



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

(45) 공고일자 2017년02월07일  
 (11) 등록번호 10-1704164  
 (24) 등록일자 2017년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C23C 14/34* (2006.01) *H05K 9/00* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*C23C 14/34* (2013.01)  
*H05K 9/0084* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0015796  
 (22) 출원일자 2015년02월02일  
 심사청구일자 2015년02월02일  
 (65) 공개번호 10-2016-0035533  
 (43) 공개일자 2016년03월31일  
 (30) 우선권주장  
 1020140126622 2014년09월23일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020140084604 A\*  
 KR1020140106034 A\*  
 JP2010013707 A  
 KR1020100072816 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**명지대학교 산학협력단**  
 경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)  
 (72) 발명자  
**홍상진**  
 경기도 수원시 영통구 도청로 65, 5404동 604호(이의동, 자연엔힐스테이트)  
**남창우**  
 경기도 오산시 수청로 165, 908동 302호(금암동, 죽미마을휴먼시아휴튼아파트)  
**유충곤**  
 경기도 수원시 영통구 월드컵로 69, 1008동 2202호 (원천동, 광고 호반베르디움)  
 (74) 대리인  
**송인호, 민영준, 최관락**

전체 청구항 수 : 총 10 항

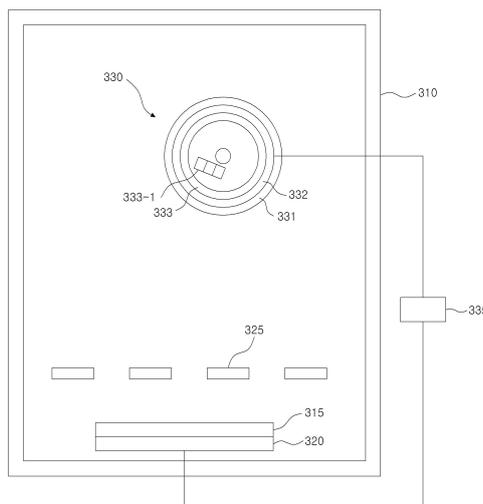
심사관 : 손동연

(54) 발명의 명칭 **승강 부재, 이를 이용하는 전자파 차단 차폐막 형성 방법 및 그 장치**

**(57) 요약**

전자파 차단 차폐막 형성 방법 및 그 장치가 개시된다. 차폐막 형성 장치는 챔버 바디; 상기 챔버 바디 내에 위치되고, 타겟 및 자기장을 발생시키는 적어도 하나의 마그넷 유닛을 포함하는 타겟 모듈; 및 상기 타겟 모듈을 스퍼터링함에 따라 피증착물의 상면과 측면들 중 적어도 하나에 차폐막 형성시 상기 피증착물을 승강시켜 이송트레이와 분리하는 승강부재를 포함한다.

**대표도** - 도3



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

챔버 바디;

상기 챔버 바디 내에 위치되고, 타겟 및 자기장을 발생시키는 적어도 하나의 마그넷 유닛을 포함하는 타겟 모듈; 및

상기 타겟 모듈을 스퍼터링함에 따라 피증착물의 상면과 측면들 중 적어도 하나에 차폐막 형성시 상기 피증착물을 승강시켜 이송트레이와 분리하는 승강부재를 포함하되,

상기 차폐막은 상기 피증착물 상의 복수의 증착막들로 이루어져 형성되되,

상기 승강부재는 상기 복수의 증착막들이 각각 상기 피증착물에 형성될때마다 상기 피증착물을 승강시키는 것을 특징으로 하는 차폐막 형성 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 이송트레이는 복수의 홀이 형성되되,

상기 승강부재는 상기 홀을 통해 상기 피증착물을 승강시키는 것을 특징으로 하는 차폐막 형성 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 승강 부재는,

피증착물이 지지되는 지지부; 및

상기 지지부를 고정하는 트레이를 포함하되,

상기 지지부는 상기 이송트레이에 형성되는 복수의 홀에 대응하여 배열되는 것을 특징으로 하는 차폐막 형성 장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 트레이는 고정되며, 상기 지지부가 승강하여 상기 피증착물을 승강시키는 것을 특징으로 하는 차폐막 형성 장치.

#### 청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 지지부는 고정되며, 상기 트레이가 승강하여 상기 피증착물을 승강시키는 것을 특징으로 하는 차폐막 형성 장치.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

승강부재에 있어서,

피증착물이 지지되는 지지부; 및

상기 지지부를 고정하는 트레이를 포함하되,

스퍼터링 공정에 의해 상기 피증착물의 상면 및 측면들 중 적어도 하나에 차폐막 형성시, 상기 지지부 및 상기 트레이 중 적어도 하나가 상기 피증착물과 이송트레이가 분리되도록 승강하되,

상기 차폐막은 상기 피증착물 상의 복수의 증착막들로 이루어져 형성되되,

상기 승강부재는 상기 복수의 증착막들이 각각 상기 피증착물에 형성될때마다 상기 피증착물을 승강시키는 것을 특징으로 하는 승강부재.

**청구항 8**

제7 항에 있어서,

상기 승강부재는 상기 이송트레이 하면에 고정되는 것을 특징으로 하는 승강부재.

**청구항 9**

제7 항에 있어서,

상기 트레이는 고정되며, 상기 지지부가 승강하여 상기 피증착물을 승강시키는 것을 특징으로 하는 승강부재.

**청구항 10**

제7 항에 있어서,

상기 지지부 및 상기 트레이 중 적어도 하나는 상기 피증착물의 증착 공정 동안에는 상기 피증착물을 승강시키지 않는 것을 특징으로 하는 승강부재.

**청구항 11**

제 1 위치의 타겟 모듈로부터 분리된 타겟 물질로 피증착물의 상면 및 적어도 하나의 측면 위에 제 1 증착막을 형성하는 단계;

상기 제1 증착막이 형성된 상기 피증착물을 승강시키는 단계;

상기 제 1 위치로부터 제 2 위치로 이동한 타겟 모듈로부터 분리된 타겟 물질로 상기 피증착물의 상기 제 1 증착막 위에 제 2 증착막을 형성하여 차폐막을 형성하는 단계; 및

상기 차폐막이 형성된 상기 피증착물을 승강시키는 단계를 포함하는 차폐막 형성 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전자파 차단 차폐막 형성 방법 및 그 장치가 개시된다.

**배경 기술**

[0002] 스퍼터링 장치는 증착 공정을 위해 타겟을 스퍼터하는 장치를 의미한다. 한국공개특허공보 제2012-39856호 등과 같이 많은 스퍼터링 장치가 존재하나, 타겟의 수명이 짧고 피증착물의 증착 두께 편차가 심한 경우가 대다수이다.

[0003] 또한, 일반적으로 스퍼터링 장치를 이용하여 증착 공정을 수행하는 경우, 타겟의 위치가 고정되어 있어 칩이나 기관의 상면에만 차폐막이 형성되게 된다. 이로 인해 칩의 측면을 통해 칩 내부로 유입되는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 칩의 외주면에 차폐막을 형성하는 경우 칩을 분리하는 과정에서 필링 현상으로 인해 차폐막이 손상되는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 필링 현상을 사전에 방지하여 칩의 외주면에 차폐막을 형성할 수 있는 전자파 차단 차폐막 형성 방법 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 필링 현상을 사전에 방지하여 칩의 외주면에 차폐막을 형성할 수 있는 전자파 차단 차폐막 형성 장치가 제공된다.

[0006] 제1 실시예에 따르면, 챔버 바디; 상기 챔버 바디 내에 위치되고, 타겟 및 자기장을 발생시키는 적어도 하나의 마그넷 유닛을 포함하는 타겟 모듈; 및 상기 타겟 모듈을 스퍼터링함에 따라 피증착물의 상면과 측면들 중 적어도 하나에 차폐막 형성시 상기 피증착물을 승강시켜 이송트레이와 분리하는 승강부재를 포함하는 차폐막 형성 장치가 제공될 수 있다.

[0007] 상기 이송트레이는 복수의 홀이 형성되며, 상기 승강부재는 상기 홀을 통해 상기 피증착물을 승강시킬 수 있다.

[0008] 상기 승강 부재는, 피증착물이 지지되는 지지부; 및 상기 지지부를 고정하는 트레이를 포함하되, 상기 지지부는 상기 이송트레이에 형성되는 복수의 홀에 대응하여 배열될 수 있다.

[0009] 상기 트레이는 고정되며, 상기 지지부가 승강하여 상기 피증착물을 승강시킬 수 있다.

[0010] 상기 지지부는 고정되며, 상기 트레이가 승강하여 상기 피증착물을 승강시킬 수 있다.

[0011] 상기 차폐막은 상기 피증착물 상의 복수의 증착막들로 이루어져 형성되며, 상기 승강부재는 상기 복수의 증착막들이 각각 상기 피증착물에 형성될때마다 상기 피증착물을 승강시킬 수 있다.

[0012] 제2 실시예에 따르면, 피증착물이 지지되는 지지부; 및 상기 지지부를 고정하는 트레이를 포함하되, 스퍼터링 공정에 의해 상기 피증착물의 상면 및 측면들 중 적어도 하나에 차폐막 형성시, 상기 지지부 및 상기 트레이 중 적어도 하나가 상기 피증착물과 이송트레이가 분리되도록 승강하는 것을 특징으로 하는 승강부재가 제공될 수 있다.

[0013] 상기 승강부재는 상기 이송트레이 하면에 고정될 수 있다.

[0014] 상기 트레이는 고정되며, 상기 지지부가 승강하여 상기 피증착물을 승강시킬 수 있다.

[0015] 상기 지지부 및 상기 트레이 중 적어도 하나는 상기 피증착물의 증착 공정 동안에는 상기 피증착물을 승강시키지 않는다.

[0016] 제3 실시예에 따르면, 제 1 위치의 타겟 모듈로부터 분리된 타겟 물질로 피증착물의 상면 및 적어도 하나의 측면 위에 제 1 증착막을 형성하는 단계; 상기 제1 증착막이 형성된 상기 피증착물을 승강시키는 단계; 상기 제 1 위치로부터 제 2 위치로 이동한 타겟 모듈로부터 분리된 타겟 물질로 상기 피증착물의 상기 제 1 증착막 위에 제 2 증착막을 형성하여 차폐막을 형성하는 단계; 및 상기 차폐막이 형성된 상기 피증착물을 승강시키는 단계를 포함하는 차폐막 형성 방법이 제공될 수 있다.

**발명의 효과**

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자파 차단 차폐막 형성 방법 및 그 장치를 제공함으로써, 필링 현상을 사전에 방지하여 칩의 외주면에 차폐막을 형성할 수 있다.

[0018] 이를 통해, 본 발명은 공정상의 불량률 최소화하도록 할 수 있으며, 나아가 칩의 불량률을 현저하게 낮출 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자파 차단을 위한 차폐막 형성 구조를 도시한 단면도.

도 2는 필링 현상을 설명하기 위해 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차폐막 형성 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이송트레이를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 승강부재의 단면도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 승강부재의 동작에 따른 피증착물의 승강을 설명하기 위해 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 차폐막 형성 장치를 이용하여 전자파 차단을 위한 차폐막을 형성하는 공정을 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 각 증착 공정 및 피증착물 분리를 설명하기 위해 도시한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0021] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0022] 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.
- [0023] 본 발명은 예를 들어 스퍼터링(Sputtering) 공정을 이용하여 전자파 방해(Electromagnetic interference, EMI)를 차폐하는 차폐막(예를 들어, 금속막임)을 형성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [0024] 일반적으로, 차폐막은 칩의 상면에만 형성된다. 이 경우, 전자파가 칩의 측면을 통하여 칩의 내부로 유입되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0025] 따라서, 본 발명은 칩의 측면을 통한 전자파를 차단하기 위하여 칩의 측면에도 차폐막을 형성시킬 수 있다. 즉, 본 발명의 차폐막은 칩의 상면 및 측면들에 모두 형성될 수 있다. 특히, 본 발명은 칩의 상면과 측면의 두께 편차 및 평탄도 등을 고려하여 차폐막을 형성할 수 있다.
- [0026] 제1 실시예에 따르면, 본 발명은 증착 공정 동안 칩을 상하로 움직여서 필링(Peeling) 현상을 방지할 수 있다. 이 때, 상기 칩의 상면 및 측면에 형성되는 차폐막은 한번에 증착되지 않고 순차적으로 증착될 수 있다. 예를 들어, 칩의 측면에 형성되는 차폐막의 두께가 2 $\mu$ m인 경우, 상기 스퍼터링 장치는 1 $\mu$ m씩 순차적으로 2번에 걸쳐서 차폐막을 형성할 수 있다.
- [0027] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 1은 제1 실시예에 따른 전자파 차단을 위한 차폐막 형성 구조를 도시한 단면도이고, 도 2는 필링 현상을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 차폐막 구조체(100)는 피증착물(105)과 해당 피증착물 상에 형성되는 차폐막(102)을 포함한다. 여기서, 피증착물(105)은 반도체 칩일 수 있다. 물론, 피증착물(105)은 반도체 칩 이외에도, 디스플레이 패널의 기판, 반도체 기판, 통신 장비 등 다양하게 변형될 수 있다. 즉, 피증착물(105)은 반도체 소자를 포함하는 한 제한 없이 적용될 수 있다.
- [0030] 일반적으로 차폐막은 피증착물(105)의 상면에만 형성된다. 이로 인해, 전자파가 칩의 측면을 통해 칩의 내부로 유입되는 문제가 발생한다.
- [0031] 따라서, 제1 실시예에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 피증착물(105)의 상면과 측면들 중 적어도 하나에 차폐막

(102)를 형성할 수 있다. 바람직하게는 피증착물(100)의 상면 및 측면들 모두에 차폐막(102)이 형성될 수 있다.

- [0032] 차폐막(102)은 단일 차폐막으로 피증착물(105)의 외주면에 형성될 수도 있으며, 복수의 차폐막이 피증착물(105)의 외주면을 따라 순차적으로 형성될 수도 있다.
- [0033] 그러나, 칩의 측면에도 차폐막을 형성하는 경우, 칩의 외주면에 차폐막을 형성하는 공정을 완료한 후 칩을 분리하는 과정에서 칩의 측면에서 도 2에 도시된 바와 같이, 차폐막의 일부가 들뜨는 필링 현상이 발생하게 된다.
- [0034] 이하, 도 3을 참조하여 필링 현상 없이 칩의 외주면에 차폐막을 형성할 수 있는 장치 구성에 대해 설명하기로 한다.
- [0035] 도 3은 제1 실시예에 따른 차폐막 형성 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 4는 제1 실시예에 따른 이송트레이를 도시한 도면이고, 도 5는 제1 실시예에 따른 승강부재의 단면도이며, 도 6은 제1 실시예에 따른 승강부재의 동작에 따른 피증착물의 승강을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0036] 제1 실시예에 따르면, 피증착물(105)에 형성되는 차폐막은 스퍼터링 공정을 통해 형성될 수 있다. 따라서, 이하에서 설명되는 차폐막 형성 장치(300)는 스퍼터링 장치일 수 있다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 차폐막 형성 장치(300)는 챔버 바디(310), 이송트레이(315), 승강부재(320), 마스크(325), 타겟 모듈(330) 및 전원부(335)를 포함하여 구성된다.
- [0038] 물론, 챔버 바디(310)에는 가스 투입구, 기관 투입구, 가스 배출구 등을 더 포함하나 이는 공지된 구성이므로 이에 대해서는 생략하기로 한다.
- [0039] 이송트레이(315)는 피증착물이 배열되며, 배열된 피증착물을 지정된 방향으로 이동시키기 위한 수단이다.
- [0040] 도 3에는 상세히 도시되어 있지 않으나, 이송트레이(315)는 챔버 외부에서 챔버 내부로 피증착물을 이동시키고, 피증착물의 외주면(즉, 상면 및 양측면)에 타겟 물질의 증착 공정이 완료되면 피증착물을 챔버 외부로 이동할 수 있다.
- [0041] 또한, 이송트레이(315)는 도 4에 도시된 바와 같이 복수의 홀이 형성된다. 여기서, 이송트레이(315)에 형성된 각각의 홀에 피증착물(105)이 배열될 수 있다. 이송트레이(315)는 피증착물을 지지한 상태로 피증착물을 이동시키므로, 이송트레이(315)에 형성되는 복수의 홀은 피증착물 보다 작은 크기로 형성된다.
- [0042] 또한, 도 4에는 이송트레이(315)에 형성되는 홀이 사각형인 것으로 도시되어 있으나, 피증착물이 홀을 통해 승강될 수 있는 형상인 경우 모두 동일하게 적용될 수 있다.
- [0043] 이송트레이(315)에 의해 지지된 피증착물(105)은 홀을 통해 승강부재(320)에 의해 승강되어 이송트레이(315)와 분리될 수 있다.
- [0044] 승강부재(320)는 타겟 물질을 피증착물의 외주면(즉, 상면 및 양측면)에 증착하는 공정시 피증착물을 승강시키는 수단이다.
- [0045] 승강부재(320)는 도 5에 도시된 바와 같이, 이송트레이(315)에 의해 지지되고 있는 피증착물(105)를 지지하며 승강시키기 위해 지지부(510)와 지지부(510)이 고정되는 트레이(520)로 구성된다.
- [0046] 지지부(510)는 승강부재(320)에 의해 피증착물(105)이 승강되는 경우, 피증착물(105)를 지지하기 위한 수단이다. 지지부(510)는 이송트레이(315)에 형성된 각 홀에 대응하여 배열될 수 있다.
- [0047] 또한, 지지부(510)는 이송트레이(315)에 형성된 각 홀을 통해 피증착물(105)을 상승 또는 하강시켜야 하므로 지지부(510)의 크기는 이송트레이(315)에 형성된 홀보다 작게 형성될 수 있다.
- [0048] 증착 공정시 피증착물(105)에 형성되는 차폐막은 복수의 증착막에 의해 형성될 수 있다. 이때, 승강부재(320)는 피증착물(105) 상에 증착막이 각각 형성될 때마다 피증착물(105)을 승강시켜 이송트레이(315)로부터 분리시킬 수 있다. 이를 통해, 증착 공정이 모두 완료된 후 차폐막이 형성된 피증착물(105)을 이송트레이(315)에서 분리하는 경우 이미 전술한 바와 같이, 필링 현상이 발생한다.
- [0049] 이에 따라, 피증착물(105)상에 각각의 증착막이 형성될 때마다 피증착물(105)을 이송트레이(315)와 분리시킬 수 있도록 승강시킴으로써 필링 현상 발생을 사전에 차단할 수 있는 이점이 있다.

- [0050] 또한, 지지부(510)는 트레이(520)에 고정 배열된다.
- [0051] 제1 실시예에 따르면, 트레이(520)가 고정된 상태에서 지지부(510)만 승강하여 이송트레이(315)의 홀을 관통하여 피증착물(105)을 지지하며 상승함으로써 피증착물(105)과 이송트레이(315)를 분리할 수 있다. 일정 시간이 경과한 후 지지부(510)가 하강하는 경우, 이송트레이(315)에 피증착물(105)이 놓여질 수 있다. 이미 전술한 바와 같이, 이송트레이(315)에 형성된 홀보다 지지부(510)의 크기가 작고, 피증착물(105)은 크므로 지지부(510)가 하강하더라도 피증착물(105)이 이송트레이(315)의 홀을 관통하여 하강하지는 않는다.
- [0052] 제2 실시예에 따르면, 트레이(520)에 지지부(510)이 고정된 상태에서, 지지부(510)가 승강하지 않고, 트레이(520) 자체가 승강할 수도 있다.
- [0053] 이와 같은 경우, 피증착물 지지부(510)는 지지 트레이(520)에 고정되어 있으므로, 지지 트레이(520) 자체의 승강으로 피증착물이 이송트레이(315)에 형성된 홀을 통과하여 승강할 수 있다.
- [0054] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에서는 피증착물의 외주면에 타겟 물질(증착막 또는 차폐막)을 증착하는 공정을 복수 회 반복 수행하고, 증착 공정 사이에 필링 구간을 설정하여 승강부재(320)를 승강시켜 피증착물이 승강되도록 할 수 있다.
- [0055] 즉, 증착 공정을 나누어 수행함으로써 피증착물의 외주면에 형성되는 타겟 물질(즉, 차폐막)의 두께가 상대적으로 얇을 때 승강부재(320)를 승강시켜 피증착물이 승강되도록 하여 필링 현상을 방지하도록 할 수 있는 이점이 있다. 이는 하기의 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 수 있다.
- [0056] 마스크(325)는 챔버 내부에서 이송트레이(315)와 타겟 모듈(330) 사이에 배열된다.
- [0057] 마스크(325)는 증착 공정이 수행되는 동안 피증착물(105)의 면들 중 원하는 면에 차폐막(102) 또는 증착막이 형성되도록 하는 역할을 수행한다
- [0058] 즉, 이송트레이(315)를 통해 피증착물이 지정된 방향으로 이동되면서 피증착물이 타겟 물질(즉, 차폐막)이 증착되는 경우, 마스크(325)가 이송트레이(315)의 상위에 존재하므로, 마스크(325)에 의해 피증착물의 일부분에만 타겟 물질이 형성되도록 하여 피증착물의 상면 및 측면에 형성되는 타겟 물질(즉, 차폐막)의 두께를 용이하게 조절하도록 할 수 있는 이점이 있다.
- [0059] 타겟 모듈(330)은 증착되는 타겟 물질인 타겟(331)을 포함하며, 캐소드로 기능할 수 있다. 타겟(331)은 피증착물(105)에 증착될 물질(타겟 물질)을 포함하며, 원형 형상 등을 가진다.
- [0060] 이러한, 타겟 모듈(330)은 챔버 내부에서 정해진 범위 내에서 움직일 수 있다. 즉, 타겟 모듈(330)은 피증착물(105)의 증착 공정 동안 제1 위치에서 제2 위치로 움직이고, 제2 위치에서 제1 위치로 복귀한 후 다시 제1 위치에서 제3 위치로 움직이며 증착 공정을 수행할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 제1 위치에서의 타겟 모듈(330)을 스피터링함에 따라 피증착물(105)의 상면 및 적어도 하나의 측면에 제1 증착막을 형성할 수 있다. 피증착물(105) 상에 제1 증착막이 형성된 후 승강부재(320)는 피증착물(105)을 상승시키고 일정 시간이 경과한 후 하강시킨다.
- [0062] 이어서, 타겟 모듈(330)을 제1 위치에서 제2 위치로 움직이고, 제2 위치에서 타겟 모듈(330)을 스피터링함에 따라 제1 증착막 위에 제2 증착막을 형성할 수 있다. 제2 증착막이 형성된 후, 승강부재(320)는 피증착물(105)을 상승시키고 일정 시간이 경과한 후 하강시킨다.
- [0063] 제1 증착막과 제2 증착막이 형성되는 증착 공정 동안 피증착물(105)은 이송 부재에 의해 제1 방향으로 정해진 구간만큼 움직일 수 있다.
- [0064] 이때, 피증착물(105)은 이송 부재에 의해 순차적으로 제1 방향으로 이동될 수도 있으며, 정해진 구간 단위로 각 증착 공정이 완료된 후 움직일 수도 있다.
- [0065] 이와 같이, 제1 증착 공정과 제2 증착 공정이 완료되면, 타겟 모듈(230)은 다시 제2 위치에서 제1 위치로 복귀하고, 제1 위치에서의 타겟 모듈(230)을 스피터링함에 따라 제2 증착막 위에 제3 증착막이 형성될 수 있다. 제3 증착막이 형성된 후 승강부재(320)는 피증착물(105)을 상승시키고 일정 시간이 경과한 후 하강시킨다.
- [0066] 제3 증착막이 형성된 후 타겟 모듈(330)은 제1 위치에서 제3 위치로 움직이고, 제3 위치에서의 타겟 모듈(330)을 스피터링함에 따라 제3 증착막 위에 제4 증착막이 형성될 수 있다. 제4 증착막이 형성된 후 승강부재(320)는 피증착물(105)을 상승시키고 일정 시간이 경과한 후 하강시킨다.

- [0067] 이와 같이, 타겟 모듈(330)의 위치 가변에 따라 피증착물(105)의 상면과 측면들 중 적어도 하나에 차폐막이 형성될 수 있다.
- [0068] 또한, 도 3에는 상세히 도시되어 있지 않으나, 타겟 모듈(330)에 포함된 타겟(331)은 스퍼터링 공정 동안 정해진 범위 내에서 회전할 수 있다. 타겟 모듈(330)의 회전 범위는 예를 들어, 0도 내지 360도 일 수 있다.
- [0069] 스퍼터링 공정 동안 타겟(331)을 정해진 범위 내에서 회전시킴으로써, 타겟(331)이 고르게 스퍼터되도록 할 수 있으며, 결과적으로 타겟(331)의 수명을 연장할 수 있는 이점이 있다.
- [0070] 타겟 모듈(330)은 도 3에 도시된 바와 같이 백킹 플레이트(Backing plate)(332)와 마그넷부(333)를 포함하여 구성된다.
- [0071] 백킹 플레이트(332)는 타겟(331)을 지지하는 역할을 수행하며, 금속으로 이루어져 있다. 백킹 플레이트(332)는 원형, 타원형 형상을 가질 수 있다. 백킹 플레이트(332)에는 전원부(335)로부터 전원이 직접 또는 간접적으로 인가되며, 그 결과 백킹 플레이트(332)는 캐소드로 기능할 수 있다.
- [0072] 타겟(331)은 피증착물로 증착될 물질(이하, 타겟 물질이라 칭하기로 함)을 포함한다. 또한, 타겟(331)은 원형 형상 등을 가지며, 백킹 플레이트의 외주면에 형성될 수 있다.
- [0073] 마그넷부(333)는 백킹 플레이트(332)를 기준으로 타겟(331)의 반대측에 위치된다. 또한, 마그넷부(333)는 적어도 하나의 마그넷 유닛(333-1)을 포함할 수 있다. 여기서, 마그넷 유닛(333-1)은 NSN 극성을 가질 수 있다. 즉, 마그넷 유닛(333-1)은 자기장을 발생시키는 소자로, 영구 자석이나 전자석일 수 있다. 또한, 마그넷 유닛(333-1)은 이송트레이(315)와 마주보도록 배열될 수 있다.
- [0074] 마그넷 유닛(333-1)이 자기장을 발생시키므로, 글로우 방전에 따른 이온들이 자기장 영역으로 집중되어 타겟(331)으로부터 분류된 타겟 물질이 퍼지는 증착 범위를 결정할 수 있다.
- [0075] 도 3에는 마그넷부(333)가 하나의 마그넷 유닛(333-1)을 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 마그넷부(333)는 복수의 마그넷 유닛을 구비할 수 있음은 당연하다.
- [0076] 또한, 마그넷부(333)는 자체적으로 회전할 수도 있으며, 일정 범위내에서 스윙(swing)할 수도 있다.
- [0077] 제1 실시예에 따르면, 피증착물의 상면과 측면에 모두 증착물(즉, 차폐막)을 형성하므로, 마그넷부(333)는 측면 증착이 용이하도록 360도 회전할 수 있다.
- [0078] 또한, 마그넷부(333)는 타겟 모듈(330)의 위치 가변에 따라 위치가 가변될 수 있다.
- [0079] 전원부(335)는 차폐막 형성 장치(300)의 내부 구성을 동작시키기 위한 전원을 제공하는 기능을 한다.
- [0080] 도 7은 제1 실시예에 따른 차폐막 형성 장치를 이용하여 전자파 차단을 위한 차폐막을 형성하는 공정을 나타낸 도면이고, 도 8은 제1 실시예에 따른 각 증착 공정 및 피증착물 분리를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- [0081] 이해와 설명의 편의를 도모하기 위해 피증착물의 상면에는 4 $\mu$ m로 차폐막을 형성하고, 측면에는 2 $\mu$ m로 각각 차폐막을 형성하는 것을 가정하여 설명하기로 한다.
- [0082] 또한, 증착 공정시 1 $\mu$ m로 피증착물의 상면 및 측면 중 적어도 하나에 차폐막을 형성하는 것을 가정하기로 한다.
- [0083] 단계 710에서 차폐막 형성 장치(300)는 피증착물(105)가 지지된 상태로 이송트레이(315)를 챔버 내부로 이동시킨다.
- [0084] 이어, 단계 715에서 차폐막 형성 장치(300)는 챔버 내부를 진공 상태로 만들고, 챔버 내부로 스퍼터링 가스를 주입시킨다. 여기서, 스퍼터링 가스는 예를 들어, 불활성 가스인 아르곤(Ar) 가스일 수 있다. 스퍼터링 가스는 캐소드와 애노드의 전위차에 의한 글로우(glow) 방전으로 인해 이온화된다. 즉, 스퍼터링 가스는 플라즈마 상태로 변화된다.
- [0085] 단계 720에서 차폐막 형성 장치(300)는 타겟 모듈(330)을 제1 위치에 위치시킨 후 자기장을 발생시켜 이온들을 집중시키고, 제1 위치에서 타겟 모듈(330)을 스퍼터링함에 따라 타겟(331)로부터 분리된 타겟 물질로 피증착물(105)의 상면과 적어도 하나의 측면 상에 제1 증착막을 형성한다(제1 증착 공정).
- [0086] 증착 공정 동안 타겟이 고르게 스퍼터되도록 차폐막 형성 장치(300)는 타겟을 회전시킨다. 즉, 이온화에 따라

생성된 이온들이 타겟의 표면과 충돌하게 되며, 그로 인해 타겟으로부터 분리된 타겟 물질(즉, 증착물)이 피증착물로 증착되게 된다. 이때, 마그넷 유닛에 의한 자기장으로 인하여 이온들이 대부분 증착 범위에 집중된 상태로 타겟과 충돌하게 되어 해당 부분이 스퍼터(sputter)된다.

- [0087] 이에 따라, 차폐막 형성 장치(200)가 타겟을 회전시키면, 타겟이 고르게 스퍼터될 수 있으며, 결과적으로 타겟 전체가 증착 공정 동안 고르게 스퍼터되어 타겟의 수명이 길어지는 이점이 있다.
- [0088] 또한, 타겟의 수명이 길어지게 되는 경우 결과적으로는 차폐막 형성 장치의 원가도 감소시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0089] 타겟이 회전하는 동안 마그넷부도 회전 또는 스윙(swing)한다.
- [0090] 타겟(231)의 회전과 함께 마그넷부(233)를 회전 또는 스윙시키는 이유는 타겟(231)이 회전하는 동안 마그넷부(233)를 회전 또는 스윙하지 않는 것에 비해 플라즈마 영역이 넓기 때문이다.
- [0091] 즉, 타겟(231)의 회전과 함께 마그넷부(233)를 회전 또는 스윙시킴으로써 결과적으로 타겟 물질(증착 물질)의 입사 각도를 넓게 할 수 있는 이점이 있다. 또한, 타겟(231)과 함께 마그넷부(233)를 회전 또는 스윙시켜 타겟 물질의 입사 각도를 고정하지 않음으로써 피증착물의 상부 및 측면들에 증착되는 차폐막의 증착 두께 편차를 감소시킬 수 있는 이점도 있다.
- [0092] 타겟 모듈(330)이 제1 위치에서 스퍼터링됨과 동시에 피증착물(105)이 제1 방향으로 이동될 수 있다.
- [0093] 다른 예로, 차폐막 형성 장치(300)는 제1 위치에서의 타겟 모듈(330)의 스퍼터링 공정에 따른 피증착물(105)의 증착 공정이 완료되면, 피증착물(105)이 놓여진 이송 부재를 제1 방향으로 지정된 범위만큼 이동시킬 수도 있다.
- [0094] 상기의 제1 증착 공정에 의해 피증착물(105)의 상면 및 우측면에 각각 1 $\mu$ m의 증착물이 형성될 수 있다.
- [0095] 이와 같은 증착 공정 동안 타겟(331)은 계속해서 회전할 수 있으며, 타겟(331)이 회전하는 동안 마그넷부(333)도 지정된 각도로 스윙할 수 있다.
- [0096] 제1 증착 공정이 수행되는 동안 도 8의 810에 도시된 바와 같이, 승강부재(320)는 상승 또는 하강하지 않은 상태로 고정되어 있다.
- [0097] 제1 증착 공정이 완료되면, 단계 725에서 차폐막 형성 장치(300)는 승강부재(320)를 상승시켜 이송트레이(315)와 피증착물을 분리시킨 후 다시 승강부재(320)를 하강시킨다(제1 분리 공정).
- [0098] 도 8의 815를 참조하면, 차폐막 형성 장치(300)는 제1 증착 공정이 완료된 후 필링 방지 구간 동안 승강부재(320)를 상승시켜 피증착물을 이송트레이(315)에서 분리하여 이송트레이(315)의 상위로 상승시킨 후 승강부재(320)를 하강시킬 수 있다. 이와 같이 승강부재(320)를 승강시켜 이송트레이(315)와 피증착물을 분리시키는 공정을 분리 공정이라 통칭하기로 한다.
- [0099] 이와 같은 분리 공정을 수행하는 도중에는 이송 부재가 피증착물(105)를 이동시키지 않고 움직이지 않을 수 있다.
- [0100] 단계 730에서 차폐막 형성 장치(300)는 제1 분리 공정이 완료된 이후 타겟 모듈(330)을 제1 위치에서 제2 위치로 움직이고, 제2 위치에서 타겟 모듈(330)을 스퍼터링함에 따라 제1 증착막 위에 제2 증착막을 형성한다(제2 증착공정).
- [0101] 제1 증착 공정에 따라 제1 증착막이 형성되면, 제1 증착막 위에 제2 증착막을 형성하기 위해 타겟 모듈(330)을 제1 위치에서 제2 위치로 움직인다. 여기서, 제2 위치는 제1 위치에서 45도 우하향된 지정된 위치일 수 있다.
- [0102] 타겟 모듈(330)이 제1 위치에서 제2 위치로 움직임에 따라 마그넷부(333)는 타겟 물질의 증착 범위를 조정하기 위해 회전할 수 있다.
- [0103] 제2 증착 공정 결과 피증착물(105)의 상면에는 2 $\mu$ m의 증착막이 형성되고, 좌측면 및 우측면에는 1 $\mu$ m의 증착막이 형성될 수 있다.
- [0104] 제2 증착 공정 동안 피증착물(105)이 놓여진 이송트레이(315)는 제1 방향으로 지정된 구간만큼 이동될 수 있다.
- [0105] 물론, 제1 증착 공정과 마찬가지로 제2 증착 공정이 완료되면, 피증착물(105)이 놓여진 이송 부재는 제1 방향으로 지정된 구간만큼 이동될 수 있다.

- [0106] 도 8의 820에 제2 단계 증착 공정시 피증착물의 이동 상태가 도시되어 있다. 도 8의 820에 도시된 바와 같이, 각 증착 공정 동안에는 승강부재(320)는 피증착물을 상승시키지 않는다.
- [0107] 단계 735에서 차폐막 형성 장치(300)는 제2 증착 공정이 완료되면 승강부재를 상승시켜 이송트레이(315)와 피증착물을 분리시킨 후 다시 승강부재(320)를 하강시켜 분리 공정을 수행한다(제2 분리 공정).(도 8의 825 참조). 도 8에서는 증착 공정과 분리 공정이 각각 두단계로만 도시되어 있으나 본 발명의 일 실시예에서는 4단계의 증착 공정과 분리 공정이 반복될 수 있다.
- [0108] 제2 분리 공정이 완료된 후 단계 740에서 차폐막 형성 장치(300)는 타겟 모듈(330)을 제2 위치에서 제1 위치로 원상 복귀시키고, 제1 위치에서 타겟 모듈(330)을 스퍼터링함에 따라 제2 증착막 위에 제3 증착막을 형성한다(제3 증착 공정).
- [0109] 제3 증착 공정시에, 피증착물(105)이 놓여진 이송 부재는 제1 방향의 역방향인 제2 방향으로 피증착물(105)을 지정된 구간만큼 이동시킬 수 있다. 마찬가지로, 제3 증착 공정이 완료된 이후에 피증착물(105)이 놓여진 이송 부재는 제1 방향의 역방향인 제2 방향으로 피증착물(105)을 지정된 구간만큼 이동시킬 수도 있다.
- [0110] 또한, 제2 위치에서 제1 위치로 타겟 모듈(330)이 움직임에 따라 피증착물(105)의 증착 범위를 조정하기 위해 마그네틱부(333) 또한 지정된 구간만큼 회전될 수 있다.
- [0111] 제3 증착 공정에 따라 피증착물(105)의 상면 및 우측 측면에 각각 1 $\mu$ m의 증착막이 더 형성될 수 있다. 결과적으로 피증착물의 상면에는 3 $\mu$ m의 증착막이 형성되고, 좌측면에는 1 $\mu$ m의 증착막이 형성되며, 우측면에는 2 $\mu$ m의 증착막이 각각 형성될 수 있다.
- [0112] 제3 증착 공정이 완료된 후 단계 745에서 차폐막 형성 장치(300)는 승강부재를 상승시켜 이송트레이(315)와 피증착물을 분리시킨 후 다시 승강부재(320)를 하강시켜 분리 공정을 수행한다(제3 분리 공정).
- [0113] 제3 분리 공정이 완료되면, 단계 750에서 차폐막 형성 장치(300)는 타겟 모듈(330)을 제1 위치에서 제3 위치로 움직이고, 제3 위치에서 타겟 모듈(330)을 스퍼터링함에 따라 제3 증착막 위에 제4 증착막을 형성한다(제4 증착 공정).
- [0114] 이에 따라, 피증착물의 상면 및 좌측면에 각각 1 $\mu$ m의 증착물이 더 형성될 수 있다.
- [0115] 결과적으로 피증착물의 상면에는 4 $\mu$ m의 증착물이 형성되고, 좌측면 및 우측면에는 2 $\mu$ m의 증착물이 각각 형성될 수 있다.
- [0116] 제4 증착 공정이 완료된 후 단계 755에서 차폐막 형성 장치(300)는 승강부재(320)를 상승시켜 이송트레이(315)와 피증착물을 분리시킨 후 다시 승강부재(320)를 하강시킨다(제4 분리 공정).
- [0117] 이와 같이, 타겟 모듈의 위치를 가변하고, 마그네틱부를 회전시키며 피증착물을 스캔 형태로 이동시키면서 피증착물에 단계적으로 차폐막을 형성하고, 이송트레이(315)로부터 피증착막을 분리시키는 것을 반복하여 증착 공정이 완료된 이후 피증착물 분리시 필링 현상을 미연에 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0118] 또한, 마그네틱부(333)의 일부를 뾰족한 형상으로 구현함으로써 피증착막의 측면에 형성되는 차폐막의 두께를 정밀하게 조절할 수도 있다.
- [0119] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 전자파 차단 차폐막 형성 방법은 다양한 전자적으로 정보를 처리하는 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 저장 매체에 기록될 수 있다. 저장 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.
- [0120] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

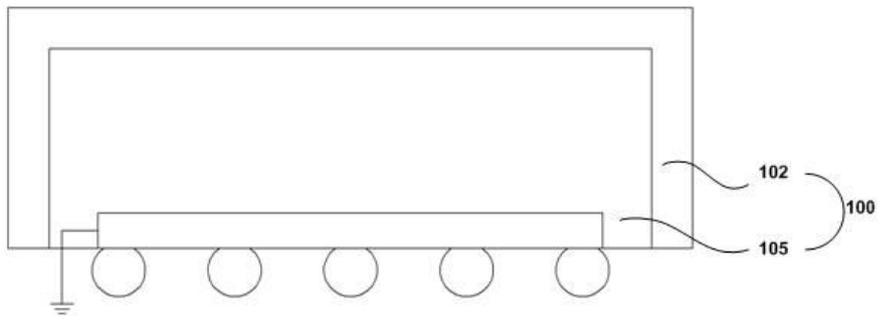
**부호의 설명**

- [0121] 300: 차폐막 형성 장치

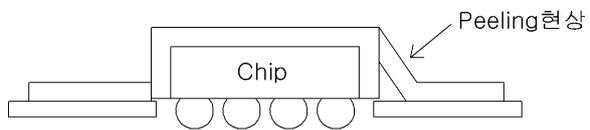
- 310: 챔버 바디
- 315: 이송트레이
- 320: 승강부재
- 325: 마스크
- 330: 타겟 모듈
- 335: 전원부

도면

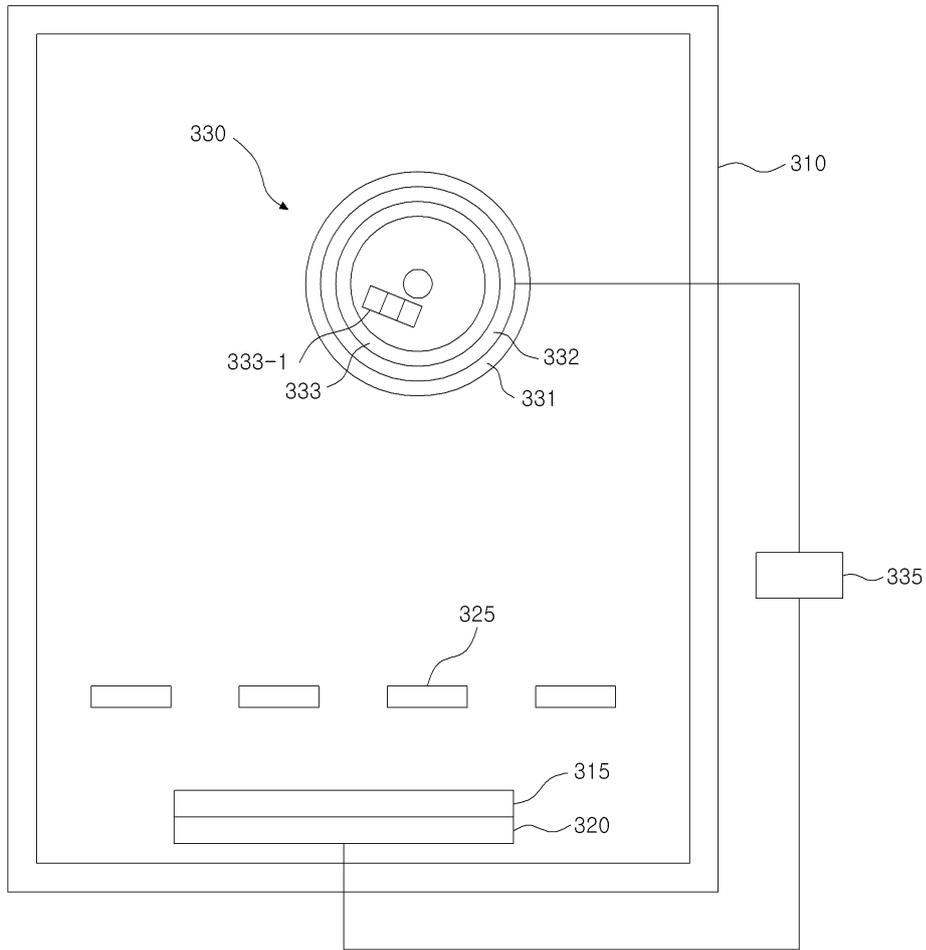
도면1



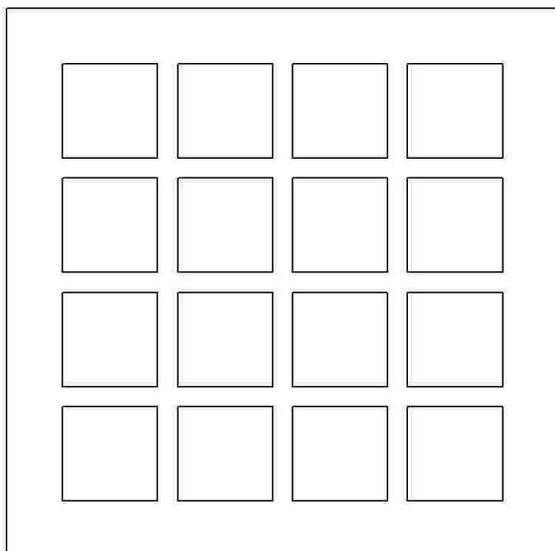
도면2



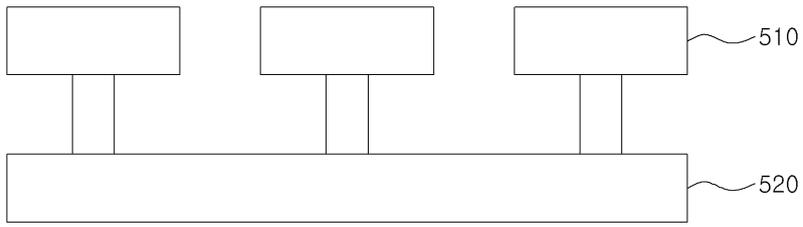
도면3



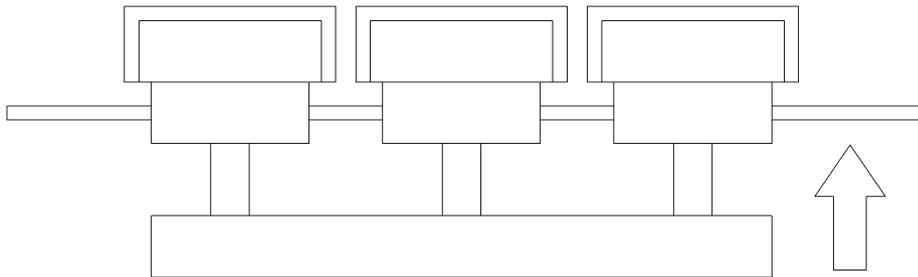
도면4



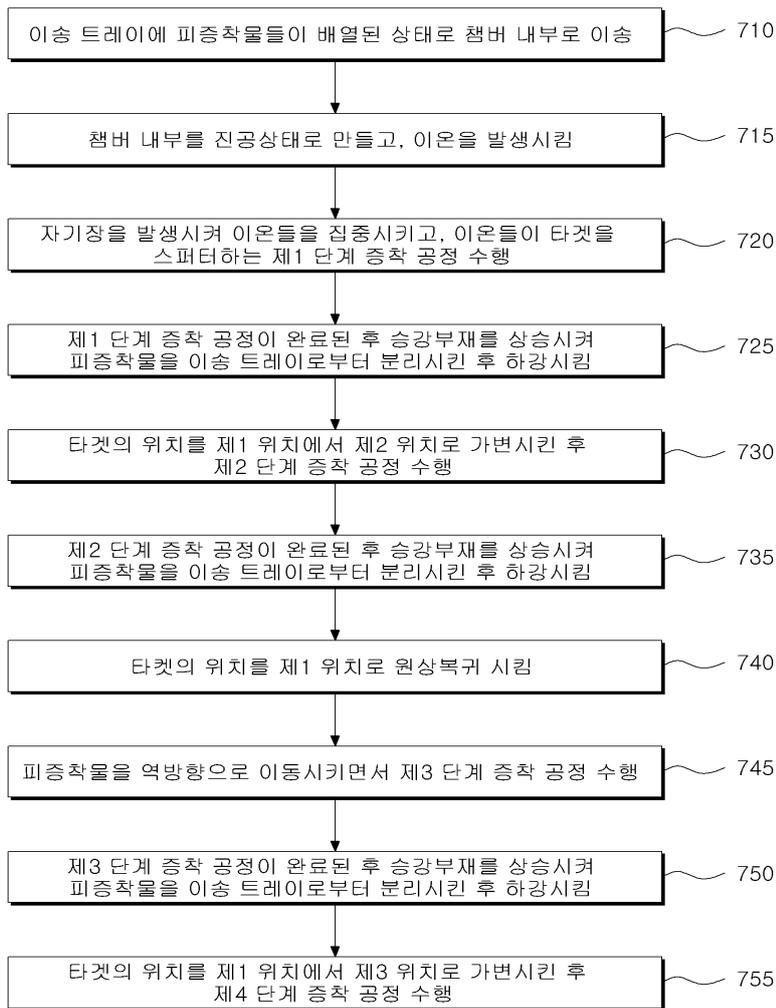
도면5



도면6



도면7



도면8

