



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월15일
 (11) 등록번호 10-1395258
 (24) 등록일자 2014년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 37/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0143200
 (22) 출원일자 2013년11월22일
 심사청구일자 2013년11월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2010509709 A*
 KR1019970053276 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 임선중
 대전광역시 서구 둔산로 155, 114동 1305호(둔산동, 크로바아파트)
 최지연
 서울특별시 송파구 올림픽로 397, 7동 105호(신천동, 진주아파트)
 (74) 대리인
 특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 13 항

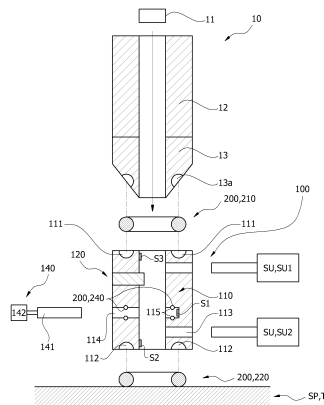
심사관 : 안지현

(54) 발명의 명칭 **탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경 및 이를 이용한 검사 방법**

(57) 요약

본 발명은 전자 현미경에 대한 것으로서 특히 진공 챔버를 탈부착 가능하게 설치하여 검사 대상이 되는 시편의 크기가 큰 경우에도 필요에 따라 이동하여 검사할 수 있도록 하여 종래보다 사용상의 편의성이 증진되는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경 및 이를 이용한 검사 방법에 대한 것이다.

대표도 - 도1a



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M04100

부처명 지식경제부

연구사업명 산업부-국가연구개발사업(III)

연구과제명 정밀기계부품 가공용 고밀도 전자빔의 고속 청정 Finishing 공정 기술개발 (3/5)

기여율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2013.04.01 ~ 2014.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

전자 현미경(10)의 대물 렌즈부(13)에 탈 부착 가능하게 설치되는 진공 챔버 유닛(100)과, 상기 진공 챔버 유닛(100)의 내부 일 공간을 차단하는 차단 유닛(140)을 포함하되,

상기 진공 챔버 유닛(100)은 중공의 진공 챔버 본체(110)를 포함하고,

상기 진공 챔버 본체(110)의 일 측으로서 상기 대물 렌즈부(13)와 접하는 측면과, 상기 진공 챔버 본체(110)의 타 측으로서 시편 또는 시편이 안착되는 테이블과 접촉하는 측면에 실링 부재(200)가 각각 안착되기 위한 그루브(111,112)가 각각 형성되며,

상기 진공 챔버 본체(110)의 또 다른 측면에 형성되어 석션 유닛(SU)에 의해 내부 공기를 배출하는 배출구(113)를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 차단 유닛(140)은 상기 진공 챔버 유닛(100) 내부에 출입하는 차단판(141)과, 상기 차단판(141)을 전후진 하는 차단판 구동부(142)를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 차단판 구동부(142)는 상기 차단판(141)에 연결되는 실린더 로드(142b)와, 상기 실린더 로드(142b)를 구동시키는 실린더(142a)를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 차단판 구동부(142)는 상기 진공 챔버 유닛(100) 외측에 설치되는 볼 스크류(142e)와,

상기 볼 스크류(142e)를 회전시키는 액츄에이터(142f)와,

상기 볼 스크류(142e)를 지지하는 지지대(142c)와,

상기 볼 스크류(142e)에 결합되어 전후진 하는 것으로서 상기 차단판(141)이 장착되는 무빙 블록(142d)을 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 진공 챔버 유닛(100)의 일 측은 관통부(114)가 형성되어 상기 차단판(141)이 출입하고 타 측 내부는 안착홈(115)이 되어 상기 차단판(141)이 삽입되며,

상기 안착홈(115)에는 거리 측정 센서(S1)가 설치되어 상기 차단판(141)의 진입 거리를 인식하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 거리 측정 센서(S1)와 상기 차단판(141)을 구동하는 차단판 구동부(142)에 연결되는 제어부(CON)를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 대물 렌즈부(13)의 일 측으로서 상기 실링 부재(200)가 안착하기 위한 그루브(13a)를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 진공 챔버 유닛(100)은 진공 챔버 본체(110)의 일 측에 설치되어 상기 진공 챔버 본체(110)를 대물 렌즈부(13)에 탈부착 가능하게 설치하는 착탈 부재(300)를 더 포함하되,

상기 착탈 부재(300)는 상기 진공 챔버 본체(110) 일 측에 설치되는 걸림구(310)와,

상기 대물 렌즈부(13) 일 측에 설치되는 걸림턱(320)을 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 걸림구(310)는 상기 대물 렌즈부(13)측으로 연장되는 바아 형상이되 끝단부는 후크 형상인 걸림 후크(311)를 포함하고,

상기 걸림턱(320)은 사각형 단면으로서 상기 대물 렌즈부(13)로부터 돌출되어,

상기 걸림 후크(311)가 상기 걸림턱(320)에 걸림되거나 해제되어 상기 진공 챔버 본체(110)가 상기 대물 렌즈부(13)에 탈부착 가능하게 설치되는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 걸림구(310)는 관체 형상을 가지되 일 측이 상기 진공 챔버 본체(110) 일 부분에 핀 결합되는 회전판(312)과, U 형상이되 개방된 양 단부는 상기 회전판(312)의 회전방향 기준 양 측면에 각각 장치되는 걸림 바아(313)를 포함하고,

상기 걸림턱(320)은 관체 형상으로서 상기 대물 렌즈부(13) 일 측에 고정되는 고정판(322)과 상기 고정판(322) 일 측에 절곡되어 상기 걸림 바아(312)가 걸림되도록 하는 절곡판(323)을 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경.

청구항 12

제1항 내지 제6항 및 제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 기재된 전자 현미경을 이용한 검사 방법으로서,

차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100) 내부에 진입하는 단계(S110)와,

상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간의 진공 상태를 해제하는 단계(S120)와,

전자 현미경을 이동하는 단계(S130)와,

상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간을 진공으로하는 단계(S140)와,

상기 차단판(141)을 후퇴하는 단계(S150)와,

시편을 조사하는 단계(S160)를 포함하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경을 이용한 검사 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100) 내부에 진입하는 단계(S110) 또는 상기 차단판(141)을 후퇴하는 단계(S150)는 제어부(CON)에 의해 차단판 구동부(142)를 구동하여 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100)에 전후진 시키되,

상기 진공 챔버 유닛(100)의 안착홈(115)에 설치되는 거리 측정 센서(S1)에 의해 상기 차단판(141)의 진입 또는 후퇴 거리를 측정하여 기 설정된 진입 거리만큼 상기 차단판(141)이 진입 또는 후퇴되도록 제어부(CON)가 차단판 구동부(142)를 제어하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경을 이용한 검사 방법

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간을 진공으로하는 단계(S140) 또는 상기 차단판(141)을 후퇴하는 단계(S150)에서,

상기 진공 챔버 유닛(100) 내부로서 상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간에 설치되는 압력 센서(S2)와 상기 압력 센서(S2)에 연결되는 제어부(CON)에 의해 기 설정된 진공 압력으로 되었는지를 확인하는 것을 특징으로 하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경을 이용한 검사 방법

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전자 현미경에 대한 것으로서 특히 진공 챔버를 탈부착 가능하게 설치하여 검사 대상이 되는 시편의 크기가 큰 경우에도 필요에 따라 이동하여 검사할 수 있도록 하여 종래보다 사용상의 편의성이 증진되는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경 및 이를 이용한 검사 방법에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 근래, 초 미세 가공 기술의 발달에 따라 나노(nano : n,nm)치수를 균일성 있게 대량으로 가공 할 수 있는 나노 가공장치들이 지속적으로 개발되는 것에 부응하여 나노 가공장치에서 가공된 초 미세 가공품을 측정하기 위한 장비로서 나노 계측기인 전자 현미경(Scanning Electron Microscope : SEM)의 기술 개발이 지속적으로 발전하고 있다.

[0003] 일반적인 전자 현미경(10)은 도 1에서 일부 도시된 바와 같이 진공 챔버의 내측 상부로부터 하부를 향해 전자빔을 발생하는 전자총(11)과, 전자총(11)에서 발생된 전자빔을 여과 및 집속하는 집속 렌즈부(12)와 시편으로 주사되는 전자빔의 편향 각도를 조절하는 주사코일(도시되지 않음)과, 편향 각도가 조절된 전자빔을 시편으로 주사하는 대물 렌즈부(13)와, 시편을 적재하는 시편테이블(도시되지 않음)을 포함한다.

[0004] 또한, 시편테이블에 인접한 영역의 진공챔버 일측에는 시편과 충돌하여 발생된 2차 전자를 검출하여 이미지 신호로 변환하는 이미지 검출기가 마련되어 있다.

[0005] 이러한 전자 현미경은 전자총으로부터 발생된 전자빔이 집속 렌즈부(12)와 주사코일 및 대물 렌즈부(13)를 거쳐 시편테이블의 시편으로 조사되면, 시편과 충돌된 빔은 투과전자(X-ray)와 2차전자로 생성되고, 이 중 2차전자는 이미지 검출기에 의해 이미지로 표시됨으로써, 디스플레이에 표시된 이미지를 이용하여 시편의 표면 및 각종 치수를 측정할 수 있다.

[0006] 그런데 상술한 바와 같은 종래의 전자 현미경의 경우 높은 해상도에도 불구하고 시편의 영상을 얻기 위해서 시편을 상기 진공 챔버 내부에 배치해야 하기 때문에 시편의 크기가 큰 경우 상기 시료를 절단하는 등의 전처리 공정이 필요하여 시편 검사에 많은 시간과 노력이 소모되는 문제점이 있었으며 상기 문제점을 해결하기 위해서는 진공 챔버의 크기가 증가되어 진공계 형성에 많은 비용이 소요되는 문제점이 있었다.

[0007] 또한, 상기 진공 챔버 내부를 진공으로 형성할 때, 상기 진공 챔버 내부 전 공간을 항상 진공으로 형성해야 해서 진공계 형성에 더욱 많은 비용이 소요되는 문제점이 있었다.

[0008] 한편, 상술한 전자 현미경 자체는 널리 알려진 기술로서 특히 아래의 선행기술문헌에 자세히 기재되어 있는 바, 중복되는 설명과 도시는 생략한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 미국 등록 특허 제8541755호
- (특허문헌 0002) 미국 등록 특허 제5376799호
- (특허문헌 0003) 미국 등록 특허 제5089708호
- (특허문헌 0004) 일본 공개 특허 제2002-289129호
- (특허문헌 0005) 일본 공개 특허 제2001-148232호
- (특허문헌 0006) 일본 공개 특허 제1994-099686호
- (특허문헌 0007) 한국 등록 특허 제10-1236489호
- (특허문헌 0008) 한국 등록 특허 제10-1216961호
- (특허문헌 0009) 한국 등록 특허 제10-1195487호
- (특허문헌 0010) 한국 등록 특허 제10-1195486호
- (특허문헌 0011) 한국 등록 특허 제10-0962243호
- (특허문헌 0012) 한국 등록 특허 제10-0918434호
- (특허문헌 0013) 한국 등록 특허 제10-0822791호
- (특허문헌 0014) 한국 공개 특허 제2009-0053274호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서 전자 현미경에 사용되는 진공 챔버를 탈부착 가능하게 설치하여 시편의 크기가 크더라도 시편의 절단 등이 필요 없이 검사하고자 하는 장소에서 진공 챔버를 설치하여 종래보다 편리하고 간단하게 시편을 검사할 수 있는 한편 진공 챔버 내부 일 부분을 구획하여 일정 부분만 진공 형성 및 해제되도록 하여 진공계 형성을 위한 비용을 절감할 수 있는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 전자 현미경(10)의 대물 렌즈부(13)에 탈 부착 가능하게 설치되는 진공 챔버 유닛(100)과, 상기 진공 챔버 유닛(100)의 내부 일 공간을 차단하는 차단 유닛(140)을 포함하는 탈 부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경에 일 특징이 있다.
- [0012] 이때, 상기 차단 유닛(140)은 상기 진공 챔버 유닛(100) 내부에 출입하는 차단판(141)과, 상기 차단판(141)을 전후진하는 차단판 구동부(142)를 포함하는 것도 가능하다.
- [0013] 또한, 상기 차단판 구동부(142)는 상기 차단판(141)에 연결되는 실린더 로드(142b)와, 상기 실린더 로드(142b)를 구동시키는 실린더(142a)를 포함하는 것도 가능하다.
- [0014] 또한, 상기 차단판 구동부(142)는 상기 진공 챔버 유닛(100) 외측에 설치되는 볼 스크류(142e)와, 상기 볼 스크류(142e)를 회전시키는 액츄에이터(142f)와, 상기 볼 스크류(142e)를 지지하는 지지대(142c)와, 상기 볼 스크류(142e)에 결합되어 전후진 하는 것으로서 상기 차단판(141)이 장착되는 무빙 블록(142d)을 포함하는 것도 가능

하다.

- [0015] 또한, 상기 진공 챔버 유닛(100)의 일 측은 관통부(114)가 형성되어 상기 차단판(141)이 출입하고 타 측 내부는 안착홈(115)이 되어 상기 차단판(141)이 삽입되며, 상기 안착홈(115)에는 거리 측정 센서(S1)가 설치되어 상기 차단판(141)의 진입 거리를 인식하는 것도 가능하다.
- [0016] 또한, 상기 거리 측정 센서(S1)와 상기 차단판(141)을 구동하는 차단판 구동부(142)에 연결되는 제어부(CON)를 포함하는 것도 가능하다.
- [0017] 또한, 상기 진공 챔버 유닛(100)은 중공의 진공 챔버 본체(110)를 포함하되, 상기 진공 챔버 본체(110)의 일 측 으로서 상기 대물 렌즈부(13)와 접하는 측면과, 상기 진공 챔버 본체(110)의 타 측 으로서 시편 또는 시편이 안착되는 테이블과 접촉하는 측면에 실링 부재(200)가 각각 안착되기 위한 그루브(111,112)가 각각 형성되고, 상기 진공 챔버 본체(110)의 또 다른 측면에 형성되어 석션 유닛(SU)에 의해 내부 공기를 배출하는 배출구(113)를 포함하는 것도 가능하다.
- [0018] 또한, 상기 대물 렌즈부(13)의 일 측 으로서 상기 실링 부재(200)가 안착하기 위한 그루브(13a)를 포함하는 것도 가능하다.
- [0019] 또한, 상기 진공 챔버 유닛(100)은 진공 챔버 본체(110)의 일 측에 설치되어 상기 진공 챔버 본체(110)를 대물 렌즈부(13)에 탈부착 가능하게 설치하는 착탈 부재(300)를 더 포함하되, 상기 착탈 부재(300)는 상기 진공 챔버 본체(110) 일 측에 설치되는 걸림구(310)와, 상기 대물 렌즈부(13) 일 측에 설치되는 걸림턱(320)을 포함하는 것도 가능하다.
- [0020] 또한, 상기 걸림구(310)는 상기 대물 렌즈부(13)측으로 연장되는 바아 형상이되 끝단부는 후크 형상인 걸림 후크(311)를 포함하고, 상기 걸림턱(320)은 사각형 단면 으로서 상기 대물 렌즈부(13)로부터 돌출되어, 상기 걸림 후크(311)가 상기 걸림턱(320)에 걸림되거나 해제되어 상기 진공 챔버 본체(110)가 상기 대물 렌즈부(13)에 탈부착 가능하게 설치되는 것도 가능하다.
- [0021] 또한, 상기 걸림구(310)는 판체 형상을 가지되 일 측이 상기 진공 챔버 본체(110) 일 부분에 핀 결합되는 회전판(312)과, U 형상이되 개방된 양 단부는 상기 회전판(312)의 회전방향 기준 양 측면에 각각 장치되는 걸림 바아(313)를 포함하고, 상기 걸림턱(320)은 판체 형상 으로서 상기 대물 렌즈부(13) 일 측에 고정되는 고정판(322)과 상기 고정판(322) 일 측에 절곡되어 상기 걸림 바아(312)가 걸림되도록 하는 절곡판(323)을 포함하는 것도 가능하다.
- [0022] 또한, 본 발명은 상기 전자 현미경을 이용한 검사 방법 으로서, 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100) 내부에 진입하는 단계(S110)와, 상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간의 진공 상태를 해제하는 단계(S120)와, 전자 현미경을 이동하는 단계(S130)와, 상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간을 진공 으로서 하는 단계(S140)와, 상기 차단판(141)을 후퇴하는 단계(S150)와, 시편을 조사하는 단계(S160)를 포함하는 탈부착 방식의 진공 챔버 유닛을 구비한 전자 현미경을 이용한 검사 방법에 또 다른 특징이 있다.
- [0023] 이때, 상기 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100) 내부에 진입하는 단계(S110) 또는 상기 차단판(141)을 후퇴하는 단계(S150)는 제어부(CON)에 의해 차단판 구동부(142)를 구동하여 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100)에 전후진시키되, 상기 진공 챔버 유닛(100)의 안착홈(115)에 설치되는 거리 측정 센서(S1)에 의해 상기 차단판(141)의 진입 또는 후퇴 거리를 측정하여 기 설정된 진입 거리만큼 상기 차단판(141)이 진입 또는 후퇴되도록 제어부(CON)가 차단판 구동부(142)를 제어하는 것도 가능하다.
- [0024] 또한, 상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간을 진공 으로서 하는 단계(S140) 또는 상기 차단판(141)을 후퇴하는 단계(S150)에서, 상기 진공 챔버 유닛(100) 내부로서 상기 차단판(141)과 시편 또는 시편이 안착되는 테이블 사이 공간에 설치되는 압력 센서(S2)와 상기 압력 센서(S2)에 연결되는 제어부(CON)에 의해 기 설정된 진공 압력 으로서 되었는지를 확인하는 것도 가능하다.
- [0025] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명 으로서 더욱 명백해질 것이다.
- [0026] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다

라는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 의하면 시편의 크기가 크더라도 진공 챔버를 탈거한 후 시편을 소정의 위치에 배치한 후 진공 챔버를 설치하여 검사할 수 있어 종래와 같이 시편 절단 등의 작업이 필요없게 되어 보다 편리하고 효율적으로 작업할 수 있으며 진공 챔버 내부 일 부분만 진공 형성하면 되어 진공계 형성에 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1a 및 도 1b는 일반적인 전자 현미경 및 본 발명의 일 실시예에 따른 진공 챔버 유닛 도시하는 개념도, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차단 유닛을 설명하는 개념도, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 조사 방법을 설명하는 플로우 차트, 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로서, 대물 렌즈부에 탈부착할 수 있도록 하는 착탈부재를 설명하는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0030] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.

[0031] 아울러, 아래의 실시예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것이 아니라 본 발명의 청구범위에 제시된 구성요소의 예시적인 사항에 불과하며, 본 발명의 명세서 전반에 걸친 기술사상에 포함되고 청구범위의 구성요소에서 균등물로서 치환 가능한 구성요소를 포함하는 실시예는 본 발명의 권리범위에 포함될 수 있다.

[0032] 첨부된 도 1a 및 도 1b는 일반적인 전자 현미경 및 본 발명의 일 실시예에 따른 진공 챔버 유닛 도시하는 개념도, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차단 유닛을 설명하는 개념도, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 조사 방법을 설명하는 플로우 차트, 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 것으로서, 대물 렌즈부에 탈부착할 수 있도록 하는 착탈부재를 설명하는 개념도이다.

실시예

[0034] 본 발명은 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 전자 현미경(10)의 대물 렌즈부(13)에 탈 부착 가능하게 설치되는 진공 챔버 유닛(100)과, 상기 진공 챔버 유닛(100)의 내부 일 공간을 차단하는 차단 유닛(140)을 포함한다.

[0035] 즉, 종래의 전자 현미경의 경우 진공 챔버가 일체로 설치되는 관계로 시편의 크기가 큰 경우 상기 시료를 절단하는 등의 전처리 공정이 필요하여 시편 검사에 많은 시간과 노력이 소모되는 문제점이 있었으며 시료를 절단하지 않기 위해서는 진공 챔버의 크기를 증가시켜야 해서 진공계 구성에 많은 비용이 소요되는 문제점이 있었다.

[0036] 본 발명은 이러한 문제점을 해결한 것으로서 진공 챔버 유닛(100)을 대물 렌즈부(13)에 탈부착 가능하게 설치하여 조사가 필요한 장소마다 옮겨가며 조사할 수 있어 시편을 절단하거나 혹은 진공 챔버의 크기를 증가시킬 필요가 없어 많은 시간과 비용을 절감할 수 있다.

[0037] 또한, 본 발명은 도시된 바와 같이 차단 유닛(140)을 포함하여 진공 챔버 유닛(100)의 내부 일 공간을 차단한다.

[0038] 이는 상기 전자 현미경을 조사가 필요한 공간으로 옮기는 경우 진공 챔버 유닛(100)의 일 부분만 진공 해제/진공 형성이 되도록 하여 진공계 형성에 소요되는 비용을 줄이기 위함이다.

- [0039] 이를 위한 차단 유닛(140)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 상기 진공 챔버 유닛(100) 내부에 출입하는 차단판(141)과, 상기 차단판(141)을 전후진하는 차단판 구동부(142)를 포함할 수 있다.
- [0040] 즉, 상기 진공 챔버 유닛(100) 내부에 도면상 수평 방향으로 전진 또는 후진하는 차단판(141)을 차단부 구동부(142)에 의해 구동되도록 하여 상기 진공 챔버 유닛(100) 내부 일 부분을 차단하는 것이다.
- [0041] 이때, 상기 차단판 구동부(142)는 도 2에 도시된 바와 같이 상기 차단판(141)에 연결되는 실린더 로드(142b)와, 상기 실린더 로드(142b)를 구동시키는 실린더(142a)를 포함하는 것도 가능하다.
- [0042] 즉, 유압 또는 공압을 사용하는 실린더(142a)에 의해 실린더 로드(142b)를 전후진 시키면, 상기 실린더 로드(142b)에 연결되어 있는 차단판(141)이 상기 진공 챔버 유닛(100) 내부 일 부분을 차단하게 된다.
- [0043] 또한, 상기 차단판 구동부(142)는 도 3에 도시된 바와 같이 상기 진공 챔버 유닛(100) 외측에 설치되는 볼 스크류(142e)와, 상기 볼 스크류(142e)를 회전시키는 액츄에이터(142f)와, 상기 볼 스크류(142e)를 지지하는 지지대(142c)와, 상기 볼 스크류(142e)에 결합되어 전후진 하는 것으로서 상기 차단판(141)이 장착되는 무빙 블록(142d)을 포함하는 것도 가능하다.
- [0044] 즉, 상기 볼 스크류(142e)는 외측에 나사산이 형성되어 있는 것으로서 무빙 블록(142d)과 결합하여 상기 볼 스크류(142e)의 회전에 의해 상기 무빙 블록(142d)이 이송된다.
- [0045] 이때, 상기 무빙 블록(142d)에는 상기 차단판(141)이 설치되어 상기 무빙 블록(142d)의 도면상 좌우 방향 이송에 의해 상기 차단판(141)이 진공 챔버 유닛(100) 내부로 진입하거나 후퇴하여 상기 진공 챔버 유닛(100) 일 부분을 구획하게 된다.
- [0046] 한편, 상기 볼 스크류(142d)는 도시된 바와 같이 지지대(142c)에 회전가능하게 설치될 수 있으며, 전동 모터 등과 같은 액츄에이터(142f)에 의해 회전될 수 있다.
- [0047] 한편, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 상기 진공 챔버 유닛(100)의 일 측은 관통부(114)가 형성되어 상기 차단판(141)이 출입하고 타 측 내부는 안착홈(115)이 되어 상기 차단판(141)이 삽입되도록 할 수 있다.
- [0048] 즉, 도면상 좌측 부분의 진공 챔버 유닛(100)은 관통되게 하고 도면상 우측 부분의 진공 챔버 유닛(100)은 내측 일부가 요홈되어 형성된 안착홈(115)을 구비하여 상기 차단판(141)이 삽입되도록 할 수 있다.
- [0049] 이때, 상기 안착홈(115)에는 거리 측정 센서(S1)가 설치되어 상기 차단판(141)의 진입 거리를 인식하도록 할 수 있으며 이에 대해서는 후술한다.
- [0050] 다만, 상기 거리 측정 센서(S1)는 측정 대상물의 거리를 측정하는 것으로서 널리 알려진 적외선 센서나 레이저 센서 등을 이용할 수 있으며 이는 널리 알려진 구성인 관계로 자세한 설명은 생략한다.
- [0051] 또한, 상술한 바와 같이 진공 챔버 유닛(100)의 일 부분이 관통되어 차단판(141)이 출입하는 바, 기밀을 유지하기 위해 상기 관통 부분 또는 안착홈(115)의 상하면에 각각 실링 부재(240)를 설치하는 것도 가능하며, 상기 실링 부재(240)에 대해서는 후술한다.
- [0052] 이상 설명한 바와 같은 본 발명의 차단 유닛(140)에 의해 진공 챔버 유닛(100)의 일 부분 즉, 상기 차단판(141)의 도면상 하측 부분과 상측 부분을 구획할 수 있으며, 상기 거리 측정 센서(S1)와 상기 차단판(141)을 구동하는 차단판 구동부(142)에 연결되는 제어부(CON)를 포함하여 상기 전자 현미경을 이용하여 시편을 검사하는 것도 가능하며, 이에 대해 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0053] 우선, 상기 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100) 내부에 진입하는 단계(S110, 이하 제1단계라 함)를 수행한다.
- [0054] 상기 제1단계(S110)에서 앞서 설명한 바와 같은 제어부(CON)에 의해 차단판 구동부(142)를 구동하여 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100)에 전진시킬 수 있다.

- [0055] 이때, 상기 진공 챔버 유닛(100)의 안착홈(115)에 설치되는 거리 측정 센서(S1)에 의해 상기 차단판(141)의 진입 거리를 측정하여 기 설정된 진입 거리만큼 상기 차단판(141)이 진입되도록 제어부(CON)가 차단판 구동부(142)를 제어하는 것도 가능하다.
- [0056] 즉, 상기 차단판(141)이 도 1에 도시된 위치II까지 진입하도록 미리 설정되어 있다면 상기 거리 측정 센서(S1)가 상기 차단판(141)의 진입 거리를 측정하여 상기 차단판(141)이 위치II에 진입할 때까지 제어부(CON)가 상기 차단판 구동부(142)를 구동하는 것이다.
- [0057] 한편, 상기 차단판(141)의 진입 거리는 다양한 방법으로 산출될 수 있으며 예를 들어 상기 차단판(141)의 최초 위치I와 측정된 현재 위치 사이의 거리에 의해 상기 진입 거리를 산출할 수 있다.
- [0058] 상기 제1단계(S110) 수행 후, 상기 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간의 진공 상태를 해제하는 단계(S120, 이하 제2단계라 함)를 수행한다.
- [0059] 즉, 종래에는 전자 현미경의 위치를 변경하고자 하는 경우 진공 챔버 유닛(100) 내부 전체가 진공 상태에서 해제한 후 다시 진공 챔버 유닛(100) 내부 전체를 진공으로 형성해야 해서 진공계 형성에 많은 시간과 노력이 소요되는 문제점이 있었다.
- [0060] 본 발명은 이러한 문제점을 해결한 것으로서 상기 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간을 진공 상태를 해제하거나 후에 진공 상태로 형성되도록 하여 진공계 형성에 소요되는 비용과 노력을 절감할 수 있다.
- [0061] 한편, 상기 진공 상태 형성 또는 진공 상태 해제는 도 1에 도시된 바와 같이 석션 유닛(SU)에 의해 수행될 수 있으며 이에 대해서는 후술한다.
- [0062] 상기 제2단계(S120)에 의해 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간의 진공 상태를 해제한 후 전자 현미경을 이동하여 조사하고자 하는 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T)의 특정 위치로 옮기는 단계(S130 이하 제3단계라 함)를 수행한다.
- [0063] 상기 제3단계(S130)에 의해 전자 현미경이 원하는 위치에 배치된 후 조사를 수행해야 하므로 상기 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간을 진공으로 하는 단계(S140, 이하 제4단계라 함)를 수행한다.
- [0064] 이는 상술한 석션 유닛(SU)과 상기 진공 챔버 유닛(100) 일 측에 형성되는 배출구(113)에 의할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.
- [0065] 상기 제4단계(S140)에 의해 상기 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간이 진공으로 형성되면 상기 차단판(141)을 후퇴하는 단계(S150, 이하 제5단계라 함)를 수행한다.
- [0066] 상기 제5단계(S150)는 앞서 설명한 바와 같이 제어부(CON)에 의해 차단판 구동부(142)를 구동하여 차단판(141)을 진공 챔버 유닛(100)으로부터 후진 시킴에 의해 수행될 수 있으며, 이때, 상기 차단판(141)의 후퇴 거리를 측정하여 기 설정된 진입 거리만큼 상기 차단판(141)이 후퇴되도록 제어부(CON)가 차단판 구동부(142)를 제어하는 것도 가능하다.
- [0067] 즉, 도 1에서 도시된 바와 같이 차단판(141)을 도면상 좌측으로 이동하는 경우 상기 차단판(141)이 위치II까지 오도록 제어할 수 있으며 이는 상술한 바와 같은 후퇴 거리를 측정하여 제어할 수 있으며 이는 상술한 바와 유사한 관계로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0068] 이상 설명한 바와 같은 제5단계(S150)에 의해 진공 챔버 내부(100)가 시편을 조사할 환경이 조성되었으므로, 시편을 조사하는 단계(S160)를 수행한다.
- [0069] 한편, 상기 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간을 진공으로 하는 제4단계

(S140)에서 상기 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간에 설치되는 압력 센서(S2)를 이용하여 진공 챔버 유닛(100) 내부 압력을 확인하는 것도 가능하다.

- [0070] 즉, 상기 압력 센서(S2)가 연결되는 상술한 바와 같은 제어부(CON)에 의해 상기 차단판(141)과 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간의 압력을 상기 압력 센서(S2)가 인식하여 상기 제어부(CON)에 의해 기 설정된 진공 압력이 될 때까지 후술되는 석션 유닛(SU)을 가동하는 것이다.
- [0071] 또한, 상기 차단판(141)을 후퇴하는 제5단계(S150)의 경우도 상기 차단판(141)과 시편(P) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T) 사이 공간에 형성되는 진공도가 설정치까지 도달해야 하므로 상술한 압력 센서(S2)와 제어부(CON)에 의해 진공도가 설정치까지 도달한 경우 상기 차단판(141)을 후퇴하도록 하는 것도 가능하다.
- [0072] 한편, 상술한 바와 같은 진공 챔버 유닛(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 중공의 진공 챔버 본체(110)를 포함하되, 상기 진공 챔버 본체(110)의 일 측으로서 상기 대물 렌즈부(13)와 접하는 측면과, 상기 진공 챔버 본체(110)의 타 측으로서 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 시편 테이블(T)와 접촉하는 측면에 실링 부재(200)가 각각 안착되기 위한 그루브(111,112)가 각각 형성되는 것도 가능하다.
- [0073] 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 전자 현미경이 본 발명의 진공 챔버(100)의 상부에 배치되고 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T)이 진공 챔버(100)의 하측에 배치된 경우 상기 진공 챔버 본체(110)의 상부면 및 저면에 각각 상기 그루브(111,112)를 형성한 후 도시된 바와 같이 상기 실링 부재(200)를 각각 상기 그루브(111,112)에 안착하는 것이다.
- [0074] 이때, 상기 진공 챔버 본체(110)의 상부면에 형성되는 그루브(111)에 안착되는 실링 부재(210)는 상기 대물 렌즈부(13)와 결합되어 진공이 유지되도록 하며 보다 안정적인 기밀 유지를 위해 상기 대물 렌즈부(13)의 일 측으로서 상기 실링 부재(200)가 안착하기 위한 그루브(13a)를 포함하는 것도 가능하다.
- [0075] 즉, 도 1의 경우 상기 그루브(111)에 안착되는 실링 부재(210)가 상기 대물 렌즈부(13)에 형성되는 그루브(13a)에도 안착되어 상기 진공 챔버 본체(110)가 대물 렌즈부(13)에 설치될 때 안정적인 기밀 유지가 가능하도록 할 수 있다.
- [0076] 한편, 상기 진공 챔버 본체(110) 저면에 형성되는 그루브(112)에 안착되는 실링 부재(220)는 시편(SP) 또는 테이블(T)과 접하여 진공이 유지되도록 한다.
- [0077] 또한, 상기 진공 챔버 본체(110)의 또 다른 측면에 형성되어 석션 유닛(SU)에 의해 내부 공기를 배출하는 배출구(113)를 포함하는 것도 가능하며, 상기 석션 유닛(SU)은 널리 알려진 바와 같이 진공 펌프와 흡입 배관을 포함할 수 있다.
- [0078] 즉, 상기 제2단계(S120)에서 진공 상태 해제를 위해 상기 배출구(113)를 통해 공기가 투입되도록 할 수 있다.
- [0079] 한편, 상기 석션 유닛(SU)은 도시된 바와 같이 상기 차단판(141)을 기준으로 상하에 각각 제1석션 유닛(SU1)과 제2석션 유닛(SU2)을 포함할 수 있다.
- [0080] 즉, 최초 진공 형성시 상기 제1석션 유닛(SU1)과 제2석션 유닛(SU2)을 사용하여 진공 챔버 본체(110) 내부를 진공으로 할 수 있고, 상술한 바와 같이 제4단계(S140)에서 제2석션 유닛(SU2)을 사용하여 차단판(141) 아래의 진공 챔버 본체(110) 내부를 진공으로 할 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 석션 유닛(SU)은 상술한 바와 같은 제어부(CON)에 연결되어 상기 진공 챔버 본체(110) 내부의 압력 또는 차단판(141)으로 구획된 도면상 상하측 부분의 압력을 그 내부에 설치된 압력 센서(S2,S3)에 의해 측정하여 상기 제어부(CON)에 의해 구동될 수 있다.
- [0082] 이하 상술한 본 발명의 작용에 대해 보다 상세히 설명한다.

- [0083] 우선, 도 1에 도시된 바와 같이 진공 챔버 유닛(100)이 대물 렌즈부(13)에서 분리된 상태에서 상기 진공 챔버 본체(110)의 상면은 상기 대물 렌즈부(13)에 장착하고 상기 진공 챔버 본체(110)의 저면에는 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되어 있는 테이블(T)을 배치한다.
- [0084] 이때, 상기 석션 유닛(SU)에 의해 배출구(113)로부터 공기를 흡입하여 진공 챔버 본체(110) 내부를 진공으로 형성하며 이는 상기 제1석션 유닛(SU1)과 제2석션 유닛(SU2)에 의해 수행될 수 있다.
- [0085] 이에 의해 상기 진공 챔버 유닛(100)은 상기 대물 렌즈부(13)측으로 밀착되며 상기 대물 렌즈부(13)와 진공 챔버 본체(110)사이의 실링 부재(210)에 의해 기밀이 유지된다.
- [0086] 한편, 상기 진공 챔버 본체(110)의 저면은 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T)에 접하게 되는데, 진공 챔버 본체(110) 내부가 진공이 됨에 따라 상기 시편(SP) 또는 시편(SP)이 안착되는 테이블(T)이 상기 진공 챔버 본체(110)의 저면에 밀착하게 된다. 이 때, 상기 진공 챔버 본체(110)의 저면에 배치되는 실링 부재(220)에 의해 그 내부의 기밀이 유지된다.
- [0087] 한편, 상기 배출구(113)를 통해 공기를 투입하면 진공 상태가 해제되어 상기 진공 챔버 본체(110)를 대물 렌즈부(13) 및 시편 또는 테이블로부터 분리할 수 있다.
- [0088] 이상 설명한 바와 같은 본 발명의 진공 챔버 유닛(100)에 의해 특정 위치의 시편을 조사한 후 상기 시편의 다른 위치를 조사하고자 하는 경우 상술한 바와 같이 진공 챔버 본체(110)를 분리한 후 시편이나 전자 현미경의 위치를 변경한 후 다시 진공 챔버 본체(110)를 장착하면 시편의 크기가 크더라도 보다 용이하게 시편을 조사할 수 있다.
- [0089] 한편, 상기 실링 부재(200)는 상술한 바와 같이 진공 챔버 본체(110)와 대물 렌즈부(13) 또는 시편이나 테이블과의 기밀을 유지하기 위한 것으로서 진공용 O-RING이나 메탈 가스켓을 사용할 수 있다.
- [0090] 또한, 상기 진공 챔버 본체(110)는 상술된 바와 같이 중공 형상이며 그 내부에 설치되는 이미지 검출기(120)를 더 포함할 수 있으며 상기 이미지 검출기(120) 자체는 널리 알려진 구성인 관계로 자세한 설명은 생략한다.
- [0091] 상기 전자 현미경의 대물 렌즈부(13)에 탈부착 가능하게 설치될 수 있으며 보다 안정적인 탈부착을 위해 후술하는 착탈 부재(300)를 더 포함할 수 있다.
- [0092]
- [0093] 이하 도 5 및 도 6을 참조하여 상기 진공 챔버 본체(110)가 보다 견고하게 탈부착될 수 있도록 하는 착탈 부재(300)에 대해 설명한다.
- [0094] 상기 착탈 부재(300)는 상기 진공 챔버 본체(110) 일 측에 설치되는 걸림구(310)와, 상기 대물 렌즈부(13) 일 측에 설치되는 걸림턱(320)을 포함할 수 있다.
- [0095] 물론 상기 걸림턱(320)이 진공 챔버 본체(110)에 설치되고 걸림구(310)가 대물 렌즈부(13)에 설치되는 것도 가능하다.
- [0096] 한편, 상기 착탈 부재(300)는 상기 진공 챔버 본체(110)와 대물 렌즈부(13)를 탈부착 가능하게 하는 구성인 한 모두 사용가능하며, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 걸림구(310)는 상기 대물 렌즈부(13)측으로 연장되는 바아 형상이되 끝단부는 후크 형상인 걸림 후크(311)를 포함하고, 상기 걸림턱(320)은 사각형 단면으로서 상기 대물 렌즈부(13)로부터 돌출되도록 형성할 수 있다.
- [0097] 이때, 상기 걸림 후크(311)가 상기 걸림턱(320)에 걸림되거나 해제되어 상기 진공 챔버 본체(110)가 상기 대물 렌즈부(13)에 탈부착 가능하게 설치된다.

- [0098] 즉, 상기 진공 챔버 본체(110)가 대물 렌즈부(13) 저면에서 도면상 상부 방향으로 상승하면 상기 걸림 후크(311)가 탄성 변형하며 도면상 좌측으로 벌어진 후 원래 형상으로 복귀하면서 상기 걸림턱(320)에 걸림되어 상기 진공 챔버 본체(110)가 상기 대물 렌즈부(13)에 설치되는 것이다.
- [0099] 물론 상기 진공 챔버 본체(110)를 분리하기 위해서는 상기 걸림 후크(311)를 사용자가 과지하여 상기 걸림턱(320)으로부터 이격시키면 된다.
- [0100] 한편, 상기 걸림 후크(311)는 도시된 바와 같이 상단부 형상이 도면상 우측으로 경사지게 형성되어 상기 걸림턱(320) 접촉시 보다 용이하게 벌어지도록 형성될 수 있으며, 상기 걸림 후크(311)의 우측면을 요홈하게 형성하여 상기 걸림턱(320)이 삽입되도록 형성하는 것도 가능하다.
- [0101] 또한, 상기 걸림턱(320)은 도시된 바와 같이 사각형 단면으로서 상기 대물 렌즈부(13)에서 돌출된 판체 형상의 걸림턱(321)도 가능하다.
- [0102] 또한, 상기 걸림구(310)는 도 6에 도시된 바와 같이 판체 형상을 가지되 일 측이 상기 진공 챔버 본체(110) 일 부분에 핀 결합되는 회전판(312)과, U 형상이되 개방된 양 단부는 상기 회전판(312)의 회전방향 기준 양 측면에 각각 장치되는 걸림 바아(313)를 포함하고, 상기 걸림턱(320)은 판체 형상으로서 상기 대물 렌즈부(13) 일 측에 고정되는 고정판(322)과 상기 고정판(322) 일 측에 절곡되어 상기 걸림 바아(313)가 걸림되도록 하는 절곡판(323)을 포함하는 것도 가능하다.
- [0103] 즉, 도시된 바와 같이 상기 진공 챔버 본체(110) 일 부분에 핀(P) 결합되는 회전판(312)이 상기 핀(P)을 기준으로 회전하면 상기 회전판(312)에 설치되는 걸림 바아(313)가 상기 걸림구(320)측으로 이동하게 된다.
- [0104] 이때, 상기 걸림구(320)는 도시된 바와 같이 상기 고정판(322)과 절곡판(323)사이의 공간에 상기 걸림 바아(313)가 삽입되도록 한 후 상기 회전판(312)을 원래 위치로 복귀시키면 상기 걸림 바아(313)가 상기 고정판(322)과 절곡판(323)사이의 공간에 걸림되어 상기 진공 챔버 본체(110)가 상기 대물 렌즈부(13)에 장착되는 것이다.
- [0105] 물론 상기 회전판(312)을 다시 회전시킨 후 상기 걸림 바아(313)를 상기 고정판(322)과 절곡판(323)사이의 공간으로부터 분리시키면 상기 진공 챔버 본체(110)가 상기 대물 렌즈부(13)로부터 분리된다.
- [0106] 또한, 상기 회전판(312)이 상기 진공 챔버 본체(110) 상에서 보다 용이하게 회전하기 위해 상기 진공 챔버 본체(110) 상에 부착되는 채널(314)을 더 포함할 수 있다.
- [0107] 이때, 상기 회전판(312)은 핀(P)에 의해 상기 채널(314)에 회전 가능하게 설치될 수 있다.
- [0108] 한편, 도 1a에 도시된 바와 같이 상기 대물 렌즈부(13)가 도면상 하측 방향으로 갈수록 폭이 좁아지는 형상을 하고 있고 진공 챔버 본체(110)의 상단부는 수평 방향으로 형성되어 상호 결합될 수 있으며, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 상기 진공 챔버 본체(110)의 상단부가 상기 대물 렌즈부(13)의 형상과 대응되도록 경사지게 형성될 수 있다.
- [0109] 이는 상기 대물 렌즈부(13)와 진공 챔버 본체(110)가 상호 맞닿아서 기밀을 형성할 수 있으면 족한 것으로서, 상기 대물 렌즈부(13)와 진공 챔버 본체(110)가 상호 결합되어 기밀을 유지할 수 있는 한, 대물 렌즈부(13)와 진공 챔버 본체(110)가 다른 형상을 가지는 경우라도 모두 본 발명의 범주에 속함은 당연하다.
- [0110] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상을 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.
- [0111] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 범주에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부

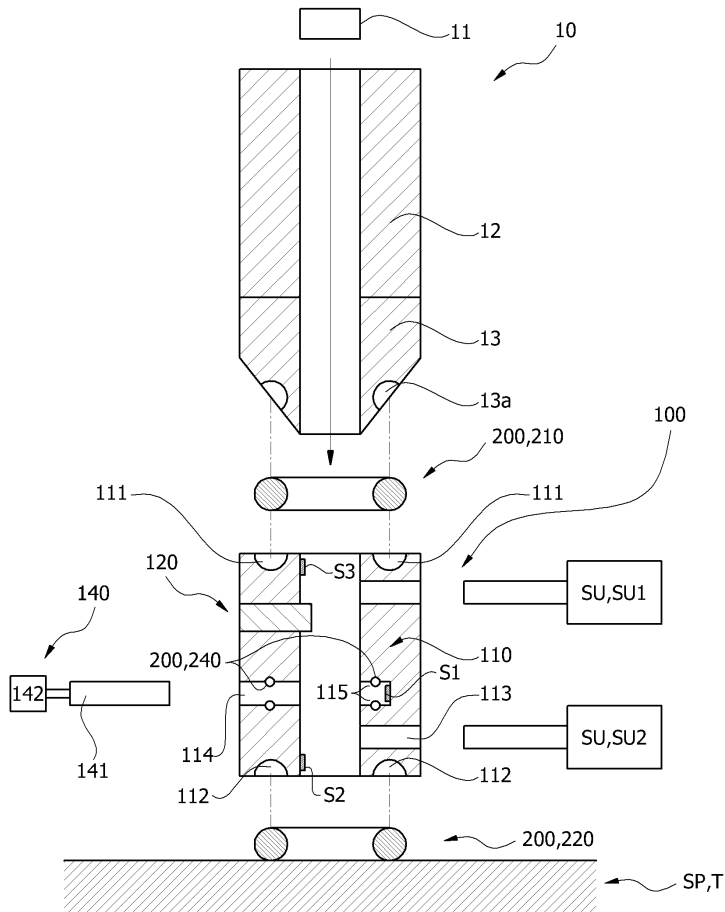
부된 특허청구범위에 의해 명확해질 것이다.

부호의 설명

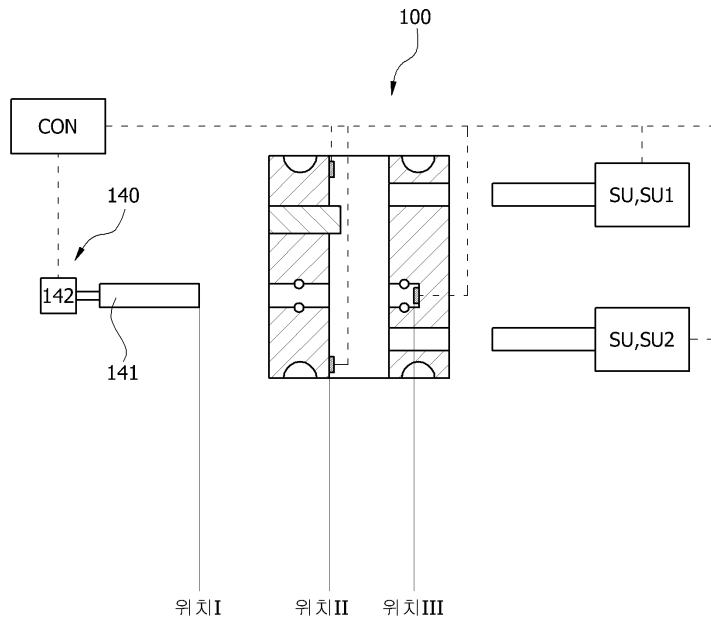
- | | | |
|--------|----------------|----------------|
| [0112] | 100 : 진공 챔버 유닛 | 110 : 진공 챔버 본체 |
| | 111, 112 : 그루브 | 120 : 이미지 검출기 |
| | 140 : 차단 유닛 | 141 : 차단판 |
| | 142 : 차단판 구동부 | CON : 제어부 |
| | 200 : 실링 부재 | 300 : 착탈 부재 |
| | 310 : 걸림구 | 320 : 걸림턱 |

도면

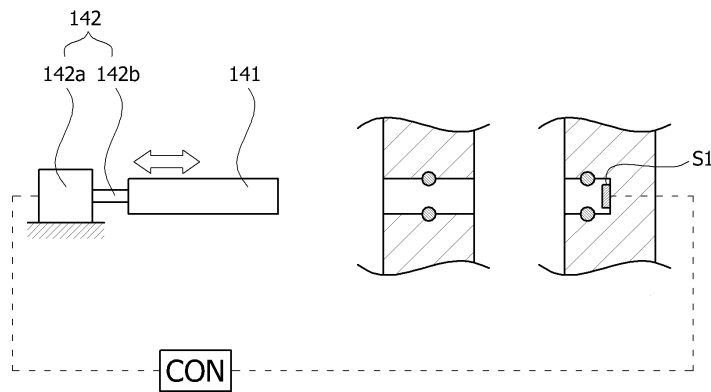
도면1a



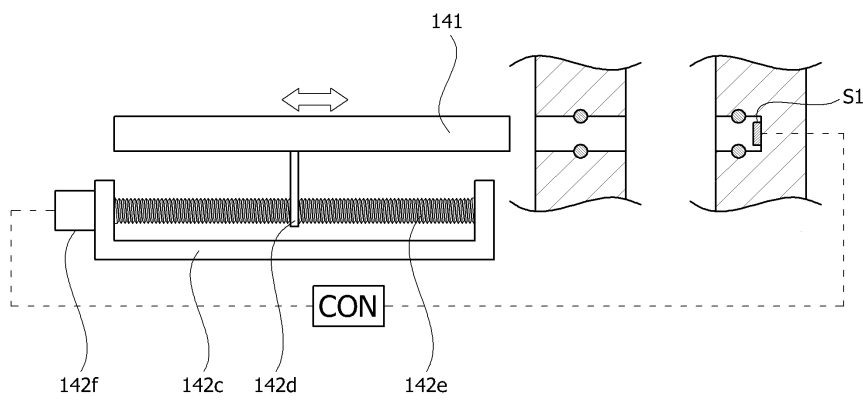
도면1b



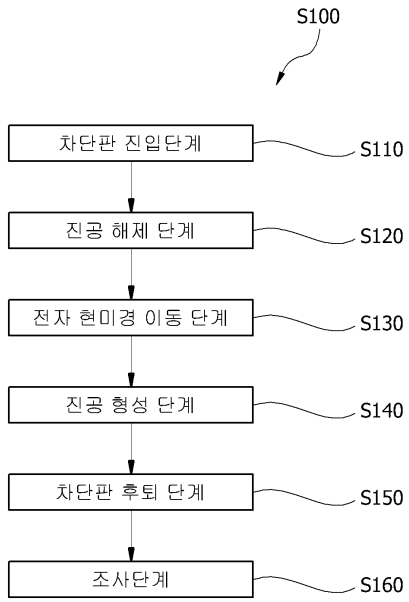
도면2



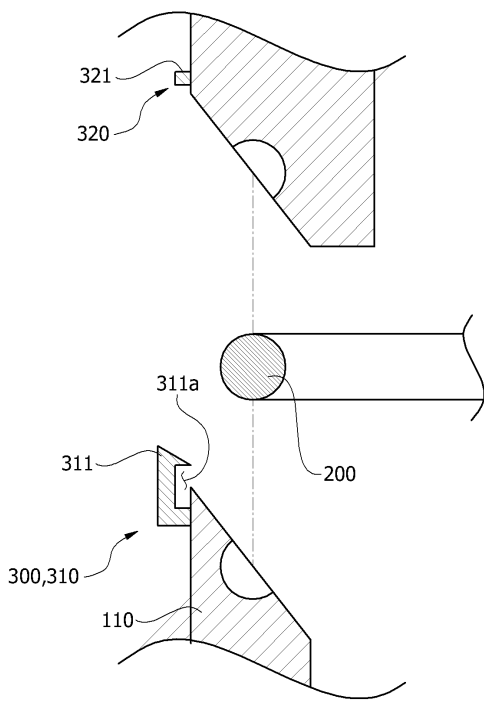
도면3



도면4



도면5



도면6

