(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[4]
C23C 14/26

(45) 공고일자 1989년10월18일
(11) 공고번호 89-0004044

(21) 출원번호	특1985-0003652	(65) 공개번호	특1985-0008503
(22) 출원일자	1985년05월28일	(43) 공개일자	1985년12월18일

(30) 우선권주장 106,396 1984년05월28일 일본(JP)

(71) 출원인 닛씬 세이꼬 가부시끼 가이샤 아베 유즈루
일본국 도오꾜도 지요다꾸 마루노우찌 3죠메 4반 1고미쯔비시 쥬고교 가부시끼 가이샤 스에나가 소 이찌로
일본국 도오꾜도 지요다꾸 마루노우찌 2죠메 5반 1고

(72) 발명자 시모자또 요시오
일본국 히로시마껭 히로시마시 니시꾸 캉온 신마찌 4죠메 미쯔비시 쥬고교 가부시끼 가이샤 히로시마 겡뀨쇼나이
와다 데쯔요시
일본국 히로시마껭 히로시마시 니시꾸 캉온 신마찌 4죠메 미쯔비시 쥬고교 가부시끼 가이샤 히로시마 겡꾸쇼나이
야나기 겐이찌
일본국 히로시마껭 히로시마시 니시꾸 캉온 신마찌 4죠메 미쯔비시 쥬고교 가부시끼 가이샤 히로시마 겡꾸쇼나이
가또 미쯔오
일본국 히로시마껭 히로시마시 니시꾸 캉온 신마찌 4죠메 미쯔비시 쥬고교 가부시끼 가이샤 히로시마 겡꾸쇼나이
후루까와 헤이자부로
일본국 히로시마껭 히로시마시 니시꾸 캉온 신마찌 4죠메 미쯔비시 쥬고교 가부시끼 가이샤 히로시마 죠센쇼 나이
와께 깐지
일본국 히로시마껭 히로시마시 니시꾸 캉온 신마찌 4죠메 미쯔비시 쥬고교 가부시끼 가이샤 히로시마 죠센쇼 나이
모리따 아리히꼬
일본국 오사까 사까이시 이시즈-니시마찌 5닛씬 세이꼬 가부시끼 가이샤 한신 겡뀨쇼나이
쯔끼지 노리오
일본국 오사까 사까이시 이시즈-니시마찌 5닛씬 세이꼬 가부시끼 가이샤 한신 겡뀨쇼나이
아이꼬 다꾸야
일본국 오사까 사까이시 이시즈-니시마찌 5닛씬 세이꼬 가부시끼 가이샤 한신 겡뀨쇼나이
기따까 도시하루
일본국 오사까 사까이시 이시즈-니시마찌 5닛씬 세이꼬 가부시끼 가이샤 한신 겡뀨쇼나이
나까니시 야스지
일본국 오사까 사까이시 이시즈-니시마찌 5닛씬 세이꼬 가부시끼 가이샤 한신 겡뀨쇼나이

(74) 대리인 이병호, 최달용

심사관 : 서병령 (책자공보 제1665호)

(54) 연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화 방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명의 방법을 사용한 진공 증착 장치의 실시예를 도시하고 있는 도면.

제 2 도는 본 발명에 따른 아연 증착 제어 결과를 도시하고 있는 그래프.

제 3(a)도, 제 3(b)도는 내부에 버터 플라이형 셔터를 사용한 본 발명의 방법을 이용한 상기 장치의 다른 실시예의 도시도.

제 4 도는 시이트 위의 부착량을 탐지하기 위하여 그 속에 탐지기가 제공된 본 발명의 방법을 사용한 상기 장치의 또다른 실시예의 도시도.

제 5 도는 실험 I로부터의 측정 결과 및 본 발명에 의거한 이론적인 곡선의 도시 그래프.

제 7(a)도, 제 7(b)도, 제 7(c)도는 통상의 진공 증착 장치의 도시도.

제 8 도 및 제 9 도는 진공 부착이 통상의 방법으로 수행될때 아연 부착량의 변화를 도시하는 그래프로써, 제 8 도는 가열기에 대한 전기 공급만이 변화될때의 변화이고 제 9 도는 셔터 장치만이 변화될때의 변화를 도시하고 있다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 금속	2 : 증착실
3 : 결벽(제 1 도), 축(제 7 도)	4 : 가열기(제 7 도), 셔터 케이스(제 1 도)
5 : 셔터	6 : 증기 찬넬
7 : 금속 시이트, 스트립	10 : 진공 증착 장치
13 : 구동 로드	15 : 셔터
19 : 개구	20 : 진공 하우징
23 : 축	24 : 가열기
25 : 밸브	31 : 가이드 롤
33 : 셔터 구동 수단	38 : 구동 제어 수단
39 : 탐지기	40 : 배기구
41 : 유입 통로	42 : 유출 통로

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 진공 증착 공정에 관한 것으로서, 특히 연속 진공 증착 공정에서의 부착량을 급속히 변화시키는 방법에 관한 것이다.

종래의 연속 진공 증착 장치는 예를들면, 아연과 같은 금속이 증착되는 증착실과, 강대와 같은 금속 원판에 금속 용기를 안내하는 챤넬로 구성되어 있고, 챤넬은 개구 상태에서 운전되며 셔터 수단은 증착실과 챤넬의 연결 부위의 위치에 있다. 상기 셔터는 버터 플라이 혹은 슬라이드형을 사용한다.

부착량의 제어는(피복 중량) 용융조의 가열기 및 개구의 상태를 조절하는데 가해지는 전력 변화에 의하여 영향을 받는다. 그러나, 이러한 방법에서, 상기 부착량의 변화는 점차적인 것으로서 시간이 많이 걸리므로 순간적으로 변화될 수 없다. 상기 금속 시이트의 변위 부분은 두께가 다양한 피복을 갖게 되므로 벗겨지게 되어 금속의 낭비를 초래하게 된다.

본 발명은 상술된 바와같은 종래의 기술에서 발견되는 문제점을 개선하고자 제안된 것으로서, 진공 증착 장치에서 공급되는 급속 증기를 순간적으로 제어할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

상술된 문제점은 소위 초우크 현상을 이용하므로서 해결 가능하였다. 즉, 상기 증기 흐름은 이것을 초우크시키므로서(음속 흐름을 제공하므로서) 순간적으로 변화가능한데, 따라서, 부착량이 급격한 변화가 가능하게 된다.

본 발명은 진공 증착 공정에 있어서의 부착량을 급속히 변화시키는 방법을 제공하고 있는데, 이러한 공정은 상기 진공 증착 장치의 금속 증착실 및 증기실 근처에 상기 증기 흐름을 초우크 시키는 영역을 제공하는 셔터의 개구를 제안하는 공정과, 초우크된 상태를 유지하는동안 상기 셔터 개구를 변화시키는 공정과, 이러한 셔터 개구 영역에서의 변화에 대응하여 상기 증착실의 가열기에 공급되는 전력을 변화시키는 공정으로 구성되어 있다.

본 발명의 원리는 이제부터 상세히 서술된다. 가스가 오리피스를 통하여 흐를때, 오리피스 상향측의 압력은 P_1으로 또한 하향측은 P_2로 가정한다. 상기 하향측에 대한 상향측 압력의 비율은 극도로 커지게 되며, 또한 흐름율은 상기 오리피스에서 음속에 도달하게 되고, 이것은 단지 상기 상향측 압력 P_1에 의해서만 결정된다. 이것이 소위 "초우크 현상"이다.

일반적으로, 흐름율(G)은 P_1이 일정한 상태에서 P_2에 의하여 결정된다. 관계는 다음과 같다.

$$G \alpha PVS \quad (1)$$

여기서

$$V=\sqrt{(P_1-P_2)/\rho}$$

G : 흐름율(M/T^{-1})

V : 흐름 속도(L/T^{-1})

S : 오리피스 면적

ρ : 가스 밀도

즉, P_2가 감소될때, V는 증가한다. 따라서, 흐름도(G)은 증가한다. ρ와 V의 곱인 흐름율(G)은 P_2가 감소할때 증가되어, 상기 흐름 속도가 음속에 도달할때 최대가 된다. 이것이 "초우크 현상"으로서, 흐름이 초우크될때, 상기 관계식(1)은 다음과 같다.

$$G \alpha P_1 \cdot S \quad (2)$$

본 발명의 방법은 상기 초우크 상태가 상기 개구 영역에서 변화되기 전(상기 셔터 개구 구경이 S_0가 될때) 또한(상기 셔터 개구 구경이 S_1일때) 변화후의 두 상태를 만족하여 부착량이 급격히 제어될 수 있도록 진공 증착 장치가 작동되는 것을 특징으로 하고 있다.

* 변화전의 상태를 다음과 같이 가정하고

흐름율 : G_0

증착실내의 압력 : P_0

셔터 개구 구경 : S_0

* 변화후의 상태를 다음과 같이 가정하면

흐름율 : G_1

증착실내의 압력 : P_1

셔터 개구 구경 : S_1

따라서 상기 증착실내의 압력은 챤넬내의 압력과 비교하여 충분히 높도록 설계되어 결국, 상기 증기 흐름이 상기 셔터 개구에서 초우크된다. 따라서, 상기 셔터가 설계될때, 상기 흐름율은 상기 상향 흐름축과 하향흐름측 사이의 압력 차이가 커서 증기 흐름이 상기 셔터에서 초우크 되기 때문에 단지 상향 흐름측 압력에 의해서만 결정된다. 따라서, 관계는

$G_0=K \cdot S_0 \cdot P_0$(변화전)

$G_1=K \cdot S_1 \cdot P_1$(변화후)로 되어

K는 일정한 열율(K)에 기인되어 일정하게 된다.

따라서, 상기 흐름율에 대한 관계식은 다음과 같다.

$$G_1=G_0 \frac{S_1-P_1}{S_0-P_0} \quad \cdots\cdots\cdots\

$$\frac{G_1}{G_0} = \frac{\left[\frac{S_1}{S_0}\right]}{\frac{P_0}{P_s} + \frac{S_1}{S_0}\left[1 - \frac{P_0}{P_s}\right]}$$

.....(5)

식(5)에 따라서, 개구 구경 변화후의 상기 흐름율은 용융조 온도(P_s)에 대한 상기 분리 증기압의 개구 구경 변화전의 증착실에서의 압력(P_0)의 비율(P_0/P_s) 및 셔터 구경율(S_1/S_0)에 의하여 결정된다. 초우크가 일어나는 상태는 다음과 같다.

$$\frac{P_{ch}}{P_v} < \left[\frac{2}{K+1}\right]^{\frac{K}{K-1}}$$

.....(6)

상기 P_{ch}는 초우크 발생시 상기 챠넬내의(셔터의 하향측) 압력이고, P_v는 증착실내의 압력이며 K는 상술된 바와 같은 일정한 열율이다. K=1.4(아연 증기)의 가스에 대해서, 초우크는 $\frac{P_{ch}}{P_v} \leq 0.52$일때 일어난다.

특히, 증기 공급 제어는 다음과 같이 영향받는다. 개구 구경 변화전의 상태가 상술된 바와같이 가정된다면, 흐름율은 다음과 같다.

$$G_0 = S_0 P_0 \left[\frac{2}{K+1}\right]^{\frac{K+1}{2(K-1)}} \sqrt{\frac{KM}{RT}}$$

.....(7)

K : 일정열율

R : 표준 가스 상태

T : 증기 온도

M : 증기 분자 중량

같은 방법으로, G_1에 대해서는

$G_1 = S_1 P_1$" t-7 ".....(8)

본 발명의 방법은 식(7) 및 (8)을 만족하는 셔터 개구가 식(6)의 상태 아래에서 확정될 수 있는 셔터 구조물을 제공하므로서 성취될 수 있다.

그러나, 셔터 구경이 상술된 바와같이 변화되지만, 상기 변화된 흐름율은, 흐름율의 변화가 증발에서의 변화를 초래하여 이러한 증발에서의 변화는 용융조내의 온도를 변화시키기 때문에 만약 가열기에 가해지는 전력이 남아 있다면, 유지될 수 없을 것이다. 따라서, 상기 셔터 구경이 변화할때, 전력 공급은 증발에서의 변화를 보상 하도록 셔터 구경의 변화에 대응하여 변화될 것이다.

본 발명의 방법에 있어서, 증착실 셔터의 구경은 상술된 원리에 따라서 주기 흐름을 초우크 시키도록 조정된다. 따라서, 상기 증기 흐름율은 상기 셔터 개구의 구경을 변화시킴으로서 즉시 변화 가능하다. 또한 상기 변화는 증착 욕조 가열기에 공급되는 전력을 변화시키므로서 얻어진다. 따라서 부착량은 즉시 제어될 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 방법은 상기 부착량이 0으로 부터 적닥량까지 변화될때 적용될 수 있다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 더욱 자세히 서술될 것이다.

제 7(a)도, 제 7(b)도, 및 제 7(c)도는 종래 기술의 전공 증착 장치의 구조가 단면도로서 도시되어 있다. 상기 장치는 증착실(2)을 포함하고 있는데, 그속에 용융 금속(1)이 액포 속에서 증기화 되도록 전기적으로 가열되고 또한 이것을 통하여 상기 금속 증기가 금속 시이트(스트립)(7)를 향하도록 되어 있다. 제 7(a)도, 제 7(b)도의 장치는수직 진공 증착 라인에 접속되어 있고 제 7(c)도는 수평 진공 증착 라인에 접속되어 있다. 또한, 셔터(5)는 상기 증착실 및 증기 챠넬 근처에 제공되어 있다. 제 7(a)도, 제 7(c)도에서 상기 셔터는 버터 플라이형이고, 제 7(b)도는 슬라이드형이다. 통상적으로 상기 셔터는 불필요한 금속 증기의 응고를 방지할 목적으로 가열기(4)와 함께 설비되어 있다. 상기 버터 플라이형 밸브는 축(3)에 피봇 가능하게 설치되어 있고, 상기 슬라이드형 밸브는 랙 및 피니언 수단(3')에 의하여 수평 이동된다. 부근에, 보통 튀김 방지판이 설치된다. 상기 부착량은 상기 셔터 개구 및 증착 욕조의 가열기에 가해지는 전력을 변화시킴으로써 제어된다.

그러나, 상술된 장치 및 방법에서, 상기 증착량의 변화는 즉시 이루어지지 않고 점차적이다. 이러한 사실은 아연 진공 증착에 관한 제 8 도 및 제 9 도에 도표로 도시되어 있다.

제 8 도에서 가로좌표에는 시간(분), 세로좌표에는 셔터 개구, 증착 가열기에 가해지는 전력 부착량(두께, μm)이 나타나 있다. 상기 셔터가 일정한 개구 구경에서 개방을 유지하며 전력은 한 단계에 8KW 증가하고, 부착량은 점차적으로 증가된다. 또한 상기 전력 공급이 초기 레벨로 복귀되면 부착량

은 접차적으로 감소한다.

제 9 도에서, 가로좌표에는 시간(분), 세로좌표에는 버터플라이 셔터 개구 구경, 전력 및 부착량이 세로좌표에 나타나 있다. 상기 전력이 일정하게 유지되고 단지 버터플라이 밸브 개구가 단계적으로 90° 로부터 60° , 30° 및 10° 감소되면, 부착량의 변화는 상기 개구 변화에 민감하게 따르지 않는다.

상기 2가지 절차를 병행하여 실시하더라도, 부착량의 급격한 빠른 변화는 기대할 수 없다.

제 1 도는 본 발명의 방법에 사용된 진공 증착 장치의 실시예를 도시하고 있다. 상기 장치는 증착실(2) 및 증기 챤넬(6)로 구성되어 있는데, 상기 증착실 및 챤넬은 실질적으로 격벽(3)에 의하여 분리된 하나의 챔버이다. 셔터(15) 및 셔터 케이스(4)가 격벽(3)에 설비되어 있다. 상기 슬라이딩(15)(특별한 실시예)는 상기 셔터 케이스(4)의 단부판에 의하여 지지된 구동 로드(13) 수단에 의하여 작동된다. 상기 셔터(15)는 개구(19)를 갖고 있다. 상기 셔터가 폐쇄될때조차도 작은 개구가 생기도록 상기 셔터가 설계되는 것이 바람직하다. 부착량은 0으로부터 어떤량까지 변화시키기 위해서 상기 방법을 적용할때, 상기 셔터는 완전히 폐쇄되어야 한다.

통상적인 증기 챤넬벽, 격벽 및 셔터 케이스가 금속의 불필요한 부착을 막기 위해서 전기 가열 수단과 함께 설치되어 있다. 증착실의 하단부는 부착될 금속(1)이 용융 및 증기화 되는 용융조를 구성하고 있다. 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 용융조는 상기 진공 시스템의 외측에 위치된 공급원으로부터의 용융 금속 보금 수단과 함께 설비되어 있다.

피복될 금속 시이트 혹은 스트립(7)이 상기 챤넬(6)의 개구를 지나 이동된다. 상기 전체 구멍은 제 4 도에 도시된 바와같이 대형 진공 하우징에 덮여 있고, 상기 금속 스트립은 밀봉 롤 시스템 혹은 이와 유사한 수단을 통하여 상기 하우징내로 안내된다(그러면 증착 장치속으로 안내). 이러한 밀봉 롤 시스템은 1972년도 일본 특허공보 제18648호 및 1978년도 일본 특허공보 제20950호에 서술되어 있다.

이러한 장치의 일반적인 구조는 본 발명의 원리에 따라 설계된 셔터부를 제외하고는 종래의 기술 구조와 동일하다.

제 3(a)도(측면도) 및 제 3(b)도(평면도)는 상기 장치의 변경을 도시하고 있다. 이러한 실시예에서는, 버트 플라이 밸브(25)가 설비되어 있는데, 이것은 축(23), 가열기(24) 및 한쌍의 스크린 혹은 격벽(27)에 대해서 피봇 가능하게 설비되어 셔터의 한 측부에 설치되어 있다. 버트 플라이 셔터의 경우에 있어서는, 개구 혹은 개구 구경이 병백히 한정될 수 없다. 한쌍의 격벽과 함께 버터 플라이 밸브를 설치하므로서 셔터 개구를 한정 시킬 수 있다.

제 4 도는 피복 두께 탐지기와 함께 설비된 진공 증착 장치의 전체도이다. 상기 진공 증착 장치(10)는 배기구(40)를 통하여 뚫려 있는 진공 하우징(20)에 둘러싸여 있다. 상기 진공 증착 장치(10)는 앞에서 서술된 것과 실질적으로 동일하다. 그러나, 셔터 구동 수단(33)(모터와 같은), 셔터 구동 제어 수단(38) 및 용융 금속을 보급하는 흡입 파이프(11)는 여기에 새로 장착된다. 상기 하우징(20)은 이것을 따라 피복될 금속 스트립(7)을 통과시키는 유입 통로(41) 및 유출 통로(42)를 설치하고 있다. 이러한 통로의 개방 단부는 상기 금속 스트립(7)을 진공 하우징밖으로 밀봉되게 유출 및 유입시키기 위하여 상술된 바와 같은 진공 시일 롤 시스템 수단에 의하여 밀봉되어 있다(도면에 도시안됨).

이러한 도면에 도시된 실시예에 있어서, 피복 두께 탐지기(39)가 상기 유출 통로(42)상에 설치되어 있다. 상기 탐지기는 복사 온도계일 수 있다. 두께는 피복된 필름의 온도를 측정하므로서 탐지된다. 상기 두꺼운 부분은 온도가 높다. 또한 두께는 X-레이 형광 분석기에 의하여 탐지될 수 있다. 이러한 장치는 상기 하우징의 외측에 설비된다.

상기 하우징(20)으로 밀봉되어 안내되는 금속 스트립(7)은 이곳에서 피복되는 가이드 롤(31) 주위의 유입통로(41)를 따라 통과하여 피복 두께 탐지기(39)가 설치된 유출 통로(42)를 따라 이동된다. 상기 탐지기(39)에 의하여 수집된 정보는 상기 피복 두께를 더욱 정밀하게 제어하기 위해서 자동 셔터 구동 제어 수단(38)으로 피이드 백 된다. 이러한 피이드 백 제어 시스템은 오늘날 마이크로컴퓨터 기술자에 의하여 매우 용이하게 제조된다.

본 발명에 따른 방법은 아래에 서술된 실험에 의하여 더욱 명백하게 이해될 것이다.

[실험 1]

폭 300㎜, 두께 0.6㎜인 연장 스트립을 제 1 도의 장치를 사용하여 아연으로 진공 증착 피복시켰다.

증착실은 103㎜ 길이, 474㎜ 넓이, 490㎜ 높이이다. 또한 셔터 장치의 가장 넓은 면적은 144000㎟이다. 상기 밸브가 최대한 완전히 개방되어 초우크 상태일때, 즉, 520℃의 온도에서 $P_{ch}/P_v < 0.52$를 만족할때, 그 작동 및 결과는 제 2 도에 도시된다. 가로좌표는 분당의 시간이고, 세로좌표상에는 셔터 개구(%), 증착실의 가열기에 가해지는 전력(KW) 및 피복 중량(g/㎡)이 도시된다.

최초의 1.5분에서는, 진공 아연 피복은 5%의 셔터 개구, 8KW의 전력에서 수행되어, 아연 피복량은 24g/㎡이었다. 그 이후, 상기 셔터 개구가 20%로 증가하고 또한 전력이 동시에 20KW로 증가하였다. 이러한 것은 실질적으로 동시에 일어났다. 상기 초우크 현상이 잘 유지되었다. 따라서 피복량은 15초 이내에 54g/㎡으로 증가하였다. 그 이후, 상기 피복량은 약간 스무드하게 감소하였지만, 1분동안에 50g/㎡으로 안정되었다. 스트립 속도는 20m/min이었다. 그러므로 스크랩 처리되는 불규칙한 피복량을 가진 변위 부분은 불과 5m에 지나지 않는다. 비교될만한 선례가 없지만, 그러나 제 8 도 및 제 9 도에 도시된 결과를 고려해보면, 이것은 주목할만한 효과이다.

상기 피목량 제어 테스트는 반복되었고 상기 피복량 변화율 즉, 흐름율 변화비(G_1/G_0) 및 셔터 개구

변화기(S_1/S_0) 사이의 관계는 체크되었다. 상기 결과는 제 5 도에 도시되어 있다. 이 도면에서 가로좌료는 셔터 개구 변화기(S_1/S_0)를 나타내고, 세로좌표는 피복량 변화비를 나타낸다. 그리고 곡선은 상술된 수학적인 식으로부터 산출된 값이고 또한□또는 ○은 실제로 측정된 값이다. 이것으로부터, 본 발명 방법의 신빙성 및 정확도가 이해될 것이다.

[실험 2]

유사한 아연 진공 증착 피복이 제 1 도에 도시된 장치를 사용하여, 이때, 피복량은 감소하였다. 그 결과는 제 6 도에 도시되어 있다. 상기 가로좌표는 시간(분당)이고, 세로좌표는 아연 피복량(μm), 셔터 개구(%) 및 전력을 나타낸다. 감소되던 피복량은 대략 30초경에 안정되었다. 이러한 종래의 방법에 있어서는, 증착이 수행되는데 적어도 90분이 소요되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

진공 증착 공정에서 급속히 증착량을 변화시키는 방법에 있어서, 상기 진공 증착 장치의 증기 챤넬 및 금속 증착실 부근에서 증기 흐름을 초우크 시키는 영역을 제공하여 셔터 개구를 제한하는 공정과, 상기 초우크된 상태가 유지되는 동안 상기 셔터 개구를 변화시키는 공정과, 상기 셔터 개구 구경의 변화에 대응하여 증착실 가열기에 공급되는 전력을 변화시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화 방법.

청구항 2

제 1 항의 방법에 있어서, 상기 셔터가 슬라이드 셔터인 것을 특징으로 하는 연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화 방법.

청구항 3

제 1 항의 방법에 있어서, 상기 셔터가 버터 플라이형 벨트인 것을 특징으로 하는 연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화 방법.

청구항 4

제 3 항의 방법에 있어서, 상기 버터 플라이형 밸브가 이것의 한 측부에 한쌍의 격벽을 설비한 것을 특징으로 하는 연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화 방법.

청구항 5

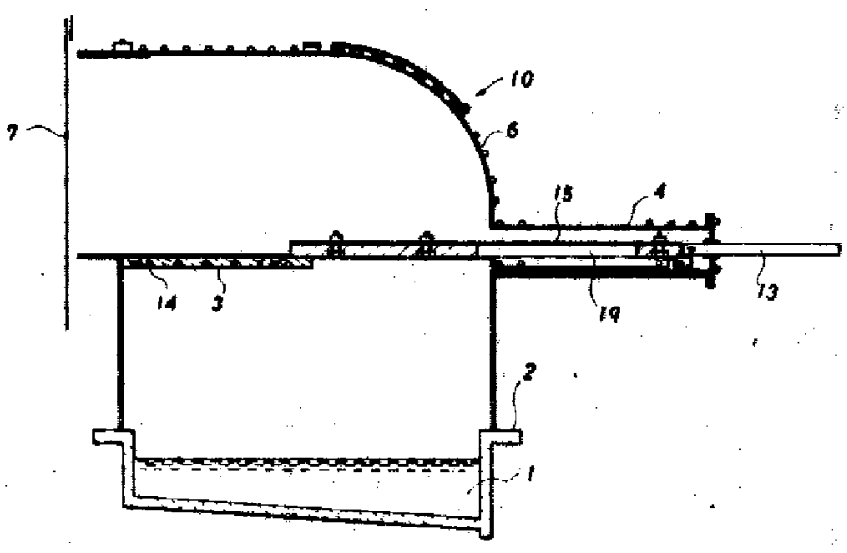
제 1 항의 방법에 있어서, 그속에 아연이 부착되는 것을 특징으로 하는 연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화 방법.

청구항 6

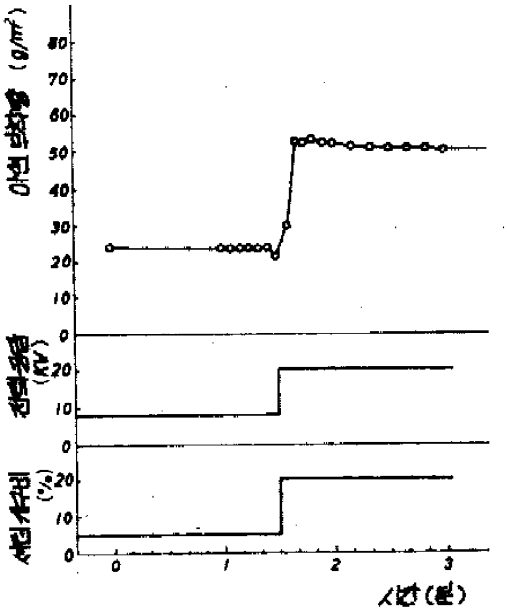
제 1 항의 방법에 있어서, 부착될 필름의 두께가 탐지되고 또한 이렇게 탐지된 정보가 상기 셔터 자동 제어 수단으로 피이드백 되어, 두께의 변화를 부상하도록 상기 셔터 개구가 변화되는 것을 특징으로 하는 연속 증착 공정에서의 부착량 급속 변화방법.

도면

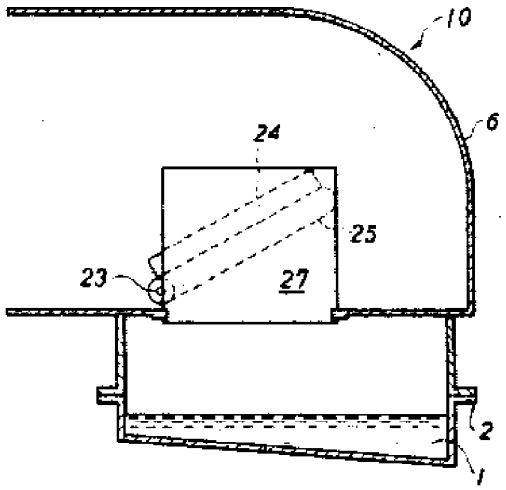
도면1



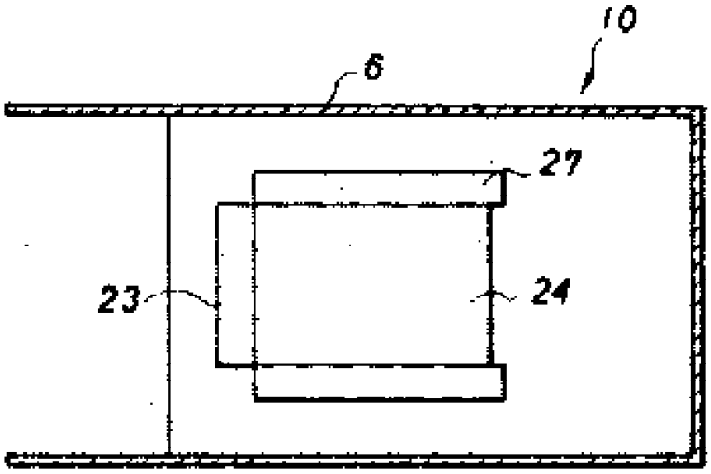
도면2



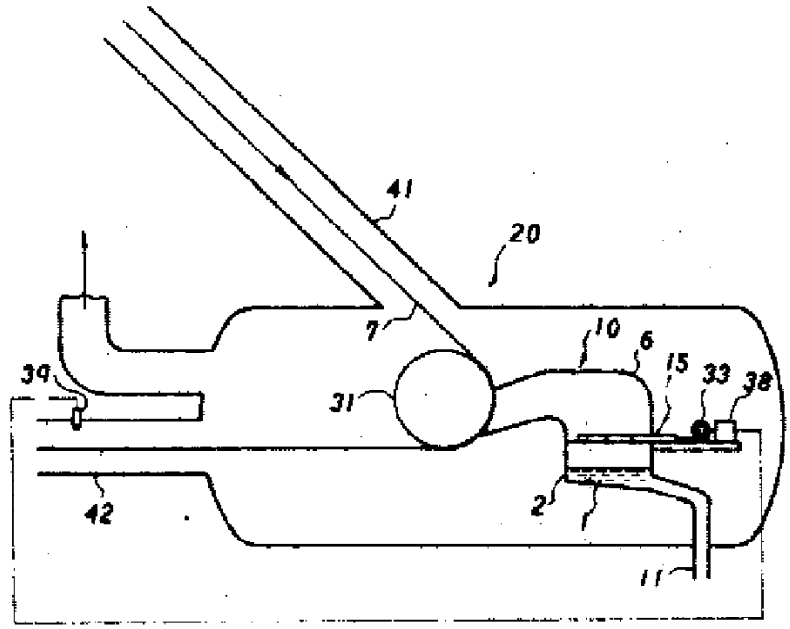
도면3a



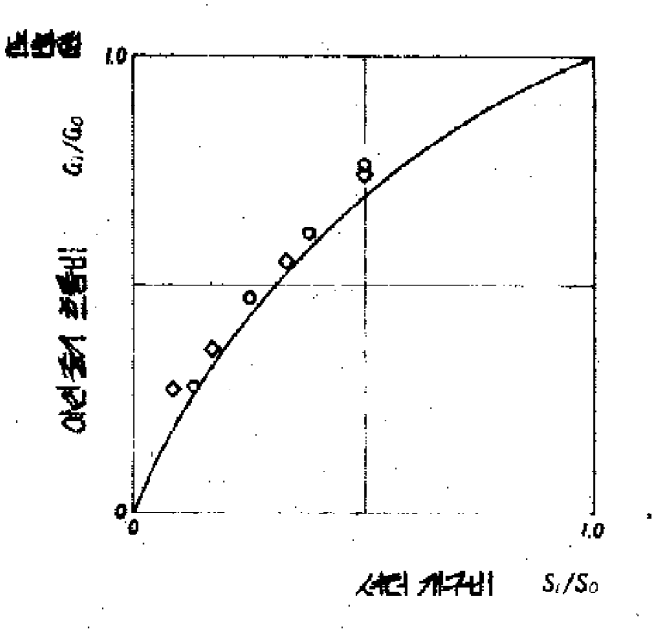
도면3b



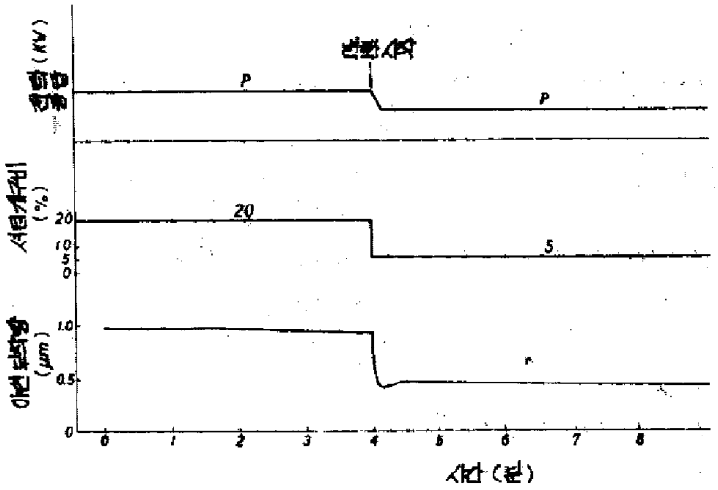
도면4



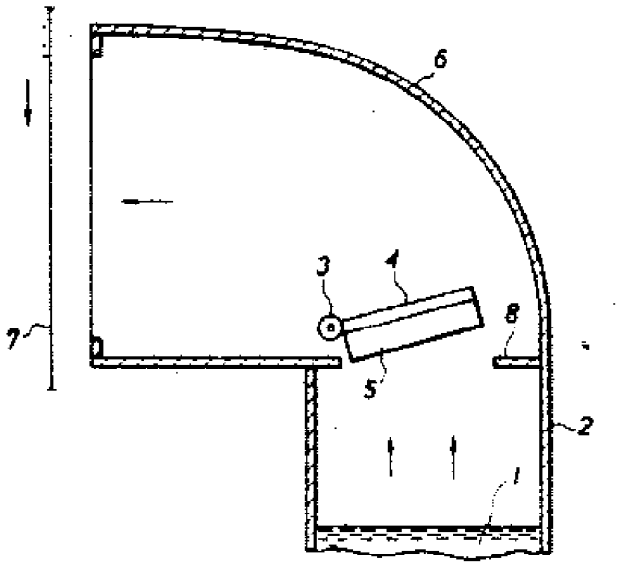
도면5



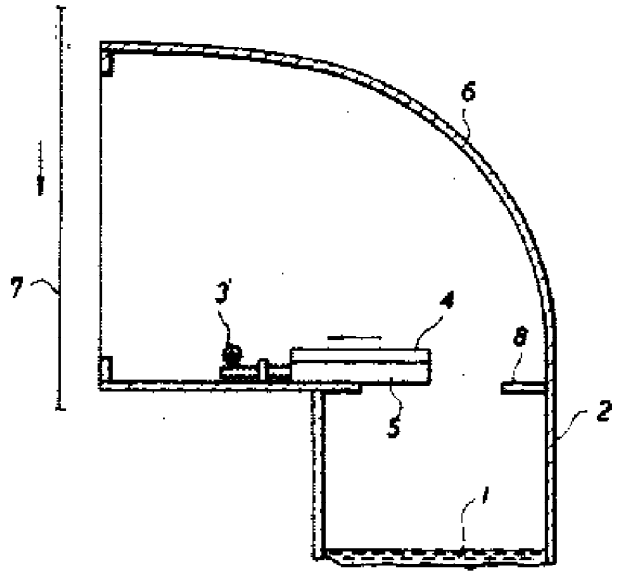
도면6



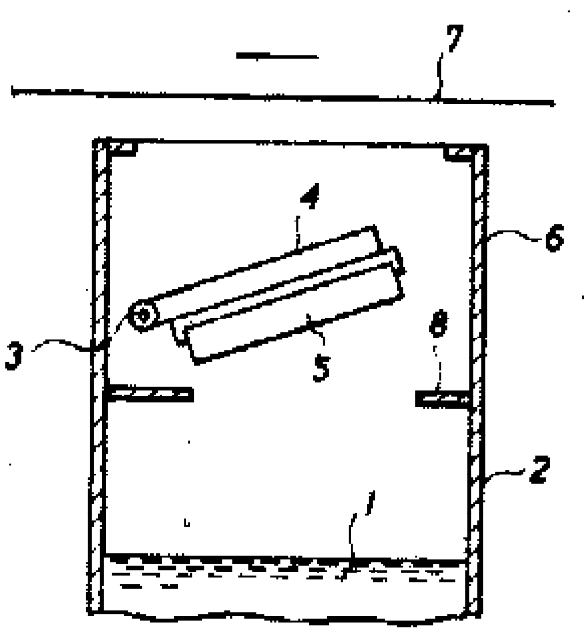
도면7a



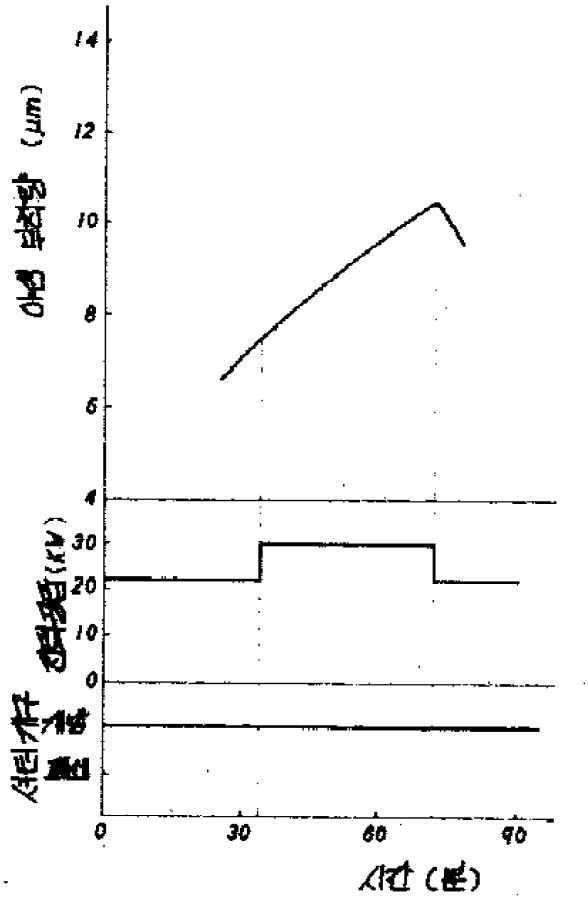
도면7b



도면7c



도면8



도면9

