

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C23C 16/04

(45) 공고일자 1994년 10월 22일
(11) 공고번호 특 1994-0010412

(21) 출원번호	특 1987-0002952	(65) 공개번호	특 1987-0009448
(22) 출원일자	1987년 03월 30일	(43) 공개일자	1987년 10월 26일
(30) 우선권 주장	61-70781 1986년 03월 31일 일본(JP) 61-217505 1986년 09월 16일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시키가이샤 도시바 와타리 스키이치로 일본국 가나가와현 가와사키시 사이와이구 호리가와정 72번지		
(72) 발명자	마츠다 데츠오 일본국 가나가와현 가와사키시 사이와이구 고무가이 도시바정 1가부시키 가이샤 도시바 종합연구소내 구니시마 이와오 일본국 가나가와현 가와사키시 사이와이구 고무가이 도시바정 1가부시키 가이샤 도시바 종합연구소내		
(74) 대리인	김윤배, 이범일		

심사관 : 서병령 (책자공보 제3796호)

(54) 박막형성방법

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

박막형성방법

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명에 따른 실시예에 사용된 CVD장치의 개략적인 구성도.

제 2a 도 및 제 2b 도는 본 발명의 1실시예에 따른 박막형성방법의 개략도.

제 3 도와 제 4 도는 본 발명의 종래기술의 효과를 비교한 그래프.

제 5a 도 내지 제 5c 도 및 제 6a 도 내지 제 6c 도는 본 발명에 따른 박막형성방법을 선택 CVD법에 적용한 1실시예를 나타낸 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1 : 석영반응관 | 2 : 히터 |
| 3~6 : 가스공급시스템 | 8 : 진공펌프 |
| 9 : 기판 | 10 : 석영보트(quartz boat) |
| 11~14 : 밸브 | 21, 54, 63 : 텅스텐막 |
| 22, 55, 64 : 질화텅스텐막 | 51 : 다결정실리콘배선층 |
| 52, 62 : 접촉구멍 | 53, 61 : SiO ₂ 막 |
| 60 : 실리콘기판 | |

[발명의 상세한 설명]

[산업상의 이용분야]

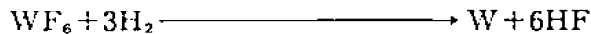
본 발명은 박막형성방법에 관한 것으로, 특히 기상성장법(이하, CVD 법으로 칭함)에 의해 기판표면

상에 양질의 고용점금속막을 형성하는 박막형성방법에 관한 것이다.

[종래의 기술 및 그 문제점]

최근에, 얇은 고용점금속막이 고밀도집적회로의 미세한 금속배선재료로서 사용되고 있는데, 이와 같은 고용점금속군으로서는 Ti와 W, Mo 및, Ta등이 있다. 한편, 다음의 설명은 텨스텐(W)을 일례로서 설명하였는데, 그밖의 고용점금속에도 동일하게 사용할 수 있다.

그런데 텨스텐박막형성을 위해 CVD법을 이용한 기상장장은, 예컨대 WF₆와 H₂가 원료가스로서 사용된



다. 이와 같은 기상반응은 와 같다. 상기와 같은 기상반응에서 텨스텐(W) 박막은 적당한 촉매표면을 제공하는 금속이나 반도체와는 전혀 다른, 예컨대 SiO₂와 같은 절연막은 상반응을 촉진하는데 적당한 촉매표면을 제공하지 못하기 때문에 절연막 상에 성장시키는 어렵다.

따라서, 기판표면의 소정영역에만 텨스텐박막을 선택적으로 형성할 수 있기 때문에 패터닝단계를 거치지 않고 미세한 텨스텐배선패턴을 형성할 수 있게 된다. 이와 같은 특유의 형성방법을 선택 CVD법이라 한다.

그러나, 상기한 CVD법으로 텨스텐박막을 형성시키게되면, 심각한 문제점이 야기되게 되는데, 특히 텨스텐박막형성의 선택도가 완전하지 않게 된다. 특히, 가상성장이 400[°C]이상의 반응온도(기판온도)에서 오랜시간 계속 수행되는 곳에서는 텨스텐이 절연막상에 미량 적층되게 된다. 특히, 절연막이 형성된 곳에서는 고온에서 수행되는 기상반응에 의해 형성된, 예컨대 SiO₂와 HF를 형성시키게 되는데, 이것은 SiO₂와 반응하게 되어 텨스텐상에 쉽게 SiF₄를 적층시켜 텨스텐막형성의 선택도를 저하

시키게 된다. 이와 같은 반응은 $SiO_2 + 4HF \longrightarrow SiF_4 + 2H_2O$ 와 같다.

그러나, 텨스텐박막의 배선층이, 예컨대 선택 CVD법에 의해 반도체기판상에 형성되는 곳에서는 각 웨이퍼의 처리시간이 단축되게 되고, 따라서 각 웨이퍼의 선택도감소는 각 웨이퍼가 새로운 웨이퍼로 교체되기 때문에 상대적으로 저하되게 된다.

반면에, CVD장치가 오랜시간에 걸쳐 반복적으로 사용되는 경우에 있어서, 예컨대 확산로형 CVD장치에서는 석영(SiO₂) 반응관의 내벽상에 텨스텐적층이 반응시간이상으로 계속되게 된다. 이를 상세히 설명하면, CVD동작이 오랜시간동안 수행될 경우, 미세한 텨스텐입자는 반응관의 내벽상에 주로 적층되게 되고, 따라서 적층된 미세한 텨스텐입자가 앞에서 언급한 텨스텐성장반응을 위한 촉매표면을 제공함으로써 그때부터 급속한 텨스텐적층이 유도된다. 이때 반도체표면상의 텨스텐박막성장비는 반응관 내벽상의 텨스텐적층의 양에 따라 급격히 저하되게 된다. 이것은 고온상태에서 급속한 텨스텐막의 형성을 불가능하게 할 뿐만 아니라 텨스텐박막의 두께를 제어할 수 없게 된다. 또한, 반응관 내벽상에 적층된 텨스텐입자가 표면에 약하게 부착됨으로써 기상성장단계동안 벽면에서 벗겨지는 문제가 발생하게 된다. 따라서 문제의 텨스텐입자가 기판에서 떨어짐으로써 입자상 결함이 기판상에서 박막의 성장막에 나타나게 된다. 실제로, 이들 결함은 고밀도집적회로에서 미세한 회로형성을 위해 해결해야 하는 심각한 문제점을 야기시키게 된다.

상기한 문제점들은 확산형 CVD장치에서 뿐만 아니라 냉벽형(cold wall type)이라 칭하는 스테인레스 스틸 CVD장치에서도 발생되게 된다. 한편, 이것은 텨스텐입자가 스테인레스스틸자체의 표면에 적층되기 쉽기 때문에 냉벽형 CVD장치에서는 반응관의 벽을 냉각시켜 벽상에서 텨스텐의 적층을 방지시켰다. 그러나, 기판위에 장착된 지지대상에는 기상 성장반응을 일으킬 수 있는 온도로 기판을 가열하기 위해 히터가 설치됨으로써 텨스텐입자는 지지대표면상에 적층되게 된다. 다른 형태인 냉벽형 CVD장치에서는 지지대상에 설치된 기판이 반응관의 창을 통한 적외선의 복사에 의해 가열되게 되는데, 이 경우에는 지지대와반응관내벽 또한 적외선에 의해 부분적으로 복사되게 된다. 따라서, 복사된 부분이 가열되어 텨스텐의 적층이 발생됨으로써 확산로형 CVD장치에서 나타나는 텨스텐막 성장비의 현저한 감소와 같은 문제점이 냉벽형 CVD장치에서도 발생되게 된다.

[발명의 목적]

본 발명은 상기한 점을 감안하여 발명된 것으로, CVD동작이 오랜시간 동안 계속적으로 수행되어도 반응관 내벽상에 고용점금속의 적층을 방지함으로써 양질의 박막을 효과적으로 형성할 수 있도록 된 박막형성방법을 제공함에 그 목적이 있다.

[발명의 구성]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, CVD반응관내에 배치된 기판의 표면에 CVD법에 의해 고용점금속박막을 형성하는 박막형성방법에 있어서, CVD동작을 수행하는 공정에서 CVD반응관 내벽과 CVD반응관내에 배치된 부재중 적어도 일부가 금속질화막으로 도포되도록 된 것을 특징으로 한다.

[작용]

상기와 같이 구성된 본 발명은, CVD법에 의해 CVD반응관 내에 위치하는 기판의 표면에 얇은 고용점 금속막을 형성하는 방법으로, CVD동작수행의 공정에서 CVD반응관의 내벽과 적어도 CVD반응관내에 설치된 부재(fittings)의 일부분의 표면은 금속질화막으로 도포되는 바, 상기 부재는, 예컨대 확산로형 CVD장치에서 사용되는 지지대(supporting rod)와, 배플(baffles) 및, 석영보트(quartz boat)를, 그리고 냉벽형 CVD장치에서 사용되는 서셉터(susceptor)를 포함한다. 또한, 본 발명은 반응관내로 암모니아가스와 같은 질소를 함유한 가스를 유입시킴으로써 CVD장치의 반응관내벽에 금속질화막이 형성되게 되는데, 이 경우 반응관은 금속표면을 원하는 부분이 질화되도록 가열되게 된다. 한편, 금속질화막은 금속함유가스와 질소함유가스중 어느 하나를 사용한 CVD법으로 원하는 표면에

적층될 수도 있다. 이 경우, 원료가스에 함유된 금속은 고용점형이면서 기판상에 박막을 형성하는데 사용되는 것이 바람직하다.

한편, 최종 금속질화막은 질소원자가 금속결정격자사이에 삽입된 침입형 합금의 형태가 됨으로써, 금속질화물을 형성하는 금속과 질소원자사이의 화학량적인 질량비가 불명료하게 된다. 예컨대, W_2N 과 WN 등이 포함된 화합물인 텅스텐질화물의 경우에는 화학식 WN_x 로 표시되게 되는 바, 아래의 설명에서 질화텅스텐은 전형적인 텅스텐질화물로 사용되게 된다. 그러나, 아래의 설명은 이에 한정되지 않고 다른 화학식의 텅스텐질화물에 대해서도 적용되게 된다. 상기한 바와 같이 박막을 형성하는 고용점금속의 질화물은 침입형 합금의 형태로 되고, 이와 같은 일련의 질화물이 형성된 박막은 전기적으로 전도체가 된다.

본 발명에서 미리 금속질화막이, 예컨대 석영반응관의 내부표면상에 형성됨으로써 반응관의 내벽상에 적층된 고용점금속의 입자는 금속질화막으로 덮여지게 된다. 본 발명은 텅스텐입자가 WF_6 와 H_2 로 구성된 혼합가스를 사용한 기판상의 텅스텐막의 선택형성에 있어서, CVD법으로 석영(SiO_2)막뿐만 아니라 금속질화막상에 텅스텐입자를 적층하는 것이 어렵다는 것이 실험에 의해 입증됨으로써 그 결과, 반응관등의 내부벽상에 새로운 금속막의 원하지 않는 적층이 본 발명에서는 억제되게 된다. 이것은 원료가스가 반응관의 내벽상에서 소비되게 되는 것과 기체반응물에 의해 반응관의 내벽이 부식되는 것을 방지할 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 따른 방법은 고온상태에서 기판상에 고속이면서 정확하게 원하는 고용점금속박막을 형성할 수 있는 바, 예컨대 반응관의 내벽상에 적층된 금속입자는 금속질화막으로 피복될 때 더 이상의 금속막이 성장되는 것을 방지할 수 있게 된다. 따라서 실질적으로 금속막이 반응관의 내부벽으로부터 떨어지는 것을 방지할 수 있게 되어 입자상 결함이 없는 양질의 박막을 형성할 수 있게 된다.

[실시예]

이하, 예시도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

제 1 도는 본 발명의 1 실시예에 따른 확산로형 CVD장치의 구성도로서, 본 장치는 석영반응관(1)과, 이 석영반응관(1)내의 반응영역을 가열하기 위해 상기 석영반응관(1)의 외부에 설치된 히터(2), 진공펌프(8) 및, 상기 석영반응관(1)에 연결된 가스공급시스템(3~6)으로 구성되어 있다. 상기 가스공급시스템(3~6)으로부터 석영반응관(1)까지의 가스공급은 밸브(11~14)에 의해 제어되고, 박막이 형성된 복수개의 기판(9)은 석영반응관(1)내에 위치한 석영보트(10)상에 지지되어 있다. 또한, 석영관의 안팎으로 석영보트(10)를 이동시키기 위한 석영지지대(도시되지 않음)와 일정한 온도분포를 유지시키기 위한 석영열배플(도시되지 않음) 등의 석영반응관(1)내에 설치되어 있고, 텅스텐박막은 제 1 도의 장치를 이용한 CVD법에 의해 형성된다.

[실시예 1]

석영반응관(1)을 세척한 다음, 제 1 도에 도시된 바와같이 복수의 기판(9)이 지지된 석영보트(10)를 석영반응관(1)내의 반응영역에 위치시킨 다음 반응영역을 $350\sim 600[^\circ C]$ 로 가열시킨다. 그 후, 석영반응관(1)내를 진공펌프(8)로 배기시켜 반응영역의 기압이 $0.1\sim 1.0[Torr]$ 로 감소되었을 때, 각각의 가스공급시스템(3,4)으로부터 WF_6 가스와 H_2 가스를 내부로 주입시킨다. 이와 같은 상태에서, 제 2a 도에 나타난 바와 같이 각각의 기판(9)상에, 예컨대 $0.1\sim 1.0[\mu m]$ 두께의 텅스텐막(21)이 기상성장되는데, 이 경우 텅스텐입자는 텅스텐막(15)을 형성하기 위해 비록 적은 양이지만 석영반응관(1)의 내벽과, 석영보트(10), 석영지지대 및, 열배플등에 증착되게 된다.

텅스텐막(15)을 형성한 후, 밸브(11, 12)를 잠그어 가스공급시스템(3, 4)으로부터의 가스유입을 중단시키고, 그 후 석영반응관(1)내의 온도가 하강될때 가스공급시스템(5)으로부터 석영반응관(1)내로 Ar가스가 유입되게 된다. 이때, 기판(9)을 석영보트(10)로부터 제거시킨 후, 제 2b 도에 도시된 바와 같이 다시 석영보트(10)를 석영반응관(1)내에 배치시키고, 석영반응관(1)내를 배기시켜 준다. 다시 반응영역을 $350\sim 1000[^\circ C]$ 로 가열시키고, 이러한 조건하에서 가스공급시스템(6)으로부터 석영반응관(1)내로 암모니아(NH_3)가스를, 예컨대 30분동안 유입시켜 줌으로써 석영반응관(1)의 내벽 및 석영보트(10) 등의 표면에 부착된 미세한 텅스텐입자(15)가 질화텅스텐(W_2N)막(22)을 형성할 수 있도록 질화되게 된다.

그 후, 다시 다른 기판상에 텅스텐막을 형성할 경우에는 사전에 석영반응관(1) 및 석영보트(10)를 세척할 필요가 없으며 특히, 상기 언급된 다른 기판을 질화처리된 석영보트(10)에 배치시켜 다시 석영반응관(1)내에 배치시킨 후, 상기한 텅스텐막형성공정과 질화과정을 반복하면 된다.

[실시예 2]

상기 실시예 1에서는 질화텅스텐막(22)이 암모니아가스를 이용한 질화처리에 의해 형성되지만, 질화텅스텐막은 후술할 CVD법에 의해 직접으로 형성시킬 수 있다. 특히, 실시예 2에서는 실시예 1과 같이 텅스텐막(21)이 기판(9)상에 형성되는데, WF_6 가스는 암모니아가스와 함께 석영반응관(1)내로 주입되어 텅스텐막(21)을 형성시킨 다음 소정의 CVD반응을 이용하여 질화텅스텐을 부착시켰다. 그 결과 질화텅스텐막(22)이 석영반응관(1)의 내벽의 표면과 석영보트(10)상에 형성되었으며, 실시예 1과 같이 텅스텐막(21)이 질화텅스텐막(22)으로 덮여지게 된다.

그 후, 다시 다른 기판상에 텅스텐막의 형성을 행할 경우에는 실시예 1과 같이 사전에 석영반응관(1) 및 석영보트(10)를 세척할 필요가 없고, 특히 상기 언급된 다른 기판을 질화처리된 석영보트(10)에 배치시켜 다시 반응관(1)내에 배치시킨 후, 상기 일련의 텅스텐막 형성공정과 질화공정을 반복하면 된다.

[실시예 3]

본 발명은 텅스텐막(21)을 형성한 다음, 석영반응관(1)으로부터 기판(9)을 제거시키지 않고 질화텅스텐막(22)을 형성시킬 수 있게 되는데, 이 경우 텅스텐막(21)은 실시예 1의 방법과 같이 기판(9)상에 먼저 형성되고, 질화텅스텐막(22)은 실시예 1 또는 실시예 2와 같이 석영반응관(1)내에 남겨둔 기판(9)에 계속해서 형성된다. 따라서, 실시예 3에서는 기판(9)상에 텅스텐막(21)과 질화텅스텐막(22)으로 이루어진 적층구조를 형성할 수 있게 된다.

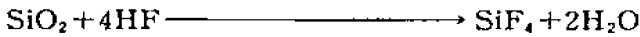
상기 실시예 1~3에 설명된 바와같이, 본 발명의 방법에서 질화텅스텐막이 석영반응관(1)의 내면에 형성됨으로써 기판상에 높은 텅스텐막의 적층비를 유지시킬 수 있으면서 텅스텐막의 형성을 위한 조작을 반복할 수 있게 된다. 반면에 종래의 기술에서는 텅스텐막을 형성하기 위한 동작(또는 시간)수의 증가로서 기판상의 텅스텐막적층비가 현저하게 저하되게 된다.

제 3 도를 참조해서 이를 더욱 상세히 설명한다.

제 3 도는 본 발명의 방법에 따라 600[°C]에서 수행된 시간에 대한 텅스텐적층비를 나타내고, 또한 이와 비교해서 텅스텐적층이 질화단계를 거치지 않고 수행된 종래의 경우를 나타낸다.

제 3 도에 도시된 바와 같이 종래의 기술에서는 텅스텐막의 적층에 요구되는 동작(각 동작은 1시간 동안 계속됨)수가 4회를 초과하게 되면, 적층비가 현저히 감소되는데, 비록 350[°C]에서 반응이 수행되더라도, 약 5회동작에서 최초적층비의 1/2까지 현저히 감소됨을 알 수 있다. 또한, 종래기술에서는 반응온도가 600[°C]로 셋팅되었을 때에는 최초적층비는 2시간동안 유지될 수 있으며, 약 2.5시간후에는 "0"으로 떨어져 박막을 형성시킬 수 없게 된다. 그러나, 본 발명에서는 20회의 적층을 행하여도 적층비감소를 최초비율의 5% 이내로 억제할 수 있게 된다.

제 4 도는 본 발명과 종래기술의 각각의 반응온도에 따른 평균적층비의 변화를 나타낸 것으로, 종래 기술에서는 반응온도가 400[°C]를 초과하게 되면 적층비가 현저히 저하되는 것을 알 수 있다. 이는 석영반응관의 내벽상에 텅스텐의 적층을 촉진시키기 위해 다음과 같은 반응이 발생되어 적층비를 감소시키게 된다.



그러나, 본 발명에서는 질화텅스텐막이 반응관의 내벽에 부착되도록 CVD동작이 수행되기 때문에 반응온도가 700[°C]까지 상승되더라도 평균 적층비는 대체로 일정하게 증가된다.

더욱이, 상기 실시예 1~3에서는 반응관의 내벽상에 적층된 텅스텐입자가 내부벽에서 떨어지는 것을 방지할 수 있으므로 낮은 입자상 결함 밀도를 갖는 양질의 텅스텐막을 얻을 수 있다. 여기서, 예컨대 반응온도를 350[°C]에 셋트시켜 놓고 10시간동안 반복적으로 CVD동작을 수행하게 되면, 종래기술에서는 최종 텅스텐막의 표면입자상 결함밀도는 50개/cm² 인데 비해 본 발명에서는 10개/cm² 인 것을 알 수 있다. 또한, 종래의 방법에서는 CVD동작회수증가에 따라 문제의 입자상 결함이 증가하였지만, 본 발명에서는 비록 20회의 CVD동작을 수행하여도 결함밀도는 12개/cm² 정도였다.

제 5 도와 제 6 도는 본 발명에 따른 방법인 선택 CVD법을 이용한 반도체 소자의 제작에 대한 단면도로서, 배선층의 형성전에 접촉구멍(contact hole)에 텅스텐막을 형성함으로써 배선층의 적용단계를 개선시킬 수 있게 된다.

한편, 본 발명의 기술적 요지는 제 5 도의 1실시예인 다층배선에 사용할 수 있는데, 제 5a 도에 도시된 바와 같이 실리콘기판(50)상에 제 1 다결정실리콘배선층(51)을 형성한 후, 이 다결정실리콘배선층(51)의 일부가 노출되도록 접촉구멍(52)을 갖춘 석영막(53)을 형성하고, 이러한 상태에서 제 5b 도에 도시된 바와 같이, 접촉구멍(52)내에 선택 CVD법에 의한 텅스텐막(54)을 형성하기 위해 텅스텐막이 적층된다. 이때 접촉구멍(52)은 텅스텐막으로 채워지게 되는데, 이러한 형태는 상기 텅스텐막상에 제 2 배선층의 적용단계를 개선시킬 수 있다.

또한, 제 6 도의 1실시예에서 실리콘기판(60)상에 열산화등으로 석영막(61)을 형성하고, RIE등으로 에칭하여 상기 실리콘기판(60)의 일부가 노출되도록 접촉구멍(62)을 형성한다. 제 6b 도는 이와 같이 형성된 기판(60)에 상기와 같은 방법으로 상기 실리콘기판(60)상에 선택 CVD법으로 텅스텐막(63)을 형성한 단면도이다. 한편, 실시예 3의 방법은 제 5 도와 제 6 도의 공정에 적용시키면 현저한 효과를 얻게 된다. 특히, 접촉구멍(52, 62)을 채운 텅스텐막(54, 63)의 표면은 각각 질화텅스텐막(55, 64)위로 덮혀지게 되는데, 이 질화텅스텐막(55, 64)의 존재는, 예컨대 제 2 배선층을 형성하기 위해 다결정실리콘이 사용된 경우에는 매우 중요하다. 만약 문제의 질화텅스텐막이 형성되지 않을 경우에는 제 2 배선층의 실리콘(Si)이 텅스텐실리사이드 형태로 텅스텐막(54, 63)내로 확산되게 되므로 막의 시이트저항을 약 10배정도 증가시키고, 또한 텅스텐실리사이드의 변형은 부피를 약 30%정도 감소시킴으로써 균열발생을 초래하게 된다. 그러나, 본 발명에서 텅스텐막(54, 63)의 표면이 각각 질화텅스텐막(55, 64)으로 도포되어 있기 때문에 실리콘(Si)확산을 방지할 수 있게 된다.

실제로, 상기한 결정들을 본 발명에서는 발생하지 않는다. 또한, 질화텅스텐이 전도체이므로 질화텅스텐막이 제거되지 않아도 전기적 전도성에 대한 문제는 야기되지 않게 된다.

더욱이, 질화텅스텐막은 산화에 의해 높은 저항을 나타내게 되므로, 예컨대 선택 CVD공정후, 텅스텐막 표면이 외부에 노출된 상태에서 산화처리를 수행할 필요가 있으며, 나머지부분은 질화텅스텐막이 보호하게 된다.

상기와 같은 실시예에서 질화텅스텐막은 텅스텐막이 기판상에 형성될 때마다 형성되게 되고, 더욱이 본 발명의 목적은 텅스텐막을 형성하기 위한 동작을 2회이상 연속적으로 수행한 다음 질화텅스텐막을 형성함으로써 성취할 수 있다. 또한, 상기한 실시예에서 텅스텐막을 형성하기 위한 최초동작이 사전에 질화텅스텐막을 형성하지 않고 수행되었으나, 이 경우 기판상에 텅스텐막형성을 위한 최초동작이전에 질화텅스텐막을 형성할 수 있다. 더욱이, 반응관과 보트등의 재료는 석영에 한정될 필요가

없고, 텅스텐과 같은 고용점을 갖는 금속이 반응관을 형성하기 위해 사용될 수 있다. 이 경우 질화 텅스텐막은 기관상에 텅스텐막형성을 위한 최초동작준비로서 질화처리 또는 CVD방법에 의해 형성되고, 이것은 냉벽형 CVD장치를 사용하는 경우에도 마찬가지이다..

[발명의 효과]

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 반응관등의 내부벽상에 새로운 금속막의 원하지 않는 적층을 방지할 수 있다. 또한, 고온상태에서 기관상에 고속이면서 정확하게 원하는 고용점금속박막을 형성할 수 있는 바, 예컨대 반응관의 내벽상에 적층된 금속입자는 금속질화막으로 피복될 때 더 이상의 금속막이 성장되는 것을 방지할 수 있게 된다. 따라서 실질적으로 금속막이 반응관의 내부벽으로부터 떨어지는 것을 방지할 수 있게 되어 입자상 결함이 없는 양질의 박막을 형성할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

CVD반응관(1)내에 배치된 기관(9)의 표면에 CVD법에 의해 고용점금속박막을 형성하는 박막형성방법에 있어서, CVD동작을 수행하는 공정에서 CVD반응관(1) 내벽과 CVD반응관(1)내에 배치된 부재중 적어도 일부가 금속질화막으로 도포되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, CVD반응관(1) 내벽과 CVD반응관(1)내에 배치된 부재중 적어도 일부분상에 존재하는 금속표면을 질화시키기 위해 고용점금속박막을 형성하기 전에 질소원자가 함유된 가스를 CVD반응관에 유입시킴과 더불어 상기 반응관을 가열함으로써 금속질화막을 형성하는 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 고용점금속박막을 형성하기 이전의 공정에서 CVD반응관(1) 내벽과 CVD반응관(1)내에 배치된 부재중 적어도 일부분상에 적층된 고용점금속입자가 박막형성의 공정에서 질화되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 질소원자를 함유한 가스가 암모니아가스인 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 고용점금속박막을 형성하기 전에 CVD반응관(1) 내벽과 CVD반응관(1)내에 배치된 부재중 적어도 일부분상에 질화금속물을 적층하기 위해 적어도 질소원자를 포함한 가스와 다른 금속을 포함한 가스가 CVD수행을 위해 CVD반응관(1)내로 유입되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 고용점금속박막을 형성하기 이전의 공정에서 CVD반응관(1) 내벽과 CVD반응관(1)내에 배치된 부재중 적어도 일부분상에 적층된 고용점금속입자가 박막형성공정 이전에 금속질화막으로 도포되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서, 상기 질소원자를 함유한 가스가 암모니아가스이고, 다른 금속원자를 함유한 가스가 금속불화물인 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 금속질화막이 상기 CVD반응관(1) 내벽과 CVD반응관(1)내에 배치된 부재중 적어도 일부 및, CVD반응관(1)내에 남겨지면서 박막형성공정이전에 고용점금속막이 형성된 기관에 연속적으로 형성되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 금속질화막이 금속박막형성공정이전에 고용점금속막이 형성된 기관을 CVD반응관(1)으로부터 꺼낸 후에 CVD반응관(1) 내벽과 CVD반응관(1) 내에 배치된 부재중 적어도 일부분에 형성되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 고용점금속막이 텅스텐막과 몰리브덴막으로 이루어진 군으로부터 선택되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 금속질화막이 고용점금속의 질화막인 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 CVD반응관(1)이 확산로형 CVD반응관인 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 반응관(1)이 석영으로 이루어진 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 반응관(1)내에 설치된 부재가 기판을 지지하기 위한 석영보트(10)와, 이 보트(10)를 위한 지지대 및, 열배플로 구성된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 15

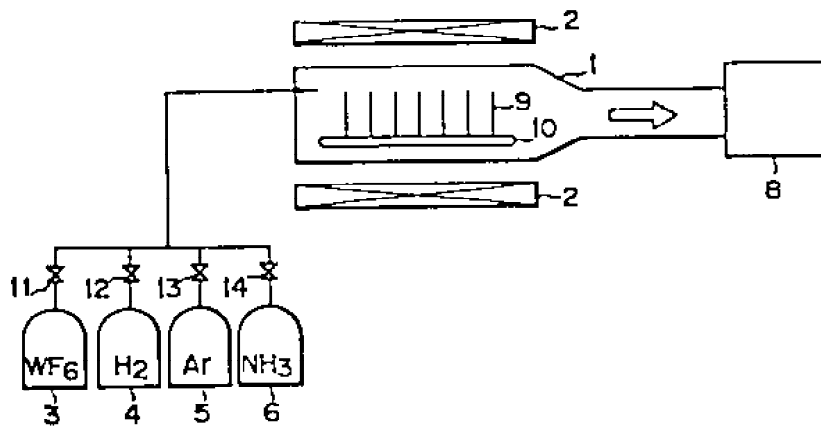
제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 CVD반응관(1)이 냉벽형 CVD반응관인 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

청구항 16

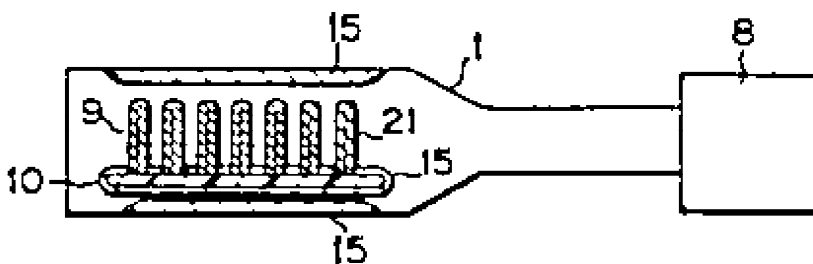
제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판(9)이 절연패턴이 형성된 전기적으로 도전성을 갖춘 기판이고, 고융점금속막이 절연패턴이 도포되지 않은 기판의 도전표면상에 선택적으로 형성되도록 된 것을 특징으로 하는 박막형성방법.

도면

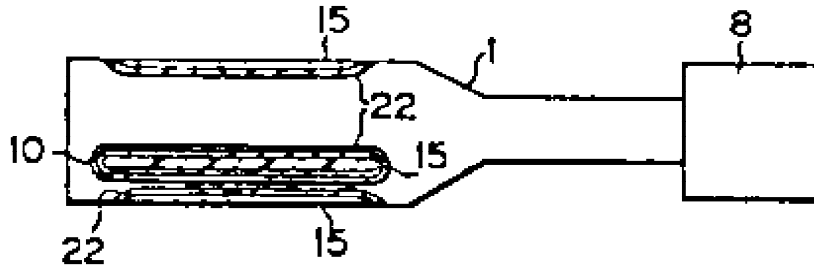
도면1



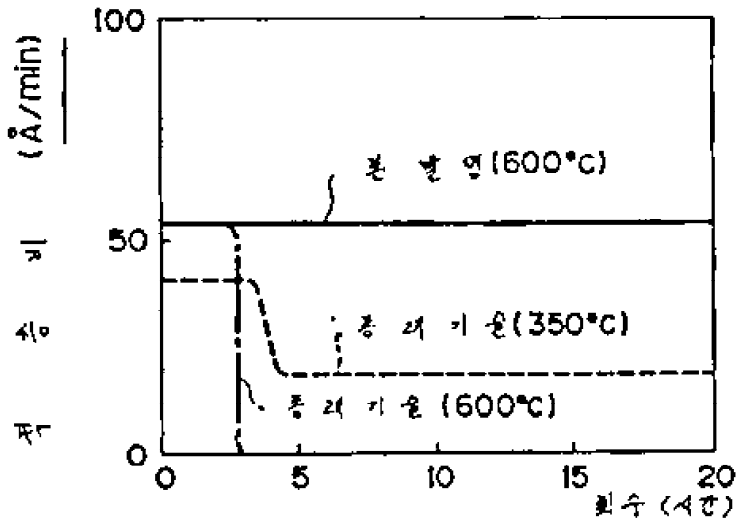
도면2-A



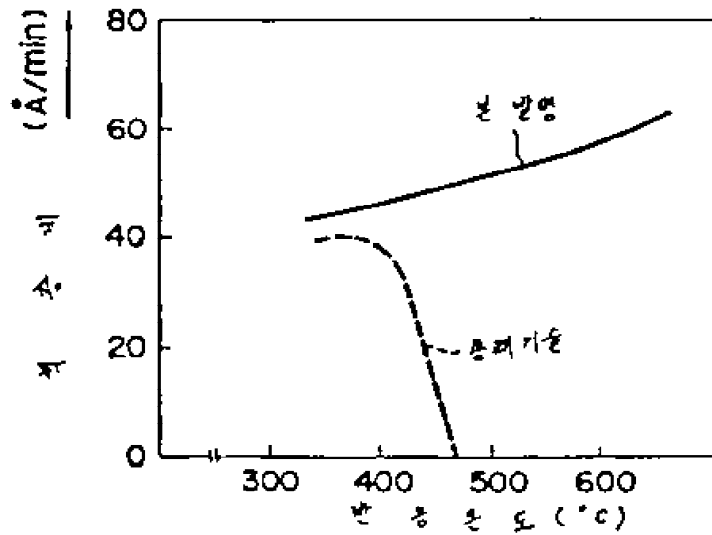
도면2-B



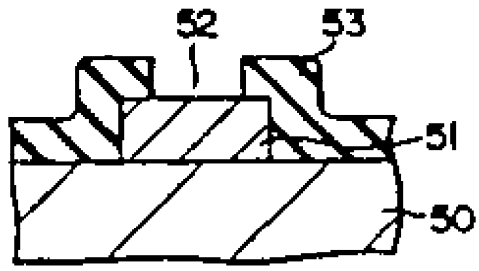
도면3



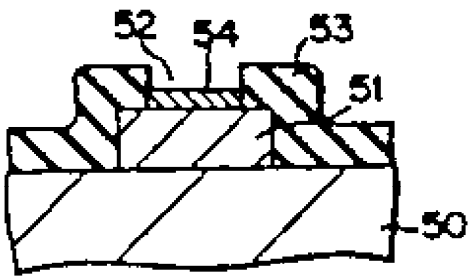
도면4



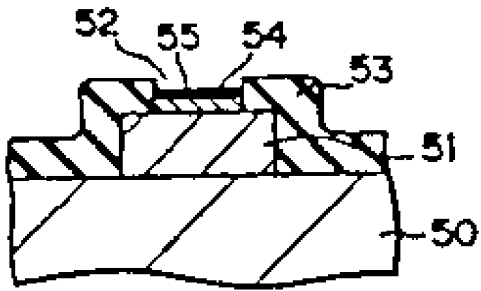
도면5-A



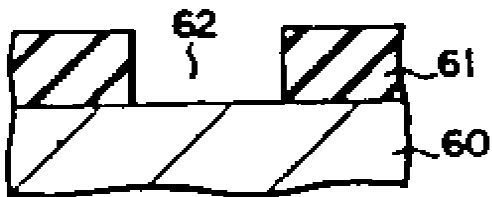
도면5-B



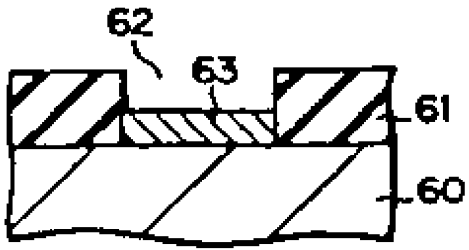
도면5-C



도면6-A



도면6-B



도면6-C

