

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01L 21/30

(45) 공고일자 1991년01월23일
(11) 공고번호 특1991-0000275

(21) 출원번호	특1984-0007779	(65) 공개번호	특1985-0005097
(22) 출원일자	1984년12월08일	(43) 공개일자	1985년08월21일
(30) 우선권 주장	231933 1983년12월08일 일본(JP)		
(71) 출원인	호야 가부시끼가이샤 스즈끼 데쓰오		
	일본국 도오교도 신쥬꾸꾸 나카오찌아이 2쥬메 7반 5고		
(72) 발명자	오까다 마사토		
	일본국 도오교도 신쥬꾸꾸 나카오찌아이 2쥬메 7반 5고 호야 가부시끼가		
	이샤 나이		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 안대진 (책자공보 제2159호)

(54) 회전 시간 선택에 의한 내식막 형성 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

회전 시간 선택에 의한 내식막 형성 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 방법과 종래 방법을 사용하는 회전 제피기의 개략적인 단면도.

제2도는 종래 방법에 의해 제조된 제품의 평면도.

제3도는 제2도의 선 3-3을 절취한 단면도.

제4도는 본 발명의 방법에 의해 제조된 제품의 평면도.

제5도는 제4도의 선 5-5를 절취한 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11 : 회전 제피기(製被機) 12 : 척

15, 15a : 기판 17 : 감광성 내식 물질

20, 20a : 내식막

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 십자선, 마스크 등으로 가공할 수 있는 제품을 제조하기 위하여 감광성 내식 물질, 전자광 내식 물질 같은 내식 물질로 기판을 피복하는 방법에 관한 것이다.

십자선과 감광성 마스크는 LSI 또는 VLSI에서 필요 불가결하다. 이러한 십자선 또는 마스크는 석판 인쇄 기술을 사용하여 마스크 용지 같은 기판에 모형을 그림으로써 제조된다. 이러한 모형을 그리기 전에 마스크 용지는 내식막으로 피복되어야 한다. 각 소비자가 마스크 용지를 내식막으로 피복하기는 어렵다. 따라서 소비자는 최근에 기판에 내식막이 피복된 제품을 요구하고 있다.

기판의 형상은 원형 또는 사각형일 수 있다. 어떤 경우든, 내식막은 기판은 형상에 관계없이 균일하게 피복되어야 한다.

종래 방법은 회전 제피기를 사용하여 실행되는데 이는 첨부된 도면을 참고하여 후술하기로 한다. 특히 내식 물질은 회전 제피기의 회전식 척(chuck)에 지탱된 기판상에 떨어진다. 다음에 기판은 척과 함께 회전한다. 이 결과로, 내식 물질은 기판에 확산되거나 또는 확장되어 기판에서 내식막을 형성한다. 내식 물질이 기판에 확산될 때, 간섭색이 눈에 보이게 나타나 기판의 중앙부분에서 주변부분

까지 이동한다. 이러한 간섭색의 운동은 내식 물질이 내식막으로 건조되었을 때 정지한다. 추가로, 내식막의 두께는 기판의 회전 속도에 의존한다.

상기 상황하에서, 종래 방법은 회전 속도를 제어하고 간섭색의 운동을 관찰함으로써 내식막을 필요 두께로 형성한다. 종래 방법에서, 간섭색의 운동이 기판에서 멈출 때까지 회전 속도는 변하지 않는다.

그러나, 종래 방법으로는 필연적으로 내식막의 두께는 균일하지 않게 된다. 특히 기판의 형상이 사각형 일때 이러한 불균일성이 심하게 된다.

양자택일로서, 다른 피복 방법이 일본국 특허 공보 제58-207631호로서 케이.시바타씨에 의해 제안되었다. 제안된 방법은 회전 제피기를 사용하여 원형기판에 균일한 내식막을 형성할 수 있다. 특히, 기판에 내식 물질을 퍼지게 하고 기판으로부터 내식 물질의 여분의 양을 제거하고 내식 물질이 내식막으로 안정하게 되는 제1, 제2 및 제3단계로서 기판의 회전 속도는 변한다. 회전 속도는 제3단계에 비해 제2단계에서 더 빠르다.

그러나, 또한 기판의 형상이 사각형일 때 제안된 방법에서 내식막의 두께는 불균일하게 된다.

본 발명의 목적은 기판을 균일한 내식층으로 피복가능한 내식 물질 피복 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 사각형의 기판에 적합한 상기 형식의 내식 물질 피복 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기에 언급한 방법에 의해 제조된 제품을 제공하는데 있다.

본 발명의 방법은 기판에 소정의 내식 물질을 떨어뜨린 후 기판을 회전시킴으로써 소정의 두께로 기판에 내식막을 형성시키는 것이다. 본 발명에 의한 방법은 기판의 제1회전 속도, 회전 시간과, 제1 속도 및 시간의 적(積)을 선택하는 단계를 구비한다. 제1속도, 시간의 적은 고려된 소정의 두께로 선택된다. 추가로 상기 방법은 제1속도, 시간 및 적으로 기판을 회전시켜 기판에 떨어진 내식 물질을 확산하는 단계와, 제1속도보다 느린 제2속도로 기판을 회전시켜 확산 단계에서 퍼진 내식 물질을 내식막으로 건조시키는 단계를 포함한다.

제1도 내지 제3도를 참조하여 종래 방법은 본 발명의 양호한 이해를 돕기 위해 설명되고, 본 명세서의 서론에 설명한 것과 실제로 동일하다. 제1도에 도시된 바와 같이 상기 방법은 기판에 떨어진 내식 물질을 확산하는 단계와, 제1속도보다 느린 제2속도로 기판을 회전시켜 확산 단계에서 퍼진 내식 물질을 내식막으로 건조시키는 단계를 포함한다.

제1도 내지 제3도를 참조하여 종래 방법은 본 발명의 양호한 이해를 돕기 위해 설명되고, 본 명세서의 서론에 설명한 것과 실제로 동일하다. 제1도에 도시된 바와 같이 상기 방법은 회전 제피기(11)를 사용하여 실시된다. 회전 제피기(11)는 제1도에서 상향 지지표면을 가진 회전식 척(12)과, 척(12)을 회전시키는 모터(14)를 구비한다. 기판(15)은 지지 표면에서 지탱되며, 투명판과 투명판에 덮인 불투명한 얇은막을 구비하는 감광성 마스크 용지일 수 있다. 감광성 내식 물질(17)은 노즐(19)로부터 얇은막에 떨어져서 기판(15)이 회전하는 동안에 기판(15)에 퍼져 감광성 내식막 또는 내식막(20)을 형성한다. 감광성 내식막(20)을 가진 기판이 완성된 제품이다.

기판(15)이 회전하는 동안에, 여분의 감광성 내식 물질은 기판(15)의 외부로 흩어질 것이다. 척(12)과 기판(15)은 컵(22)의 내부에 놓여 있으므로 여분의 감광성 내식 물질이 흩어져서 발생하는 양호하지 못한 오염을 피할 수 있다.

감광성 내식막(20)의 두께는 기판(15), 즉 척(12)의 회전 속도에 의존한다. 이것은 감광성 내식막(20)의 두께가 기판(15)의 회전 속도를 제어함으로써 양호한 두께로 조정될 수 있다는 것을 의미한다. 상기 설명을 고려하여, 감광성 내식 물질(17)이 떨어진 후에 감광성 내식 물질은 기판(15)을 회전시킴으로써 기판(15)에 퍼진다.

감광성 내식 물질(17)이 기판(15)에 퍼질 때, 간섭색은 퍼진 감광성 내식 물질에선 나타나서 기판(15)의 중앙 부분으로부터 주변 부분까지 본 명세서의 서론에 언급한 바와 같이 이동한다. 이러한 운동은 퍼진 감광성 내식 물질이 감광성 내식막(20)으로 건조될 때까지 계속된다. 그러므로, 기판(15)은 간섭색의 운동이 정지할 때까지 회전한다.

십자선 또는 감광성 마스크의 형태로 감광성 내식막(20)에 양호한 모형을 그리기 위하여 감광성 내식막(20)의 두께를 균일하게 하는 것이 바람직하다. 대체로, 이런 제품은 감광성 내식막(20)에서 유효 또는 사용가능한 면적을 가진다. 감광성 내식막(20)의 두께는 적어도 유효 면적에서는 균일하여야 한다. 현재는 원형 및 사각형 기판에서 각각 넓은 유효 면적이 요구되고 있다.

그러나, 기판(15)이 사각형일 때 감광성 내식막의 두께를 넓고 균일하게 하는 것은 어렵다.

제1도 내지 제3도를 참조하면, 감광성 내식막(20)은 종래 방법으로 사각형인 기판(15)에서 형성되고, 기판(15)이 회전하는 동안에 4개의 가장자리에서 감광성 내식 물질이 덩어리(22)로 모이고 쌓이기 때문에 제2도 및 제3도에 도시된 바와 같이 기판(15)의 4개의 가장자리에서 두꺼워진다. 이러한 결과에 의해 감광성 내식막(20)은 제2도에 점선으로 둘러싸인 실제로 원형 면적(S_1 으로 도시됨)에서는 실제로 균일하게 된다. 한편, 유효 면적은 쇄선으로 둘러싸인 면적(S_2 로 도시됨)까지 확산하여야 한다. 이러한 사실로부터 유효 면적(S_2)은 4개의 가장자리에서 균일한 원형 면적(S_1)의 외부로 연장된다는 것을 쉽게 이해할 것이다.

감광성 내식 물질의 덩어리(22)가 4개의 가장자리에서 추출될 수 있는 높은 속도까지 회전 속도를 상승시킴으로써 균일한 면적(S_1)이 확산될 것이다. 그러나, 기판이 이러한 높은 속도로 회전할 때 감광성 내식막(20)은 요구되는 두께에 비해 매우 얇게 된다.

제4도 및 5도를 참조하면, 본 발명에 의한 방법은 제1도에 도시된 회전 제피기(11)를 사용하여 실행될 수 있고, 넓은 면적에 걸쳐 필요 두께의 균일한 내식막(20a)으로 기판(제4도 및 5도에서 15a로 도시됨)을 피복할 수 있다. 그러므로, 본 방법에서는 내식막(20a)의 유효 면적을 넓게할 수 있다.

발명자의 실험적 연구에 의해, 내식막의 두께는 회전 속도와 회전 시간에 의존하며, 내식막의 균일성은 속도와 시간과, 회전 속도와 회전 시간의 적에 의존한다는 것을 알게 되었다. 특히, 회전 시간의 적이 제각기 제1 및 제2임계치라 불리는 20초와 24,000(rpm.초)를 초과할 때 마스크막의 균일성은 저하된다.

따라서, 회전 속도와 회전 시간과 이들 사이의 적은 시간과 적이 제1 및 제2임계치를 초과하지 않는 범위에서 내식막의 필요 두께를 고려하여 선택되어야 한다. 선택된 회전 속도는 편리하게 설명하기 위하여 제1회전 속도로써 언급될 것이다.

또한, 제2회전 속도는 제1회전 속도보다 느리고 양호하게는 130(rpm)이거나 또는 적은 속도로 선택된다.

더 나아가, 내식 물질의 점성과 양은 공지된 바와 같이 필요 두께를 고려하여 선택된다. 도시된 실시예에서, 내식 물질의 점성과 양은 변하지 않는 것으로 가정한다.

이런 상태에서, 내식 물질은 제1도와 유사하게 기판(15a)으로 흐르거나 또는 방울로 떨어진다. 기판(15a)은 내식 물질이 떨어지기 전에 제1회전 속도보다 느린 다른 회전 속도로 회전할 것이다.

다음에, 확산 단계는 떨어진 내식 물질을 퍼지게하여 실시된다. 확산 단계에서, 기판(15a)은 적에 관해 정해진 시간동안에 제1회전 속도로 회전한다. 이 결과로, 내식 물질은 기판(15a)에서 퍼져 확산된 내식 물질을 형성한다.

제4 및 5도에서, 도시된 기판(15a)은 예로서 127mm×127mm의 사각형과, 107mm×107mm의 유효 면적(S_1)을 가진다. 상기에 언급한 확산 단계중에, 감광성 내식 물질은 점선으로 둘러싸인 면적(S_1)에 퍼지거나 또는 확산된다. 감광성 내식 물질은 면적(S_1)내에서 두께가 실제로 균일하므로 이 면적을 균일한 면적이라고 한다. 제4도에 도시된 바와 같이, 균일한 면적(S_1)은 상술된 확산 단계를 실행함으로써 유효 면적(S_2)보다 넓게 된다. 다시 말하면, 불균일한 면적은 기판(15a)의 모서리에 근접한 제한된 부분에서 형성된다.

넓은 균일한 면적(S_1)이 확산 단계에 의해 형성될 수 있는 원인에 대하여 설명하기로 한다. 먼저, 회전 시간을 20초 보다 길게 하거나 또는 적을 24,000(rpm.초) 보다 크게 한다. 이런 경우에, 내식 물질의 불균일한 면적은 기판(15a)의 주변 부분으로부터 중앙 부분을 향하는 역과정으로 만들어지는 것이 관찰되었다. 이러한 불균일한 면적의 과정은 내식 물질의 균일성을 저하시킨다.

더 나아가, 적이 24,000(rpm.초)의 제2임계치를 초과하지 않을지라도 제1회전 속도는 100(rpm)과 6,000(rpm) 사이에서 선택되어야 한다. 제1회전 속도가 100(rpm) 보다 낮은 회전 속도에서 선택되고 내식 물질이 기판(15)의 주변 영역을 향해 충분히 확산되지 않으면, 내식막(20a)의 균일성은 열등하게 된다. 다른 한편으로, 제1회전 속도가 6,000(rpm)을 초과할 때 회전 제피기의 안전성은 보장되지 않는다. 양호하게도, 제1회전 속도는 250(rpm) 이상에서 2,000(rpm) 이하까지의 속도를 갖는다.

하여튼, 내식 물질은 상술된 방법으로 기판(15a)을 회전시킴으로써 적어도 유효 면적(S_2)에서 실제로 균일하다.

확산 단계 다음에, 확산된 내식 물질을 내식막(20a)으로 건조시키는 건조단계가 연속적으로 진행된다. 건조 단계중에, 기판(15a)은 제1회전 속도보다 느린 제2회전 속도로 회전된다. 이런 상태에서, 건조 단계중에 내식 물질은 기판(15a)으로 흐르지 않는다.

이 결과로서, 내식막(20a)은 제4도 및 제5도에 도시된 바와 같이 기판(15a)에 남아서 유효 면적(S_2)보다 넓은 면적(S_1)에서 필요 두께로 유지된다. 이것은 도시된 면적인 제2도 및 3도에 도시된 면적에 비해 넓은 유효 면적을 갖는다는 것을 의미한다.

[실시예 1]

상술된 피복 방법은 폴리부텐-1-설펜의 양전자광 내식 물질로 기판을 피복하는 것이다. 투명한 유리판과, 차광막으로써 유리판에 덮인 크롬막을 갖는 기판(15a)을 준비하였다. 이러한 기판은 마스크 용지의 역할을 한다.

기판(15a)은 127mm×127mm의 치수를 갖는다. 기판(15a)은 제1도에 도시된 척(12)에 고정되었다. 상술된 전자광 내식 물질이 기판(15a)에 떨어지는 경우에, 예로서 메틸셀룰로솔브 아세테이트(methylcellulosolve acetate) 같은 용제를 사용하여 내식 물질의 점성을 조정할 수 있다. 본 실시예에서 점성은 30(cp)와 동일하고, 내식 물질은 20℃의 온도에서 2mmHg의 진공 압력을 갖는다.

내식막(20a)의 필요 두께를 4,000Å으로 하기로 한다. 4,000Å의 필요 두께를 얻기 위하여 제1회전 속도와 회전 시간은 각각 960(rpm)과 14(초)로 선택하였다. 여기서 제1회전 속도와 회전 시간의 적은 13,440과 동일하며 24,000(rpm.초)의 제2임계치를 초과하지 않는 데 주목해야 한다. 회전 속도가 960(rpm)의 제1회전 속도에 도달한 후에 시간이 측정되었다.

내식 물질은 확산 단계에서 균일한 면적(S_1)으로 제4도 및 제5도에 도시된 바와 같이 기판(15a)에 확산되어 퍼졌다. 내식 물질의 덩어리는 기판(15a)의 4개의 가장자리에서만 쌓였다.

유효 면적(S_2)은 107mm×107mm와 동일하였고 균일한 면적(S_1)내에 포함된다. 따라서 유효 면적(S_2)의 두께는 균일하였다.

14초의 시간이 경과한 후에, 건조 단계는 표본에서 50(rpm)의 제2회전 속도로 160초 동안 실시하였다. 건조 단계중에 내식 물질은 내식막(20a)으로 건조되었다.

상술된 바와 같이, 내식층의 두께는 제1회전 속도와 회전 시간에 의존하여 변화될 수 있다. 그러므로, 제1회전 속도가 변할 때 회전 시간도 변화되어야 한다. 시간과 적은 상기에 언급한 바와 같이 제각기 20초와 24,000(rpm.초)를 초과하지 않아야 한다.

IBM 7840 FTA의 명의로 인터내셔널 비지니스 머신즈 코퍼레이션에서 제작 판매되는 두께 게이지를 사용하여, 내식막(20a)이 유효 면적에서 측정되었다. 측정 결과에 의해, 내식막(20a)은 4,010 Å의 평균치와, 4,070 Å의 최대치와 3,980 Å의 최소치를 가졌다. 최대치와 최소치간의 차이는 90 Å이었다. 따라서, 내식막(20a)은 유효 면적(S_2)에서 필요 두께와 실제로 동일하다.

참고로, 표본 1은 명세서의 서론에서 기술한 종래 방법에 의해 제조되었다. 종래 방법에서, 70초 동안에 1000(rpm)의 속도로 기판을 회전시킴으로써 상기 내식 물질이 기판에 피복되었다. 내식층이 상기 두께 게이지로써 유효 면적에서 측정되었을 때, 결과적으로 내식막은 표 1에 도시된 바와 같이 3,930 Å의 평균치와, 4,780 Å의 최대치와, 3,810 Å의 최소치를 가졌다.

[표 1]

	평균치(Å)	최대치(Å)	최소치(Å)
제 1 실시예	4,010	4,070	3,980
표본 1	3,930	4,780	3,810

최대치와 최소치 사이의 차이는 표본 1에서 970 Å 만큼 크기 때문에, 실시예 1에 의한 내식막은 표본 1에 비하여 균일성에서 월등히 우수하다.

[실시예 2]

본 발명의 실시예 2에 의한 피복 방법은 폴리-글리시딜 메타크릴레이트(poly-glycidal methacrylate)의 음전자광 내식 물질로 사각 형상의 기판(15a)을 피복하는 것이다. 기판(15a)은 실시예 1에 관련하여 기술한 것과 동일하게 하였다.

이 실시예에서, 상기 내식 물질의 점성은 20°C의 온도에서 전공 압력을 1.2mmHg로 유지하면서 에틸 셀룰로즈 아세테이트 같은 용제를 사용하여 15(cp)로 조정되었다. 제1회전 속도와 회전 시간의 적이 24,000(rpm)을 초과하지 않는 상태에서 제1회전 속도와 회전 시간은 6,000 Å의 두께를 가진 내식막(20a)을 형성하도록 선택되었다. 이런 상태하에서, 제1회전 속도와 회전 시간은 각기 1,160(rpm)과 6초와 동일하다고 입증되었다. 따라서 적은 6,960(rpm.sec)와 동일하게 되었다.

기판(15a)은 내식 물질이 기판(15a)에 떨어진 후에 6초의 시간중에 1,160(rpm)의 제1회전 속도로 회전되었다. 회전 속도가 1,160(rpm)의 제1회전 속도에 도달한 후에 시간이 측정되었다. 다시 말하면 회전 시간은 회전 속도가 지속적으로 1,160(rpm)에 도달할 때까지 일시적인 시간을 배제하였다.

6초의 시간이 경과한 후에, 회전 속도가 제2회전 속도로 감소된 건조 단계가 확산 단계 다음에 진행되었다. 이 실시예에서, 제2회전 속도는 실시예 1과 같이 50(rpm)과 동일하였다. 건조 단계는 160초의 시간 동안에 실시하여 확산된 내식 물질을 내식막(20a)으로 건조시켰다. 내식막은 상기에 언급한 두께 게이지를 사용하여 측정하였고, 표 2에 도시된 평균치와 최대치와, 최소치를 가졌다.

[표 2]

	평균치(Å)	최대치(Å)	최소치(Å)
제 2 실시예	6,160	6,190	6,140
표본 2	6,100	8,320	5,630

참고로, 표본 2는 종래 방법에 의해 제조 되었는데, 여기서 6,000 Å의 내식막을 형성하기 위하여 3,600(rpm)의 속도에서 30초 동안 기판을 회전시켰다. 또한, 표 2는 표본 2의 내식막의 평균치와 최대치와 최소치를 도시한다.

실시예 2와 표본 2에 의해 각 내식층의 균일성을 평가하기 위하여 최대치와 최소치간의 차이를 고려하기로 한다. 실시예 2에 의한 내식막(20a)의 차이는 50 Å과 동일한 반면에 표본 2에 의한 차이는 2,690 Å이다. 그러므로, 실시예 2는 내식층의 균일성에 있어서 크게 개량되었다.

따라서, 본 발명은 내식막의 균일한 면적을 넓히고 사각형상의 기판에 적용할 수 있다. 본 발명에 의한 방법으로서 제조된 제품은 제품으로 감광성 마스크를 제조하는데 양호한 모형으로 그릴 수 있게 한다. 특히 내식막의 필요 두께가 2,000 Å과 20,000 Å의 범위에 속할 때, 방법이 효과적이었다.

지금까지, 본 발명을 몇가지 실시예에 관련하여 설명하는 동안에, 본 발명을 여러 다른 방법으로 실시하는데 숙련된 기술자에게는 용이할 것이다. 예를 들면, 감광성 내식 물질은 실시예 1 및 실시예 2에서 인용된 전자광 내식 물질 대신에 사용할 수 있다. 용제는 각 내식 물질에 대해 선택될 것이다. 양호하게는, 용제는 20°C의 온도에서 20mmHg 보다 크지 않은 진공 압력을 갖는다. 왜냐하면 내식 물질은 확산 단계에서 신속히 경화되어 기판에 균일하게 퍼지지 않기 때문이다.

기판은 투명판과 투명판에 피복된 투명한 도전막을 구비하는 디스플레이 기판이거나, 반도체판과 반도체판에 피복된 절연막을 구비하는 반도체 기판이거나, 그외 종류일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

소정의 내식 물질(17)을 얇은 막에 떨어뜨리는 단계와, 기판을 제1시간 동안 제1회전 속도로 회전시킴으로써 확산 내식 물질의 두께를 균일하게 하도록 얇은 막에 떨어진 내식 물질(17)을 확산 내식 물질로 확산시키는 단계와, 소정 두께의 내식막(20,20a)을 형성하도록 확산 내식 물질을 건조시키는 단계를 포함하며, 상기 제1회전 속도는 100(rpm) 내지 6000(rpm)의 범위를 갖고 회전 시간은 20초 이하이므로 제1회전 속도와 제1회전 시간의 값을 증가시켜서 얻어진 적은 24000(rpm.초) 이하이며, 확산 내식 물질의 두께는 제1회전 속도보다 낮은 제2회전 속도로 제2회전 시간 동안 기판(15,15a)을 회전시키는 것에 의해 변화되지 않는 것을 특징으로 하는 내식막(20,20a)을 기판(15,15a)의 얇은 막에 형성시키는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1회전 속도는 250(rpm) 내지 2,000(rpm)의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2회전 속도는 130(rpm) 보다 느린 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기판(15,15a)은 형상이 원형인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 기판(15,15a)은 형상이 사각형인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

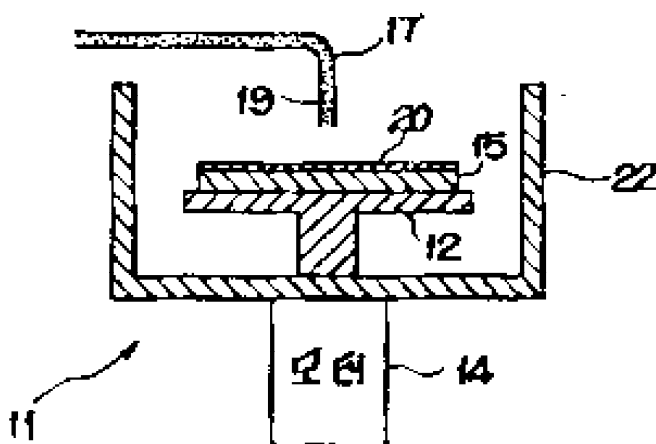
제1항에 있어서, 상기 적은 제1회전 속도 및 제1회전 시간이 각각 960(rpm) 및 14초 일때 13,440(rpm.초)이고, 제2회전 속도 및 제2회전 시간은 각각 50(rpm) 및 160초인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

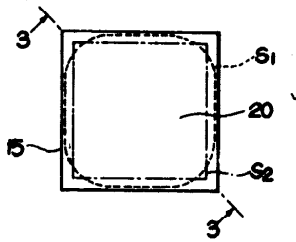
제1항에 있어서, 상기 적은 제1회전 속도 및 제1회전 시간이 각각 1160(rpm) 및 6초 일때 6960(rpm.초)이고 제2회전 속도 및 제2회전 시간은 각각 50(rpm) 및 160초인 것을 특징으로 하는 방법.

도면

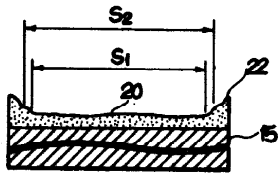
도면1



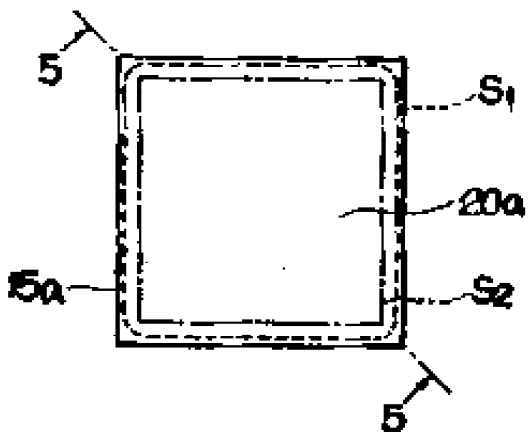
도면2(종래기술)



도면3(종래기술)



도면4



도면5

