



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0093124  
(43) 공개일자 2008년10월20일

(51) Int. Cl.

*G01N 21/47* (2006.01) *G01N 33/20* (2006.01)  
*G01N 15/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7019808

(22) 출원일자 2008년08월12일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년08월12일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/061160

국제출원일자 2006년11월21일

(87) 국제공개번호 WO 2007/081610

국제공개일자 2007년07월19일

(30) 우선권주장

11/331,489 2006년01월13일 미국(US)

(71) 출원인

허니웰 인터내셔널 인코포레이티드  
미국 뉴저지 모리스타운 콜롬비아로드 101

(72) 발명자

스트로더스 수잔 디  
미국, 워싱턴 99217, 스포칸, 노스 포커 로드  
12426

카도쿠스 제닌 케이

미국 워싱턴 99037, 베러데일, 사우스 원게이트  
레인 5113

클락 브레트 엠

미국 워싱턴 99206, 스포케인, 사우스 멜리사  
3412

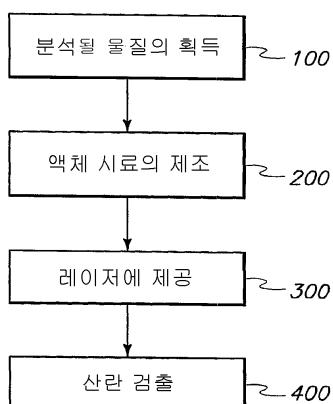
(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

전체 청구항 수 : 총 21 항

**(54) 금속 물질의 액체-입자 분석****(57) 요 약**

본 발명은 금속-함유 물품 내의 불순물을 검출하는 방법을 포함한다. 금속 물질의 일부를 금속 물품으로부터 제거하고 산 또는 염기를 포함하는 액체에 용해하여 액체 시료를 제조한다. 상기 액체 시료를 입사 레이저에 제공하고 상기 시료로부터의 광 산란을 검출한다. 본 발명은 물리적기상증착 타겟 물질의 분석 방법을 포함한다. 타겟 물질의 일부를 타겟으로부터 제거하고 산을 포함하는 용액으로 행군다. 상기 타겟 물질의 일부를 용해하여 액체 시료를 제조한다. 상기 시료를 입사 레이저 빔에 제공하고 상기 레이저 빔의 산란을 검출하여 시료에 존재하는 특정 크기 범위의 입자 수를 결정한다.

**대 표 도 - 도2**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

금속 물질을 포함하는 물품을 제공하는 단계;  
 금속 물질의 일부를 제거하는 단계;  
 금속 물질의 일부를 산 용액 또는 염기 용액 중 하나의 액체에 용해하여 액체 시료를 제조하는 단계;  
 액체 시료를 적어도 하나의 입자 레이저 빔 및 비-간접성 넓은 벤드 빔에 제공하는 단계; 및  
 상기 액체 시료로부터 산란된 광을 검출하는 단계  
 를 포함하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 금속 물질에 존재하는 불순물은 금속 물질 내에 존재하는 적어도 하나의 비-금속성 입자 및 개재물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 금속 물질 내에 존재하는 불순물은 필수적으로 비-금속성 입자 및 개재물 중 적어도 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 액체 시료에 존재하는 불순물은 100  $\mu\text{m}$  미만의 크기 범위 내의 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 액체 시료에 존재하는 불순물은 입자를 포함하며, 상기 시료 내의 모든 입자는 약 1  $\mu\text{m}$  미만의 입자 크기를 갖는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 액체 시료 내에 존재하는 입자의 수를 세는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 산란된 광의 검출 단계는 산란 패턴을 획득하는 단계를 포함하고, 액체 시료에 존재하는 입자로 이루어진 불순물의 입자 크기를 상기 산란 패턴을 기초로 결정하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 결정된 입자 크기는 100  $\mu\text{m}$  미만인 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 9

제 7항에 있어서, 상기 결정된 입자 크기는 직경으로 20  $\mu\text{m}$  미만인 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

### 청구항 10

제 7항에 있어서, 상기 결정된 입자 크기는 1  $\mu\text{m}$  미만인 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

**청구항 11**

제 7항에 있어서, 상기 결정된 입자 크기는  $0.5 \mu\text{m}$  미만인 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출 방법.

**청구항 12**

제 1항에 있어서, 상기 금속-함유 물품은 스퍼터링 타겟인 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출 방법.

**청구항 13**

제 12항에 있어서, 상기 금속 물질의 일부가 상기 타겟으로부터 어떠한 스퍼터링 전에 제거되는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

**청구항 14**

제 12항에 있어서, 상기 금속 물질의 일부가 상기 발생된 타겟으로부터 스퍼터링 후에 제거되는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

**청구항 15**

제 1항에 있어서, 상기 금속-함유 물품은 스퍼터링 타겟으로부터 스퍼터링에 의해 증착된 금속 물질의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

**청구항 16**

제 1항에 있어서, 상기 입사 레이저 빔은 제 1 파장을 갖는 제 1 레이저 빔이며, 상기 액체 시료를 제 1 입사 레이저 빔에 제공한 후, 상기 액체 시료를 제 1 파장과 다른 제 2 파장을 갖는 제 2 입사 레이저 빔에 제공하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

**청구항 17**

제 16항에 있어서, 상기 제 1 레이저 빔으로부터의 산란은 제 1 크기 범위 내의 제 1 입자 세트에 대한 입자 크기 및 수의 정보를 제공하고, 제 2 레이저 빔으로부터의 산란은 제 2 크기 범위 내의 제 2 입자 세트에 대한 입자 크기 및 수의 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는, 금속-함유 물품의 불순물 검출방법.

**청구항 18**

타겟으로부터 타겟 물질의 일부를 제거하는 단계;

산을 포함하는 용액으로 상기 물질의 일부를 행구는 단계;

물질의 일부로 이루어진 금속을 액체에 용해하여 분석을 위한 시료를 제조하는 단계;

상기 시료를 레이저 빔 및 비-간섭성 넓은 밴드 빔으로부터 선택된 입사 빔에 제공하는 단계;

레이저 빔의 산란을 검출하여 시료 내에 존재하는 입자 크기 범위 내 입자의 수를 결정하는 단계

를 포함하는, 물리적 기상증착 타겟 물질의 분석 방법.

**청구항 19**

제 18항에 있어서, 상기 시료 내에 존재하는 입자는 적어도 하나의 비-금속성 화합물 및 개재물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 물리적 기상증착 타겟 물질의 분석 방법.

**청구항 20**

제 18항에 있어서, 상기 입자 크기 범위는  $20 \mu\text{m}$  미만인 것을 특징으로 하는, 물리적기상증착 타겟 물질의 분석 방법.

**청구항 21**

제 18항에 있어서, 상기 타겟 물질은 Al, Cu, Ti, Ta, Ru, W, Au, Ag, Mo, Co, Ni, Se, Ni, Se, Te, Ge, Sn 및 Pb로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 금속을 포함하는 것을 특징으로 하는, 물리적기상증착 타겟 물질의 분석 방법.

## 명세서

### 기술분야

<1> 본 발명은 금속-함유 물품에 있어서 불순물의 검출 방법 및 목적 물질의 물리적기상증착(physical vapor deposition) 분석 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

<2> 고순도의 금속 및 고순도의 금속 합금의 중요성이 광범위한 기술 분야에 있어서 증가하고 있다. 고순도의 금속이 매우 중요한 분야 중 하나는 반도체 패브리케이션(fabrication)이다. 반도체 구조에서, 금속의 순도는 반도체 장치의 품질 및 기능성에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 원료 물질에 존재하는 불순물이 반도체 패브리케이션에서 사용되기 위한 적합성을 결정할 수 있기 때문에, 원료 물질에 존재하는 불순물의 검출 및/또는 정량화를 위한 기술 발전의 중요성이 증가하고 있다.

<3> 물리적 기상증착(physical vapor deposition, PVD) 방법이 다양한 기판 상의 금속 박막(thin film)의 형성을 위해 널리 사용되며, 상기 기판은 반도체의 패브리케이션이 이루어지는 동안의 반도전성 기판을 포함하나 이에 제한되는 것은 아니다. 예시적인 PVD 장치(10)의 도해적인 도면이 도 1에 나타난다. 장치(10)은 타겟 어셈블리(12)를 포함한다. 상기 도시된 타겟 어셈블리는 PVD 또는 "스퍼터링" 타겟(16)을 인터페이스(interfacing)하는 베이킹 플레이트(14)를 포함한다. 택일적인 어셈블리 배열은 일체화된 베이킹 플레이트 및 타겟을 갖는다(나타내지 않음).

<4> 전형적으로, 장치(10)는 증착이 일어나는 동안 기판을 지지하기 위한 기판 받침(18)을 포함할 수 있다. 반도전성 물질 웨이퍼와 같은 기판(20)이 타겟(16)으로부터 간격을 두고 제공된다. 타겟(16)의 표면(17)은 스퍼터링 표면으로 언급될 수 있다. 작동에 있어서, 스퍼터된 물질(18)은 타겟의 표면(17)으로부터 옮겨지고 기판을 포함하는 스퍼터링 챔버 내 표면으로 증착되어, 그 결과 층 또는 박막(22)을 형성한다.

<5> 시스템(10)을 이용하는 스퍼터링은 가장 일반적으로 진공 챔버와 함께, 예를 들어 DC 마그네트론 스퍼터링 또는 RF(radio frequency) 스퍼터링에 의해 획득된다.

<6> 금속 및 합금을 포함하는 다양한 물질이 물리적 기상증착을 이용하여 증착될 수 있다. 일반적인 타겟 물질은 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 구리, 탄탈륨, 니켈, 몰리브데늄, 금, 은, 플래티늄 및 이들의 합금을 포함한다. 스퍼터링 타겟은 전형적으로 고순도의 물질로 만들어진다. 그러나, 상기 타겟 물질 내의 미세한 입자 또는 예컨데 산화물이나 다른 비금속성 불순물과 같은 미세한 개재물(inclusion) 조차도 증착된 막에 영향을 줄 수 있고, 불량품 또는 불완전한 장치를 초래할 수 있다.

<7> 산화물과 같은 불순물에 대한 PVD 타겟 물질과 같은 금속성 물질의 통상적인 분석은 전형적으로 소량의 시료 물질을 산에 용해하는 용해 기술을 포함한다. 그 결과 용액은 여과되어 필터 상에 용해되지 않은 입자를 보유한다. 그 후 상기 필터 상에 보유된 입자의 크기 및 수를 결정하여 금속성 물질에 존재하는 불순물 입자의 양을 확인한다. 그러나, 이러한 통상적인 기술에는 여러 문제점이 존재한다. 첫 번째로, 상기 입자는 여과 과정 중 덩어리를 형성하여 크기 및 개수에 대한 부정확한 데이터를 제공한다. 두 번째로, 입자의 측정에 사용된 상기 이미지화(imaging) 시스템은 약 2 미크론 보다 큰 크기를 갖는 입자를 검출하는데 제한된다. 세 번째로, 상기 과정은 상당히 많은 노력 및 시간을 요구한다. 따라서, 금속성 물질의 분석을 위한 대체 기술을 개발하는 것이 바람직하다.

### 발명의 상세한 설명

<8> 일 구현으로 본 발명은 금속-함유 물품에서 불순물을 검출하는 방법을 포함한다. 분석될 금속 물질을 포함하는 물품이 제공된다. 상기 금속 물질의 일부를 제거하고 산을 포함하는 액체에 용해하여 액체 시료를 제조한다. 상기 액체 시료를 입사(incident) 레이저 빔에 제공하고, 상기 샘플로부터 산란된 광을 검출한다.

<9> 일 구현으로 본 발명은 물리적 기상 증착 타겟 물질의 분석 방법을 포함한다. 타겟 물질의 일부를 상기 타겟으로부터 제거하고 산을 포함하는 용액으로 행군다. 물질의 일부를 포함하는 금속을 용해하여 분석을 위한 시료를

제조한다. 상기 시료를 입사 레이저 빔에 제공하고 상기 레이저 빔의 산란을 검출하여 특정한 크기 범위 내의 시료에 존재하는 입자의 수를 결정한다.

- <10> 바람직한 본 발명의 구현이 하기의 도면과 관련하여 아래에 기재되어 있다.
- <11> 본 발명의 일 구현에 따르면, 금속성 물질의 분석을 위해 이용될 수 있는 새로운 방법론이 제공된다. 본 발명의 방법론은 물질의 품질, 특히 물질 내의 불순물 및/또는 입자 흙결이 물질의 유용성 또는 특정한 목적에 대한 상기 물질의 적합성을 결정할 수 있는 고순도의 금속물질의 측정에 매우 유용할 수 있다.
- <12> 본 발명의 방법론 적용에 특히 흥미가 있는 분야 중 하나는 물리적 기상증착 목적 물질에 있어서의 불순물 및/또는 입자 흙결의 측정 및/또는 정량을 위한 것이다. 상기 방법론은 목적물의 형성에 있어서 최종 패브리케이션 단계 이전에 물질의 적합성을 측정하기 위해 사용될 수 있거나, 또는 어떠한 스퍼터링 사건 전 혹은 목적 물질의 일부가 스퍼터링 공정에 의해 제거된 후 목적물이 형성된 이후에 사용될 수 있다. 상기 본 발명의 방법론은 또한 물리적 기상증착 막 및 층의 분석에 있어서 유용할 수 있다. 특정한 경우에, 타겟 물질 및 그 결과 막을 분석하여, 증착층에 존재하는 입자 또는 불순물이 타겟 내 입자 또는 불순물 존재의 결과인지, 또는 추가의 혹은 다른 요소들이 결과 막에 존재하는 오염 물질에 기여하는지 측정할 수 있다.
- <13> 본 발명의 방법론이 타겟 물질 및 증착된 필름의 분석과 관련하여 기술되어 있음에도 불구하고, 상기 방법론은 대안의 금속 및 합금 물질의 분석을 위해 적용될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 본 발명은 대안의 금속 물품 그리고 특히 입자 및 오염 물질의 존재가 의도된 목적에 대한 물품의 적합성에 영향을 미칠 수 있는 금속 물품에 대해 기술된 방법론의 수행을 고찰한다.
- <14> 본 발명에 따른 방법론은 도 2를 참고로하여 개괄적으로 기술된다. 개시 공정(100)에서 분석될 물질을 예를 들어 분석될 물리적 기상증착 타겟 또는 다른 금속성 물품 일부의 절단 또는 부분의 제거에 의해 획득한다. 그 후 바람직하게는 상기 제거된 부분을 세척하거나 행구어서 분석 전에 어떠한 표면의 오염 물질을 제거한다. 예시적인 행구 용액은 예를 들어 타겟 물질이 적어도 열마쯤 용해성인 산 또는 염기 용액일 수 있다.
- <15> 본 발명의 방법론을 수행하기 위해 모든 시약 및 분석 용액이 바람직하게는 고순도 또는 초고순도의 물질을 이용하여 제조되고 분석된 물질과의 접촉 전에 추가로 여과된다.
- <16> 사용된 물질 일부의 크기는 특정한 양에 제한되지 않으며, 예를 들어 약 10 내지 약 30 그램일 수 있다. 상기 시료의 양은 물품을 대표하는 시료를 구성하기에 충분히 큰 것이 바람직하다. 본 발명은 증착된 물질이 분석되는 경우와 같이 입수 가능한 물질이 제한되는 경우에 보다 작은 시료의 사용을 고찰하는 것임이 이해되어야 한다.
- <17> 도 2에 도시된 바와 같이, 후속적인 공정(200)에서 분석될 물질의 일부를 이용하여 액체 시료를 제조한다. 본 명세서의 설명을 위해 "액체 시료"라는 용어는 액체를 포함하는 시료를 나타내며, 액체 용액을 포함하지만 이에 제한되지 않으며, 이는 입자 및/또는 용해되지 않은 물질을 포함할 수 있다. 전형적으로, 액체 시료는 용액 및 용해된 금속 물질에 의해 기여된 오염 물질 입자로 이루어지거나 또는 이들로 필수적으로 이루어진다.
- <18> 액체 시료의 제조는 금속 물질을 적절한 용매에 용해하는 단계를 포함한다. 사용될 수 있는 적절한 용매는 충분한 양과 상기 금속 물질의 용해를 위한 충분한 강도를 갖는 산 용액이다. 택일적인 적절한 용매는 충분한 양과 상기 금속 물질의 용해를 위한 충분한 도를 갖는 염기 용액이다. 당해 기술 분야의 숙련자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 상기 강도 및 사용된 특정한 산 또는 염기는 타겟 물질의 금속(들) 또는 합금에 기초하여 결정될 수 있다. 본 발명에 따른 방법론을 이용하여 분석될 수 있는 예시적인 타겟 물질은 Cu, Al, Ti, Ta, Ru, W, Au, Ag, Mo, Co, Ni, Se, Te, Ge, Sn, Pb, 및 이들의 혼합물, 및 이들의 합금을 포함하지만 이에 제한되지 않은 금속 물질 또는 합금일 수 있다. 따라서, 적절한 산, 산 혼합물, 염기, 또는 염기 혼합물은 분석될 특정한 물질을 용해하기 위해 선택될 수 있다.
- <19> 통상적인 용해 기술과 대조적으로, 본 발명의 상기 제조된 액체 시료는 금속의 용해 후 여과단계 없이 분석된다. 여과단계를 회피함으로써 여과하는 동안 입자의 덩어리화를 피할 수 있다. 이에 따라, 입자 수를 세는 동안의 부정확성이 감소한다.
- <20> 도 2에서 기술된 바와 같이, 공정(300)에서 상기 제조된 액체 시료가 레이저 빔에 제공될 수 있다. 공정(300)은 레이저 카운팅(counting) 장치를 이용하여 수행될 수 있다. 택일적으로, 공정(300)은 비 - 간섭성(non-coherent)의 넓은 밴드 광원 카운팅 장치로부터 방출되는 넓은 밴드 빔을 이용할 수 있다. 본 발명의 상기 방법론이 하기에서 레이저 분석과 관련하여 기재되어 있으나, 상기 방법론은 넓은 밴드 광원에도 적용하는 것이 이

해되어야 한다.

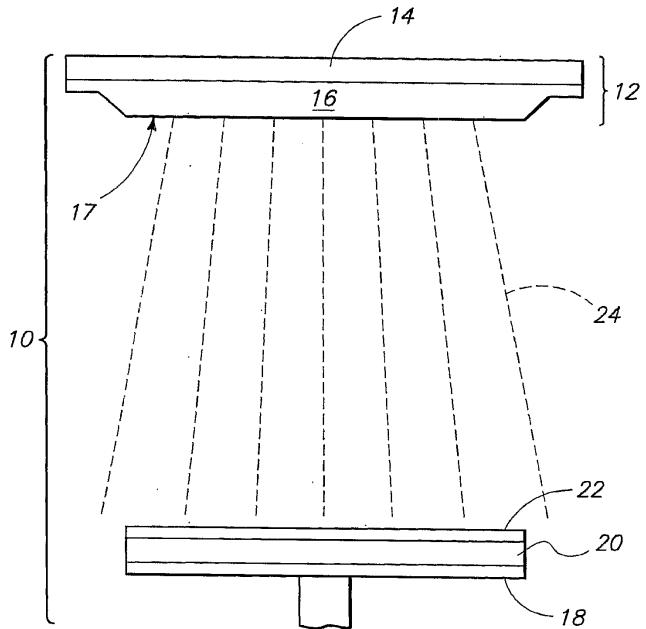
- <21> 상기 시료가 입사(incident) 레이저 빔에 제공되는 경우, 상기 시료 내의 입자는 빔의 산란을 야기한다. 따라서, 산란의 검출 단계(400)가 수행되어 액체 시료 내에 존재하는 입자 수 및 크기에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- <22> 공정 단계 (300) 및 (400)은 레이저 공급원 및 광학적 검출기 혹은 검출기 어레이를 포함하는 액체 입자 계수기(counter)를 이용하여 수행되는 것이 바람직하다. 액체 레이저 입자 계수기의 통상적인 사용은 전형적으로 물 분석, 그리고 일부의 경우에 액체 화학 시약/용매의 순도 분석에 제한되어 왔다. 그러나, 본 연구는 본 발명의 방법론이 적절한 감도의 상업적으로 입수 가능한 액체 입자 계수기를 이용하여 실행될 수 있고 용해된 금속 시료를 포함하는 액체 내의 오염 물질 입자 내용물을 정확하게 분석할 수 있음을 나타낸다. 사용될 수 있는 통상적으로 입수 가능한 예시적인 계수기는 LIQUILAZ® 계수기(Particle Measuring Systems, Inc. Boulder CO)이다.
- <23> 물리적 기상증착 타겟 물질로부터 제조된 액체 시료의 분석시, 상기 액체 시료 내에 존재하는 입자는 전형적으로 산화물 또는 다른 비금속성 입자/용해 전 타겟 물질에 존재하던 개재물을 포함할 것이다. 본 명세서의 설명을 위해, 개재물이라는 용어는 금속/합금 내에 존재하며 금속/합금의 구성 요소가 아닌 어떠한 무기 화합물을 나타내며, 그래파이트(graphite), 카바이드(carbide) 및 황산염을 포함하나 이에 제한되는 것은 아니다. 전형적으로 이러한 입자는 입자 크기(입자 직경)가 약 20 미크론 미만인 입자로 이루어진다. 그에 따라서, 본 발명의 목적을 위한 적절한 액체 레이저 분석 시스템은 20 미크론 미만의 입자 크기를 갖는 입자를 검출하고 수를 계산하기에 충분한 감도를 가질 것이다.
- <24> 입사 레이저 빔의 파장은 특정한 값에 제한되는 것은 아니다. 적절한 레이저 파장은 분석될/계산될 특정한 입자 크기 범위에 기초하여 결정될 수 있다.
- <25> 입사 빔에 대해 선택된 특정한 파장은 상기 입사 빔이 액체 시료의 용액에 의해 최소 한도 혹은 무시할만한 정도로 편향 또는 산란되는 것이 바람직하다. 따라서, 빔의 산란은 실질적으로 액체 시료 내의 입자에 기인한다.
- <26> 검출기(detector) 어레이가 제공되어 분산 검출 공정(400)을 수행할 수 있다. 획득된 분산 패턴에 기초하여, 입자 크기가 결정될 수 있다.
- <27> 입자 크기의 범위가 상기 액체 시료에 존재하는 경우, 상기 시료는 제 1 레이저 파장에 제공될 수 있고, 상기 제 1 레이저에 의해 산란된 패턴의 검출 후, 상기 액체 시료는 제 1 레이저 빔과 다른 파장을 갖는 제 2 레이저 빔에 제공될 수 있다. 다른 파장을 이용한 레이저 분석의 추가 라운드는 입자 크기 정보를 극대화하기 위해 수행될 수 있다. 액체 레이저 분석의 감도가 파장에 의존하기 때문에 작은 입자(0.2 미크론 정도로)는 짧은 파장을 이용하여 검출될 수 있다.
- <28> 특정한 경우에, 고순도의 타겟 물질은 매우 작은(5 미크론 이하) 입자 크기를 갖는 입자/개재물 만을 함유할 수 있다. 특정한 경우에 상기 입자는 약 1 미크론 미만의 크기의 입자로 이루어질 수 있다. 본 발명의 방법론은 극히 고순도의 PVD 타겟 내에 존재하는 비금속성 입자/개재물의 입자의 수와 입자 크기를 정확히 결정하기 위해 이용될 수 있다. 특정한 경우에, 상기 크기는 약 1nm의 해상력까지 결정될 수 있다. 따라서, 본 발명의 방법론은 이전의 기술에서 허락되는 것보다 매우 작은 입자를 검출하고 분석할 수 있다. 이에 더하여, 상기 본 발명의 방법은 통상적으로 사용되는 용해/여과 기술보다 덜 노동집약적이다.
- <29> 도 3과 관련하여, 이는 스퍼터링 타겟의 성능과 관련된 입자의 계수를 나타낸다. 도 3에 나타난 데이터는 LIQUILAZ® SO2 입자 계수기에 결합된 CLS700 액체 샘플러(sampler)를 이용하여 3개의 구리 합금 스퍼터링 타겟으로부터 획득하였다. 나타난 바와 같이, 본 발명의 방법론을 이용하여 획득한 입자 계수의 정보는 반도체 패브리케이션을 위한 특정 타겟의 관찰된 적합성과 상관관계가 있다. 이러한 결과는 본 발명에 따른 타겟 물질의 분석이 타겟 적합성을 예측하거나 EH는 나타낼 수 있는 오염 물질 입자/개재물의 내용물을 결정할 수 있음을 나타낸다. 본 발명에 따른 분석을 사용하여 타겟 패브리케이션하는 동안 또는 상기 타겟의 이용 전에 타겟 물질을 분석하기 위해 사용할 수 있다. 상기 방법론은 부가적으로 타겟 및/또는 필름 분석을 위해 사용되어 증착된 필름 또는 장치 구조가 오염되거나 흠결된 스퍼터링 시스템을 조정할 수 있다. 이러한 정보는 특정한 타겟의 전부 혹은 일부가 오염 물질, 입자 및/또는 개재물을 함유하는지, 또는 오염 물질 또는 흠결이 다른 공급원 또는 영향으로부터 도입되었는지를 나타낼 수 있다.
- <30> 물리적 기상증착 타겟 물질 및 증착된 총전재(fill) 물질의 분석에 추가로, 본 발명의 방법론은 특히 IMP 코일 및 전극 물질과 같은 금속 물질의 분석과 같은 적용에서 유용할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

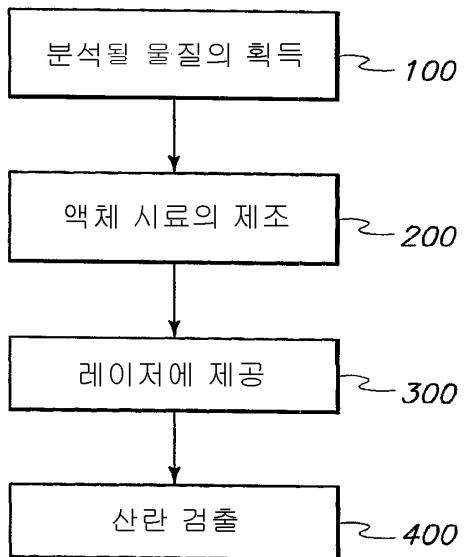
- <31> 도 1은 예시적인 물리적 기상증착 장치의 일부에 대한 개략적인 도면이다.
- <32> 도 2는 본 발명의 일 구현에 따른 방법론의 개요에 대한 플로우차트이다.
- <33> 도 3은 본 발명에 따른 방법론에 의해 결정된 바와 같이 스퍼터링 타겟의 성능과 상관관계에 있는 입자 계수를 나타낸다.

### 도면

#### 도면1



#### 도면2



도면3

