



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월16일
(11) 등록번호 10-1483224
(24) 등록일자 2015년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 15/02 (2006.01) G01N 15/10 (2006.01)
G06M 15/00 (2011.01) H01L 21/66 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0164929
(22) 출원일자 2014년11월25일
심사청구일자 2014년11월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR100976987 B1
KR1020110010735 A
JP08005542 A
JP11217670 A

(73) 특허권자
주식회사 올루
경기도 용인시 기흥구 흥덕1로 13, 에이동1612호(영덕동, 흥덕아이티밸리, 타워동)
(72) 발명자
김진호
경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 원천주공2단지아파트 220-502호 (원천동)
(74) 대리인
이만재

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이달경

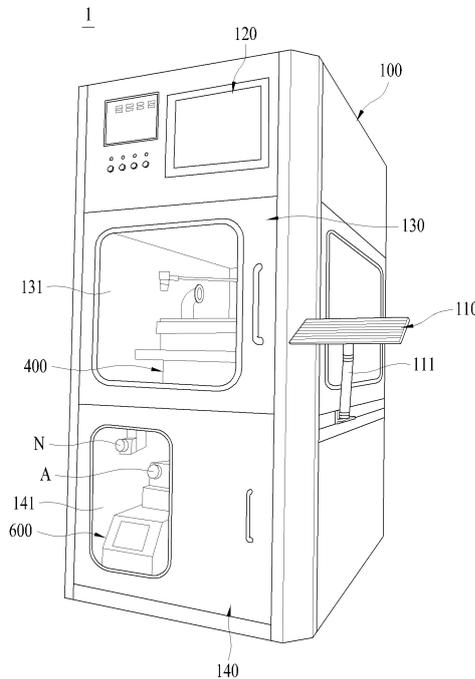
(54) 발명의 명칭 다공 형성 부품의 입자 검사 장치

(57) 요약

본 발명은 내부에 다수의 홀이 형성된 다공 형성 부품에 부착되어 있는 입자를 검출하여 검사하는 장치에 관한 것으로, 장치의 외곽을 구성하는 하우징; 상기 하우징의 상부에 형성되고 외부로부터 공기를 흡입한 후 필터링하여 장치 내부로 청정공기를 공급하는 팬필터유닛; 챔버와 연결되어 장치 내부의 청정공기를 챔버의 내부로 유입

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



시켜 클리닝하고, 중간에 유입밸브가 구비된 유입관; 상기 팬필터유닛의 하측에 형성되고, 상부의 지그에 검사할 부품이 장착되며, 제트노즐에서 분사된 가스가 부품의 다공을 통과하여 내부로 유입되는 챔버; 상기 챔버의 상측에 위치하도록 설치되고, 상기 지그에 장착된 부품을 향해 가스를 분사하여 부품의 홀에 부착되어 있는 입자를 분리시키는 제트노즐; 상기 챔버의 하측에 설치되어 상기 챔버의 내부와 흡입라인에 의해 연결되고, 상기 챔버 내 가스를 흡입한 후 흡입된 가스 중에 포함되어 있는 입자를 검출하여 계수하는 입자계수기; 상기 챔버의 하측에 연결된 진공흡입관에 설치되고, 상기 챔버의 내부에 진공흡입력을 발생시켜 부품의 홀을 통과한 가스를 상기 챔버의 내부로 유도하며, 유도된 가스가 상기 입자계수기로 흡입되도록 하는 진공펌프; 및 상기 챔버의 하측에 연결된 배출관에 설치되고, 상기 챔버 내부의 공기를 외부로 배출시키는 배출팬;을 포함하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치를 제공한다.

특허청구의 범위

청구항 1

내부에 다수의 홀이 형성된 다공 형성 부품에 부착되어 있는 입자를 검출하여 검사하는 장치에 있어서,
 장치의 외곽을 구성하는 하우징;
 상기 하우징의 상부에 형성되고 외부로부터 공기를 흡입한 후 필터링하여 장치 내부로 청정공기를 공급하는 팬 필터유닛;
 챔버와 연결되어 장치 내부의 청정공기를 챔버의 내부로 유입시켜 클리닝하고, 중간에 유입밸브가 구비된 유입관;
 상기 팬필터유닛의 하측에 형성되고, 상부의 지그에 검사할 부품이 장착되며, 제트노즐에서 분사된 가스가 부품의 다공을 통과하여 내부로 유입되는 챔버;
 상기 챔버의 상측에 위치하도록 설치되고, 상기 지그에 장착된 부품을 향해 가스를 분사하여 부품의 홀에 부착되어 있는 입자를 분리시키는 제트노즐;
 상기 챔버의 하측에 설치되어 상기 챔버의 내부와 흡입라인에 의해 연결되고, 상기 챔버 내 가스를 흡입한 후 흡입된 가스 중에 포함되어 있는 입자를 검출하여 계수하는 입자계수기;
 상기 챔버의 하측에 연결된 진공흡입관에 설치되고, 상기 챔버의 내부에 진공흡입력을 발생시켜 부품의 홀을 통과한 가스를 상기 챔버의 내부로 유도하며, 유도된 가스가 상기 입자계수기로 흡입되도록 하는 진공펌프; 및
 상기 챔버의 하측에 연결된 배출관에 설치되고, 상기 챔버 내부의 공기를 외부로 배출시키는 배출팬;을 포함하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 하우징은 장치의 각 구성요소의 작동을 제어하는 메인 컴퓨터와, 상기 메인 컴퓨터의 화면이 디스플레이되는 모니터가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 팬필터유닛은, 상부에 설치된 프리필터, 하부에 설치된 ULPA 필터 및 상기 프리필터와 ULPA 필터의 사이에 설치된 흡입팬을 포함하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 챔버는 상기 지그의 상측 또는 하측에 검사 전후의 부품의 표면의 수분을 제거하기 위한 가온부재가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 챔버는 상단에 밀폐도어가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 챔버는 아크 플라즈마 장치가 추가로 설치되어 상기 지그에 장착된 부품의 표면에 아크 플라즈마에 의해 스트레스를 인가하여 입자를 분리 가능한 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 챔버는 하부에 가스노즐이 설치되어 상기 지그에 장착된 부품의 입자를 제거하는 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제트노즐은, 회전 가능하게 설치되고, 가스의 공급량을 자동으로 조절하기 위한 MFC가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 입자계수기는, 상기 흡입라인의 상단에 구비된 흡입구는 상기 챔버의 내부에 배치되고, 상기 흡입라인의 하단은 상기 진공흡입관의 내부를 거치도록 배치되는 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 진공흡입관에는 진공펌프용 밸브와 유량을 측정하는 MFM이 설치되고,

상기 배출관에는 배출팬용 밸브가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 부품의 입자 검사 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 반도체, 디스플레이의 제조를 위한 부품으로서, 내부에 다수의 홀이 형성된 다공 형성 부품에 부착되어 있는 입자를 검출하여 검사하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로 반도체 및 디스플레이의 제조 공정은 나노 수준의 고도로 정밀한 공정이 포함된 첨단산업으로, 제품을 제조하는 현장의 미소한 환경 조건까지도 제품의 품질에 큰 영향을 줄 수 있는 바, 예컨대 반도체 및 디스플레이

레이의 제조 장치의 부품 오염은 연마, 에칭, 포토레지스트, 드라이에칭 공정 등에 의해 발생하거나, 약액, 원료, 재료로부터 발생하거나, 로봇, 챔버 내 구조부품, 부품재료 등에 기인하거나 인체로부터 전이되기도 한다.

- [0003] 또한, 부품 오염을 야기시키는 오염물질은 이온성 오염과 비이온성 오염으로 분류되고, 이온성 오염은 Na^+ , Li^+ , K^+ 등 알칼리 금속이온, F^- , Cl^- 등 할로겐 음이온 등에 의한 것이고, 비이온성 오염은 왁스, 오일, 포토레지스트 잔여물, 중금속, 귀금속에 의한 유기물 오염과, 카본, 산화막, 산화물에 의한 무기물 오염이 있다.
- [0004] 이러한 부품 오염은 디바이스의 미세화가 진행됨에 따라 표면의 오염이 디바이스의 신뢰성이나 양산수율에 직접적 영향을 미치게 되므로, 미세한 무기성 또는 유기성 입자 제거가 중요한 과제가 되고 있다.
- [0005] 예컨대, 반도체 및 디스플레이의 제조 장치는 여러 가지 부품들로 구성되는데, 이러한 부품에 먼지 등의 입자가 부착되어 잔류하는 경우 이들 입자가 반도체 및 디스플레이 제조용 기관인 웨이퍼, 유리 기관, 사파이어 기관 등에 막을 형성하거나, 막을 식각하는 과정에서 이들 입자가 표면에 부착되어 패턴 결함 등 제품의 치명적인 불량을 유발하게 되는 것이다.
- [0006] 따라서, 반응로 및 반응용 챔버의 가스 공급경로 등 반도체 및 디스플레이의 제조 공정은 매우 청정한 상태로 유지 및 관리될 것이 요구되는 바, 이러한 청정도를 확보하기 위하여 제조 장치의 부품들에 대하여 초기와 일정 기간 사용 후에는 세정을 하여 장비에 장착하게 된다.
- [0007] 상기 세정은 화공약품, 초순수(ultrapure water), 청정 가스 등 다양한 방법으로 이루어지고, 이러한 세정 전후의 입자검사 방법에 관한 종래기술은 (1) 부품의 세정 후 입자의 잔류 유무를 검사하기 위하여 일정 시간 동안 깨끗한 초순수에 담구어 부유된 입자를 액체 중 입자계수기로 계수하는 방법과, (2) 표면 입자 계수 방법 및 장치에 관한 특허문헌 1과 같은 표면 입자계수기를 이용하여 검사하는 방법 등이 있다.
- [0008] 그러나, (1)의 경우는 물에 녹는 입자에 대해서는 검사가 불가능하고, 부품을 물에 담그는 과정에서 발생한 기포 등이 입자로 계수되는 에러 문제가 발생하며, 계수 과정에서 초순수의 소비가 많아지는 문제가 있다.
- [0009] 또한, (2)의 경우는 입자의 계수를 위한 흡입이 스캐너(scanner)로 명명된 구성에서 공기의 흡입에 의한 흡입력에 의존하므로 이러한 펌프의 흡입력으로는 샤워헤드(shower head), 캐소드(cathod) 등의 미세한 다공이 형성된 홀 내부에 존재하는 입자의 분리가 곤란하여 홀 내부의 입자가 잘 검출되지 않는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 미국 등록특허공보 제5,253,538호(1993.10.19. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상술한 문제들을 모두 해결하기 위하여 안출된 것으로, 다공 형성 부품의 홀 내부에 잔류하는 입자를 검출하여 계수할 수 있고, 입자의 검출 및 계수 효율이 우수하며, 계수 오차나 에러가 발생하지 않음으로써, 검사 중에 항상 파티클 제로 환경이 유지되고, 부품 오염과 입자 계수를 정확히 검사할 수 있으며, 나아가 입자가 부품에 부착되어 제품 불량이 유발되는 것을 방지하고, 제품의 신뢰성과 양산수율을 증가시킬 수 있는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치의 제공에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 내부에 다수의 홀이 형성된 다공 형성 부품에 부착되어 있는 입자를 검출하여 검사하는 장치에 있어서, 장치의 외곽을 구성하는 하우징; 상기 하우징의 상부에 형성되고 외부로부터 공기를 흡입한 후 필터링하여 장치 내부로 청정공기를 공급하는 팬필터유닛; 챔버와 연결되어 장치 내부의 청정공기를 챔버의 내부로 유입시켜 클리닝하고, 중간에 유입밸브가 구비된 유입관; 상기 팬필터유닛의 하측에 형성

되고, 상부의 지그에 검사할 부품이 장착되며, 제트노즐에서 분사된 가스가 부품의 다공을 통과하여 내부로 유입되는 챔버; 상기 챔버의 상측에 위치하도록 설치되고, 상기 지그에 장착된 부품을 향해 가스를 분사하여 부품의 홀에 부착되어 있는 입자를 분리시키는 제트노즐; 상기 챔버의 하측에 설치되어 상기 챔버의 내부와 흡입라인에 의해 연결되고, 상기 챔버 내 가스를 흡입한 후 흡입된 가스 중에 포함되어 있는 입자를 검출하여 계수하는 입자계수기; 상기 챔버의 하측에 연결된 진공흡입관에 설치되고, 상기 챔버의 내부에 진공흡입력을 발생시켜 부품의 홀을 통과한 가스를 상기 챔버의 내부로 유도하며, 유도된 가스가 상기 입자계수기로 흡입되도록 하는 진공펌프; 및 상기 챔버의 하측에 연결된 배출관에 설치되고, 상기 챔버 내부의 공기를 외부로 배출시키는 배출팬;을 포함하는 다공 형성 부품의 입자 검사 장치를 제공한다.

- [0013] 이때, 상기 하우징은 장치의 각 구성요소의 작동을 제어하는 메인 컴퓨터와, 상기 메인 컴퓨터의 화면이 디스플레이되는 모니터가 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.
- [0014] 게다가, 상기 팬필터유닛은, 상부에 설치된 프리필터, 하부에 설치된 ULPA 필터 및 상기 프리필터와 ULPA 필터의 사이에 설치된 흡입팬을 포함하는 것에도 그 특징이 있다.
- [0015] 뿐만 아니라, 상기 챔버는 상기 지그의 상측 또는 하측에 검사 전후의 부품의 표면의 수분을 제거하기 위한 가온부재가 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.
- [0016] 또한, 상기 챔버는 상단에 밀폐도어가 구비되어 있는 것에도 그 특징이 있다.
- [0017] 더불어, 상기 챔버는 아크 플라즈마 장치가 추가로 설치되어 상기 지그에 장착된 부품의 표면에 아크 플라즈마에 의해 스트레스를 인가하여 입자를 분리 가능한 것에도 그 특징이 있다.
- [0018] 이와 함께, 상기 챔버는 하부에 가스노즐이 설치되어 상기 지그에 장착된 부품의 입자를 제거하는 것에도 그 특징이 있다.
- [0019] 그리고, 상기 제트노즐은 가스 공급관에 가스의 공급량을 자동으로 조절하기 위한 MFC가 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.
- [0020] 나아가, 상기 입자계수기는, 상기 흡입라인의 상단에 구비된 흡입구는 상기 챔버의 내부에 배치되고, 상기 흡입라인의 하단은 상기 진공흡입관의 내부를 거치도록 배치되는 것에도 그 특징이 있다.
- [0021] 아울러, 상기 진공흡입관에는 진공펌프용 밸브와 유량을 측정하는 MFM이 설치되고, 상기 배출관에는 배출팬용 밸브가 설치되어 있는 것에도 그 특징이 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 다공 형성 부품의 홀 내부에 잔류하는 입자를 검출하여 계수할 수 있고, 입자의 검출 및 계수 효율이 우수하며, 계수 오차나 에러가 발생하지 않음으로써, 검사 중에 항상 파티클 제로 환경이 유지되고, 부품 오염과 입자 계수를 정확히 검사할 수 있으며, 나아가 입자가 부품에 부착되어 제품 불량률이 유발되는 것을 방지하고, 제품의 신뢰성과 양산수율을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치의 내부 구성을 나타낸 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치의 내부 상세 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치의 상측 부분을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제트노즐이 샤워헤드에 분사하는 것과 관련된 사진이다..
- 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 실시예에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치의 검사 방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치를 실시하기 위한 구체적인 내용에 대하여 실시예를 중심으로 상세하게 설명한다.
- [0025] 본 발명에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치(1)는, 내부에 다수의 홀(H)이 형성된 다공 형성 부품(D)에 부착되어 있는 입자(P)를 검출하여 검사하는 장치에 관한 것으로, 하우징(100), 팬필터유닛(200), 유입관(300), 챔버(400), 제트노즐(500), 입자계수기(600), 진공펌프(700), 배출팬(800)을 포함하여 이루어지되, 상기 챔버(400)에 입자계수기(600)를 연결한 챔버형 제트노즐(500)의 분사와 진공펌프(700)의 진공흡입이 복합된 장치이다.
- [0026] 도 1을 참고하면, 상기 하우징(100)은 장치의 외곽을 구성하는 것으로, 내부에 설치공간을 구비하여 대략 직육면체의 형상으로 이루어지고, 상부에 장치의 각 구성요소의 작동을 제어하는 메인 컴퓨터(미도시)와, 상기 하우징(100)의 일측에 부착되어 상기 메인 컴퓨터에 명령을 입력하기 위한 키보드(110)와, 상기 메인 컴퓨터의 화면이 디스플레이되는 모니터(120)가 설치되어 있다. 이때, 상기 키보드(110)는 위치 이동이나 회전이 가능하도록 지지대(111)에 연결 설치될 수 있고, 상기 모니터(120)의 일측에는 질소가스를 제어하고 MFC의 유량을 측정 표시하는 제어 디스플레이 화면이 더 형성될 수 있다.
- [0027] 더불어, 상기 하우징(100)의 하부 일측에는 컴퓨터 인터페이스를 위한 USB, LAN 접속 단자와, 스페어 진공구, 전원 커넥터가 설치될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 하우징(100)의 중간에 상부도어(130)가 설치되고, 상기 상부도어(130)에는 하우징(100)의 내부를 들여다 볼 수 있도록 투시창(131)이 구비되며, 상기 상부도어(130)의 하측에는 하부도어(140)가 설치되고, 상기 하부도어(140)에도 하우징(100)의 하부에 설치된 입자계수기(600)의 화면, 압축공기 조절기(A), 질소가스 조절기(N) 등을 외부에서 확인할 수 있도록 투시창(141)이 포함될 수 있다.
- [0029] 상기 팬필터유닛(200)은 상기 하우징(100)의 상부에 형성되고, 외부로부터 공기를 흡입한 후 필터링하여 장치 내부로 Class 1 수준의 청정공기를 공급한다.
- [0030] 이때, 도 4a 내지 도 4c를 참고하면 상기 팬필터유닛(200)은, 상부에 프리필터(210, pre filter)가 설치되어 외부로부터 유입되는 공기를 1차로 필터링하고, 하부에 ULPA 필터(220, Ultra-Low Penetration Air filter)가 설치되어 미세 입자를 대부분 포집하여 장치 내부로 청정공기를 공급한다.
- [0031] 더불어, 상기 프리필터(210)와 ULPA 필터(220)의 사이에 흡입팬(230)이 설치되어 외부 공기를 장치의 내부로 흡입하도록 한다.
- [0032] 도 2 및 도 3을 참고하면, 상기 유입관(300)은 상기 챔버(400)의 측면과 연결되어 장치 내부로 공급된 청정공기를 상기 챔버(400)의 내부로 유입시켜 상기 챔버(400)의 내부를 클리닝하여 청정화하고, 중간에 청정공기의 유입과 차단 여부를 결정하는 유입밸브(310)가 구비된다.
- [0033] 이와 같이, 상기 유입관(300)을 통하여 청정공기를 챔버(400)의 내부로 도입하여 장치를 가동하여 검사 중에 항상 파티클 제로 환경이 유지되고, 부품 오염과 입자 계수를 정확히 검사할 수 있다.
- [0034] 상기 챔버(400)는 상기 팬필터유닛(200)의 하측에 형성되되, 상기 제트노즐(500)의 가스 분사에 의해 유입된 가스 또는 진공펌프(700)의 진공흡입력에 의하여 분리된 입자를 가두어 두는 역할을 하는 것으로, 상부에 지그(410)가 형성되어 검사할 부품(D)이 상기 지그(410) 위에 고정 장착되며, 상기 제트노즐(500)에서 분사된 가스가 부품(D)의 다수의 홀(H)을 통과하여 분리된 입자와 함께 상기 챔버(400)의 내부로 유입되어 수용된다.
- [0035] 더불어, 상기 챔버(400)는 상기 지그(410)의 상측 또는 하측에 검사 전후의 부품(D)의 표면의 수분을 제거하기 위한 가온부재(미도시)가 설치될 수도 있다.
- [0036] 이와 함께, 상기 챔버(400)는 상단에 챔버(400)의 내부를 밀폐할 수 있도록 밀폐도어(미도시)가 개폐 가능하게 설치될 수도 있다.
- [0037] 그리고, 상기 챔버(400)는 아크 플라즈마 장치(미도시)가 추가로 설치되어 상기 지그(410)에 장착된 부품(D)의 표면에 아크 플라즈마에 의해 스트레스를 인가하여 부품(D)의 다공에 부착된 입자(P)를 분리하여 분리 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0038] 더하여, 상기 챔버(400)는 하부에 가스노즐(미도시)이 설치되어 상기 지그(410)에 장착된 부품(D)을 향하여 가

스를 분사하여 부품(D)의 다공에 부착된 입자(P)를 보다 효율적으로 제거하도록 구비될 수도 있다.

- [0039] 도 5를 참고하면, 상기 제트노즐(500)은 상기 챔버(400)의 상측에 위치하도록 설치되고, 도 5(c)와 같이 상기 지그(410)에 장착된 부품(D)을 향해 가스를 분사하여 부품(D)의 홀(H)에 부착되어 있는 입자(P)를 분리시켜 상기 챔버(400)의 내부로 유입되도록 한다.
- [0040] 이때, 상기 제트노즐(500)로부터 분사되는 가스는 압축된 질소 가스(N₂)인 것이 바람직하고, 도 5(b)와 같이 상기 제트노즐(500)로부터 가스가 부품(D)을 향해 다량 분사되면서 홀(H)이 아닌 부분은 충돌하여 외부로 배출되며, 홀(H) 부분은 가스가 통과되면서 홀(H)에 부착된 입자(P)를 탈리시킨다.
- [0041] 더불어, 상기 챔버(400)의 상부 일측에 지지봉(510)이 설치되고, 상기 지지봉(510)에 회전봉(520)이 회전 가능하게 구비되며, 상기 지지봉(510)과 회전봉(520)의 사이에는 상기 제트노즐(500)의 이동속도를 결정하는 노즐이동속도조절밸브(530)가 설치되고, 일단에 상기 제트노즐(500)이 형성된 노즐관(540)이 상기 회전봉(520)의 측면을 관통하여 연결 설치되며, 상기 노즐관(540)의 타단에는 가스 공급관(550)이 연결 설치된다.
- [0042] 이와 함께, 상기 노즐관(540)의 타단부에는 MFC(560, Mass Flow Controller)가 설치되어 가스의 공급량을 자동으로 조절할 수 있다.
- [0043] 상기 입자계수기(600)는 상기 챔버(400)의 하측에 설치되어 상기 챔버(400)의 내부와 흡입라인(610)에 의해 연결되고, 상기 챔버(400) 내 가스를 흡입한 후 흡입된 가스 중에 포함되어 있는 입자(P)를 검출하여 계수한다.
- [0044] 여기서, 상기 입자계수기(600)는 상기 흡입라인(610)의 상단에 흡입구(620)가 구비되고, 상기 흡입구(620)는 상기 챔버(400)의 내부에 배치되며, 상기 흡입라인(610)의 하단은 상기 진공흡입관(710)의 내부를 거쳐 하측의 상기 입자계수기(600)에 연결되게 배치된다.
- [0045] 이로써, 상기 제트노즐(500)의 가스 분사에 의해 부품(D)의 홀(H)로부터 탈리된 입자(P)는 상기 챔버(400) 내부에 구비된 흡입라인(610)의 흡입구(611)로 유도되어 입자계수기(600)에 의해 가스 중에 포함된 입자가 검출 및 계수되는 것이다.
- [0046] 상기 진공펌프(700)는 상기 챔버(400)의 하측에 연결된 진공흡입관(710)에 설치되고, 상기 챔버(400)의 내부에 진공흡입력을 발생시켜 부품(D)의 홀(H)을 통과한 가스를 상기 챔버(400)의 내부로 유도하며, 유도된 가스가 흡입구(620)를 통하여 상기 입자계수기(600)로 흡입되도록 유도한다.
- [0047] 이때, 상기 진공흡입관(710)에는 진공흡입관(710)을 개폐시켜 상기 챔버(400)에 진공흡입력의 발생 여부를 결정하는 진공펌프용 밸브(720)와, 상기 진공흡입관(710)을 통과하여 진공펌프(700)로의 가스 유량을 측정하는 MFM(Mass Flow Meter)이 설치된다.
- [0048] 상기 배출팬(800)은 상기 챔버(400)의 하측에 연결된 배출관(810)에 설치되고, 상기 챔버 내부의 공기를 외부로 배출시키는 것이며, 여기서 상기 배출관(810)에는 배출관(810)을 통해 통과되는 공기나 가스의 유입과 차단 여부를 결정하는 배출팬용 밸브(820)가 설치되어 있다.
- [0049] 따라서, 상기 배출팬용 밸브(820)를 개방하고 상기 배출팬(800)을 작동시키면 상기 유입관(300)으로부터 유입된 청정공기가 상기 챔버(400)의 내부로 유입되어 경유한 후 상기 배출관(810)을 통하여 하측으로 배출됨으로써 상기 챔버(400) 내부의 청정화가 달성될 수 있다.
- [0050] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치(1)의 작동에 대하여 실시예를 중심으로 상세히 설명한다.
- [0051] 초기에, 도 6a와 같이 장치와 연결된 모든 관의 밸브를 개방한 상태에서 팬필터유닛(200)에 의해 필터링된 청정 공기를 유입관(300)을 통해 챔버(400)의 내부로 유입시킨 후 진공흡입관(710)과 배출관(810)을 통해 외부로 배출시킴으로써 챔버(400)의 내부를 클리닝하여 청정화한다.
- [0052] 이때, 진공펌프(700)가 가동되어 초기의 챔버(400) 내부의 공기를 흡입할 수 있고, 배출팬(800)도 가동되며, 제트노즐(500)에 의한 챔버(400)의 내측으로 가스 분사도 이루어진다.
- [0053] 더불어, 흡입라인(610)의 흡입구(620)를 통해 공기를 흡입하여 입자계수기(600)가 입자를 검출 및 계수함으로써 챔버(400) 내부의 전체적인 청정화 상태가 제로에 근접한 것인지 지를 확인하여, 팬필터유닛(200), 유입관(300), 챔버(400), 제트노즐(500) 등의 전반적인 입자 상태를 확인할 수 있다.
- [0054] 다음에, 도 6b와 같이 검사하고자 하는 부품(D)을 지그(410) 위에 고정 장착한 상태에서 챔버(400) 내부를 청정

화한다.

- [0055] 즉, 부품(D)을 지그(410)에 장착한 상태에서 팬필터유닛(200)에 의해 필터링된 청정공기를 유입관(300)을 통해 챔버(400)의 내부로 유입시킨 후 진공흡입관(710)과 배출관(810)을 통해 외부로 배출시킴으로써 챔버(400)의 내부를 클리닝하여 청정화한다.
- [0056] 이는 부품(D)을 장착하는 과정 또는 전회의 테스트에서 챔버(400) 내부의 공기 중에 부유하는 입자(P)인 백그라운드 입자를 제거하기 위하여 메인 컴퓨터를 제어하여 청정공기로 퍼지(purge)를 실행하는 것이다.
- [0057] 이때, 제트노즐(500)이 챔버의 외측을 향하도록 회전시킨 상태에서 압축공기를 분사토록 하여 노즐관(540), 가스 공급관(550) 등에 정체된 질소를 외부로 배출시킨다.
- [0058] 그리고, 모든 밸브들을 차단한 상태에서 흡입라인(610)의 흡입구(620)를 통하여 챔버 내부의 공기를 흡입하여 입자계수기(600)가 흡입된 공기 중에 포함된 입자의 수를 카운팅한다.
- [0059] 다음에, 도 6c와 같이 노즐관(540) 선단에 구비된 제트노즐(500)이 지그(410)에 장착된 부품(D)을 향하도록 회전에 의해 이동 배치하여 가스를 분사토록 한다. 여기서, 진공펌프(700)와 배출관(800)의 가동 여부는 부품(D) 종류와 홀(H)의 크기 등을 고려하여 레시피 설정시 감도를 확인해 가며 결정한다.
- [0060] 여기서, 입자의 샘플링은 제트노즐(500)에 의한 에어 제트 샘플링(Air Jet Sampling), 진공 흡입 샘플링(Vacuum pump Sampling)을 단독 또는 조합하여 이루어질 수 있다.
- [0061] 에어 제트 샘플링은 제트노즐(500)로부터 공급된 청정한 상태의 질소 가스 또는 압축 공기가 부품(D)의 홀(H)을 통과하면서 홀(H)의 내부에 부착된 입자(P)를 탈락시켜 질소 가스 또는 압축 공기와 함께 챔버(400) 내부의 흡입라인(610)의 흡입구(620)로 유도하는 것이다.
- [0062] 진공 흡입 샘플링은 진공펌프(700)를 가동하여 발생된 진공흡입력에 의하여 부품(D)의 홀(H)을 통과하는 공기가 홀(H)의 내부에 부착된 입자(P)를 탈락시켜 챔버(400)의 내부로 유입시키고, 유입된 공기는 챔버(400) 내부의 흡입라인(610)의 흡입구(620)로 유도하는 것이다.
- [0063] 조합 샘플링은 상술한 에어 제트 샘플링과 진공 흡입 샘플링을 동시에 또는 순차적으로 인가하면서 샘플링하는 것이고, 이러한 입자의 샘플링에 관한 설정은 장치의 메인 컴퓨터에서 레시피 설정을 통하여 지정할 수 있다.
- [0064] 아울러, 도 6d와 같이 제트노즐(500)의 가스 분사 시간을 조절하여 분사된 가스와 부품(D)의 홀(H)로부터 분리된 입자(P)가 챔버(400)의 내측 벽면에 충돌하여 재부착되기 전에 즉시 제트노즐(500)의 가스 분사를 종료시키고 입자계수기(600)로 챔버(400) 내의 가스나 공기를 흡입하여 여기에 포함된 입자(P)를 검출하여 계수한다.
- [0065] 이와 같이, 모든 밸브들을 차단하고 부품(D)이 챔버(400)의 상단의 지그(410)에 장착된 상태에서는 챔버(400)의 내부에 소정의 압력이 형성되는데, 이때 제트노즐(500)이 상측에서 부품(D)을 향해 가스를 분사하면 부품(D)의 홀(H)로부터 분리된 입자(P)는 챔버(400) 내부에 형성된 압력에 의하여 챔버(400)의 내부에서 부유되는 상태로 존재하며, 이후 부품(D)에서 분리된 입자(P)가 챔버(400)의 내측 벽면에 충돌하여 재부착되기 전에 즉시 제트노즐(500)의 가스 분사를 종료시키고, 입자계수기(600) 또는 진공펌프(700)로 가스를 흡입하여 가스 중에 포함된 입자(P)를 검출하여 계수하는 것이다.
- [0066] 일반적으로 부품의 구멍에 공기를 불어 넣기만 하면 분리된 입자가 곧 주변으로 날아가 버리거나 벽면에 부착하여 입자계수기로 계수할 수 없거나 입자의 검출 및 계수 효율이 떨어지게 된다. 더불어, 공기의 분사 압력을 낮추면 입자가 구멍으로부터 잘 분리되지 않게 되는 문제가 있다.
- [0067] 그러나, 본 발명에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치(1)를 사용하는 경우, 부품(D)의 홀(H)에서 분리된 입자(P)가 날아가 버리거나 챔버(400)의 내측벽면에 부착하여 챔버(400)의 내부에 잔존하는 것을 방지하여 입자의 검출 및 계수 효율이 우수하고, 챔버(400)의 내부로 유입된 가스가 챔버(400)의 내벽에 충돌하여 혹시라도 챔버(400)의 내벽에 부착되었던 다른 입자를 챔버(400)의 내부에 부유시켜 입자계수기에 의해 계수되는 문제도 방지할 수 있다.
- [0068] 더불어, 샘플링 이전에 청정화 공정을 수행하기 때문에 챔버의 내면에 부착되어 있던 다른 입자와 혼입됨으로써 계수 오차나 에러가 발생하는 것을 방지할 수 있는 것이다.
- [0069] 결국, 본 발명에 따른 다공 형성 부품의 입자 검사 장치(1)는 다공 형성 부품의 홀 내부에 잔류하는 입자를 검출하여 계수할 수 있고, 입자의 검출 및 계수 효율이 우수하며, 계수 오차나 에러가 발생하지 않음으로써, 검사

중에 항상 파티클 제로 환경이 유지되고, 부품 오염과 입자 계수를 정확히 검사할 수 있으며, 나아가 입자가 부품에 부착되어 제품 불량률이 유발되는 것을 방지하고, 제품의 신뢰성과 양산수율을 증가시킬 수 있겠다.

[0070]

본 발명에서 상기 실시 형태는 하나의 예시로서 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술적 사상과 실질적으로 동일한 구성을 갖고 동일한 작용효과를 이루는 것은 어떠한 것이라도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

부호의 설명

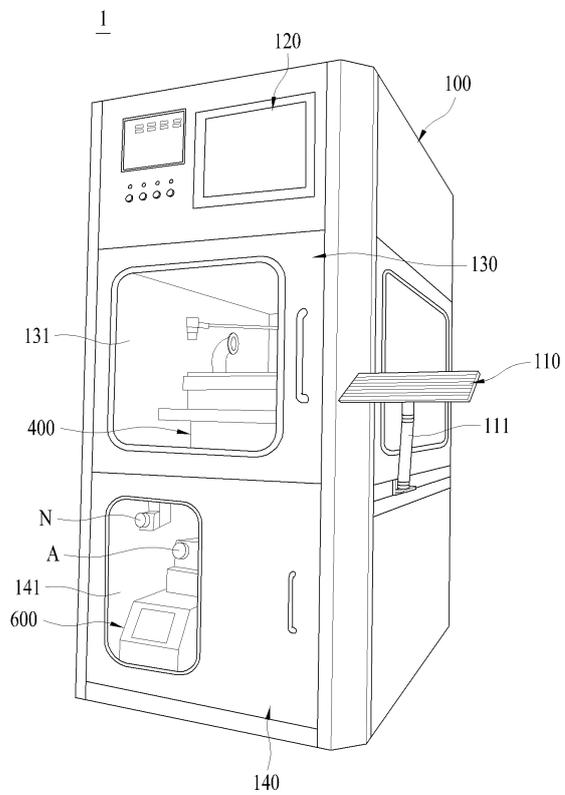
[0071]

1. 다공 형성 부품의 입자 검사 장치

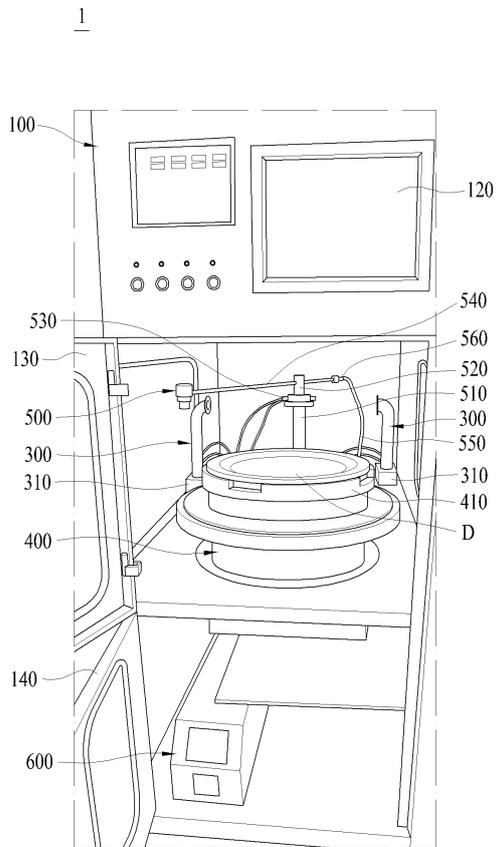
- | | |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
| 100. 하우징 | 110. 키보드 |
| 111. 지지대 | 120. 모니터 |
| 130. 상부도어 | 131. 투시창 |
| 140. 하부도어 | 141. 투시창 |
| 200. 팬필터유닛 | 210. 프리필터(pre filter) |
| 220. ULPA 필터(Ultra-Low Penetration Air filter) | |
| 230. 흡입팬 | 300. 유입관 |
| 310. 유입밸브 | 400. 챔버 |
| 410. 지그 | 500. 제트노즐 |
| 510. 지지봉 | 520. 회전봉 |
| 530. 노즐이동속도조절밸브 | 540. 노즐관 |
| 550. 가스 공급관 | 560. MFC(Mass Flow Controller) |
| 600. 입자계수기 | 610. 흡입라인 |
| 620. 흡입구 | 700. 진공펌프 |
| 710. 진공흡입관 | 720. 진공펌프용 밸브 |
| 730. MFM(Mass Flow Meter) | 800. 배출팬 |
| 810. 배출관 | 820. 배출팬용 밸브 |
| A. 압축공기 조절기 | D. 부품 |
| H. 홀 | N. 질소가스 조절기 |
| P. 입자 | |

도면

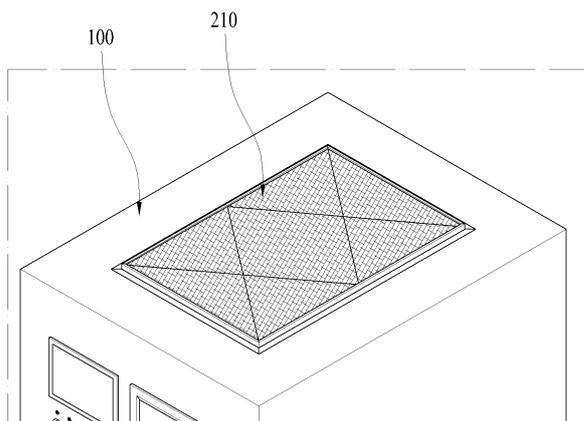
도면1



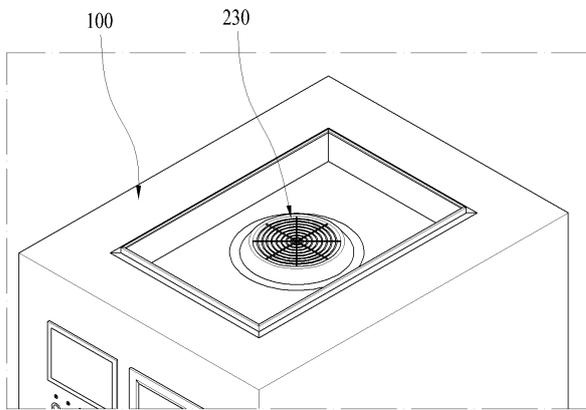
도면3



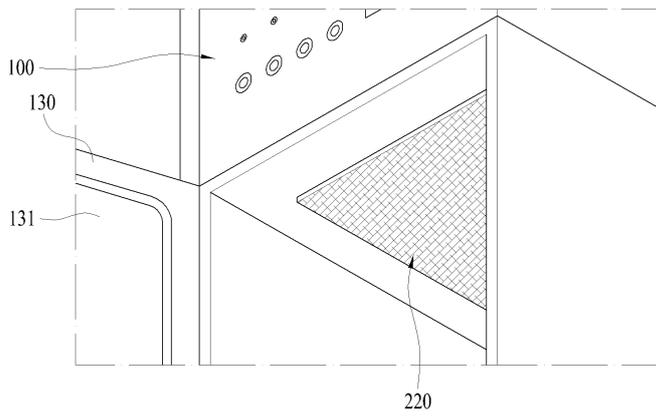
도면4a



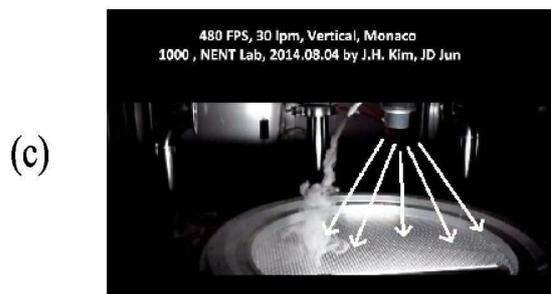
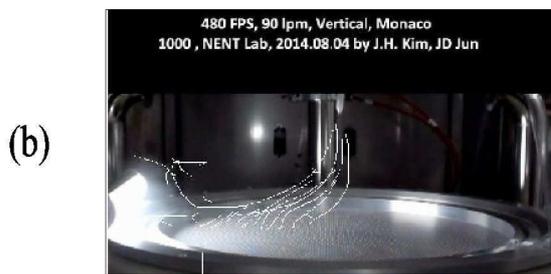
도면4b



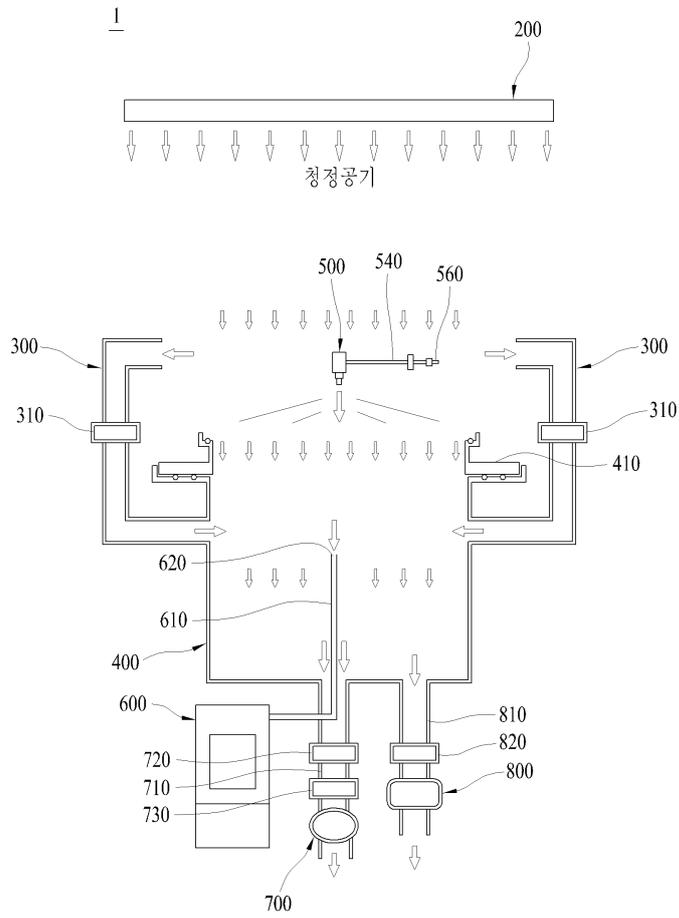
도면4c



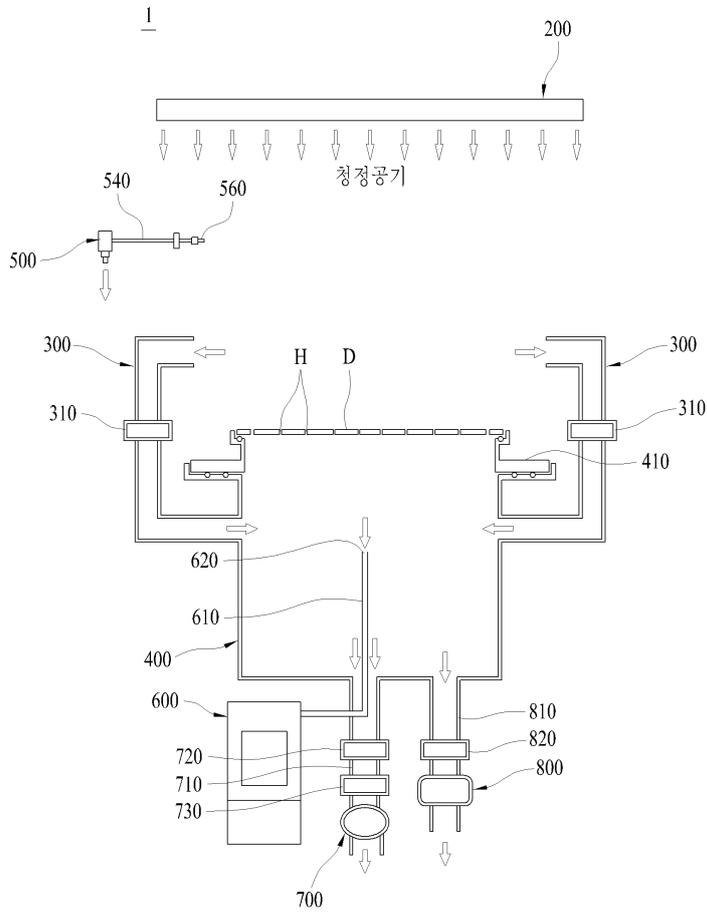
도면5



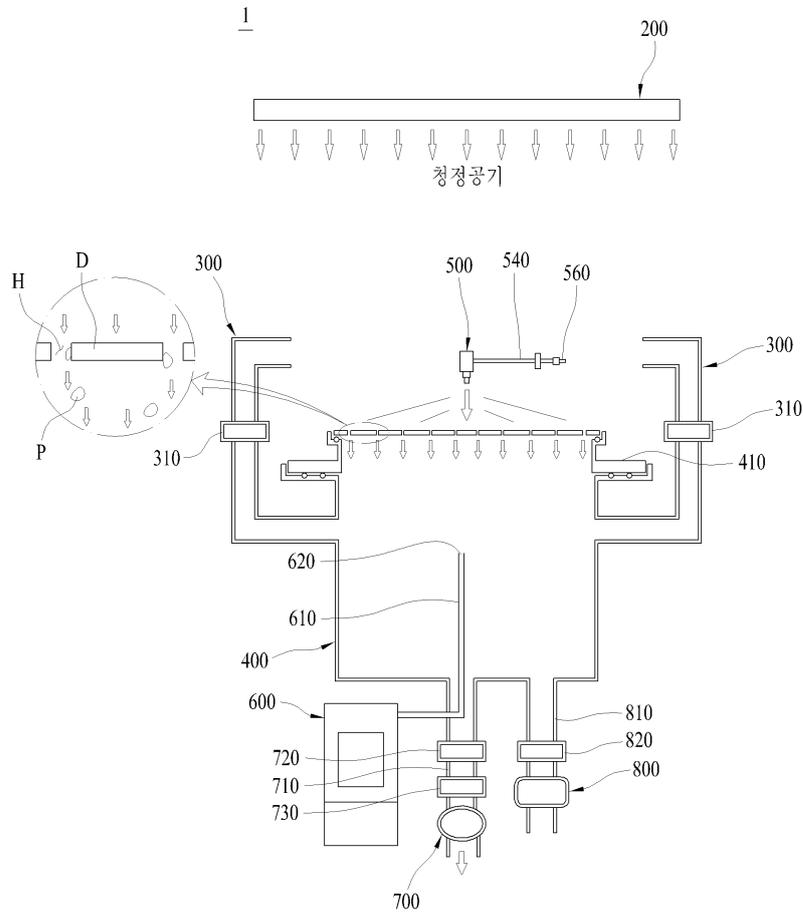
도면6a



도면6b



도면6c



도면6d

