



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년09월26일  
 (11) 등록번호 10-1777777  
 (24) 등록일자 2017년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C23C 14/24 (2006.01) C23C 14/02 (2006.01)  
 C23C 14/54 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 C23C 14/24 (2013.01)  
 C23C 14/021 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0185053  
 (22) 출원일자 2015년12월23일  
 심사청구일자 2015년12월23일  
 (65) 공개번호 10-2017-0075422  
 (43) 공개일자 2017년07월03일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020030030757 A\*  
 KR100477546 B1\*  
 KR101507055 B1  
 KR1020050030963 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**주식회사 포스코**  
 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)  
 (72) 발명자  
**남경훈**  
 전라남도 광양시 금호로 73, 7동 704호 (금호동, 사랑아파트)  
**김상준**  
 경상북도 포항시 남구 효자동길10번길 47-3 (효자동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인다나**

전체 청구항 수 : 총 10 항

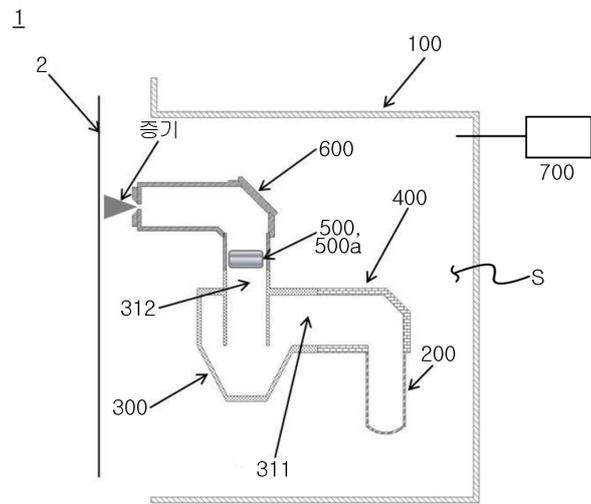
심사관 : 손동연

(54) 발명의 명칭 **고속 코팅용 진공 증착 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 내부에 수용 공간이 마련된 진공 챔버; 상기 수용 공간에 배치되어 코팅 물질을 증발시키는 증발 도가니; 및 상기 수용 공간에 배치되는 싸이클론 필터;를 포함하며, 상기 싸이클론 필터는 상기 코팅 물질의 증발시 발생하는 증기와 조대 입자를 분리하는 고속 코팅용 진공 증착 장치에 관한 것이다. 이에 따라, 상기 고속 코팅용 진공 증착 장치는 고속 코팅에서 발생하는 조대 입자를 제거하면서도 싸이클론 필터 출구와 증기 분출구 사이에 배플을 삽입하여 증기의 회전을 방지함으로써, 코팅 균일도가 우수한 코팅층을 얻을 수 있다.

**대표도** - 도1



- (52) CPC특허분류  
C23C 14/243 (2013.01)  
C23C 14/54 (2013.01)

**업문종**

전라남도 광양시 금호로 130, 4동 106호 (금호동, 초원아파트)

- (72) 발명자

**고경필**

전라남도 순천시 왕지3길 60, 101동 602호 (왕지동, 롯데캐슬아파트)

**김태엽**

전라남도 광양시 가야로 345, 104동 703호 (광영동, 브라운스톤가야)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10037907
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	WPM사업
연구과제명	Zn-Mg 및 Zn-free형 Al-Mg계 표면처리 강판 소재
기 여 율	1/1
주관기관	주식회사 포스코
연구기간	2010.09.01 ~ 2019.03.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

내부에 수용 공간이 마련된 진공 챔버;

상기 수용 공간에 배치되어 코팅 물질을 증발시키는 증발 도가니; 및

상기 수용 공간에 배치되어 상기 코팅 물질의 증발시 발생하는 증기와 조대 입자를 분리하는 싸이클론 필터; 및  
상기 싸이클론 필터를 통해 분리되어 배출되는 상기 증기의 회전을 방지하는 배플을 포함하고,

상기 배플에 의해 회전이 방지된 상기 증기는 피도금체에 분사되는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 배플은 서로 이격되게 배치되는 복수 개의 수평 플레이트와 상기 수평 플레이트에 수직하게 서로 이격되어 배치되는 복수 개의 수직 플레이트를 포함하며, 상기 수평 플레이트와 상기 수직 플레이트는 일체로 형성되는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 배플은 가상의 선(C)를 기준으로 원주 방향을 따라 서로 이격되게 배치되는 복수 개의 플레이트로 형성되는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 증발 도가니와 상기 싸이클론 필터 사이에 배치되는 연결부를 더 포함하는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 싸이클론 필터에 의해 분리된 증기를 상기 피도금체에 분사하도록 유도하는 증기유도부를 더 포함하는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 싸이클론 필터는,

싸이클론 필터 본체와 상기 싸이클론 필터 본체의 하부에 배치되는 포집부를 포함하며, 상기 싸이클론 필터 본체의 측면에는 입구가 형성되고 상기 싸이클론 필터의 상부에는 출구가 형성되는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

코팅 물질을 증발시키는 증발 도가니에 의해 발생하는 증기와 조대 입자는 상기 입구를 통해 상기 싸이클론 필

터 내부로 이동되고, 싸이클론 방식에 의해 상기 증기는 상기 출구로 배출되며, 상기 조대 입자는 포집부에 포집되는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 싸이클론 필터 본체의 내부 직경(D1)을 1이라 할 때, 상기 출구의 직경(D2)은 0.2~0.8, 상기 포집부의 하부 바닥 직경(D3)은 0.1~0.8로 형성되는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 싸이클론 필터 본체의 높이(H1)는 0.3~5, 상기 포집부의 높이(H2)는 0.3~10로 형성되고, 상기 입구의 높이(H3)는 0.2~1, 상기 입구의 폭(W)은 0.1~0.5로 형성되는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 수용 공간을 기 설정된 온도로 가열하는 가열 장치를 더 포함하는 고속 코팅용 진공 증착 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 고속 코팅용 진공 증착 장치에 관한 것이다. 좀 더 상세하게는, 고속 코팅시 발생하는 조대 입자를 제거하는 고속 코팅용 진공 증착 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 진공 증착은 진공 분위기하에서 여러 가지 방법에 의해 고체의 코팅 물질을 가열 증발시켜 증기로 변화시키고, 이를 피도금체에 분사하여 박막을 형성시키는 기술로써 주로 가열 방법에 따라 코팅방법이 분류된다.

[0003] 대표적인 진공 증착 방법으로는 열 증착법(thermal evaporation), 전자빔 증착법(electron beam evaporation) 및 전자기 부양 증착법(electro-magnetic levitation evaporation)이 있다.

[0004] 열 증착법은 금속, 세라믹 또는 그라파이트 재료로 만들어진 필라멘트, 보트 또는 도가니에 고체상태의 코팅 물질을 장입한 후 저항 가열에 의해 코팅 물질을 가열 증발시켜 기판에 코팅하는 방법이다. 이 방법은 저항가열에 의한 코팅 물질의 가열에 한계가 있기 때문에 티타늄, 크롬 등의 고융점 재료의 코팅은 거의 불가능하며, 아연, 마그네슘 등의 저융점 재료의 코팅에 널리 이용되고 있다.

[0005] 전자빔 증착법은 수냉식 구리 또는 세라믹 도가니에 고체의 코팅 물질을 장입한 후 전자빔에 의해 코팅 물질을 국부적으로 가열함으로써 고융점 재료의 증발이 가능하다. 그러나 증발 물질과 도가니와의 접촉에 의한 열손실로 인해 에너지 효율이 낮은 단점이 있다.

[0006] 전자기 부양 증착법은 진공 분위기하에서 전자기 코일 내부에 존재하는 전기 전도성 재료, 특히 금속을 전자기력에 의해 부양 가열시켜 코팅 증기를 발생시키고, 이를 세라믹 튜브와 가열된 증기 박스를 통하여 연속적으로 움직이는 기판에 분사시키는 코팅 기술이다. 이 방법은 아연, 마그네슘 등의 저융점 금속을 스트립(strip)에 코팅하는데 사용되고 있으며, 에너지 효율이 높은 장점이 있다.

[0007] 상기 진공 증착법에서 코팅 속도를 결정하는 것은 코팅 물질의 증기압력과 가열 온도이다. 증기압력은 물질 고유의 특성이므로 임의로 제어할 수가 없고, 따라서 코팅속도를 증가시키기 위해서는 코팅 물질의 가열 온도를 높여야 한다.

[0008] 코팅 물질의 가열 온도를 높이기 위해서는 저항 가열 히터, 전자빔 혹은 전자기 코일의 전력을 상승시켜야 하는데, 이로 인해 코팅 물질의 온도가 지나치게 상승하면 증발과 동시에 끓음 현상으로 인해 조대 입자가 코팅 물질의 덩어리에서 방출하게 되고, 상기 조대 입자는 결국 시편에 코팅이 되어 품질 저하의 원인이 된다.

[0009] 즉, 고속코팅을 위해서는 코팅 물질의 가열력을 높여야 하나 코팅 품질을 저하시키는 조대 입자의 발생으로 인

해 고속 코팅에 한계가 발생하게 된다.

- [0010] 이러한 진공 증착 중 발생하는 조대 입자를 제거하기 위한 기술로는 크게 코팅 물질의 끓음을 방지하는 기술, 증기 분출구에서의 단열 팽창에 의한 응축을 방지하는 기술 및 조대 입자를 차단하는 부재를 삽입하는 기술로 구분될 수 있다.
- [0011] 코팅 물질의 끓음을 방지하는 기술의 경우, 진공 증착용 도가니 외부뿐만 아니라 내부의 코팅 물질 상부에 히터를 장착하여 가열하고, 코팅 물질 표면에 카본 블록(carbon block)을 띄어놓음으로써 코팅 물질 표면의 온도 상승을 통해 끓음을 방지하여 조대 입자의 발생을 억제하고자 한다.
- [0012] 이러한 기술을 이용하여 조대 입자의 발생을 방지할 수는 있으나 고속 코팅에 적용할 만한 수준의 조대 입자 제거 기술에는 미치지 못하는 문제가 있다.
- [0013] 즉, 고속코팅을 위해서는 코팅 물질의 가열력을 높여야 하는데 코팅 물질의 끓음을 방지하는 기술을 이용하여 코팅 물질 표면의 온도는 높게 유지하고, 내부는 끓는점 이하로 유지하는 것은 고속 코팅에 있어서는 현실적으로 한계가 있다.
- [0014] 증기 분출구에서의 단열 팽창에 의한 응축을 방지하는 기술과 관련하여서는 대한민국등록특허 제10-0598717호(2006.07.03)인 '불균일하게 배치된 가열수단을 포함하는 유기 전계 발광소자의 증착원'이 있다.
- [0015] 상기 불균일하게 배치된 가열수단을 포함하는 유기 전계 발광소자의 증착원은 기술적 수단이 다르지만 증기 분출구에 가열 수단을 추가적으로 장착 또는 가열 수단을 집중적으로 배치함으로써 증기 분출구에서의 증기 응축을 방지하여 조대 입자를 제거하고자 하였다.
- [0016] 그러나, 코팅 물질의 끓음에 의해 발생된 조대 입자를 제거할 수 없는 문제가 있다. 특히 고속 코팅의 경우 대부분의 조대 입자는 코팅 물질의 끓음에 의해 발생되기 때문에 상기 기술은 고속 코팅에 적용하기에는 한계가 있다.
- [0017] 조대 입자를 차단하는 부재를 삽입하는 기술의 경우 차단부재를 이용하기 때문에 전체적으로는 증기를 차단하는 역할을 수행하지만 코팅 속도가 급격히 저하되는 문제가 있다.
- [0018] 더욱이, 상기 차단부재는 조대 입자를 생성시키는 새로운 매개체 역할을 하는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0019] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 진공 증착 중에 발생하는 조대 입자를 제거하기 위해 사이클론 필터를 이용하여 고속 코팅에서도 조대 입자가 피도금체에 코팅되는 것을 방지하는 고속 코팅용 진공 증착 장치를 제공하는데 있다.
- [0020] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한되지 않으며 여기서 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0021] 상기 과제는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따라, 내부에 수용 공간이 마련된 진공 챔버; 상기 수용 공간에 배치되어 코팅 물질을 증발시키는 증발 도가니; 상기 수용 공간에 배치되는 사이클론 필터; 상기 증발 도가니와 상기 사이클론 필터 사이에 배치되는 연결부; 및 상기 사이클론 필터에 의해 분리된 증기를 피도금체에 분사하도록 유도하는 증기유도부를 포함하며, 상기 사이클론 필터는 상기 코팅 물질의 증발시 발생하는 증기와 조대 입자를 분리하는 고속 코팅용 진공 증착 장치에 의하여 달성된다.
- [0022] 상기 사이클론 필터를 통해 배출되는 증기의 회전을 방지하는 배플을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 배플은 서로 이격되게 배치되는 복수 개의 수평 플레이트와 상기 수평 플레이트에 수직하게 서로 이격되어 배치되는 복수 개의 수직 플레이트를 포함하며, 상기 수평 플레이트와 상기 수직 플레이트는 일체로 형성될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 배플은 가상의 선(C)를 기준으로 원주 방향을 따라 서로 이격되게 배치되는 복수 개의 플레이트로 형성될 수 있다.

- [0025] 한편, 상기 싸이클론 필터는, 싸이클론 필터 본체와 상기 싸이클론 필터 본체의 하부에 배치되는 포집부를 포함하며, 상기 싸이클론 필터 본체의 측면에는 입구가 형성되고 상기 싸이클론 필터의 상부에는 출구가 형성될 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 포집부는 상광하협형의 테이퍼 형상으로 형성될 수 있다.
- [0027] 또한, 코팅 물질을 증발시키는 증발 도가니에 의해 발생하는 증기와 조대 입자는 상기 입구를 통해 상기 싸이클론 필터 내부로 이동되고, 싸이클론 방식에 의해 상기 증기는 상기 출구로 배출되며, 상기 조대 입자는 포집부에 포집될 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 싸이클론 필터 본체의 내부 직경(D1)을 1이라 할 때, 상기 출구의 직경(D2)은 0.2~0.8, 상기 포집부의 하부 바닥 직경(D3)은 0.1~0.8로 형성될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 싸이클론 필터 본체의 높이(H1)는 0.3~5, 상기 포집부의 높이(H2)는 0.3~10로 형성되고, 상기 입구의 높이(H3)는 0.2~1, 상기 입구의 폭(W)은 0.1~0.5로 형성될 수 있다.
- [0030] 한편, 상기 수용 공간을 가열하는 기 설정된 온도로 가열하는 가열 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 코팅 물질은 아연, 마그네슘 및 알루미늄 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0032] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치는 증기 증발부와 증기 분출구 사이에 싸이클론 필터를 삽입하여 고속 코팅에서 발생하는 조대 입자를 제거할 수 있다.
- [0033] 또한, 싸이클론 필터 출구와 증기 분출구 사이에 배플을 삽입하여 증기의 회전을 방지함으로써, 코팅 균일도가 우수한 코팅층을 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치를 나타내는 도면이고,  
 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치의 싸이클론 필터를 나타내는 도면이고,  
 도 5의 (a)는 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치의 싸이클론 필터 내부에서 입자 직경이 1 μm에 대한 전산모사 결과를 나타내는 도면이고,  
 도 5의 (b)는 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치의 싸이클론 필터 내부에서 입자 직경이 5 μm에 대한 전산모사 결과를 나타내는 도면이고,  
 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치의 배플의 일실시예를 나타내는 도면이고,  
 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치의 배플의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0036] 제2, 제1 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 수 있다.
- [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.
- [0038] 실시 예의 설명에 있어서, 어느 한 구성요소가 다른 구성요소의 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두 개의 구성요소가 서로 직접

(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 구성요소가 상기 두 구성요소 사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 '상(위) 또는 하(아래)(on or under)'로 표현되는 경우 하나의 구성요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

- [0039] 본 출원에서 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 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0040] 다르게 정의되지 않는 한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0041] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0042] 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치(1)는 피도금체(2)에 증기를 분사하여 코팅 균일도가 우수한 코팅층을 얻을 수 있다. 여기서, 증기는 코팅 물질을 가열 증발시켜 발생하는 증기로 제공될 수 있다.
- [0043] 도 1 내지 도 7을 참조하여 살펴보면, 본 발명의 일실시예에 따른 고속 코팅용 진공 증착 장치(1)는 진공 챔버(100), 진공 챔버 내부에 배치되어 코팅 물질을 증발시키는 증발 도가니(200), 증기 및 조대 입자를 분리하는 사이클론 필터(300), 증발 도가니(200)와 사이클론 필터(300)를 연결하는 연결부(400), 사이클론 필터(300)의 일측에 연결되어 증기의 회전을 방지하는 배플(baffle, 500, 500a), 배플(500, 500a)을 통과한 증기가 피도금체(2)에 분사되게 유도하는 증기유도부(600)를 포함할 수 있다. 예컨대, 피도금체(2)로는 기판이 이용될 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 진공 챔버(100)는 상기 고속 코팅용 진공 증착 장치(1)의 외형을 형성하며, 내부에 형성된 수용공간(S)을 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 수용공간(S)에는, 도 1에 도시된 바와 같이, 증발 도가니(200), 사이클론 필터(300), 연결부(400), 배플(500, 500a), 증기유도부(600)가 배치될 수 있다.
- [0046] 증발 도가니(200)는 코팅 물질을 증발시켜 증기를 생성할 수 있다. 상기 증기를 증발하는 방식으로는 저항 가열, 전자기 부양 가열 등의 방식이 이용될 수 있다.
- [0047] 그리고, 상기 코팅물질로는 아연, 마그네슘, 알루미늄 등의 금속이 이용될 수 있다.
- [0048] 증발 도가니(200)를 이용하여 코팅 물질을 가열하게 되면, 증기 발생과 더불어 조대 입자가 생성될 수 있다.
- [0049] 그리고, 상기 증기 및 조대 입자는 연결부(400)를 통해 사이클론 필터(300)로 이송될 수 있다.
- [0050] 사이클론 필터(300)는 사이클론 방식으로 증기 및 조대 입자를 분리할 수 있다.
- [0051] 도 2 내지 도 4를 참조하여 살펴보면, 사이클론 필터(300)는 측면에 형성된 입구(311)와 상면에 형성된 출구(312)가 마련된 사이클론 필터 본체(310)와 사이클론 필터 본체(310)의 하부에 배치되는 포집부(320)를 포함할 수 있다. 여기서, 포집부(320)는 상광하협의 테이퍼 형상으로 형성될 수 있다.
- [0052] 입구(311)는 연결부(400)와 연통되게 배치된다.
- [0053] 입구(311)를 통해 사이클론 필터(300) 내부로 유입된 증기 및 조대 입자는 사이클론 필터(300)의 내면을 따라 회전하게 되고, 회전하면서 항력과 원심력의 차이로 인해 질량이 작은 증기는 출구(312)를 통해 배출되며, 질량이 큰 조대 입자는 포집부(320)측으로 이동되어 포집되게 된다.
- [0054] 그에 따라, 분리된 증기만이 출구(312)를 통해 배플(500, 500a)측으로 이동된다.
- [0055] 도 3 및 도 4를 참조하여 살펴보면, 사이클론 필터 본체(310)의 내부 직경(D1)을 1이라 할 때, 출구(312)의 직경(D2)은 0.2~0.8, 포집부(320)의 하부 바닥 직경(D3)은 0.1~0.8로 형성될 수 있다. 그리고, 사이클론 필터 본체(310)의 높이(H1)는 0.3~5, 포집부(320)의 높이(H2)는 0.3~10로 형성될 수 있다. 또한, 입구(311)의 높이(H3)는 0.2~1, 폭(W)은 0.1~0.5로 형성될 수 있다.

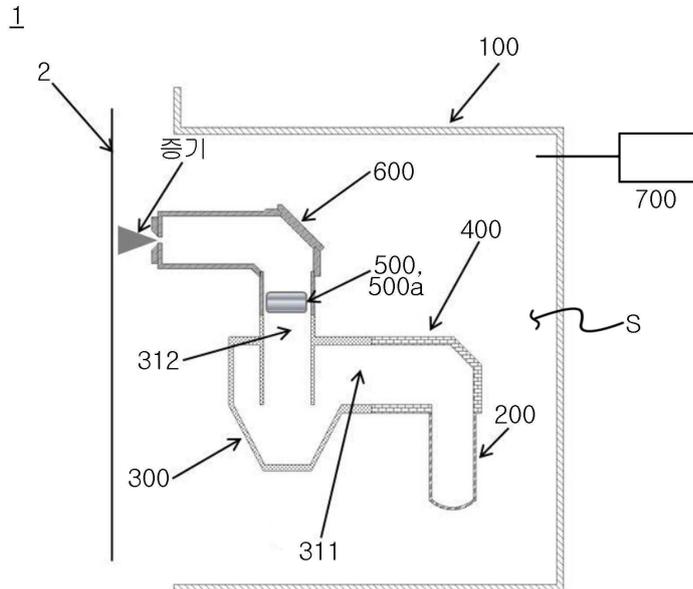


600 : 증기유도부

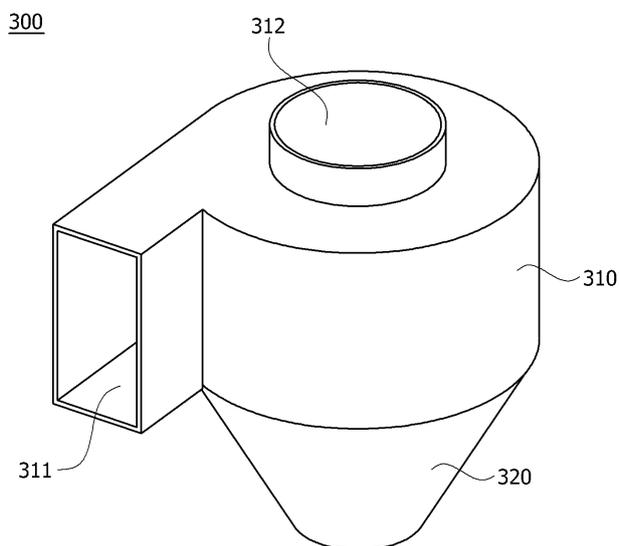
700 : 가열장치

도면

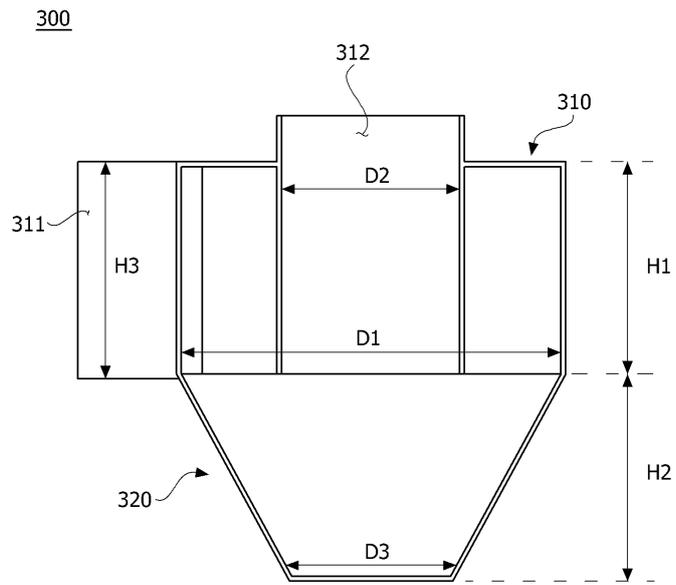
도면1



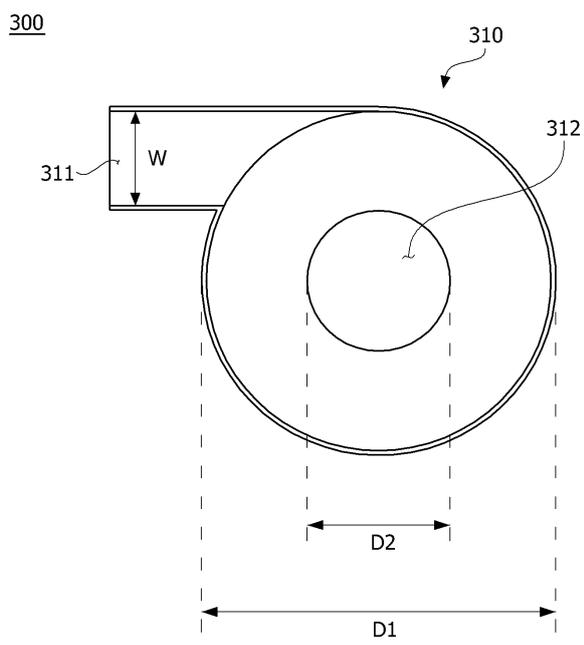
도면2



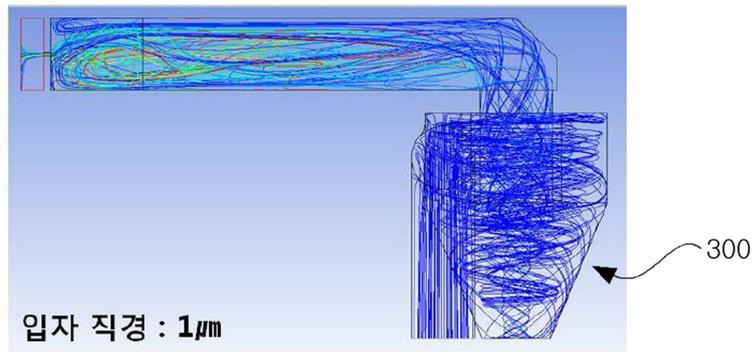
도면3



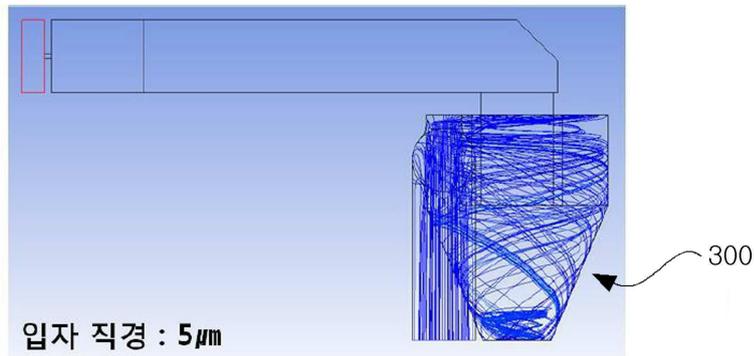
도면4



도면5

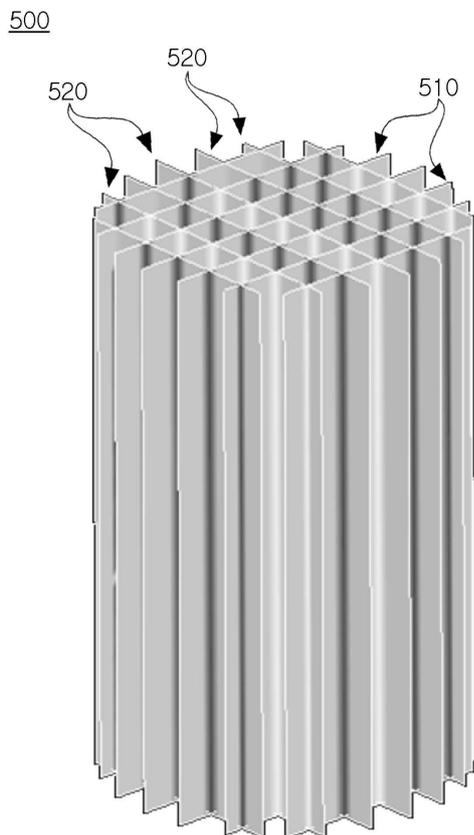


(a)

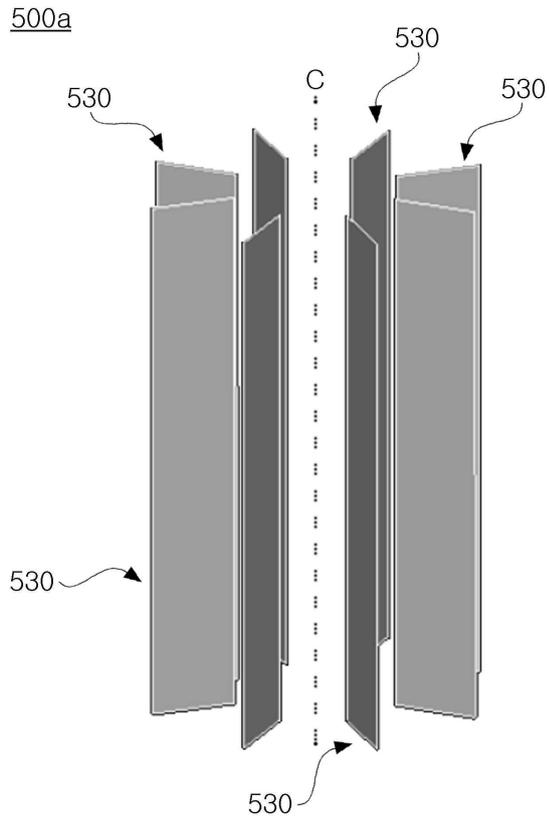


(b)

도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 피도금액

【변경후】

피도금액