



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0084777
 (43) 공개일자 2014년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 1/36 (2006.01) *G01N 23/20* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0154621
 (22) 출원일자 2012년12월27일
 심사청구일자 2012년12월27일

(71) 출원인
한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
박성준
 경상남도 창원시 성산구 창원대로 797
 (74) 대리인
김정수

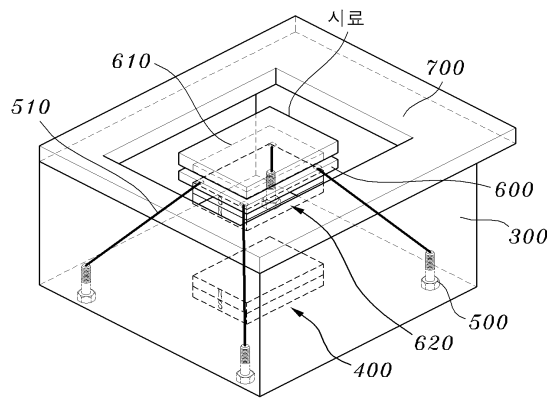
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **자력형 시료홀더**

(57) 요약

본 발명에 따른 자력형 시료홀더는 케이스; 상기 케이스 하부에 설치된 제1자성부재; 상기 케이스의 하부에 고정된 하나 이상의 길이 조절부재; 하나 이상의 각각의 상기 길이 조절부재에 고정된 와이어; 상기 와이어의 말단에 고정되어 시료가 안착되는 시료지지대; 및 상기 시료지지대의 하부에 설치된 제2자성부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	PNK3050
부처명	한국기계연구원 부설 재료연구소
연구사업명	주요사업
연구과제명	수송기기용 고비강도 고연성 경량강판 개발
기여율	1/1
주관기관	한국기계연구원 부설 재료연구소
연구기간	2012.01.01 ~ 2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

케이스;

상기 케이스 하부에 설치된 제1자성부재;

상기 케이스의 하부에 고정된 하나 이상의 길이 조절부재;

하나 이상의 각각의 상기 길이 조절부재에 고정된 와이어;

상기 와이어의 말단에 고정되어 시료가 안착되는 시료지지대; 및

상기 시료지지대의 하부에 설치된 제2자성부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1자성부재와 상기 제2자성부재는 서로 다른 극이 마주보게 형성되어 척력에 의해 상기 시료지지대가 상승하고,

상기 시료지지대는 상기 와이어의 길이에 의해 높이가 조절되는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1자성부재와 상기 제2자성부재는 전자석인 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1자성부재와 상기 제2자성부재는 제어부에 의한 자기장의 세기 변화에 의해 척력을 변화시켜 상기 시료지지대의 상승을 조절하는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 시료지지대의 상부에는 접촉패드가 부착되어 상기 시료를 안착하면 고정되는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 접촉패드는 점토로 구성된 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 접촉패드는 상기 시료보다 크기가 작아 상기 시료가 상기 시료지지대에 안착되면 상기 시료에 의해 외부에 노출되지 않는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 길이조절부재를 회전시켜 상기 길이조절부재에 감긴 상기 와이어의 길이를 조절함으로써, 상기 시료지지대의 높이를 조절가능한 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 케이스와 상기 시료지지대는 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 케이스의 상부에는 액션회절분석장치의 시료설치대에 고정가능하도록 장착부가 고정된 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 장착부는 알루미늄 재질인 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 케이스는 아크릴 재질인 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 자력형 시료홀더를 이용하여 액션 회절 시험을 하는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더를 이용한 액션 회절시험방법.

청구항 14

케이스;

상기 케이스 하부에 설치된 제1자성부재;

상기 케이스의 하부에 고정된 하나 이상의 길이 조절부재;

하나 이상의 각각의 상기 길이 조절부재에 고정된 와이어;

상기 와이어의 말단에 고정되어 시료가 안착되는 시료지지대; 및

상기 시료지지대의 하부에 설치된 제2자성부재;를 포함하는 자력형 시료홀더의 상기 시료지지대에 상기 시료를 안착시키는 시료 안착단계;

상기 시료의 상하 높이를 상기 길이조절부재를 이용하여 조절하는 상하조절단계; 및

상기 시료의 상하높이가 조절되면, 상기 시료에 엑스선을 조사하여 회절피크를 획득하여 시료성분을 조사하는 엑스선 회절단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더를 이용한 엑스선 회절시험방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 엑스선 회절분석장치에 사용되는 자력형 시료홀더에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 엑스선 회절분석장치(X-Ray Diffractometer)는 물질의 상(phase) 분석 등의 목적으로 많이 이용되고 있다.

[0003] 도 1은 종래의 일반적인 엑스선 회절분석장치를 개략적으로 도시한 도면으로 엑스선 회절분석장치의 작동에 대해 설명하면, 엑스선이 발생하는 엑스선 발생부(X-Ray source)(110), 엑스선 발생부(110)에서 발생된 엑스선중 페러렐빔(parallel beam)만을 통과시키는 솔러슬릿(soller slit)(121), 솔러슬릿(121)에 의해 통과된 페러렐빔을 시료의 면적에 맞게 발산시키는 발산슬릿(divergence slit)(122), 발산슬릿(122)에 의해 통과된 엑스선이 조사되도록 시료가 안착되는 시료홀더(sample holder)(100), 시료홀더(100) 측으로 조사된 엑스선에 의해 회절된 엑스선 중 시료에 의해 회절된 엑스선만 통과시키는 산란슬릿(scattering slit)(124), 산란슬릿(124)을 통해 시료에 의해 회절된 엑스선을 통과시키는 수광슬릿(receiving slit)(125), 수광슬릿(125)을 통해 들어오는 회절된 엑스선 중 페러렐빔만을 통과시키는 솔러슬릿(soller slit)(126), 솔러슬릿(126)에 의해 통과된 엑스선을 단색화시키는 모노크로메터(monochromator)(130), 및 모노크로메터(130)를 통과한 단색 엑스선을 검출하는 검출부(140)로 이루어진다.

[0004] 도 2는 일반적인 엑스선 회절 장치에 장착된 시료홀더를 나타내고, 도 3은 일반적인 엑스선 회절장치에 시료홀더를 장착하기 위한 클립을 나타낸다.

[0005] 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, 종래의 엑스선 회절 분석장치에서는 시료가 안착되는 시료홀더(100)는 판상의 금속제의 내부에 구멍이 있어 비어 있는 형태이며 엑스선회절분석장치의 시료설치대(200)에 시료홀더(100)를 고정하기 위해 설치된 클립(210)에 시료홀더(100)를 삽입하여 고정시키는 방식이다.

[0006] 도 2 및 3에 도시된 종래의 시료홀더(100)를 사용할 때, 시료홀더(100) 내부의 구멍 안에 시료를 위치시킨 후, 이를 시료홀더(100)와 고정시키기 위해, 홀더의 윗면과 시료의 조사하고자 하는 면의 일부분을 접착 테이프를 이용하여 고정시키는 방식을 주로 사용하였다.

[0007] 도 4는 종래의 시료홀더에 의한 실험결과값을 나타낸 그래프로서, 시료홀더(100)와 시료를 접착 테이프로 고정하여 회절분석시, 낮은 회절각에서 시료를 고정하는데 사용한 테이프에 X선이 회절되어 백그라운드(background)가 높아진 실험값을 나타내고 있다.

[0008] 도 4에 도시된 바와 같이, X선이 시료 외의 부분에 조사되는 경우, 백그라운드(background)가 높아지거나, 시료가 아닌 다른 물질의 회절선이 혼재하게 되는데, 이렇게 다른 물질의 회절 피크와 시료의 회절 피크가 함께 측정되면 시료의 정성적, 정량적 분석의 정확성이 낮아지는 문제점이 있다.

- [0009] 또한, 시료를 시료홀더에 장착할 때 엑스선에 조사되는 면의 높이가 홀더 윗 면에 일치하지 않고 높거나 낮은 경우, 회절 피크의 위치가 변화하여 정성적, 정량적 분석의 정확성이 낮아지는 문제점이 있다.
- [0010] 시료를 접착 테이프로 고정하는 경우에는 테이프가 팽팽한 정도에 따라 시료의 높이가 달라지게 되는 문제점이 있으며, 이러한 문제를 해결하고자 홀더의 구멍 아랫부분이 막힌 구조로 하여 시료를 그 위에 부착하는 경우에는 두께가 다른 다양한 시료에 대하여 하나의 홀더를 이용하여 분석하기 어려운 문제점이 있었다.
- [0011] 이러한 종래기술의 문제점들은 회절각이 작을수록 X선이 시료에 조사되는 면적이 넓어지고, X선이 넓게 퍼질수록 X선이 시료 이외의 부분에 조사되어 시료 분석의 정확성이 낮아지고, 또한, 시료가 작을수록 시료 이외의 부분에 조사될 가능성이 커지며, 또한 시료의 높이 조절이 어려워 종래의 시료홀더를 이용하여 정확한 시료분석을 하는데에는 그 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 이러한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 시료의 크기, 즉 폭, 두께가 변화하여도 회절분석의 정확도가 유지되도록 시료의 상하높이가 조절가능하고, 시료 홀더의 케이스와 고정을 위해 별도의 테이프가 불필요한 자력형 시료 홀더를 제안하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 자력형 시료홀더는 케이스; 상기 케이스 하부에 설치된 제1자성부재; 상기 케이스의 하부에 고정된 하나 이상의 길이 조절부재; 하나 이상의 각각의 상기 길이 조절부재에 고정된 와이어; 상기 와이어의 말단에 고정되어 시료가 안착되는 시료지지대; 및 상기 시료지지대의 하부에 설치된 제2자성부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한 본 발명에 따르면, 상기 제1자성부재와 상기 제2자성부재는 서로 다른 극이 마주보게 형성되어 척력에 의해 상기 시료지지대가 상승하고, 상기 시료지지대는 상기 와이어의 길이에 의해 높이가 조절되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한 본 발명에 따르면, 상기 제1자성부재와 상기 제2자성부재는 전자적인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한 본 발명에 따르면, 상기 제1자성부재와 상기 제2자성부재는 제어부에 의한 자기장의 세기 변화에 의해 척력을 변화시켜 상기 시료지지대의 상승을 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한 본 발명에 따르면, 상기 시료지지대의 상부에는 접착패드가 부착되어 상기 시료를 안착하면 고정되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 본 발명에 따르면, 상기 접착패드는 점토로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한 본 발명에 따르면, 상기 접착패드는 상기 시료보다 크기가 작아 상기 시료가 상기 시료지지대에 안착되면 상기 시료에 의해 외부에 노출되지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한 본 발명에 따르면, 상기 길이조절부재를 회전시켜 상기 길이조절부재에 감긴 상기 와이어의 길이를 조절함으로써, 상기 시료지지대의 높이를 조절가능한 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한 본 발명에 따르면, 상기 케이스와 상기 시료지지대는 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한 본 발명에 따르면, 상기 케이스의 상부에는 엑스선회절분석장치의 시료설치대에 고정가능하도록 장착부가 고정된 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한 본 발명에 따르면, 상기 장착부는 알루미늄 재질인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한 본 발명에 따르면, 상기 케이스는 아크릴 재질인 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명에 따른 자력형 시료홀더를 이용한 엑스선 회절시험방법은 본 발명에 따른 자력형 시료홀더를 이용하여 엑스선 회절 시험을 하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명에 따른 자력형 시료홀더를 이용한 엑스선 회절시험방법은 케이스; 상기 케이스 하부에 설치된 제1자성부재; 상기 케이스의 하부에 고정된 하나 이상의 길이 조절부재; 하나 이상의 각각의 상기 길이 조절부재에 고정된 와이어; 상기 와이어의 말단에 고정되어 시료가 안착되는 시료지지대; 및 상기 시료지지대의 하부에 설치된 제2자성부재;를 포함하는 자력형 시료홀더의 상기 시료지지대에 상기 시료를 안착시키는 시료 안착단계; 상기 시료의 상하 높이를 상기 길이조절부재를 이용하여 조절하는 상하조절단계; 및 상기 시료의 상하높이가 조절되면, 상기 시료에 엑스선을 조사하여 회절피크를 획득하여 시료성분을 조사하는 엑스선 회절단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 자력형 시료홀더는 시료홀더에 설치된 시료의 높이를 조절가능하도록 하여 시료 높이 정렬 오차로 인한 회절선의 이동을 최소화할 수 있고, 시료 크기가 작거나 회절각이 낮아지더라도 시료 외의 부위가 엑스선에 노출됨으로써 발생할 수 있는 회절선 또는 백그라운드의 최소화가 가능하여, 이로 인해 시료의 정성적, 정량적 분석의 정확성 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래의 엑스선 회절분석장치의 작동개략도이다.
- 도 2는 종래의 엑스선 회절 장치에 장착된 시료홀더를 나타낸다.
- 도 3은 종래의 엑스선 회절장치에 시료홀더를 장착하기 위한 클립을 나타낸다.
- 도 4는 종래의 시료홀더에 의한 실험결과값을 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 자력형 시료홀더의 사시도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 자력형 시료홀더의 측면도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 자력형 시료홀더를 이용한 실험결과값을 나타낸 그래프
- 도 8은 본 발명에 따른 자력형 시료홀더를 이용한 엑스선 회절시험방법에 관한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 우선, 도면들 중 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의해야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하게 하지 않기 위해 생략한다.

[0030] 엑스선을 결정질 재료에 조사하면 특정한 방향으로만 회절 현상이 발생된다. 이러한 회절현상으로 발생하는 회절 피크들은 물질마다 고유한 격자상수와 원자 적층구조를 지니고 있으므로 물질마다 특정한 위치에서만 회절피크를 관찰할 수 있기 때문에 물질의 상(phase)을 분석할 수 있게 된다.

[0031] 본 발명은 이러한 물질의 상을 분석하기 위한 엑스선 회절분석 장치에 사용되는 상하 높이 조절 가능한 자력형 시료홀더에 관한 것으로서,

[0032] 도 5는 본 발명에 따른 자력형 시료홀더의 사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 자력형 시료홀더의 측면도이다.

[0033] 도 5 및 6에 도시된 바와 같이, 자력형 시료홀더는 케이스(300), 제1자성부재(400), 길이조절부재(500), 와이어(510), 시료지지대(600), 제2자성부재(620)를 포함한다.

- [0034] 케이스(300)는 시료가 수납되는 공간으로서 수납가능한 공간이 내부에 형성된 사각, 원형 또는 다각형의 통 형상이다.
- [0035] 케이스(300)의 하부에는 케이스(300)에 설치된 제1자성부재(400)가 형성된다.
- [0036] 또한, 케이스(300)의 하부에 관통하여 하나 이상의 길이 조절부재(500)가 설치된다.
- [0037] 길이조절부재(500)의 일단은 케이스(300) 외부로 돌출되어 사용자가 길이조절부재(500)를 조작하고, 길이조절부재(500)의 타단은 케이스(300) 내부로 돌출되어 와이어(510)가 연결된다.
- [0038] 길이조절부재(500)는 하나 이상 설치되며, 이에 대응하는 개수로 와이어(510)가 연결된다.
- [0039] 와이어(510)의 말단을 시료가 안착되는 시료지지대(600)가 고정된다.
- [0040] 길이조절부재(500)는 일 실시예로서 볼트일 수 있다.
- [0041] 볼트에 감긴 와이어(510)가 감겨 고정되고, 사용자가 볼트를 회전시킴으로써 와이어를 감았다 풀었다하면서 와이어의 길이를 조절가능하다.
- [0042] 시료지지대(600)의 하단에는 제2자성부재(620)가 설치되고, 제1자성부재(400)와 제2자성부재(620)는 서로 마주 보는 상태에서 서로 다른 극이 형성되도록 배치되어 서로간에 척력이 작용한다.
- [0043] 척력에 의해 제1자성부재(400)는 제2자성부재(620)를 밀어내고, 이에 의해 제2자성부재(620)에 결합된 시료지지대(600)가 상승하게 된다.
- [0044] 제1자성부재(400)와 제2자성부재(620)는 영구자석일 수도 있고, 전자석이어도 가능하며, 전자석을 이용하는 경우에는 제어부(800)에서 자기장의 세기 변화를 제어함으로써, 척력을 변화시켜 시료지지대(600)의 상승을 조절 가능하다.
- [0045] 척력에 의해 시료지지대(600)가 케이스(300)의 내부에서 상승하고, 시료지지대(600)는 와이어(510)의 길이에 의해 높이가 조절되면서 와이어(510)가 팽팽해 지는 순간까지 상승하고 그 상태에서 자력에 의해 공중에 떠 있게 된다.
- [0046] 시료지지대(600)의 상부, 즉 시료가 안착되는 시료지지대(600) 부분에는 접촉패드(610)가 부착되어 시료와 시료지지대(600)간의 탈착이 용이하도록 구성된다.
- [0047] 접촉패드(610)는 점토성분이 바람직하다.
- [0048] 이는 시료의 탈착이 쉽고, 시료를 부착한 후 높이 변화가 거의 없으며, 시료의 크기에 맞춰 접촉 패드의 크기를 변경하기가 용이하기 때문이다.
- [0049] 또한, 접촉패드(610)의 사이즈는 시료보다 작게 형성되어 시료가 시료지지대(600)에 안착되면 시료에 의해 접촉패드(610)가 외부에 노출되지 않도록 하는 것이 바람직하고,
- [0050] 접촉패드(610)가 외부로 노출되지 않으므로 접촉패드(610)에 엑스선이 조사되어 회절피크가 발생하는 일을 방지한다.
- [0051] 케이스(300)와 시료지지대(600)는 와이어(510)에 의해 연결될 뿐이고, 케이스(300)의 측벽은 시료지지대(600)와 이격되어 있도록 형성하여 케이스(300)의 측벽과 시료지지대(600)에 안착된 시료간에 이격공간이 형성된다.
- [0052] 이로 인해 엑스선 조사면적이 넓어져서 시료에서 벗어나는 경우에도 케이스(300)의 측벽 또는 아랫면 등의 부분

이 시료로부터 멀리 위치하기 때문에 시료 외의 부분으로 인한 회절피크나 백그라운드 발생을 최소화할 수 있다.

[0053] 다만, 케이스(300)의 상부에는 엑스선회절분석장치의 시료설치대(200)와 자력형 시료홀더를 결합고정할 수 있는 장착부(700)가 고정된다.

[0054] 장착부(700)는 케이스(300)의 상부 일면에 고정설치되고, 시료설치대(200)의 클립(210)에 삽입가능하도록 판 형상의 금속재질이며, 시료와의 사이에 이격공간이 형성되어 엑스선이 장착부(700)에 조사될 가능성을 최소화한다.

[0055] 바람직하게는 장착부(700)의 재질은 알루미늄 재질이다.

[0056] 이는 가벼우면서도 케이스(300)를 포함한 다른 부분들의 무게를 견딜수 있도록 충분한 강도를 갖는 재질로 사용하기 위함이다.

[0057] 또한 케이스(300)의 재질은 아크릴 재질이 바람직하고, 이는 비결정질 재질을 사용함으로써 시료에서 벗어난 엑스선이 조사되는 경우 회절피크가 발생하지 않도록 하기 위함이다.

[0058] 도 7는 본 발명에 따른 자력형 시료홀더를 이용한 실험결과값을 나타낸 그래프로서, 시료를 점토성분의 접촉패드(610)에 고정하고, 시료의 높이를 조절하여 시료의 조사면을 회전축의 위치에 정렬한 뒤 회절시험을 행한 것으로, 낮은 회절각에서 시료에 엑스선을 조사한 경우에도 시료 이외의 다른 물질의 회절선이 혼재되지 않고, 제로 백그라운드에 근접함을 보여준다.

[0059] 도 8은 본 발명에 따른 자력형 시료홀더를 이용한 엑스선 회절시험방법에 관한 순서도이다.

[0060] 도 8에 도시된 바와 같이, 자력형 시료홀더를 이용한 엑스선 회절시험방법은 케이스(300), 상기 케이스(300) 하부에 설치된 제1자성부재(400), 상기 케이스(300)의 하부에 고정된 하나 이상의 길이 조절부재(500), 하나 이상의 각각의 상기 길이 조절부재(500)에 고정된 와이어(510), 상기 와이어(510)의 말단에 고정되어 시료가 안착되는 시료지지대(600)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자력형 시료홀더의 상기 시료지지대(600)에 상기 시료를 안착시키는 시료 안착단계(S100); 상기 시료의 상하 높이를 상기 볼트(500)를 이용하여 조절하는 상하조절단계(S200); 및 상기 시료의 상하높이가 조절되면, 상기 시료에 엑스선을 조사하여 회절피크를 획득하여 시료성분을 조사하는 엑스선 회절단계(S300)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0061] 이상에서 본 발명은 특정의 실시예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 첨부된 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도내에서 다양한 변경, 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

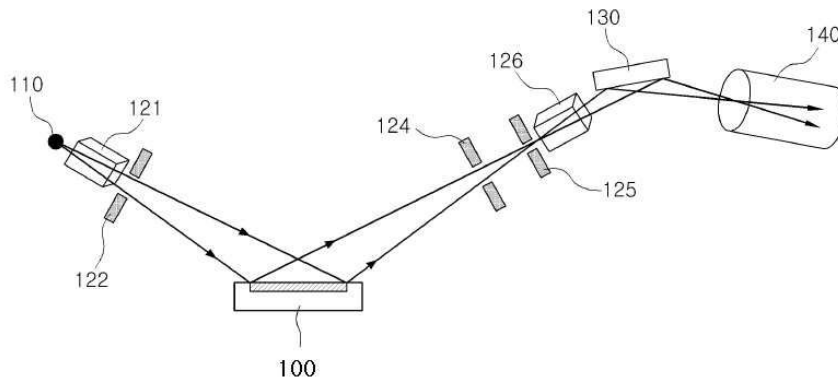
부호의 설명

- [0062] 100: 시료홀더
 110: 엑스선 발생부
 122: 발산슬릿
 125: 수광슬릿
 130: 모노크로메터
 200: 시료설치대
 121: 수광슬릿
 124: 산란슬릿
 126: 솔러슬릿
 140: 검출부
 210: 클립

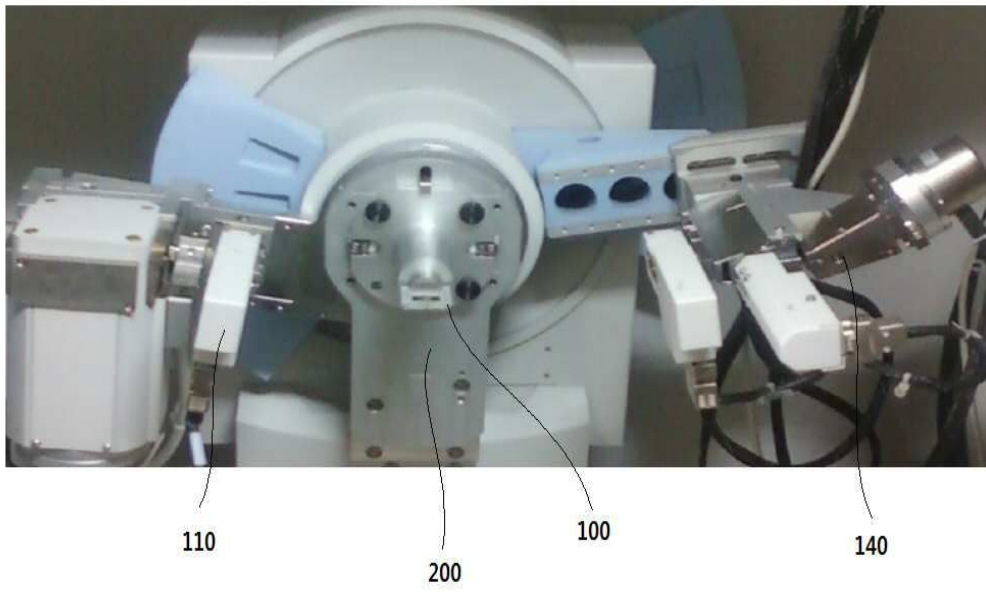
- 300: 케이스
- 400: 제1자성부재
- 500: 길이조절부재
- 510: 와이어
- 600: 시료지지대
- 610: 접착패드
- 620: 제2자성부재
- 700: 장착부
- 800: 제어부
- S100: 시료 안착단계
- S200: 상하조절단계
- S300: 엑스선 회절단계

도면

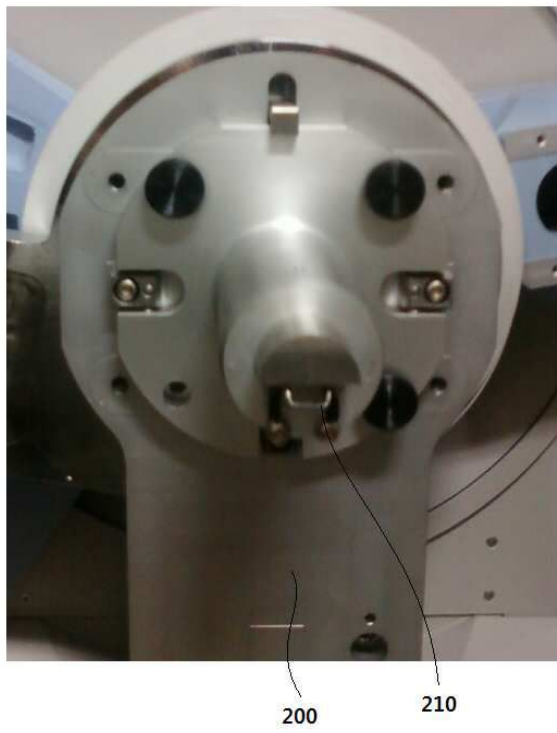
도면1



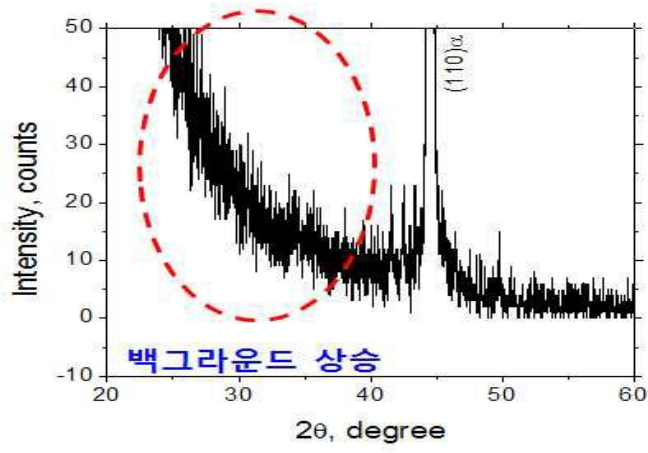
도면2



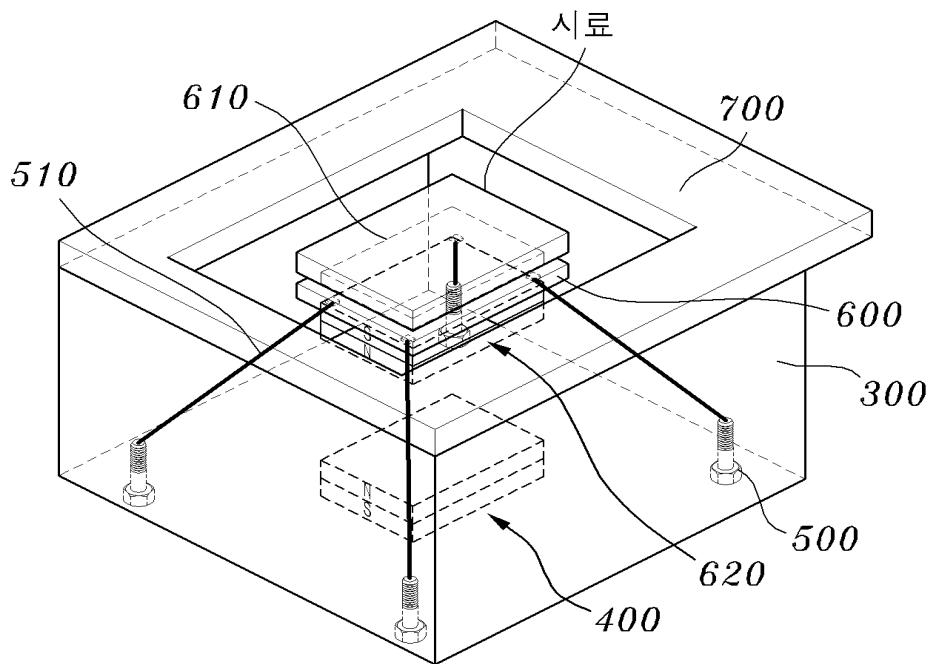
도면3



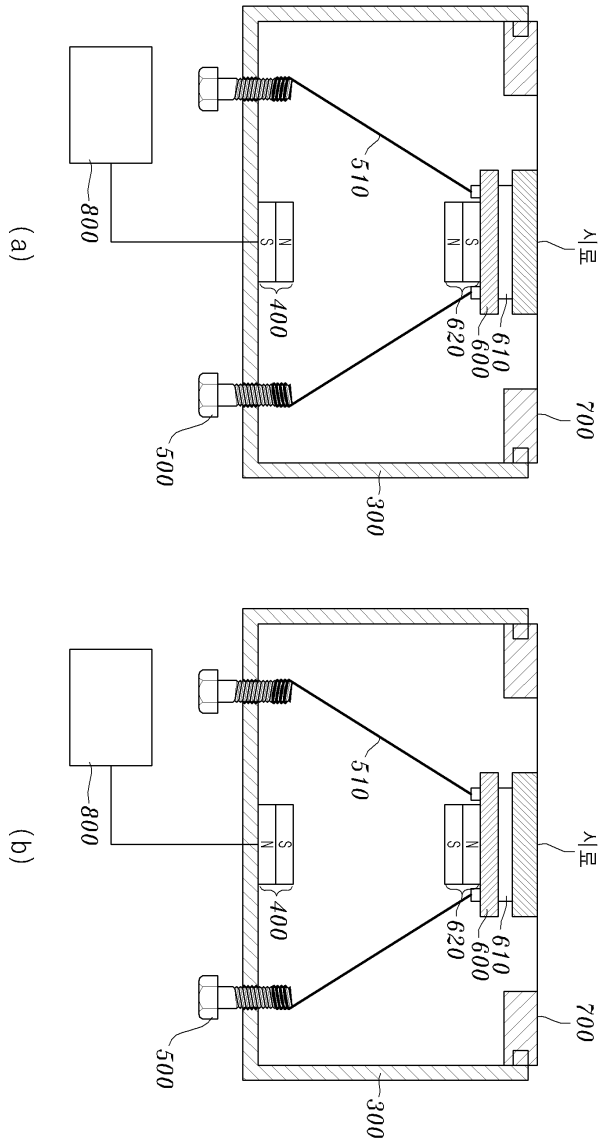
도면4



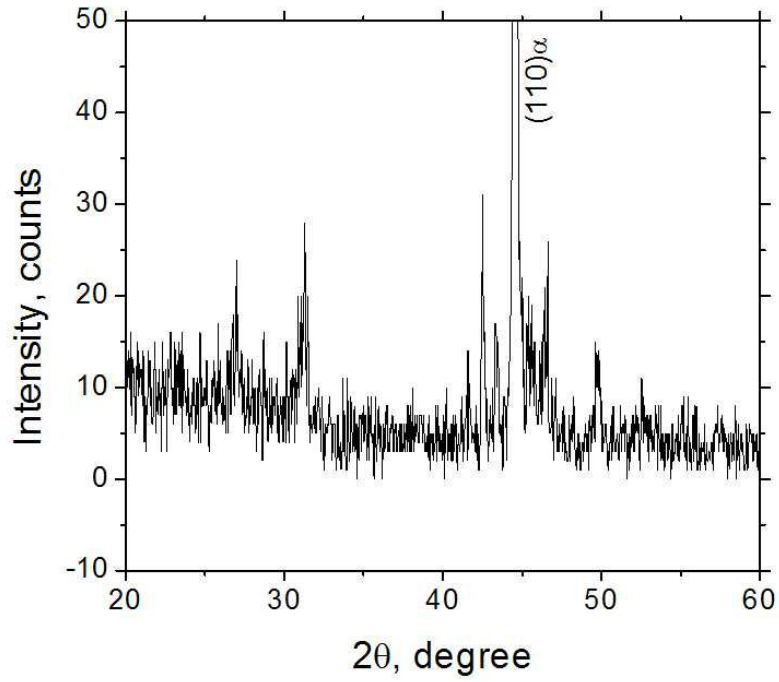
도면5



도면6



도면7



도면8

