



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0122966
 (43) 공개일자 2012년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/20 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0044744
 (22) 출원일자 2012년04월27일
 심사청구일자 없음
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-100509 2011년04월28일 일본(JP)
 JP-P-2012-068801 2012년03월26일 일본(JP)

(71) 출원인
 닛토덴코 가부시키키가이샤
 일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
 (72) 발명자
 나시키 토모타케
 일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토
 덴코 가부시키키가이샤내
 사카타 요시마사
 일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토
 덴코 가부시키키가이샤내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 신관호

전체 청구항 수 : 총 15 항

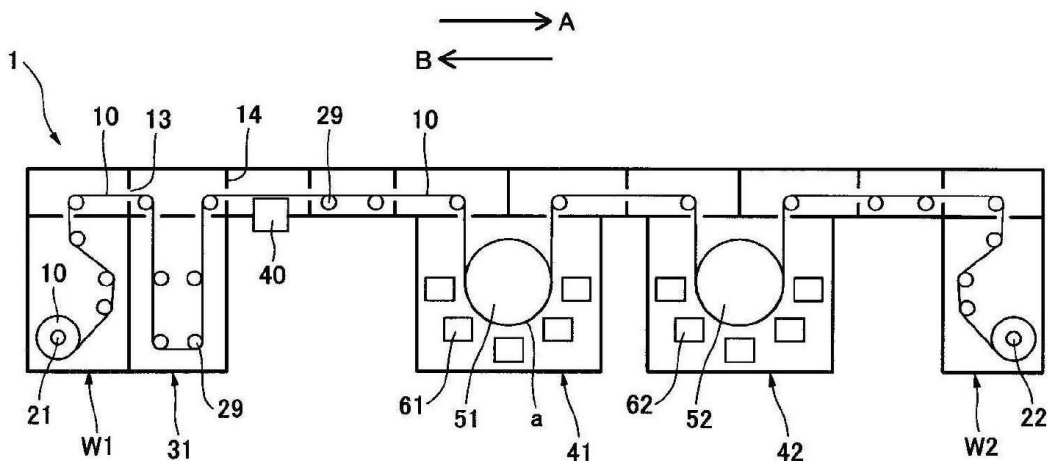
(54) 발명의 명칭 진공성막 방법 및 이 방법에 따라 얻을 수 있는 적층체

(57) 요약

롤 투 롤(roll-to-roll) 기술에 있어서, 작업의 효율화, 혹은, 개선을 더욱 도모한 성막 방법을 제공한다.

길이가 긴 기체에 연속적으로 진공 성막을 행하는 방법이며, 롤 상에 감긴 길이가 긴 기체를 제 1 롤 실로부터 제 2 롤 실로 향하는 제 1의 방향에 제 1 롤 실로부터 조출하는 단계, 제 1의 방향으로 조출된 기체를 탈기(degassing)하는 단계, 탈기된 기체의 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막하는 단계, 제 2의 막 재료가 성막된 기체를 제 2 롤 실에서 권취하는 단계, 제 2 롤 실에서 권취한 기체를 제 2 롤 실로부터 제 1 롤 실로 향하는 제 2의 방향에 제 2 롤 실로부터 조출하는 단계, 제 2의 방향으로 조출된 기체의 면에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막하는 단계, 제 2의 막 재료 위에 제 1의 막 재료가 적층된 기체를 제 1 롤 실에서 권취하는 단계를 갖춘다.

대표도



(72) 발명자

스가와라 히데오

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

야구라 켄키치

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

하마다 아키라

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

이토 요시히사

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

이시마시 쿠니아키

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

길이가 긴 기체(基體)에 연속적으로 진공 성막을 행하는 방법이며,

- a) 롤 상에 감긴 길이가 긴 기체를 제 1 롤 실로부터 제 2 롤 실로 향하는 제 1의 방향에 상기 제 1 롤 실로부터 조출하는 단계,
- b) 상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 기체를 탈기(degassing)하는 단계,
- c) 상기 탈기된 상기 기체의 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막하는 단계,
- d) 상기 제 2의 막 재료가 성막된 상기 기체를 상기 제 2 롤 실에서 권취하는 단계,
- e) 상기 제 2 롤 실에서 권취한 상기 기체를 상기 제 2 롤 실로부터 상기 제 1 롤 실로 향하는 제 2의 방향에 상기 제 2 롤 실로부터 조출하는 단계,
- f) 상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 기체의 상기 면에 성막된 제 2의 막 재료 위에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막하는 단계,
- g) 상기 제 2의 막 재료 위에 상기 제 1의 막 재료가 적층된 상기 기체를 상기 제 1 롤 실에서 권취하는 단계를 갖추는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 성막실에서, 상기 제 1의 방향으로 안내 중인 상기 기체를 탈기 하는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 기체(基體)의 상기 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막할 즈음하여, 상기 제 1의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 1 성막실의 제 1 음극 전극이 상기 제 1 성막실로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 기체의 상기 면에 성막된 제 2의 막 재료 위에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막할 즈음하여, 상기 제 2의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 2 성막실의 제 2 음극 전극이 상기 제 2 성막실로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1의 막 재료가 금속이며, 상기 제 2의 막 재료가 투명도전막인 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 6

청구항 1에 기재한 성막 방법에 따라 얻을 수 있는, 상기 기체 위에 상기 제 2의 막 재료와 상기 제 1의 막 재료가 이 순서로 적층된 적층체.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 1의 막 재료가 금속이며, 상기 제 2의 막 재료가 투명도전막인 것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 8

길이 가 긴 기체(基體)에 연속적으로 진공 성막을 행하는 방법이며,

a) 롤 상에 감긴 길이 가 긴 기체를 제 1 롤 실로부터 제 2 롤 실로 향하는 제 1의 방향에 상기 제 1 롤 실로부터 조출하는 단계,

b) 상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 기체를 탈기하는 단계,

c-1) 제 1 반송 경로에서는,

상기 탈기된 상기 기체를 상기 제 1의 방향에서 제 2 성막실로 안내하고,

상기 제 1의 방향으로 안내 중인 상기 기체의 제 1의 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막하고,

상기 제 2의 막 재료가 성막된 상기 기체를 상기 제 2 롤 실에서 권취하고,

상기 제 2 롤 실에서 권취한 상기 기체를 상기 제 2 롤 실로부터 상기 제 1 롤 실로 향하는 제 2의 방향에 상기 제 2 롤 실로부터 조출하고,

상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 기체의 상기 제 1의 면에 성막된 제 2의 막 재료 위에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막하고,

상기 제 2의 막 재료 위에 상기 제 1의 막 재료가 적층된 상기 기체를 상기 제 1 롤 실에서 권취하는 단계를 가지며,

c-2) 제 2 반송 경로에서는,

상기 탈기된 상기 기체를 상기 제 1의 방향에서 상기 제 1 성막실로 안내하고,

상기 제 1의 방향으로 안내 중인 상기 기체의 상기 제 1의 면에 상기 제 1 성막실에 있어서 제 3의 막 재료를 성막하고,

상기 제 3의 막 재료가 성막된 상기 기체를, 상기 제 2의 방향에서 상기 제 2 성막실로 안내하고,

상기 제 2의 방향으로 안내 중인 상기 기체의 상기 제 1의 면과는 반대측의 제 2의 면에 상기 제 2 성막실에 있어서 제 4의 막 재료를 성막하고,

상기 제 1의 면에 상기 제 3의 막 재료가 성막되는 한편 상기 제 2의 면에 상기 제 4의 막 재료가 성막된 상기 기체를 제 3 롤 실에서 권취하는 단계를 가지는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 1 반송 경로에 있어서, 상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 제 1 기체의 상기 제 1면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막할 즈음하여, 상기 제 1의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 1 성막실의 제 1 음극 전극이 상기 제 1 성막실로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 제 1 반송 경로에 있어서, 상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 제 1 기체의 상기 제 1 면에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막할 즈음하여, 상기 제 2의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 2 성막실의 제 2 음극 전극이 상기 제 2 성막실로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 제 1의 막 재료가 금속이며, 상기 제 2의 막 재료가 투명도전막인 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 제 3의 막 재료가 투명도전막이며, 상기 제 4의 막 재료가 투명도전막인 것을 특징으로 하는 성막 방법.

청구항 13

청구항 8에 기재한 성막 방법에 있어서, 상기 제 1 반송 경로에 의해서 얻을 수 있는, 상기 기체 위에 상기 제 2의 막 재료와 상기 제 1의 막 재료가 이 순서로 적층된 적층체.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제 1의 막 재료가 금속이며, 상기 제 2의 막 재료가 투명도전막인 것을 특징으로 하는 적층체.

청구항 15

청구항 8에 기재한 성막 방법에 있어서, 상기 제 2 반송 경로에 의해 얻을 수 있는, 상기 기체의 상기 제 1의 면에 상기 제 3의 막 재료가 상기 제 2의 면에 상기 제 4의 막 재료가 각각 성막된 적층체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 성막 방법, 특히, 길이가 긴 기체(基體)에 연속적으로 진공 성막을 행하는 성막 방법 및 이 방법에 따라 얻을 수 있는 적층체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 성막 방법으로서, 진공 증착법, 스퍼터링(sputtering)법, 이온 도금법 등의, 각종의 방법이 개발되어 왔다. 이러한 성막 방법에 따라 얻을 수 있었던 적층체는, 예를 들면, 액정 디스플레이나 유기 EL디스플레이 등의 표시장치, 반도체 장치 등의 제조에 폭넓게 이용되고 있다. 적층체는, 이것들 표시장치나 반도체 장치 등의 보호 필름이나, 광학 필터, 반사 방지 필름이라고 하는 각종의 기능성 필름으로서 이용할 수 있다.

[0003] 근년, 액정 TV나, 휴대 전화, 텔레비전 게임기 등, 이러한 기능성 필름을 이용하는 디바이스 장치의 수요가 급격하게 늘고 있다. 수요의 성장에 수반해, 기능성 필름을 단기간에 대량으로 생산하는 기술의 개발이 급무(急務)가 되고 있다. 이러한 요구에 응하기 위해, 롤 투 롤(roll-to-roll) 기술이 개발되었다. 롤 투 롤 기술은, 롤 상에 감긴 길이가 긴 기체를 롤 간에서 반송시켜, 연속 성막을 가능하게 하는 것으로, 작업의 효율화를 도모하는 것이다.

[0004] 그렇지만, 종래의 단순한 롤 투 롤 기술에 따라서는, 양산에도 한계가 있다. 또, 기능성 필름에 요구되는 층 구성은, 그것들 기능성 필름을 적용하는 장치마다 다른 경우가 있고, 또한, 기능성 필름에 요구되는 성능 등에 따라서도 다른 경우가 있기 때문에, 다양한 적층체 구조를, 단시간이고, 용이한 동시에 염가로 제조할 수 있는 유연한 성막 방법의 개발이 바람직하다.

[0005] 롤 투 롤 기술을 이용한 성막 방법의 일례가, 특허 4415584호(특허 문헌 1)에 나타나고 있다. 이 성막 방법에서는, 2개의 롤 간에 1개의 회전 드럼을 설치하고, 기관을 운반하는 1개의 회전 드럼에 대해서 복수의 타깃에 의한 연속 성막을 가능하게 하여 작업의 효율화가 도모된다.

[0006] 특개 2010-236076호(특허 문헌 2)나 특개 평07-098854호(특허 문헌 3)에는, 롤 투 롤 기술을 이용하고, 양면에 성막을 행할 수 있는 성막 방법이 나타나고 있다. 양면 성막을 가능하게 하기 위해, 여기에서는, 2개의 회전 드럼과 이것들 사이에 배치된 1개의 권취 롤이 이용되며, 조출 롤로부터 조출된 롤에, 서로 반대 방향으로 회전중인 2개의 회전 드럼을 통하여 성막을 행한 후에, 권취 롤로 권취가 행해지도록 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) [특허 문헌 1] 특허 4415584호

(특허문헌 0002) [특허 문헌 2] 특개 2010-236076호

(특허문헌 0003) [특허 문헌 3] 특개 평 07-098854호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 그렇지만, 이들 종래의 성막 방법을 실시하는 장치에서는, 타깃이 회전 드럼에 대해서 소정의 거리를 두고 고정되어 있고, 이들 음극 전극에 의해서 지지를 받고 있는 타깃 등에 메인터너스를 행하기 위해 성막 작업을 중단할 필요가 있으며, 이 결과, 작업의 효율이 악화된다고 하는 문제가 있었다.
- [0009] 또, 특허 문헌 2나 특허 문헌 3의 성막 방법에 따라서는, 겨우, 양면 혹은 한면에 막을 제조할 수 있을 뿐이며, 이외의 다양한 적층체 구조의 제조에는 대응하지 못하고, 여러 가지의 적층체를 제조하기 위해, 그때마다 다른 제조 라인을 설치하는 것이 필요하게 되어, 코스트의 증대를 초래했었다.
- [0010] 또한, 이러한 종래의 성막 방법에서는, 성막이 행해진 후에, 가열 처리가 충분히 행해지지 않을 우려도 있고, 이 결과, 성막된 막 재료가 완전히 결정화되지 않을 우려라고 하는 문제도 생기고 있었다.
- [0011] 본 발명은, 이들 종래 기술에 있어서의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것이며, 롤 투 롤 기술에 있어서, 예를 들면, 메인터너스가 필요한 음극 전극을 성막실로부터 제거할 수 있도록 하고, 성막 작업의 효율화를 도모한 성막 방법을 제공하고, 또, 예를 들면, 이중 성막 및 표리면의 성막에 동시에 대응 가능한 성막 방법을 제공하고, 작업의 효율화, 혹은, 개선을 도모한 성막 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기의 목적을 달성하는 본 발명은, 길이가 긴 기체(基體)에 연속적으로 진공 성막을 행하는 방법이며, a) 롤 상에 감긴 길이가 긴 기체를 제 1 롤 실로부터 제 2 롤 실로 향하는 제 1의 방향으로 상기 제 1 롤 실로부터 조출하는 단계, b) 상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 기체를 탈기(degassing)하는 단계, c) 상기 탈기된 상기 기체의 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막하는 단계, d) 상기 제 2의 막 재료가 성막된 상기 기체를 상기 제 2 롤 실에서 권취하는 단계, e) 상기 제 2 롤 실에서 권취한 상기 기체를 상기 제 2 롤 실로부터 상기 제 1 롤 실로 향하는 제 2의 방향으로 상기 제 2 롤 실로부터 조출하는 단계, f) 상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 기체의 상기 면에 성막된 제 2의 막 재료 위에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막하는 단계, g) 상기 제 2의 막 재료 위에 상기 제 1의 막 재료가 적층된 상기 기체를 상기 제 1 롤 실에서 권취하는 단계를 갖추는 것을 특징으로 하는 성막 방법을 제공한다. 이 구성에 의하면, 제 1 롤 실로부터 상기 제 2 롤 실에 상기 기체를 보내는 제 1의 패스 간에 제 2의 막 재료를 성막하고, 제 2 롤 실로부터 제 1 롤 실에 상기 기체를 보내고 되돌아오는 제 2의 패스 간에 제 1의 막 재료를 성막할 수 있기 때문에, 기체를 제 1 롤 실과 제 2 롤 실의 사이에서 왕복시키는 것에 의해서, 제 2의 막 재료와 제 1의 막 재료가 이 순서로 적층된 적층체를 롤 투 롤 방식으로 연속적으로 제조할 수 있다.
- [0013] 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1 롤 실로부터 조출된 후이며 상기 제 2의 막 재료가 성막되기 전에, 상기 기체에 플라즈마 처리를 행해도 좋고, 상기 제 2 롤 실로부터 조출된 후이며 상기 제 1의 막 재료가 성막되기 전에, 상기 기체에 플라즈마 처리를 행해도 좋다. 이것에 의해, 플라즈마 처리의 강화를 도모할 수 있다.
- [0014] 또, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1 롤 실로부터 조출된 후이며 상기 제 2의 막 재료가 성막되기 전에, 상기 기체를 탈기해도 좋고, 상기 제 2 롤 실로부터 조출된 후이며 상기 제 1의 막 재료가 성막되기 전에, 상기 기체를 탈기해도 좋다. 이것에 의해, 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막하기 전에 탈기를 행할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1 성막실에서, 상기 제 1의 방향으로 안내중인 상기 기체를 탈기해도 좋다. 제 1 회전체가 가열 기능을 가지는 것으로, 기체를 가열하고, 필름 중의 휘발 성분을 제거(탈기) 할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 기체의 상기 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막함에 즈음하여, 상기 제 1의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 1 성막실의 제 1 음극 전극이 상기 제 1 성막실로부터 제거되도록 해도 좋다. 마찬가지로, 상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 기체의 상

기 면에 성막된 제 2의 막 재료 위에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막함에 즈음하여, 상기 제 2의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 2 성막실의 제 2 음극 전극이 상기 제 2 성막실로부터 제거되도록 해도 좋다. 이러한 구성으로 함으로써, 제 1의 성막실에서 제 1의 막 재료의 타깃의 메인터넌스 작업을 행하면서, 제 2의 성막실에서 계속하여 성막작업을 행할 수 있어 생산 효율을 올릴 수 있다.

[0017] 또, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 2의 막 재료가 성막된 후이며 상기 제 2 롤 실에서 권취되기 전에, 상기 기체를 어니일링해도 좋다. 이것에 의해, 제 2 가열실에 있어서, 제 2 성막실에서 성막된 제 2의 막 재료를 어니일링 처리할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1의 막 재료가 금속이며, 상기 제 2의 막 재료가 투명도전막이어도 좋고, 상기 금속은 동 또는 구리합금, 혹은, 은 또는 은 합금이어도 좋다.

[0019] 또, 상기 목적을 달성하는 본 발명은, 길이가 긴 기체에 연속적으로 진공 성막을 행하는 방법이며, a) 롤 상에 감긴 길이가 긴 기체를 제 1 롤 실로부터 제 2 롤 실로 향하는 제 1의 방향에 상기 제 1 롤 실로부터 조출하는 단계, b) 상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 기체를 탈기하는 단계, c-1) 제 1 반송 경로에서는, 상기 탈기된 상기 기체를 상기 제 1의 방향에서 제 2 성막실로 안내하고, 상기 제 1의 방향으로 안내 중인 상기 기체의 제 1의 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막하고, 상기 제 2의 막 재료가 성막된 상기 기체를 상기 제 2 롤 실에서 권취하고, 상기 제 2 롤 실에서 권취한 상기 기체를 상기 제 2 롤실로부터 상기 제 1 롤 실로 향하는 제 2의 방향에 상기 제 2 롤 실로부터 조출하고, 상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 기체의 상기 제 1의 면에 성막된 제 2의 막 재료 위에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막하고, 상기 제 2의 막 재료 위에 상기 제 1의 막 재료가 적층된 상기 기체를 상기 제 1 롤 실에서 권취하는 단계를 가지며, c-2) 제 2 반송 경로에서는, 상기 탈기된 상기 기체를 상기 제 1의 방향에서 상기 제 1 성막실로 안내하고, 상기 제 1의 방향으로 안내 중인 상기 기체의 상기 제 1의 면에 상기 제 1 성막실에 있어서 제 3의 막 재료를 성막하고, 상기 제 3의 막 재료가 성막된 상기 기체를, 상기 제 2의 방향에서 상기 제 2 성막실로 안내하고, 상기 제 2의 방향으로 안내 중인 상기 기체의 상기 제 1의 면과는 반대측의 제 2의 면에 상기 제 2 성막실에 있어서 제 4의 막 재료를 성막하고, 상기 제 1의 면에 상기 제 3의 막 재료가 성막되는 한편 상기 제 2의 면에 상기 제 4의 막 재료가 성막된 상기 기체를 제 3 롤 실에서 권취하는 단계를 가지는 것을 특징으로 하는 성막 방법을 제공한다. 이 구성에 의하면, 제 1 반송 경로에서는, 기체를 제 1 롤 실과 제 2 롤 실의 사이에서 왕복시키는 것으로, 제 1의 방향으로 안내 중인 제 1의 면에 제 2의 막 재료를 성막하고, 제 2의 방향으로 안내 중인 제 1의 면에 제 1의 막 재료를 성막하고, 기체 위에 제 2의 막 재료와 제 1의 막 재료가 이 순서로 적층된 적층체를 롤 투 롤 방식으로 연속적으로 제조할 수 있다. 또한, 제 2 반송 경로에서는, 제 1의 방향으로 안내 중인 제 1의 면에 제 3의 막 재료를 성막하고, 제 2의 방향으로 안내 중인 제 2의 면에 제 4의 막 재료를 성막하고, 상기 기체의 상기 제 1의 면에 상기 제 3의 막 재료가 상기 제 2의 면에 상기 제 4의 막 재료가 각각 성막된 적층체를 롤 투 롤 방식으로 연속적으로 제조할 수 있다.

[0020] 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1 반송 경로에 있어서, 상기 제 1 롤 실로부터 조출된 후이며 상기 제 2의 막 재료가 성막되기 전에, 상기 기체에 플라즈마 처리를 행해도 좋다. 이 플라즈마 처리에 의해, 제 2의 막 재료를 성막하기 전에, 기체의 표면을 활성화하여, 또, 클리닝 할 수 있다.

[0021] 또, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1 반송 경로에 있어서, 상기 제 1 롤 실로부터 조출된 후이며 상기 제 2 롤 실에서 권취되기 전에, 상기 기체를 어니일링해도 좋다. 이 구성에 의해, 제 2 가열실에 있어서, 제 2 성막실에서 성막된 제 2의 막 재료를 어니일링 처리할 수 있다.

[0022] 또, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1 반송 경로에 있어서, 상기 제 1의 방향으로 조출된 상기 제 1 기체의 상기 제 1 면에 제 2 성막실에 있어서 제 2의 막 재료를 성막할 즈음하여, 상기 제 1의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 1 성막실의 제 1 음극 전극이 상기 제 1 성막실로부터 제거되도록 해도 좋다. 또, 상기 제 1 반송 경로에 있어서, 상기 제 2의 방향으로 조출된 상기 제 1 기체의 상기 제 1 면에 제 1 성막실에 있어서 제 1의 막 재료를 성막할 즈음하여, 상기 제 2의 막 재료의 타깃을 지지하는 상기 제 2 성막실의 제 2 음극 전극이 상기 제 2 성막실로부터 제거되도록 해도 좋다. 이러한 구성에 의해, 제 1 성막실에서 음극 전극의 메인터넌스 작업을 행하면서, 제 2의 성막실에서 계속하여 성막 작업을 행할 수 있어 생산 효율을 올릴 수 있다.

[0023] 또한, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 1의 막 재료가 금속이며, 상기 제 2의 막 재료가 투명도전막이어도 좋고, 상기 금속이 동 또는 구리합금, 혹은, 은 또는 은 합금이어도 좋다.

[0024] 또, 상기 성막 방법에 있어서, 상기 제 3의 막 재료가 투명도전막이며, 상기 제 4의 막 재료가 투명도전막이며

도 좋다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의하면, 롤 투 롤 기술을 이용하면서, 성막의 효율화, 혹은, 그 개선을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은, 본 발명에 의한 성막 방법을 실시할 수 있는 성막 장치의 일례를 나타내 도면이다.

도 2는, 본 발명의 성막 방법 하에서 가능한 음극 전극의 배치를 나타내는 도면이다.

도 3은, 본 발명에 의한 성막 방법에 따라 제조되는 적층체의 구성 예를 나타내는 도면이다.

도 4는, 본 발명에 의한 성막 방법을 실시할 수 있는 다른 성막 장치의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5는, 본 발명에 의한 성막 방법에 따라 제조되는 적층체의 구성 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명의 하나의 매우 적합한 실시형태에 대해 이하에 설명한다.

[0028] 도 1에, 본 발명에 의한 제 1의 성막 방법을 실시할 수 있는 성막 장치(1)의 일례를 나타낸다. 이 성막 장치(1)에는, 예를 들면, 롤 상에 감긴 길이가 긴 기체(10)를 수용할 수 있는 제 1 롤 실(W1) 및 제 2 롤 실(W2)과, 이것들 제 1 롤 실(W1)과 제 2 롤 실(W2)의 사이에 설치한 제 1 성막실(41) 및 제 2 성막실(42), 제 1 롤 실(W1)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 가열실(31), 또한, 제 1 가열실(31)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(40)가 포함된다.

[0029] 진공 성막 방법으로서, 진공 증착법, 스퍼터링법, 화학 기상 성장법(CVD) 등이 알려져 있다. 본 장치(1)는, 이것들 어느 방법에도 적용할 수 있다. 그중에서도, 스퍼터링(sputtering) 법에 의하면, 대면적의 균일 스퍼터링이 가능하고, 또, 연속 생산성이 높아, 안정성이 양호하고, 치밀한 박막 형성이 가능하다. 또, 스퍼터링법 중에서도, 특히, DC마그네트론 스펙터 법에 의하면, 타겟 표면에 자장을 형성하여, 전자를 가두는 것으로, 기체의 손상을 억제할 수 있다.

[0030] 진공 상태를 효과적으로 유지하기 위해, 본 장치(1)의 각 실과 실의 사이에는 칸막이(14)가 설치되어 있다. 또, 각 칸막이(14)에는, 기체(10)를 통과시키는 틈새(13)가 설치되어 있다.

[0031] 본 방법에서 사용되는 기체(10)는, 예를 들면, PET 필름 등의 각종의 수지 필름, 알루미늄 시트 등의 각종 금속 시트라고 한, 성막 가능한 재질로 완성되어 있으면 좋고, 그 재질은 특히 한정되지 않는다. 단, 기체(10)는, 전체적으로 긴 길이의 형태이고, 가요성을 가지며, 롤 상에 권회 가능한 것으로 한다. 성막할 때, 기체(10)는, 복수 배열된 안내 롤(29) 등을 이용하고, 제 1 롤 실(W1)이나 제 2 롤 실(W2)의 사이, 경우에 따라서는, 그 외의 롤 실의 사이를, 제 1 롤 실(W1)로부터 제 2 롤 실(W2)로 향하는 제 1의 방향(A)이나 제 2 롤 실(W2)로부터 제 1 롤 실(W1)로 향하는 제 2의 방향(B)에, 롤 투 롤 방식으로 반송된다.

[0032] 기체(10)를 롤 상에 권회하기 위해, 제 1 롤 실(W1)에는 제 1 조출·권취 롤(feed/take-up roll)(21)이, 제 2 롤 실(W2)에는 제 2 권취·조출 롤(22)이, 각각 설치되어 있다. 기체(10)를 제 1의 방향(A)으로 반송시킬 때, 제 1 조출·권취 롤(21)은 조출을, 제 2 조출·권취 롤(22)은 권취를 행한다. 또한, 기체(10)를 제 2의 방향(B)으로 반송시킬 때, 제 2 조출·권취 롤(22)은 조출을, 제 1 조출·권취 롤(21)은 권취를 행한다.

[0033] 가열실(31)은, 기체(10)를 가열하기 위해 사용한다. 가열실을 설치하는 위치는 특히 한정되지 않지만, 이하에 설명하는 바와 같이, 그것을 설치하는 위치나 장치의 사용 모양에 의해서, 얻을 수 있는 효과는 상위하다.

[0034] 예를 들면, 도 1에 나타내는 바와 같이, 가열실(31)을, 제 1 롤 실(W1)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 경우, 기체(10)는, 제 1 성막실(41)에 있어서의 성막 전에, 가열실(31)에 의해서 가열된다. 진공 처리 때 등에는, 기체(10)로부터 수분이 발생하는 경우가 있지만, 이 수분은 성막되는 막의 조성에 큰 영향을 줘버린다. 상기의 위치에 가열실(31)을 설치하는 것으로, 성막 전에 기체(10)를 탈기하고, 수분을 제거하여, 영향을 저감시킬 수 있다.

[0035] 또, 특히 도시하지 않지만, 가열실을, 예를 들면, 제 2 성막실(42)과 제 2 롤 실(W2)의 사이에 설치해도 좋다. 이러한 위치에 가열실을 설치하는 것으로, 제 2 성막실(42)에 있어서 기체(10)를 성막한 후에, 기체(10)를 가

열하는 것이 가능해지며, 이것에 의해서, 기체(10)에 성막한 막 재료를 어니일링하여, 막의 원자 배열을 규칙적으로 늘어난 결정립으로 할 수 있다.

- [0036] 또한, 필요에 따라서, 예를 들면, 제 1 성막실(41)과 제 2 성막실(42)의 사이 등에 가열실을 설치해도 좋다. 단, 가열실은 반드시 필요한 것이 아니고, 예를 들면, 성막실에 있어서의 가열 기능을 이용하는 것에 의해서, 가열실을 설치하지 않고 같은 효과를 얻을 수도 있다.
- [0037] 플라즈마 처리 장치는, 기체(10)를 플라즈마 처리하기 위해서 사용한다. 플라즈마 처리를 가하는 것으로, 기체(10)의 표면을 활성화하고, 또, 클리닝할 수 있으며, 이것에 의해서, 성막을 보다 효과적으로 행할 수 있다. 가열실도 마찬가지로, 플라즈마 처리 장치를 설치하는 위치는 특히 한정되지 않는다.
- [0038] 예를 들면, 도 1의 예에서는, 플라즈마 처리 장치(40)를, 제 1 가열실(31)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치하고 있다. 상기의 위치에 플라즈마 처리 장치를 설치하는 것으로, 제 1의 성막실(41)에 있어서의 성막 전에 기체(10)에 플라즈마 처리를 행할 수 있다. 또한, 필요에 따라, 예를 들면, 제 1 성막실(41)과 제 2 성막실(42)의 사이에 가열실을 설치할 수도 있다. 또한, 플라즈마 처리 장치는 반드시 필요한 것이 아니고, 또, 후술하는 성막실의 회전 드럼에 의한 가열 기능 등을 이용하여 생략할 수도 있다.
- [0039] 성막 장치(1)는, 제 1 롤 실(W1)과 제 2 롤 실(W2)의 사이에, 적어도 2개, 여기에서는, 제 1 성막실(41)과 제 2 성막실(42)을 가진다. 성막실은 적어도 2개 설치되어 있으면 충분하지만, 추가의 성막실을 설치해도 좋다. 추가의 성막실을 설치하는 위치는, 제 1 롤 실(W1)과 제 2 롤 실(W2)의 사이이면, 특히 한정되는 것이 아니고, 예를 들면, 가열실(31)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치해도 좋다. 또한, 이러한 성막실에서 성막되는 막 재료도 특히 한정되지 않고, 예를 들면, 동이나 구리합금, 혹은, 은이나 은 합금과 같은 금속이나 투명도전막이어도 좋다. 은 합금으로서는, 예를 들면, 은(Ag)에 팔라듐(Pd)과 동(Cu)을 더한 APC(Ag-Pd-Cu)로 불리는 합금이어도 좋다. 이 경우, 은은, APC의 주성분으로서 90 원자%이상 함유되어 있어도 좋다.
- [0040] 제 1 성막실(41)은, 제 1 회전드럼(51)과 제 1 음극 전극(61)을 갖춘다. 제 1 회전드럼(51)은, 기체(10)를 제 1의 방향(A) 혹은 제 2의 방향(B)으로 운반하도록 회전 자유자재로 되어 있고, 기체(10)는, 그러한 주위를 거쳐, 제 1의 방향(A)이나 제 2의 방향(B)으로 반송된다. 또한, 제 1 회전드럼(51)은, 기체(10)를 가열하는 기능을 가지고 있어도 좋다. 제 1 회전드럼(10)의 가열 기능에 의해서 얻을 수 있는 효과는, 가열실과 마찬가지로 생각해도 좋다. 이 결과, 제 1 회전드럼(51)에 의해서 가열실의 가열 기능을 대체할 수도 있고, 반대로, 가열실의 가열 기능에 의해 제 1 회전드럼(51)에 있어서의 가열 기능을 대체할 수도 있다.
- [0041] 제 1 음극 전극(61)은, 제 1 회전드럼(51)에 대해 복수 설치된다. 이들 복수의 제 1 음극 전극(61)은 각각, 소정의 막 재료를 성막하기 위한 타깃을 지지한 상태에서, 제 1 회전드럼(51)에 대향하여 가동 상태로 배치될 수 있다. 성막해야 할 막 재료는, 장치의 사용 모양에 의해서 자유롭게 변경할 수 있다. 예를 들면, 기체(10)가, 제 1 회전드럼(51)의 주위를 제 1의 방향으로 통하고 있을 때는 제 1의 막 재료, 또는, 제 3의 막 재료 등이라고 해도 좋다. 이것들 제 1의 막 재료와 제 3의 막 재료는, 장치의 사용 모양에 따라 자유롭게 변경할 수 있다. 이 제 1 음극 전극(61)을 이용하여, 기체(10)가 제 1 회전드럼(51)의 주위를 통하는 동안에, 기체(10)에 제 1의 막 재료나 제 3의 막 재료 등, 소정의 막 재료가 성막된다.
- [0042] 제 2 성막실(42)은, 제 1 성막실(41)과 동일 또는 유사한 구성 및 기능을 가지며, 적어도, 제 2 회전 드럼(52)과 제 2 음극 전극(62)을 갖춘다. 제 2 회전 드럼(52)은, 그 주위를 거쳐, 기체(10)를 제 1의 방향(A) 및 제 2의 방향(B)에 연속적으로 반송시킬 수 있고, 또, 기체(10)를 가열할 수도 있다. 제 2 회전 드럼(52)의 주위에는, 복수의 제 2 음극 전극(62)이, 제 2 회전 드럼(52)에 대향하여 배치되어 있고, 제 2 음극 전극(62)에 있어서의 막 재료는, 예를 들면, 기체(10)가 제 2 회전 드럼(52)의 주위를 제 1의 방향으로 통하고 있을 때는, 제 2의 막 재료, 기체(10)가 제 2 회전 드럼(52)의 주위를 제 2의 방향으로 통하고 있을 때는, 제 4의 막 재료 등이라고 해도 좋다. 이것들 제 2의 막 재료와 제 4의 막 재료는, 장치의 사용 모양에 따라 자유롭게 변경할 수 있다. 제 2 음극 전극(62)을 이용하고, 기체(10)가 제 2 회전 드럼(52)의 주위를 통하는 동안에, 기체(10)에는, 소정의 막 재료가 성막되게 된다.
- [0043] 또한, 제 1 회전드럼(51)이나 제 2 회전 드럼(52)에 있어서의 가열 처리와 성막 처리는, 서로 독립한 기능이며, 예를 들면, 제 1 성막실(41)에서는 가열 처리만을 행하고, 제 2 성막실(42)에서는 성막 처리만을 행할 수도 있다. 또, 가열 처리가 충분히 행해지도록, 제 1 회전드럼(51)이나 제 2 회전 드럼(52)의 지름을 비교적 크게 설정하고, 반송 시간을 길게 해도 좋다.
- [0044] 도 1과 함께 도 2를 참조하고, 성막 장치(1)를 이용한, 본 발명에 의한 제 1의 성막 방법에 있어서의 하나의 사

용 모양을 설명한다. 도 2는, 이 사용 모양 아래에서 가능한, 음극 전극의 배치를 나타내는 도면이다. 이 사용 모양에 의하면, 제 1 롤 실(W1)로부터 제 2 롤 실(W2)로 향하는 제 1의 방향(A)에 있어서, 제 2의 막 재료가 성막된 기체(편의상, 여기에서는 「제 1 기체」라고 부른다)를 제조하고, 또한, 제 2 롤 실(W2)로부터 제 1 롤 실(W1)로 향하는 제 2의 방향(B)에 있어서, 제 1의 막 재료가 성막된 기체(편의상, 여기에서는 「제 2 기체」라고 부른다)를 제조할 수 있다.

[0045] 도 1에 나타내는 바와 같이, 먼저, 제 1 기체가, 제 1의 방향(A)으로 제 1 롤 실(W1)로부터 조출된다. 조출된 제 1 기체는, 제 1 가열실(31)이나 제 1 성막실(41)의 제 1 회전드럼(51)의 가열 기능을 이용하여 탈기된다. 또한, 탈기된 제 1 기체에, 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)을 이용하여 제 2의 막 재료가 성막되며, 그 후, 제 2 롤 실(W2)에서 권취가 행해진다. 또한, 제 1 기체와는 다른 제 2 기체가, 제 2의 방향(B)으로 제 2 롤 실(W2)로부터 조출된다. 조출된 제 2 기체는, 제 2 성막실(42)에 있어서 탈기되며, 또한, 탈기된 제 2 기체에, 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61)을 이용하여 제 1의 막 재료가 성막되며, 그 후, 제 1 롤 실(W1)에서 권취가 행해진다.

[0046] 도 2의 (a)는, 제 1의 방향(A)에서 제 1 기체가 성막될 때에 가능한, 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61) 및 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)의 배치 상태를, 도 2의 (b)는, 제 2의 방향(B)에서 제 2 기체가 성막될 때에 가능한, 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61) 및 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)의 배치 상태를, 각각, 개략 평면도로 나타낸 도면이다.

[0047] 이 사용 모양 아래에서는, 예를 들면, 제 2의 막 재료가 성막된 제 1 기체를 생성할 때, 제 1 성막실(41)에서는, 제 1 성막실(41)의 제 1 회전드럼(51)에 의한 가열 처리(탈기)가 행해지면 충분하고, 제 1 음극 전극(61)을 이용한 성막 처리는 행할 필요가 없기 때문에, 도 2의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61)을, 제 1 음극 전극(61)을 지지하는 본체(60)를 이동시키는 것 등에 의해, 제 1 성막실(41)로부터 없앤 상태에서 탈기 등을 행할 수 있다. 이 결과, 제 1 성막실(41)로부터 없앤 제 1 음극 전극(61)에 대해서는, 교환 등의 메인テナンス를 행할 수 있고, 이러한 메인テナンス 작업 중에도, 제 2 성막실(42)에 있어서, 성막을 계속적으로 행할 수 있다. 또한, 제 1 성막실(41)로부터 제 1 음극 전극(61)을 없애는 것에 의해 제 1 성막실(41)에 생긴 통로는, 필요하면, 가 뚜껑 등을 이용하여 닫을 수 있다.

[0048] 마찬가지로, 이 사용 모양 아래에서는, 예를 들면, 제 1의 막 재료가 성막된 제 2 기체를 생성할 때, 제 2 성막실(42)에서는, 제 2 성막실(42)의 제 2 회전 드럼(52)에 의한 가열 처리(탈기)를 하면 충분하고, 제 2 음극 전극(62)을 이용한 성막 처리는 행할 필요가 없기 때문에, 도 2의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)을 제 2 성막실(42)로부터 제거한 상태에서 탈기 등을 행할 수 있다. 이 결과, 제 2 성막실(42)로부터 제거한 제 2 음극 전극(62)에 대해서는, 교환 등의 메인テナンス를 행할 수 있고, 이러한 메인テナンス 작업 중에도, 제 1 성막실(41)에 있어서, 성막을 계속적으로 행할 수 있다. 또한, 위에 설명한 바와 같이, 제 2 성막실(42)로부터 제 2 음극 전극(62)을 제거하는 것에 의해 제 2 성막실(42)에 생긴 통로는, 필요하면, 가 뚜껑 등을 이용하여 닫을 수 있다.

[0049] 이와 같이, 제 1의 성막 방법에 있어서의 하나의 사용 모양에 의하면, 제 1 성막실(41) 또는 제 2 성막실(42)의 한쪽에서 제 1 음극 전극(61) 또는 제 2 음극 전극(62)의 메인テナンス 작업을 행하고, 제 1 성막실(41) 또는 제 2 성막실(42)의 다른 한쪽에서 계속하여 성막 작업을 행할 수 있기 때문에, 기체의 생산 효율을 높일 수 있다.

[0050] 또한, 이 사용 모양에 있어서, 예를 들면, 제 1 가열실(31)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(40)나, 제 1 성막실(41)과 제 2 성막실(42)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(도시되어 있지 않음)를 이용하고, 제 1 롤 실(W1)로부터 조출된 후이며 제 2 성막실(42)에 있어서 제 2의 막 재료가 성막되기 전에, 제 1 기체에 플라즈마 처리를 행할 수도 있다. 또, 예를 들면, 제 2 롤 실(W2)과 제 2 성막실(42)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(도시되어 있지 않음)나, 제 2 성막실(42)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(도시되어 있지 않다)를 이용하고, 제 2 롤 실(W2)로부터 조출된 후이며 제 1 성막실(41)에 있어서 제 1의 막 재료가 성막되기 전에, 제 2 기체에 플라즈마 처리를 행할 수도 있다. 플라즈마 처리를 가하는 것으로, 성막을 보다 효과적으로 행할 수 있다.

[0051] 또, 예를 들면, 제 1 롤 실(W1)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 가열실(31)을 이용하고, 제 1 롤 실(W1)로부터 조출된 후이며 제 1 성막실(41)의 가열 기능(51)에 의해 탈기되기 전에, 제 1 기체를 탈기할 수도 있다. 또, 예를 들면, 제 2 롤 실(W2)과 제 2 성막실(42)의 사이에 설치한 가열실(도시되어 있지 않음)을 이용하고, 제 2 롤 실(W2)로부터 조출된 후이며 제 2 성막실(42)의 가열 기능(52)에 의해서 탈기되기 전에, 제 2 기체를 탈기할 수도 있다.

- [0052] 또한, 예를 들면, 제 1 성막실(41)과 제 1 롤 실(W1)의 사이에 설치한 가열실(31)을 이용하고, 제 1의 막 재료가 성막된 후이며 제 1 롤 실(W1)에서 권취되기 전에, 제 2 기체를 어니일링할 수도 있다. 또, 예를 들면, 제 2 성막실(42)과 제2 롤 실(W2)의 사이에 설치한 가열실(도시되어 있지 않음)을 이용하고, 제 2의 막 재료가 성막된 후이며 제 2 롤 실(W2)에서 권취되기 전에, 제 1 기체를 어니일링할 수도 있다.
- [0053] 다시 도 1을 참조하고, 상기의 성막 장치(1)를 이용한 본 발명에 의한 제 1의 성막 방법에 있어서의 다른 사용 모양을 설명한다.
- [0054] 이 사용 모양에서는, 먼저, 제 1 롤 실(W1)로부터 제 2 롤 실(W2)에 기체(10)를 보내는 제 1의 패스 간에, 제 1의 방향(A)에 있어서 기체(10)가 제 1 롤 실(W1)로부터 조출되며, 조출된 기체(10)는 제 1 가열실(31)이나 제 1 성막실(41)의 제 1 회전드럼(51)의 가열 기능을 이용하여 탈기된다. 또한, 탈기된 기체(10)의 면에, 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)을 이용하고, 제 2의 막 재료가 성막되며, 그 후, 제 2의 막 재료가 성막된 기체(10)는 제 2 롤 실(W2)에서 일단 권취된다. 계속하여, 제 2 롤 실(W2)로부터 제 1 롤 실(W1)로 기체(10)를 보내고 되돌아오는 제 2의 패스 간에, 제 2의 방향(B)에 있어서 기체(10)가 제 2 롤 실(W2)로부터 조출되며, 조출된 기체(10)의 면에 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61)을 이용하고, 제 1의 막 재료가 성막되며, 마지막으로, 제 2의 막 재료 위에 제 1의 막 재료가 적층된 기체(10)는 제 1 롤 실(W1)에서 권취된다.
- [0055] 분명한 바와 같이, 이 사용 모양에 의하면, 기체(10)를 제 1 롤 실(W1)과 제2 롤 실(W2)의 사이에 왕복시키는 것에 의해서, 제 2의 막 재료와 제 1의 막 재료가 이 순서로 적층된 1개의 적층체를 롤 투 롤 방식으로 연속적으로 제조할 수 있다. 도 3에, 이 사용 모양에 의해서 제조되는 적층체의 구성 예를 나타내고 있다. 적층체는, 기체(10) 위에 제 2의 막 재료(10-2)와 제 1의 막 재료(10-1)를 이 순서로 가진다. 예를 들면, 제 1의 막 재료(10-1)로서, 동(Cu) 또는 구리합금, 혹은, 은(Ag) 또는 은 합금(APC 등)과 같은 금속을 이용하고, 제 2의 막 재료(10-2)로서, 비정질 또는 결정(ITO)와 같은 투명도전막을 이용해도 좋다. 단, 이러한 막 재료는 특히 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 또한, 이 사용 모양에 있어서, 예를 들면, 제 1 가열실(31)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(40)나, 제 1 성막실(41)과 제 2 성막실(42)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(도시되어 있지 않음)를 이용하고, 제 1 롤 실(W1)로부터 조출된 후이며 제 2 성막실(42)에 있어서 제 2의 막 재료가 성막되기 전에, 기체(10)에 플라즈마 처리를 행할 수도 있다. 또, 예를 들면, 제 2 롤 실(W2)과 제 2 성막실(42)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(도시되어 있지 않음)나, 제 2 성막실(42)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(도시되어 있지 않음)를 이용하고, 제 2 롤 실(W2)로부터 조출된 후이며 제 1 성막실(41)에 있어서 제 1의 막 재료가 성막되기 전에, 기체(10)에 플라즈마 처리를 행할 수도 있다.
- [0057] 또, 예를 들면, 제 1 롤 실(W1)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 가열실(31)이나, 제 1 성막실(41)과 제 2 성막실(42)의 사이에 설치한 가열실(도시되어 있지 않음), 또한, 제 1 성막실(41)의 제 1 회전드럼(51)에 의한 가열 기능을 이용하고, 제 1 롤 실(W1)로부터 조출된 후이며 제 2 성막실(42)에 있어서 제 2의 막 재료가 성막되기 전에, 기체(10)를 탈기할 수도 있다. 또, 예를 들면, 제 2 롤 실(W2)과 제 2 성막실(42)의 사이에 설치한 가열실(도시되어 있지 않음)이나, 제 2 성막실(42)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 가열실(도시되어 있지 않음), 제 2 성막실(42)의 제 2 회전 드럼(52)에 의한 가열 기능을 이용하고, 제 2 롤 실(W2)로부터 조출된 후이며 제 1 성막실(41)에 있어서 제 1의 막 재료가 성막되기 전에, 기체(10)를 탈기할 수도 있다.
- [0058] 또한, 예를 들면, 제 2 성막실(42)과 제 2 롤 실(W2)의 사이에 설치한 가열실(도시되어 있지 않음)을 이용하고, 제 2의 막 재료가 성막된 후이며 제 2 롤 실(W2)에서 권취되기 전에, 기체(10)를 어니일링할 수도 있다.
- [0059] 또한, 이 사용 모양에 있어서도, 예를 들면, 제 1의 패스에 있어서 제 2의 막 재료를 성막할 때, 제 1 성막실(41)에서는, 제 1 음극 전극(61)을 이용한 성막 처리는 행할 필요가 없기 때문에, 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61)을 제 1 성막실(41)로부터 제거한 상태에서 탈기 등을 행할 수 있다. 이 결과, 제 1 성막실(41)로부터 제거한 제 1 음극 전극(61)에 대해서는, 교환 등의 메인テナンス를 행할 수 있고, 이러한 메인テナンス 작업 중에도, 제 2 성막실(42)에 있어서, 성막을 계속적으로 행할 수 있다.
- [0060] 마찬가지로, 예를 들면, 제 2의 패스에 있어서 제 2의 막 재료 위에 제 1의 막 재료를 성막할 때, 제 2 성막실(42)에서는, 제 2 음극 전극(62)을 이용한 성막 처리는 행할 필요가 없기 때문에, 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)을 제 2 성막실(42)로부터 제거한 상태에서 탈기 등을 행할 수 있다. 이 결과, 제 2 성막실(42)로부터 제거한 제 2 음극 전극(62)에 대해서는, 교환 등의 메인テナンス를 행할 수 있고, 이러한 메인テナンス 작업 중에도, 제 1 성막실(41)에 있어서, 성막을 계속적으로 행할 수 있다.

- [0061] 도 4에, 본 발명에 의한 제 2의 성막 방법을 실시할 수 있는 성막 장치의 구성예를 나타낸다. 도 4에 있어서, 도 1에 나타내는 성막 장치(1)와 같은 부재에는, 도 1과 같은 참조 번호를 붙이고 있다. 또한, 이 성막 장치(2)는, 주로는, 제 2의 성막 방법을 실시하기 위한 성막 장치이지만, 이하의 기재에서도 분명한 바와 같이, 제 2의 성막 방법뿐만 아니라, 위에 설명한 제 1의 성막 방법에 있어서의 사용 모양도 실시할 수 있다.
- [0062] 성막 장치(2)는, 도 1의 성막 장치(1)에 유사한 구성을 가지지만, 성막 장치(1)의 구성에 더해, 또한, 성막 장치(2) 제 3 롤 실(W3)과, 전환 롤(83, 83') 및 이것들 전환 롤(83, 83')을 이용하여 형성될 수 있는 2종류의 안내 롤 배열을 갖춘다. 여기에서는, 편의상, 전환 롤(83)이 장착된 안내 롤 배열에 의한 기체의 반송 경로를 제 1 반송 경로, 전환 롤(83')이 장착된 안내 롤 배열에 의한 기체의 반송 경로를 제 2 반송 경로라고 부르기로 한다.
- [0063] 기체(10)가 제 1 롤 실(W1)로부터 조출되며, 제 1의 방향으로 반송되고 있을 때, 기체(10)는, 제 1 반송 경로와 제 2 반송 경로에 있어서, 전환 롤(83)에 이를 때까지 같은 경로를 따라 이동한다. 전환 롤(83)에 이른 후에는, 기체(10)는, 제 1의 반송 경로에서는, 실선으로 나타내는 바와 같이, 제 2 성막실(42)을 제 1의 방향(A)으로 통과하고, 제 2의 반송 경로에서는, 전환 롤(83')에서 반전 당하는 것에 의해, 파선으로 나타내는 바와 같이, 제 2 성막실(42)을 제 2의 방향(B)으로 통과한다.
- [0064] 이하에, 제 2의 성막 방법을 보다 상세하게 설명한다. 기체(10)는, 먼저, 제 1의 방향(A)에 있어서 제 1 롤 실(W1)로부터 조출되며, 그 후, 제 1 가열실(31)이나 제 1 성막실(41)의 제 1 회전드럼(51)의 가열 기능을 이용하여 탈기된다. 탈기된 기체(10)는, 그 후, 전환 롤(83, 83')을 이용하고, 제 1 반송 경로 또는 제 2 반송 경로를 따라 이동한다.
- [0065] 제 1 반송 경로에서는, 탈기된 기체(10)는, 제 1의 방향(A)에서 제 2 성막실(42)로 안내되며, 안내 중인 기체(10)의 제 1의 면에 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)에서, 제 2의 막 재료가 성막되며, 그 후, 제 2의 막 재료가 성막된 기체(10)는 제 2 롤 실(W2)에서 일단 권취된다. 계속하여, 제 2의 방향(B)에 있어서 같은 기체(10)가 제 2 롤 실(W2)로부터 조출되며, 조출된 기체(10)의 면에 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61)을 이용하고, 제 1의 막 재료가 성막되며, 마지막으로, 제 2의 막 재료 위에 제 1의 막 재료가 적층된 기체(10)가 제 1 롤 실(W1)에서 권취된다. 제 1 반송 경로는, 이와 같이, 기체(10)를, 위에 설명한 사용 모양과 같도록 이동시키는 것이며, 제 1 롤 실(W1)과 제 2 롤 실(W2)의 사이에서 기체(10)를 왕복시키는 것으로, 제 1의 방향(A)으로 안내 중인 제 1의 면에 제 2의 막 재료를 성막하고, 제 2의 방향으로 안내 중인 제 1의 면에 제 1의 막 재료를 성막하고, 기체 위에 제 2의 막 재료와 제 1의 막 재료가 이 순서로 적층된 적층체를 롤 투 롤 방식으로 연속적으로 제조시킬 수 있다.
- [0066] 또한, 제 2 반송 경로에서는, 제 1 가열실(31)에서 탈기된, 혹은, 제 1 성막실(41)의 제 1 회전드럼(51)을 이용하여 탈기 중인, 기체(10)의 제 1의 면(a)에, 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61)을 이용하고, 제 3의 막 재료가 성막되며, 그 다음에, 제 3의 막 재료가 성막된 기체(10)는, 전환 롤(83')을 이용하여 제 2의 방향(B)에서 제 2 성막실(42)로 안내되며, 제 2의 방향으로 안내 중인, 기체(10)의 제 1의 면(a)과는 반대측의 제 2의 면(b)에, 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)을 이용하고, 제 3의 막 재료와는 다른 제 4의 막 재료가 성막된 후, 제 3 롤 실(W3)에서 권취된다. 제 2 반송 경로에서는, 이와 같이, 제 1의 방향으로 안내 중인 제 1의 면에 제 3의 막 재료가 성막되며, 제 2의 방향으로 안내 중인 제 2의 면에 제 4의 막 재료가 성막되기 때문에, 표리면에 제 3의 막 재료와 제 4의 막 재료가 각각 따로따로 형성된 적층체를 롤 투 롤 방식으로 연속적으로 제조할 수 있다.
- [0067] 분명한 바와 같이, 제 1 반송 경로를 통하여 얻을 수 있는 적층체는, 도 3의 적층체와 같다. 도 3의 적층체와 마찬가지로, 예를 들면, 제 1의 막 재료로서, 동(Cu) 또는 구리합금, 혹은, 은(Ag) 또는 은 합금(APC 등)과 같은 금속을 이용하고, 제 2의 막 재료로서, 비정질 또는 결정 ITO와 같은 투명도전막을 이용할 수도 있으며, 막 재료는 특히 한정되지 않는다.
- [0068] 도 5에, 제 2 반송 경로를 통하여 얻을 수 있는 적층체의 구성예를 나타낸다. 기체(10)의 제 1의 면(a)에 제 3의 막 재료(10-3)가, 제 2의 면(b)에 제 4의 막 재료(10-4)가, 각각 적층되어 있다. 예를 들면, 도시한 예와 같이, 제 3의 막 재료(10-3)나 제 4의 막 재료(10-4)로서, 비정질 또는 결정 ITO와 같은 투명도전막을 이용할 수도 있다. 단, 막 재료는 특히 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 또한, 이 제 2의 성막 방법에 있어서, 예를 들면, 제 1 가열실(31)과 제 1 성막실(41)의 사이에 설치한 플라스마 처리 장치(40)나, 제 1 성막실(41)과 제 3 롤 실(W3)의 사이, 혹은, 제 3 롤 실(W3)과 제 2 성막실(42)의

사이에 설치한 플라즈마 처리 장치(도시되어 있지 않음)에 의해, 예를 들면, 제 1 롤 실(W1)로부터 조출된 후이며 제 2의 막 재료가 성막되기 전에, 기체(10)에 플라즈마 처리를 행할 수도 있다.

[0070] 또, 예를 들면, 제 2 성막실(42)과 제 2 롤 실(W2)의 사이에 설치한 가열실(도시되어 있지 않음)을 이용하고, 제 1 롤 실(W1)로부터 조출된 후이며 제 2 롤 실(W2)에서 권취되기 전에, 기체(10)를 어니일링할 수도 있다.

[0071] 또한, 이 제 2의 성막 방법에 있어서도, 예를 들면, 제 1 반송 경로에 있어서, 제 2 성막실(42)에서 제 2의 막 재료를 성막할 때, 제 1 성막실(41)에서는, 제 1 음극 전극(61)을 이용한 성막 처리는 행할 필요가 없기 때문에, 제 1 성막실(41)의 제 1 음극 전극(61)을 제 1 성막실(41)로부터 제거한 상태에서 탈기 등을 행할 수 있다. 이 결과, 제 1 성막실(41)로부터 제거한 제 1 음극 전극(61)에 대해서는, 교환 등의 메인テナンス를 행할 수 있고, 이러한 메인テナンス 작업 중에도, 제 2 성막실(42)에 있어서 성막을 계속적으로 행할 수 있다.

[0072] 마찬가지로, 예를 들면, 제 1 반송 경로에 있어서, 제 2 성막실(42)에서 제 2의 막 재료를 성막할 때, 제 2 성막실(42)에서는, 제 2 음극 전극(62)을 이용한 성막 처리는 행할 필요가 없기 때문에, 제 2 성막실(42)의 제 2 음극 전극(62)을 제 2 성막실(42)로부터 제거한 상태에서 탈기 등을 행할 수 있다. 이 결과, 제 2 성막실(42)로부터 제거한 제 2 음극 전극(62)에 대해서는, 교환 등의 메인テナンス를 행할 수 있고, 이 메인テナンス 작업 중에도, 제 1 성막실(41)에 있어서 성막을 계속적으로 행할 수 있다.

[0073] 또한, 성막실을 2개만 설치한 예를 설명했지만, 성막실을 3개 이상으로 했을 경우에도, 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있는 것은 물론이다. 또, 장치 구성의 설명에서도 말한 바와 같이, 가열실이나 플라즈마 처리 장치를 적당한 위치에 적당하게 설치하고, 본 발명의 성막 방법에 장착할 수도 있다.

[0074] 이와 같이, 본원 발명은, 그 기술적 사상에 포함되는 여러 가지의 변형 예를 포함한다.

산업상 이용가능성

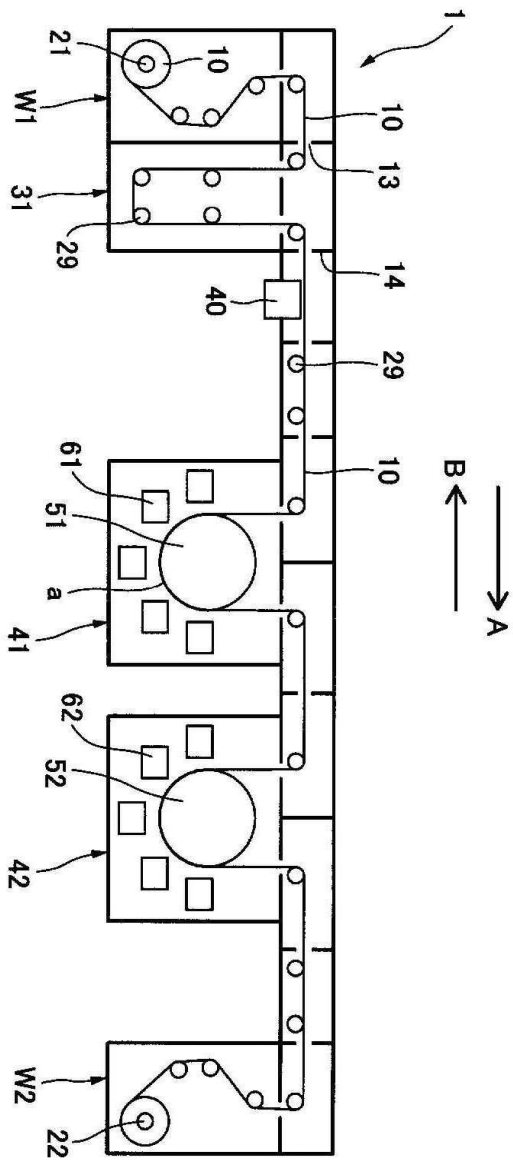
[0075] 본 발명의 방법은, 여러 가지 종류의 성막 장치에, 폭넓게 이용할 수 있다.

부호의 설명

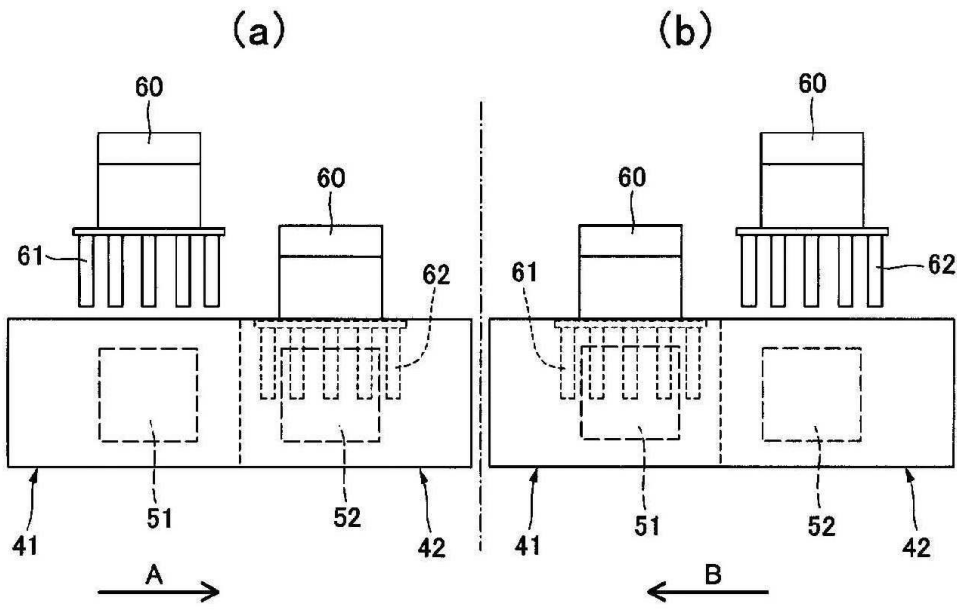
- | | | |
|--------|--------------|----------------|
| [0076] | 1. 성막 장치 | 2. 성막 장치 |
| | 10. 기체 | 29. 가이드 롤 |
| | 31. 가열실 | 40. 플라즈마 처리 장치 |
| | 41. 제 1 성막실 | 42. 제 2 성막실 |
| | 51. 제 1 회전드럼 | 52. 제 2 회전 드럼 |
| | 83. 전환 롤 | W1. 제 1 롤 실 |
| | W2. 제 2 롤 실 | W3. 제 3 롤 실 |

도면

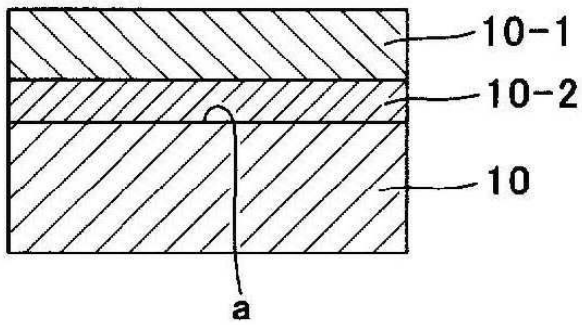
도면1



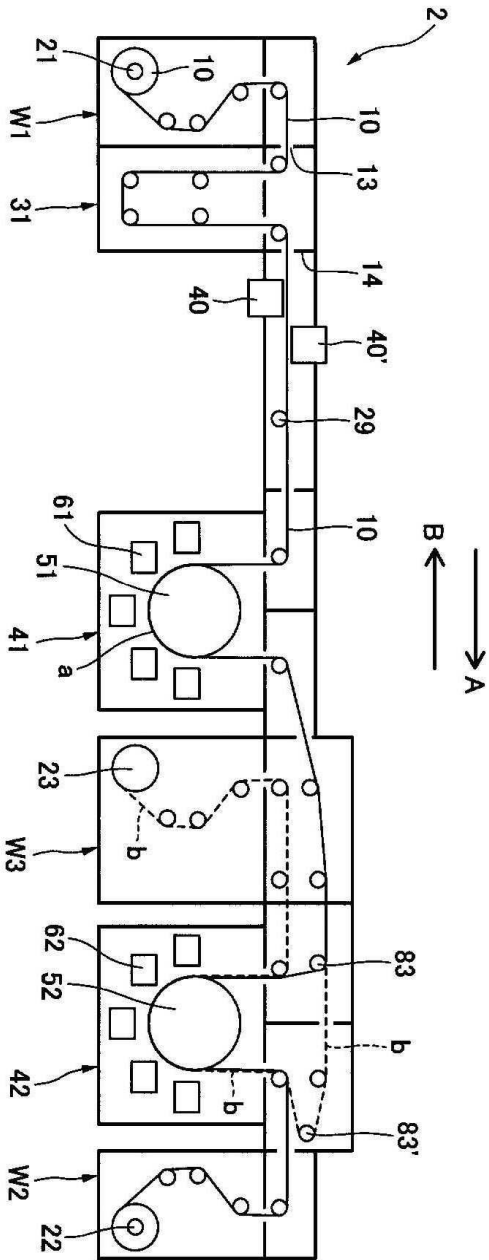
도면2



도면3



도면4



도면5

