 지지대(43) 상에 놓여진다.
- [0052] 접착 테이프 지지대(43)의 일 측에는 접착 테이프 롤(roll)(41)이 배치되며 그 반대 측에는 접착 테이프 구동부(44)가 구비된다. 접착 테이프 구동부(44)는 접착 테이프(42)에 연결되어 그 회전에 의해 접착 테이프(42)를 감을 수 있도록 형성되는 감김 부재(45), 및 감김 부재(45)를 회전시키는 모터(46)를 포함한다. 이에 따라 마이크로 비드의 제거 공정이 수행된 후 추후 공정을 위해 마이크로 비드가 묻은 접착 테이프(42)를 감음으로써 깨끗한 접착 테이프(42)가 접착 테이프 지지대(43) 상에 위치하게 되며 그에 따라 이어지는 마이크로 비드의 제거 공정이 효율적으로 수행될 수 있다. 접착 테이프 구동부(44)의 모터(46)는 위에서 설명한 컨트롤러(60)에 의해 작동이 제어된다.
- [0053] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 마이크로 비드 기관을 형성하는 각 공정에 대해 설명한다.
- [0054] 먼저, 작업부(30)에 마이크로 비드 공급부(20)에서 마이크로 비드를 묻히는 공정에 대해 설명한다.
- [0055] 도 5를 참조하면, 컨트롤러(60)에 의한 모터(54)의 제어를 통해 이송 로드(51)는 작업부(30)가 마이크로 비드 공급부(20) 위에 위치되도록 회전된다. 이 위치에서 컨트롤러(60)에 의해 작동 실린더(33)가 아래 방향으로 작동하여 러버 부재(32)가 아래 방향(도 1에서 z축 아래 방향)으로 이동하여 마이크로 비드 공급부(20)의 마이크로 비드(B)에 접촉하게 되며, 러버 부재(32)가 마이크로 비드 공급부(20)의 마이크로 비드(B)에 접촉한 상태에서 모터(54)가 양 방향으로 교대로 작동함으로써 러버 부재(32)가 좌우 방향(도 1에서 x축 방향)으로 이동하게 된다. 이 과정에서 마이크로 비드 공급부(20)의 마이크로 비드(B)가 러버 부재(32)의 표면에 묻게 된다. 즉, 러버 부재(32)가 아래 방향의 화살표 방향으로 휘어져서 마이크로 비드 공급부(20)의 마이크로 비드(B)에 접촉한 상태에서 작업부(30)가 가로방향의 화살표 방향을 따라 좌우로 왕복 이동하면서 마이크로 비드(B)가 러버 부재(32)에 달라 붙게 된다.
- [0056] 다음으로, 작업부(30)가 마이크로 비드(B)를 기관(S)의 패턴(P)에 유입시키는 공정에 대해 설명한다.
- [0057] 도 6 및 도 7을 참조하면, 컨트롤러(60)에 의한 모터(54)의 제어를 통해 이송 로드(51)는 작업부(30)가 기관 고정부(10) 위에 위치하도록 회전된다.
- [0058] 이때, 도 9에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(60)는 이송부(50)의 모터(54), 마이크로 비드 제거부(40)의 모터

(46), 및 작동 실린더(33)에 연결되어 이들을 제어하기 위한 제어 신호를 출력할 수 있다. 컨트롤러(60)는 마이크로프로세서, 메모리 등 관련 하드웨어와 소프트웨어를 포함할 수 있고, 마이크로 비드 기관의 형성을 위한 작동이 수행되도록 프로그램될 수 있다.

[0059] 이 위치에서 도 6에 도시된 바와 같이 컨트롤러(60)에 의해 작동 실린더(33)가 아래 방향으로 작동하여 러버 부재(32)가 아래 방향으로 이동하여 기관 고정부(10)의 기관(S)에 접촉하게 되며, 러버 부재(32)가 기관(S)에 접촉한 상태에서 모터(54)의 작동에 의해 러버 부재(32)가 우측 방향으로 기관(S)의 끝까지 이동한 후 다시 작동 실린더(33)의 작동이 해제되어 러버 부재(32)가 원래 위치로 복귀한 상태에서 모터(54)의 반대 방향 작동에 의해 기관(S)의 좌측 끝까지 이동하며, 그리고 나서 다시 작동 실린더(33)의 작동에 의해 러버 부재(32)가 아래로 휘어져 기관(S)에 접촉하는 상태로 기관(S)의 우측 끝까지 이동한다. 이러한 과정을 반복적으로 수행하면서 러빙 작동이 이루어지며, 그 과정에서 러버 부재(32)에 붙어 있던 마이크로 비드(B)가 기관(S)의 패턴(P) 내로 침투된다.

[0060] 도 7은 기관(S)을 고정하고 있는 기관 고정부(10)가 90도 회전한 상태에서 도 6과 같은 러빙 작동이 반복적으로 수행된다. 이를 위해 기관 고정부(10)는 90도 회전할 수 있도록 형성된다. 기관 고정부(10)가 회전 가능하게 설치되고, 별도의 구비된 모터(도시되지 않음)에 의해 회전될 수 있다.

[0061] 다음으로, 마이크로 비드를 기관(S)의 패턴(P)에 채운 후, 작업부(30)가 기관(S)의 패턴(P) 외의 영역에 잔존하는 마이크로 비드를 제거하는 공정에 대해 설명한다.

[0062] 이 공정을 위해, 먼저 작업부(30)는 도 6 및 도 7의 공정 후 러버 부재(32)에 표면에 남아 있는 마이크로 비드를 제거하기 위해 마이크로 비드 제거부(40) 쪽으로 이동된다. 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 컨트롤러(60)에 의한 모터(54)의 제어를 통해 이송 로드(51)는 작업부(30)가 마이크로 비드 제거부(40) 위에 위치하도록 회전된다. 이 위치에서 컨트롤러(60)에 의해 작동 실린더(33)가 아래 방향으로 작동하여 러버 부재(32)가 아래 방향으로 이동하여 마이크로 비드 제거부(40)의 접촉 테이프(42)의 접촉면(42a)에 접촉하게 된다. 그리고 나서 작동 실린더(33)의 작동이 해제되면 러버 부재(32)의 탄성에 의해 러버 부재(32)가 원 위치로 복귀하게 된다. 이 과정을 몇 차례 반복함으로써 러버 부재(32)에 묻어 있는 마이크로 비드(B)가 접촉 테이프(42)에 붙게 된다. 따라서 러버 부재(32)의 표면에서 마이크로 비드(B)가 제거될 수 있다.

[0063] 러버 부재(32)에서 마이크로 비드(B)가 제거된 후 작업부(30)는 다시 기관 고정부(10) 위로 이동하게 된다. 이 상태에서 러버 부재(32)가 도 5에서와 같은 러빙(rubbing) 동작을 수행하도록 제어됨으로써 기관(S)의 패턴(P) 외의 표면에 묻어 있던 마이크로 비드(B)가 러버 부재(32)에 묻게 된다. 이에 따라 기관(S)의 패턴(P) 이외의 표면에 묻어 있던 마이크로 비드가 제거될 수 있다.

[0064] 이상에서 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 아니하며 본 발명의 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등한 것으로 인정되는 범위의 모든 변경 및 수정을 포함한다.

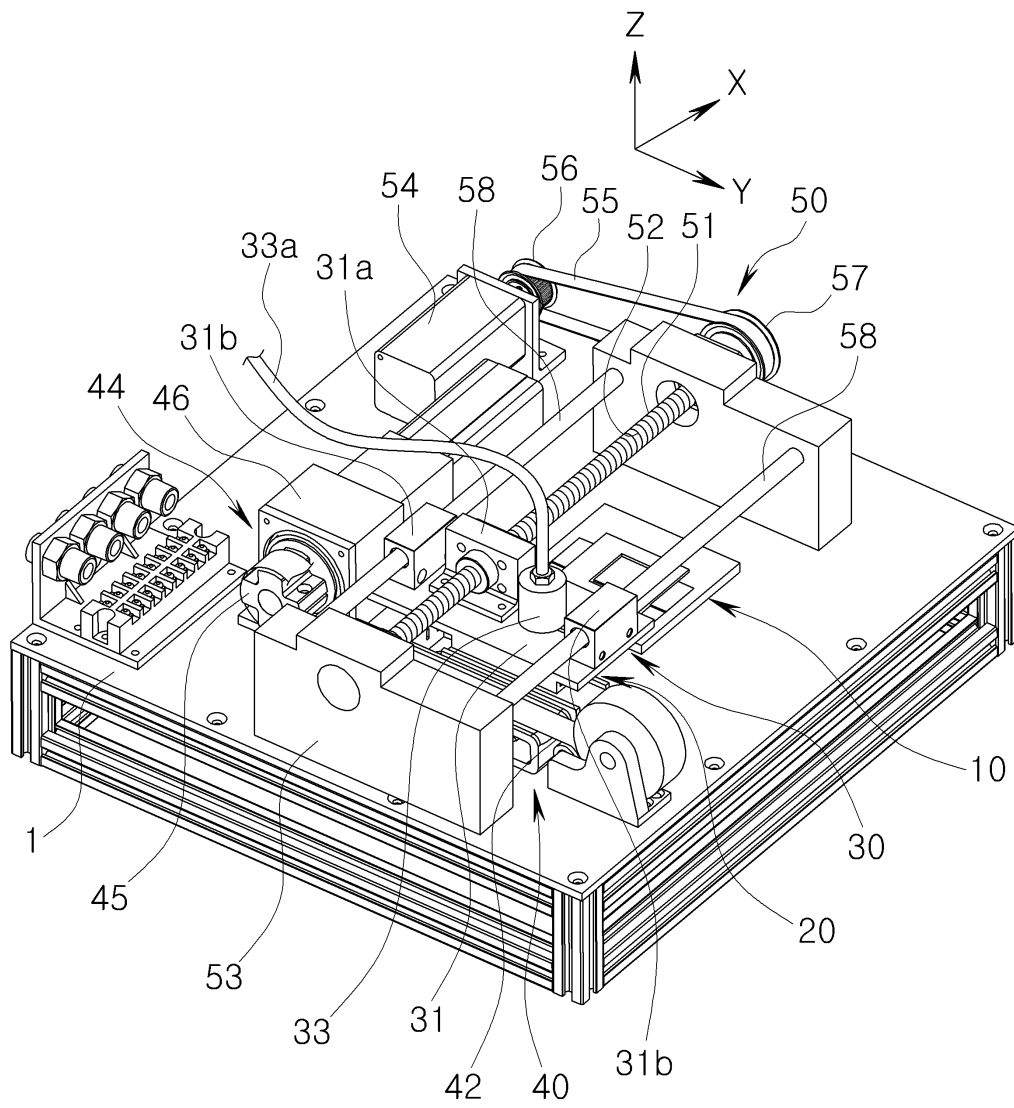
부호의 설명

- [0065]
- 1: 지지대
 - 10: 기관 고정부
 - 11: 베이스 부재
 - 12: 함몰부
 - 13: 고정 부재
 - S: 기관
 - P: 패턴
 - 20: 비드 공급부
 - B: 비드
 - 30: 작업부
 - 33: 작동 실린더

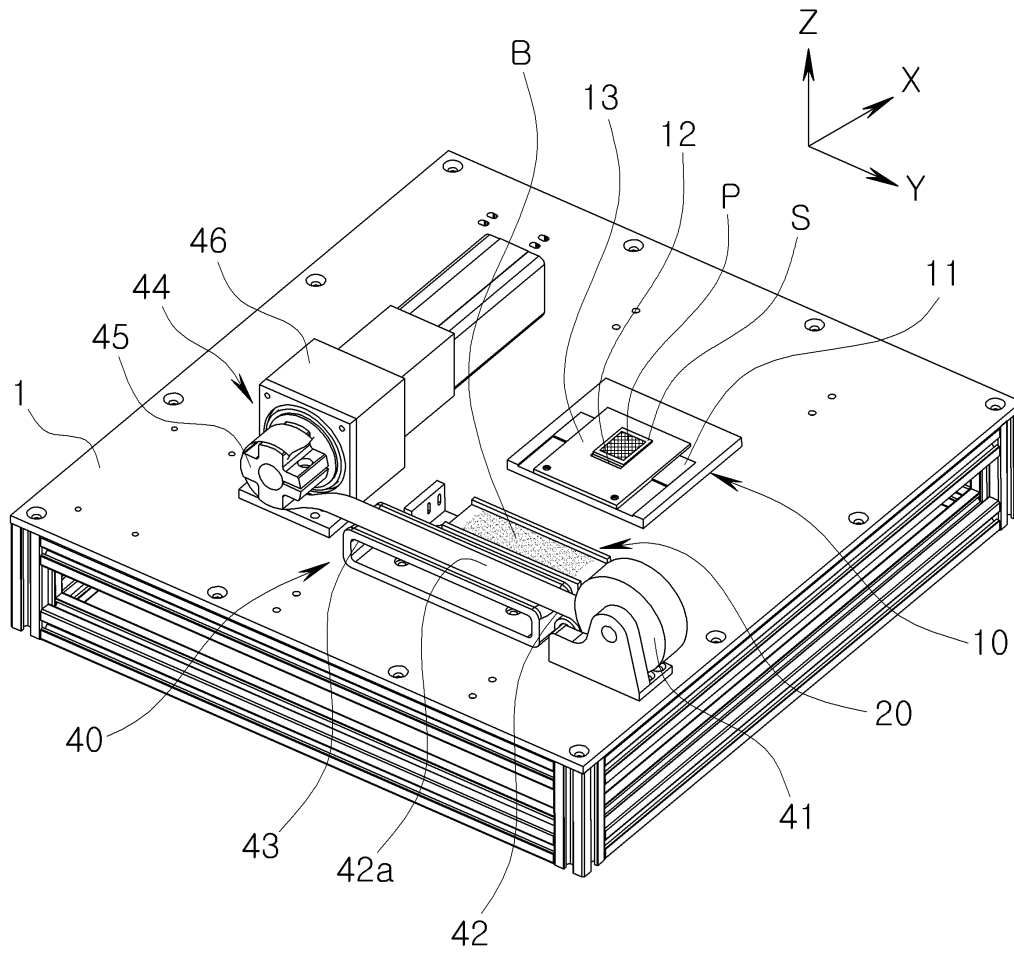
- 40: 마이크로 비드 제거부
- 41: 접착 테이프 롤
- 42: 접착 테이프
- 44: 접착 테이프 구동부
- 45: 감김 부재
- 46: 모터
- 50: 이송부
- 51: 이송 로드
- 52: 나사산
- 53: 지지 부재
- 54: 모터
- 55: 벨트
- 56, 57: 폴리
- 58: 가이드 로드
- 60: 컨트롤러

도면

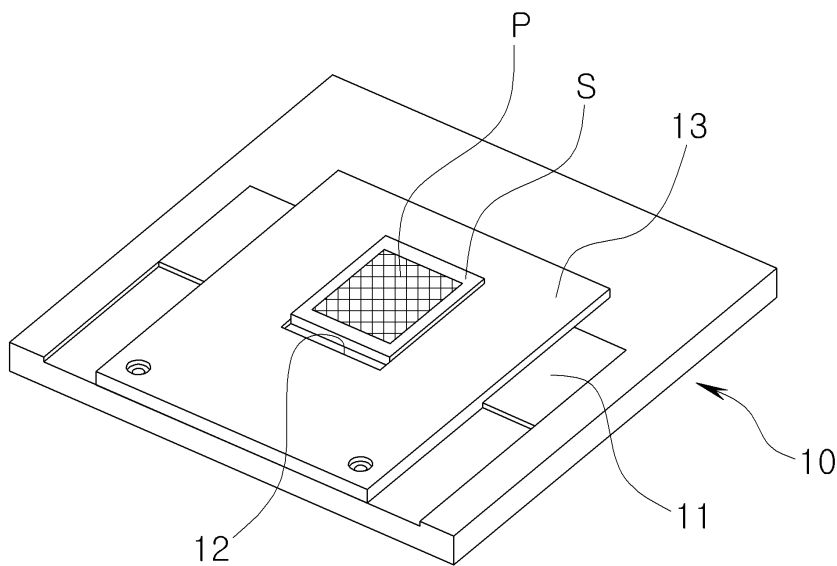
도면1



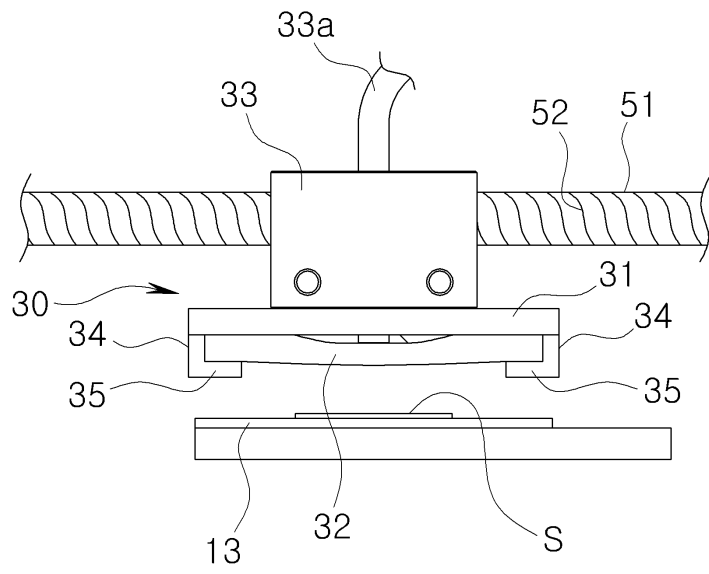
도면2



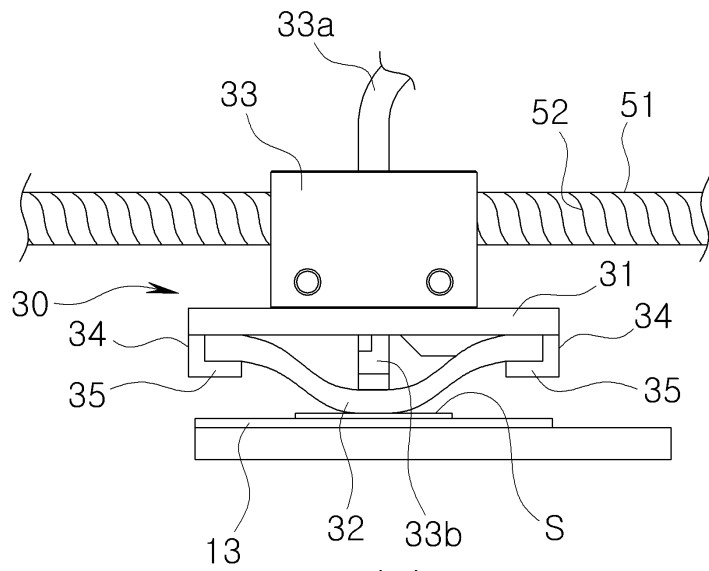
도면3



도면4

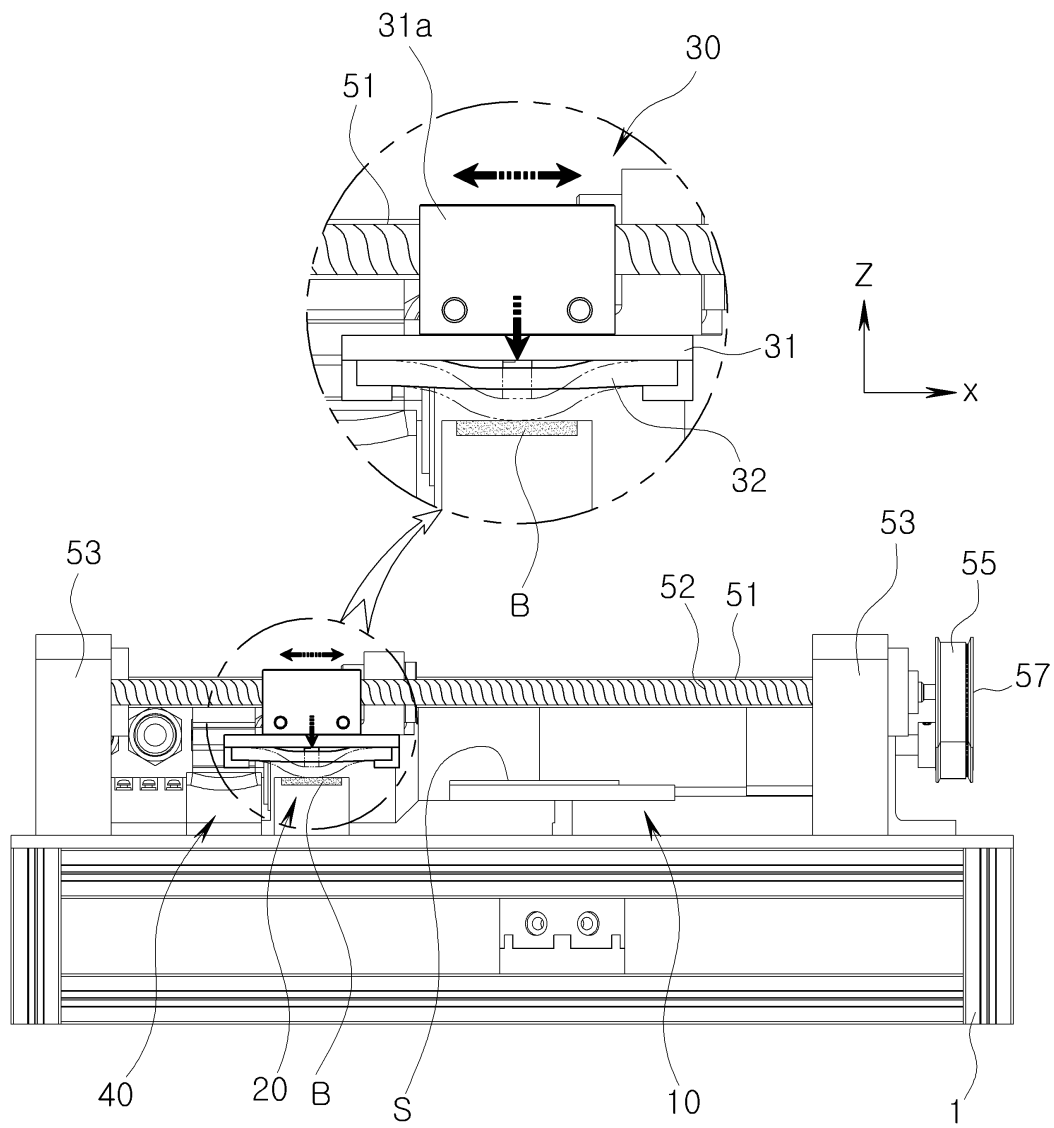


(a)

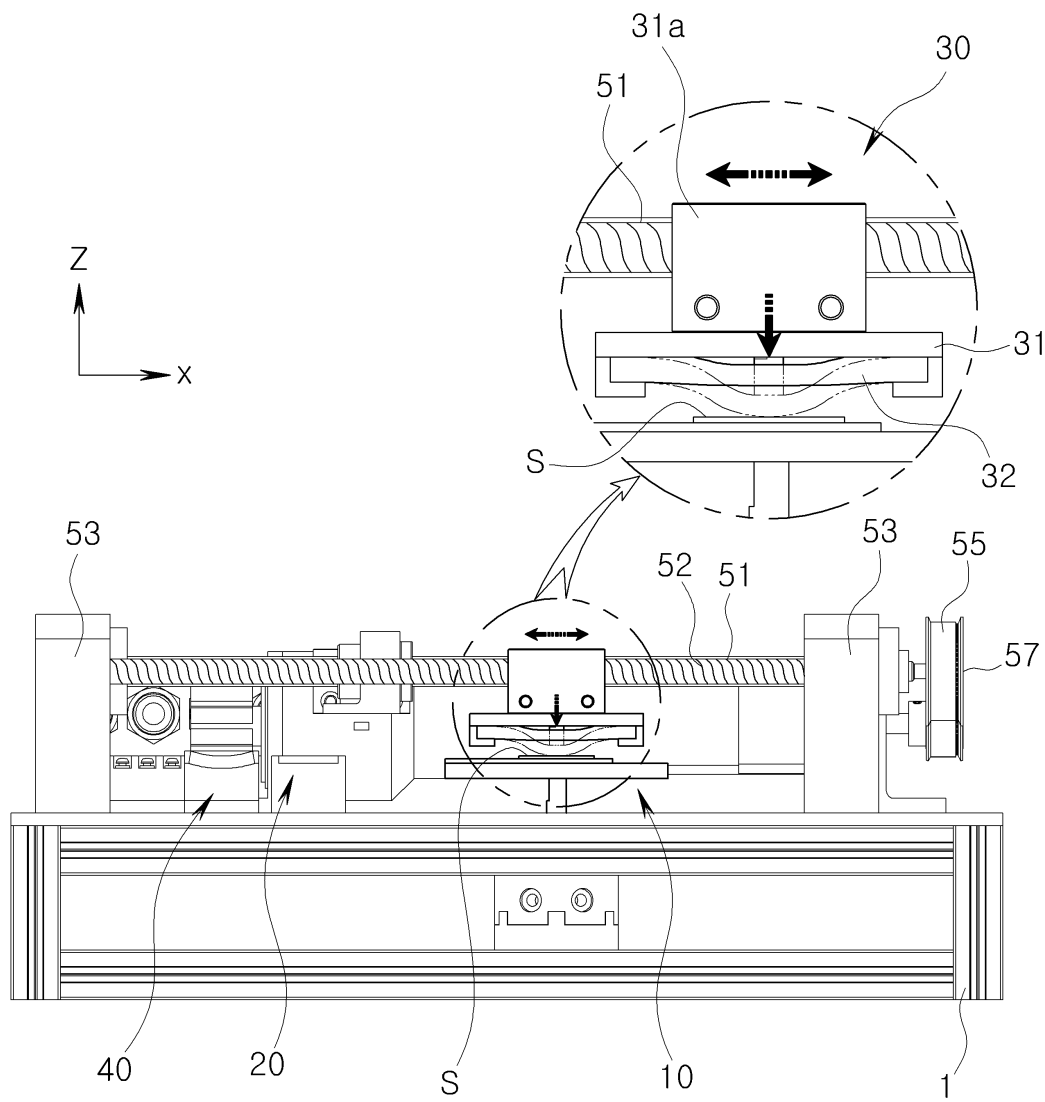


(b)

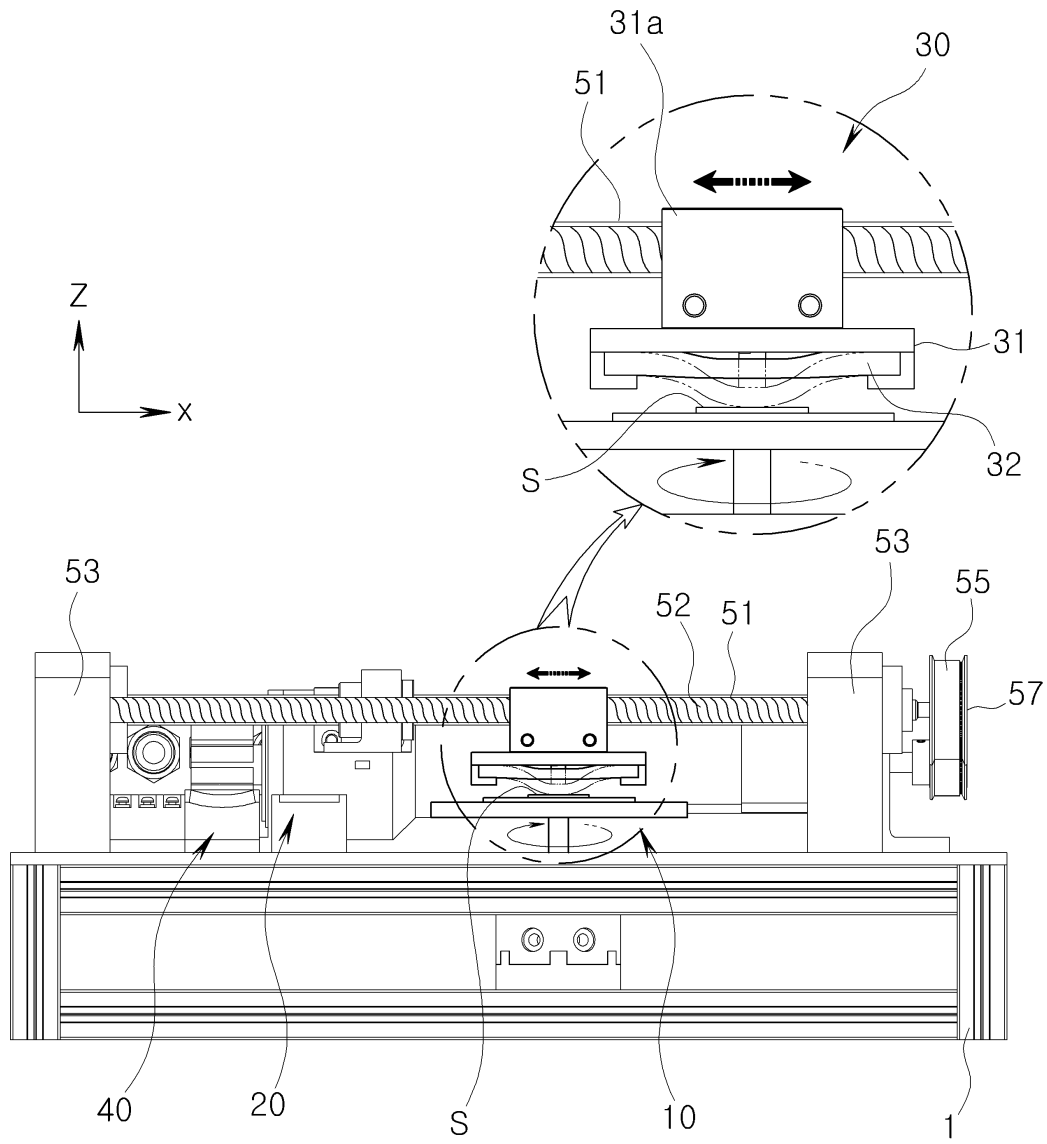
도면5



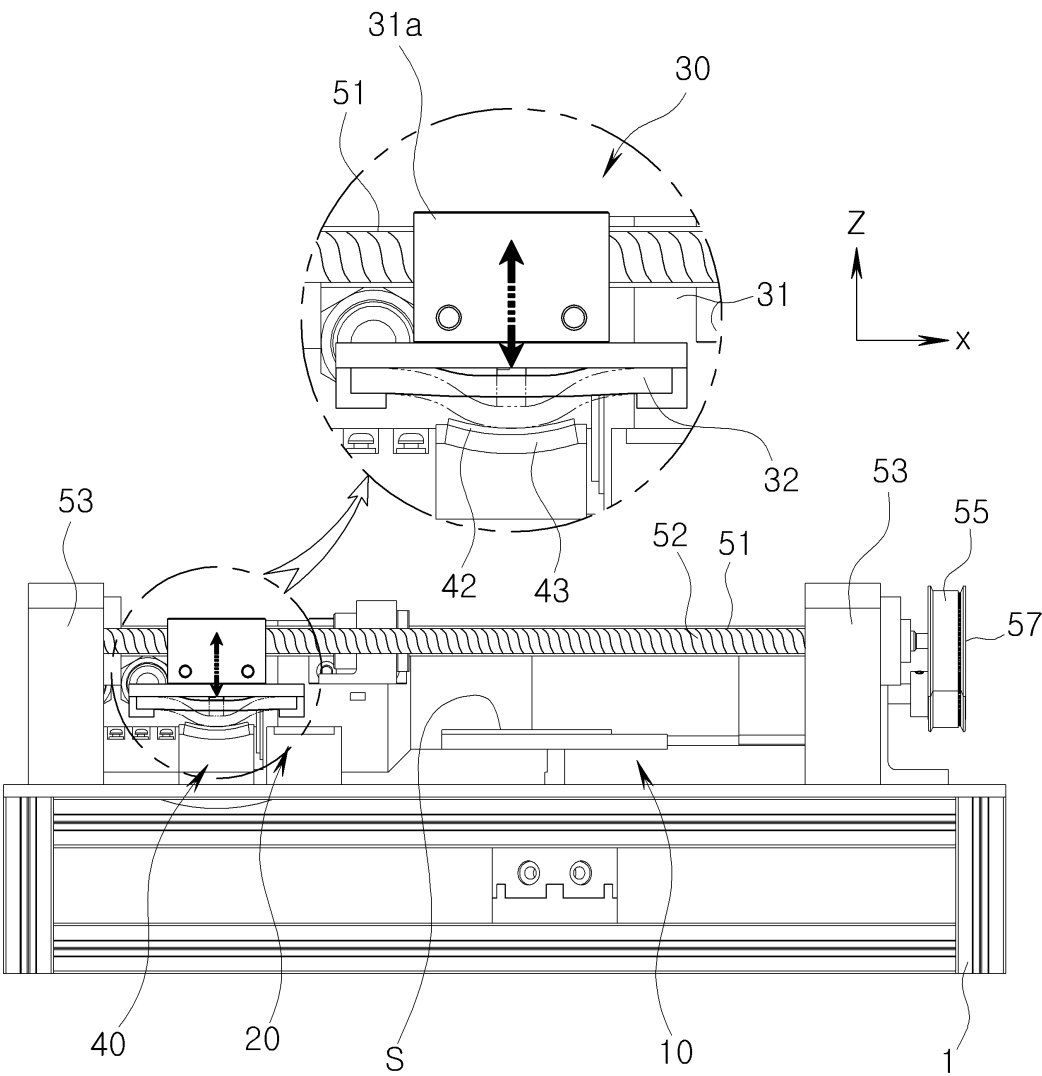
도면6



도면7



도면8



도면9

