

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개실용신안공보(U)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
C23C 14/24

(11) 공개번호 실2003 - 0000003
(43) 공개일자 2003년03월28일

(21) 출원번호 20 - 2003 - 0004035
(22) 출원일자 2003년02월06일
(62) 원출원 특허특1998 - 0003355
원출원일자 : 1998년02월06일

(71) 출원인 이형곤
서울 구로구 구로1동 685 - 222 주공아파트 106 - 207
(72) 고안자 이형곤
서울구로구구로1동685 - 222주공@106 - 207

심사청구 : 있음

(54) 보라이드 소스와 그 사용 방법

요약

본 발명은 진공 증착용 소스 (증발원)에 관한 것으로서 구체적으로는 소스의 수명 연장은 물론 진공 증착 공정의 안정성과 생산 제품의 품질 고급화를 제공하는 보라이드(Boride source)소스에 관한 것이다.

대표도

도 2

색인어

보라이드, 소스, 진공 증착, 알루미늄,

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 진공 증착에 사용되는 저항 가열식 증착 소스의 전형적인 형태

제 2 도는 진공 롤 코터 등에 사용되며 증착 물질 (evaporant)을 연속적으로 공급하여 많은 량의 증착을 실행 수 있는 소스의 사용 상태

제 3 도는 증착 물질이 연속적으로 공급되는 부분에 침식 반응으로 인해 홈이 파인 형태

제 4 도는 보라이드 소스의 직접적인 침식을 막기 위해 보라이드 소스와 보조 소스를 함께 이용하여 완성된 소스의 단면도

제 5 도는 제 4 도를 위에서 본 그림

제 6 도는 가느다란 와이어나 띠 형태로 된 보조 소스를 사용하여 구성된 보라이드 소스를 위에서 본 그림

제 7 도는 보조 소스의 와이어를 지그재그 형태로 배열하여 구성된 소스를 위에서 본 그림

1;소스(보라이드 소스 - 이 말은 보라이드 물질로 만들어진 소스를 칭하는 것이지만 이하에서는 보조 소스와 구별하기 위하여, 보라이드 재질로 만들어진 메인(main) 소스라는 의미로 사용함)

2;전극 3;증착 물질(evaporant)

4;전극 5;와이어 형태의 증착 물질 6;소스 풀(pool)

7;증착 물질 와이어가 연속적으로 공급되면서 녹는 지점

11;부식으로 인해 소스 풀 바닥에 파여진 웅덩이 17;보조 소스

19;웅덩이 23;와이어 형태의 보조 소스

25;지그 재그 형태로 배열된 와이어 보조 소스

27;웅덩이 29;잉여 증착 물질 유도로

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 진공 증착용 소스(증발원)에 관한 것으로서 구체적으로는 소스의 수명 연장은 물론 진공 증착 공정의 안정성과 생산 제품의 품질 고급화를 이룰 수 있는 진공 증착소스(evaporation source)를 제공하고자 함에 그 목적이 있다.

본 발명은 상기한 바와 같이 소스의 수명 연장은 물론 공정의 안정성과 생산 제품의 품질 제고를 위하여 진공 증착 공정에 사용되어질 것이다.

진공 증착 공정은 근래에 들어 무공해 건식 도금법으로 소개되어 첨단 산업 제품 생산에 주로 사용되는 코팅 방법으로 PVD (physical vapour deposition) 방법 중의 하나이며 진공 중에서 코팅 재료를 높은 온도로 가열하여 증기화시킨후 이 증기를 피 코팅 소재 위에 증착시키는 일종의 도금 방법이다.

이러한 진공 증착 방법 자체는 본 발명의 범주에 들지 않으며 본 발명은 그 공정에 사용되어지는 진공 증착 소스 (evaporation source)를 개선한 제품과 그 구성 및 사용 방법에 국한된다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

위에 설명한 바와 같이 진공 증착 공정을 위해서는 우선 진공 코팅 재료를 높은 온도로 가열하기 위한 수단이 제공되어야 하며, 그 가열 수단이 선행 기술에서와 같은 제 1도의 직접 가열식 소스일 경우에는 고온의 소스 위에 채워진 코팅 물질 또한 고온 상태로 가열되기 때문에 소스의 재질과 코팅 물질이 서로 결합하여 새로운 물질을 만들면서 소스 1의 재질을 부식시켜 그 수명을 단축시키며 코팅 물질의 순도도 떨어뜨리게 된다.

뿐만 아니라 코팅 물질이 금속체 또는 전기 전도성 물질일 경우에는 전극 연결부 2, 4 사이의 부하 저항이 소스 (증발원) 1에 의존하기보다는 코팅 물질 3에 의존하게 되기 때문에 공정상 전압, 전류, 저항 등의 전기적 특성 변화로 인하여 여러 가지 불합리한 문제점들을 겪게 된다.

더욱이 제 2 도에서처럼 진공 롤 코터(vacuum roll coater)나 연속 진공 증착기와 같이 장시간 동안 연속해서 금속 재질을 코팅하기 위하여 보라이드 소스(boride source) 1과 와이어(5) 피딩(wire feeding)방식을 사용할 경우에는 와이어가 소스에 맞는 부분(7) 주변에서의 부식이 더욱 촉진된다. 즉 그 부분이 집중적으로 깊이 파여 제 3도에서의 11과 같은 웅덩이를 만들게 되는 것이다. 이러한 웅덩이 11이 형성되게 되면 그 결과로 야기될 수 있는 문제점들은 여러 가지로 나타나게 되는데 공정 전류의 변화와 증발물의 불균일성, 재연성의 불안정성 등으로 복합적인 현상을 일으키게 된다.

이러한 문제점 보다 더욱 심각한 문제점은 소스의 부식으로 인한 소스 교체를 위한 구입 비용과 교체 작업에 소모되는 시간 낭비인 것이다. 보라이드 소스의 단가가 매우 높고 교체 작업 시간 동안 대단히 고가인 진공 장치의 가동을 중지시켜야 하기 때문이다.

고안의 구성 및 작용

상기된 문제점들을 일거에 해결해 주는 방법으로 본 발명의 첫 번째 양태에 따라 제 4도에 설명된 구조와 같이, 메인 소스와 그 위에 얹어진 상태로 사용되는 보조 소스로 이루어지는 진공 증착소스(vacuum evaporation source)에 있어서, 상기 메인 소스(1)가 보론을 포함하여 이루어지는 보론 화합물(boride)이며 그 양 끝단이 전극(2, 4)에 결합되어 통전되고 발열하는 보트(boat) 형태이고, 그 위에 상기 메인 소스보다 작은 크기를 갖는 또 하나의 내열 재료를 보조 소스(17, 23, 25)로서 포함해 이루어짐을 특징으로 하는 보라이드 소스(boride source)와 그 사용 방법, 일 예로 소스의 풀 6 위에 보조 소스 17을 얹어 구성되는 소스와 그 사용 방법이 제공될 수 있을 것이다. 상기 소스에는 보조 소스의 자리를 정하기 위한 턱 등을 형성하여 사용할 수도 있을 것이며 보조 소스의 윗면 즉 와이어가 공급되어 녹는 지점의 높이는 소스의 풀 밑면 보다 적당히 높은 것이 바람직할 것이다. 또한 보조 소스를 교체하여야 할 경우를 대비하여 소스에서 보조 소스를 용이하게 분리하기 위한 수단, 일예로 핀셋이나 집게(tweezers) 등의 기구로 집히기 쉽도록 작은 홈 등을 포함하여 제작한다면 메인 소스로부터 집어낼 때에 더욱 편리할 것이다. 상기 보조 소스는 굳이 하나의 단품으로 구성될 필요는 없으며 몇 개의 조합으로 만들거나 다양한 모양으로 만들어 사용할 수도 있다. 예를 들어 얇게 만들어진 보조 소스를 보다 안정적으로 메인 소스(1)위에 고정하기 위해 얇은 판 모양으로 만들어진 보조 소스(17) 위의 일측에 고정추 역할을 하는 또 하나의 내열 재료를 얹어서 상기 보조 소스(17)을 보다 견고히 고정시켜 주는 형태로 구성할 수도 있다. 상기에서 보조 소스로 표현되고 있는 요소는 굳이 소스 형태로 만들어지지 않았더라도 증착 공정이 진행되는 상태에서 소스 쪽으로 공급되는 증착 물질과 소스와 사이에 놓여진 제 3의 물체로서 증착 물질이 녹는 지점이 소스가 아닌 상기 물체 17 위에 존재하도록 작용하는 물체이면 상기 보조 소스(17)로 표현할 수 있겠다.

이렇게 구성해 사용한다면 사용 중에 발생하는 부식 현상은 보조 소스 17에서 일어나게 되며 부식 지점이 소스의 풀보다 높은 지점에 위치하기 때문에 다소의 부식 현상이 일어난다 해도 그로 인한 문제점은 보라이드 소스에서 직접적인 부식이 일어날 경우에 비하여 매우 미미하게 나타나게 될 것이며, 공정에 영향을 미칠 만큼의 부식이 생겼을 경우에는 보조 소스 17만 간단히 들어내고 이를 교체하여 다시 사용할 수 있는 것이다.

이와 같이 증착 물질이 소스 쪽에 공급되면서 접하여 녹는 지점이 소스 풀 6 보다 높은 곳에 위치하게 되면 다소의 부식으로 인한 문제점이 약화되게 되므로 제 4 도에 보이듯이 상기 보라이드 소스와 보조 소스가 하나로 결합된 상태와 유사한 모양을 갖는 하나의 개체로 이루어지는 보라이드 소스, 즉 소스 풀의 일부분에 하나 이상의 돌출된 부분을 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 보라이드 소스도 제공될 수 있을 것이다.

상기의 보조 소스는 보라이드 소스와 대등한 물질로 만들어 사용할 수도 있으나 각 증착 물질에 적합한 다른 물질로 제

작하여 사용할 수도 있겠다. 그러나 이 경우에는 보조 소스의 온도가 본체 소스의 온도보다 낮아질 수밖에 없기 때문에 고온 증착 물질이나 녹은 물질(즉, 멜트 - melt)의 표면 장력이 높아 방울처럼 뭉치는 성질이 있는 물질을 증착하기 위해서는 사용이 곤란해진다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 보조 소스의 온도를 충분히 높임으로써 해결할 수 있다. 즉, 보조 소스의 재질을 보라이드 재료를 사용하지 않고 제 6도, 제 7 도에서와 같이 내열 재료로 만들어진 와이어 (그 물질에 제한을 갖지는 않지만 예로써 텅스텐, 몰리브덴, 탄탈륨, 그라파이트(graphite)로 이루어지는 그룹 중에서 선택 되는 최소한 한 가지 재료로 만들어진) 또는 가는 띠 모양의 보조 소스를 얹어서 그것의 온도를 보라이드 소스보다 더 높임으로써 고온에서의 표면 장력이 큰 구리와 같은 금속의 멜트 (melt)의 퍼짐 현상을 유도하여 원활한 증착 공정을 가능케 하며 보라이드(boride) 소스 자체의 손상까지도 방지할 수 있는 것이다.

이때의 보조 소스 재질로서는 증착 물질(3, 5)과의 표면 친화력이 좋은 것일수록 바람직할 것이다.

상기 와이어의 온도가 더 높아질 수 있는 것은 보라이드 소스에 비하여 저항이 더 작기 때문에 전류가 더 많이 흐르게 되기 때문인데 소스 풀 6이 형성되지 않은 보라이드 소스에 적당한 깊이로 홈을 형성하여 이 곳에 와이어를 얹어 사용하는 것이 바람직하다.

상기한 바와 같이 소스 풀 6이 없는 소스를 사용할 때에는 녹은 금속(멜트 - melt)이 상당히 빠른 속도로 증발되기 때문에 와이어 형태로 소스 위에서 녹으면서 공급되는 증착 물질 (evaporant)이 순간적이긴 하지만 소스 위에서 거의 고갈 되는 경우가 있을 수 있다. 이를 방지하기 위하여 제 6 도와 제 7 도에서의 19, 27 과 같이 적당한 크기와 깊이의 웅덩이를 형성하여 그 곳에 멜트(melt)가 잔재해 있도록 함으로써 멜트가 쉽게 고갈되는 현상을 방지하는 방법도 제공될 수 있을 것이다. 여기서 구리와 같이 전기 저항이 작은 증착 물질을 증착할 때에는 이 웅덩이의 크기를 소스의 풀 6과 같이 하나의 넓고 긴 형태가 아니라 제 6, 7 도의 19, 27과 같은 형태로 작게 형성하는 것이 바람직하다. 또 때에 따라서는 보라이드 소스에 가늘고 긴 홈을 형성하고 그 홈에 얹혀지는 텅스텐 와이어 등을 생략하고 사용할 수도 있을 것이다. 이와는 반대로 멜트가 소스 위에 과다하게 존재하는 경우를 방지하기 위하여 제 7 도에서의 29와 같은 잉여 증착 물질 유도로를 형성하여 잉여 멜트의 일부를 소스 측면이나 밑면으로 유도하여 급격하게 증발시키거나 소스 밑으로 흘러 떨어지게 유도하는 방법도 제공될 수 있을 것이다.

또한 제 7 도에서 텅스텐 와이어의 배열을 지그 재그 형태로 형성한 이유는 보다 넓은 면적에 금속 멜트를 고르게 퍼뜨리기 위한 방법의 일 예이다.

실시예 1)

같은 규격의 보라이드 소스를 준비하여 보조 소스를 사용할 경우의 사용 시간과 보조 소스가 없이 사용할 경우(즉 기존의 사용 방법)의 사용 시간을 비교해 보았다.

상기 메인 소스(1)의 양 끝단을 전극(2, 4)에 결합한 후, 도 4, 5에서와 같이 상기 메인 소스(1) 위에 역시 보라이드 재질로 만들어지고 규격이 두께 1.5mm, 폭 10mm, 길이 30mm인 보조 소스(17)를 얹은 후 진공 용기를 배기시킨 후 전극(2, 4)에 약 7Kw의 전력을 공급하여 메인 소스를 가열시킨 후 알루미늄 와이어 형태의 증착물(5)을 도2, 도4, 도 5에서와 같이 상기 보조 소스(17) 위로 연속 공급하여 녹이고 증발시키는 작업을 계속했다. 이 경우의 메인 소스(1)의 사용 가능 시간은 보조 소스 없이 메인 소스만을 사용한 경우보다 최소 2배 이상 더 길게 나타났다. 이와 같은 구성의 보라이드 소스는 보조 소스와 메인 소스를 별개로 제작하여 결합하는 실시예와는 좀 다르지만 메인 소스와 보조 소스를 일체화해서 하나의 소스로 제작할 수도 있다. 그러나 이 경우에는 제조 방법이 까다롭다는 단점이 있다.

실시예 2)

상기 실시예 1에서 사용된 보라이드 소스 위에 보라이드 소스(1)의 선저항보다 낮은 값을 갖는 내열 재료, 여기서는 텅스텐 와이어로 만들어진 보조 소스를 얹어서 도 6과 같이 구성하고, 전극 2, 4를 통해 7Kw의 전력을 공급해 가열하고 실시예 1에서 사용된 알루미늄 와이어 대신 구리 와이어 형태의 증착물질을 연속 공급하여 녹이고 증발시키는 작업을 계속하였다. 이렇게 텅스텐 와이어로 보조 소스를 만들어 사용한 경우, 보라이드 소스만 사용하였을 때와 비교하여 약 2배 이상 많은 구리를 녹이고 증발시킬 수 있었다. 즉 증착 생산 속도를 높일 수 있는 것이다.

이러한 방법 이외에도 본 발명의 요지를 포함하여 메인 소스의 손상을 방지하며, 금속 멜트를 보라이드 소스 위에 고르게 안정적으로 퍼뜨린 상태로 유지시키기 위한 방법은 다양하게 이루어질 수 있으며 본 명세서에 예로 들은 방법을 약간 변형하거나 또 다른 기능을 추가하여 혼용 또는 병행하여 사용한다면 더욱 다양한 기능을 갖는 보라이드 소스가 구성될 수도 있지만 여기서는 그 원리와 작용에 대한 이해를 돕기 위한 몇 가지 간단한 예만을 명시하였다.

고안의 효과

상기와 같이 구성되는 보라이드 소스를 사용할 경우, 값비싼 보라이드 소스를 구입하는데 드는 비용 절감 효과는 물론 그 교체 시간을 또한 절감할 수 있으며, 더 나아가 진공 증착 공정의 안정성과 재현성 및 생산성 제고에 큰 몫을 할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

메인 소스와 그 위에 얹어진 상태로 사용되는 보조 소스를 그 필수 구성요소로 하여 이루어지는 진공 증착소스(vacuum evaporation source)에 있어서, 상기 메인 소스(1)가 보론을 포함하여 이루어지는 보론 화합물(boride)이며, 그 양 끝단이 전극(2, 4)에 결합되어 통전되고 발열하는 보트(boat) 형태이고, 그 위에 상기 메인 소스보다 작은 크기를 갖는 또 하나의 내열 재료를 보조 소스(17, 23, 25)로서 포함해 이루어짐을 특징으로 하는 보라이드 소스(boride source)

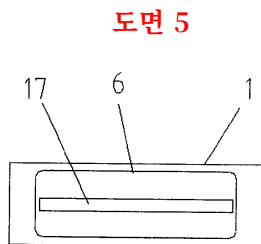
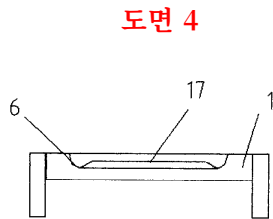
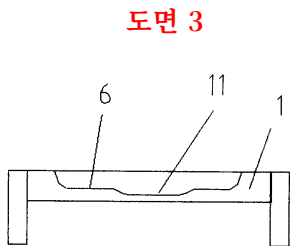
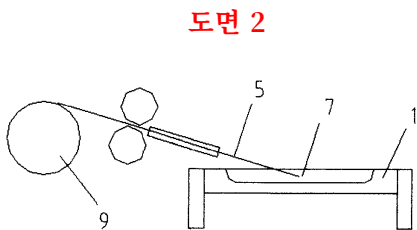
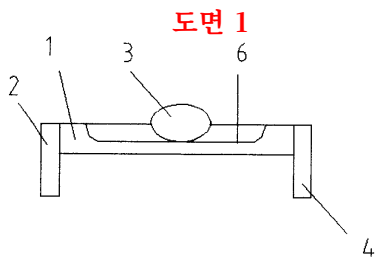
청구항 2.

보론(boron) 화합물로 이루어진 보라이드 소스(1)의 양 끝단을 전극(2, 4)에 결합하는 단계와, 상기 전극을 통해 전류를 공급하여 상기 소스(1)를 발열시키는 단계, 상기 발열된 소스 위에 증착물질(evaporant 5)을 공급하여 녹이고 증발시키는 단계를 필수 단계로 포함하는 보라이드 소스의 사용 방법에 있어서, 상기 연속적으로 공급되는 와이어 형태의 증착물질(5)이 이미 발열된 소스와 접촉해서 녹는 지점(7)에 상기 메인 소스(1)보다 작은 크기의 내열 재료(17, 23, 25)를 두어 상기 내열 재료(17, 23, 25) 위에서 증착물질(5)이 녹아내릴 수 있도록 상기 보라이드 소스 위에 보조 소스(17, 23, 25)를 결합해 사용함을 특징으로 하는 보라이드 소스의 사용 방법

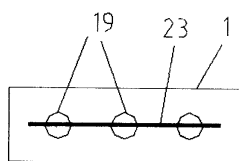
청구항 3.

제 1항에 있어서 상기 보조 소스(17, 23, 25)의 선저항 값이 메인 소스(1)의 선저항 값보다 작은 내열 물질로 이루어짐을 특징으로 하는 보라이드 소스

도면



도면 6



도면 7

