



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월10일
 (11) 등록번호 10-1373330
 (24) 등록일자 2014년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/28 (2006.01) *B32B 15/08* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0111620
 (22) 출원일자 2012년10월09일
 심사청구일자 2012년10월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100741832 B1
 KR101078684 B1
 KR100616105 B1

(73) 특허권자
주식회사 비에이치
 인천광역시 부평구 평천로199번길 25 (청천동)
 (72) 발명자
강동원
 인천광역시 계양구 계산로 165 현대아파트 102동 709호
배대만
 인천광역시 남동구 구월로 65 현대홈타운아파트 502호
 (74) 대리인
김종관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 9 항

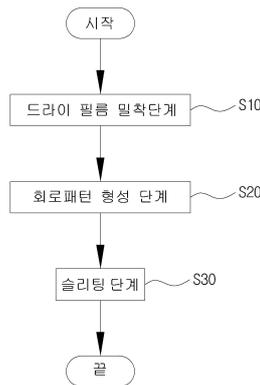
심사관 : 최미숙

(54) 발명의 명칭 **R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법**

(57) 요약

본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법은 모든 단계가 롤투롤 방식으로 이루어지며, 동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 밀착하는 드라이 필름 밀착단계(S10); 상기 드라이 필름(20)이 밀착된 상기 동박적층판(10)을 제1폭(L20)으로 노광, 현상, 부식, 및 박리하여 회로패턴을 형성하는 회로패턴 형성 단계(S20); 및 상기 동박적층판(10)을 상기 제1폭(L20)의 중앙선(LM20)을 따라 슬리팅하는 슬리팅단계(S30);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

모든 단계가 R.T.R(Roll To Roll) 방식으로 이루어지며,

동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 밀착하는 드라이 필름 밀착단계(S10);

상기 드라이 필름(20)이 밀착된 상기 동박적층판(10)을 제1폭(L20)으로 노광, 현상, 부식, 및 박리하여 회로패턴을 형성하는 회로패턴 형성 단계(S20); 및

상기 동박적층판(10)을 상기 제1폭(L20)의 중앙선(LM20)을 따라 슬리팅(slitting)하는 슬리팅단계(S30);를 포함하는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 드라이 필름 밀착단계(S10)는

밀착부재(100)의 가압에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 밀착부재(100)는

상기 밀착부재(100)의 온도가 80 내지 120도로 유지된 상태에서 상기 동박적층판(10)에 상기 드라이 필름(20)을 4 내지 6kgf/cm²의 압력으로 밀착하는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는

상기 제1폭(L20)이 450 내지 550mm인 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는

상기 노광이 광원을 조사하는 광원조사부가 구비된 노광부재(200)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는

상기 현상이 현상약품을 분사하는 현상노즐부가 구비된 현상부재(300)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는

상기 부식이 부식약품을 분사하는 부식노즐부가 구비된 부식부재(400)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는

상기 박리가 박리약품을 분사하는 박리노즐가 구비된 박리부재(500)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 슬리팅단계(S30)는

상기 슬리팅이 다이싱 쏘(600, Dicing Saw)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 R.T.R(Roll to Roll) 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 회로패턴의 형성을 위한 노광 폭을 넓힐 수 있는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 전자산업 기술분야에서 반도체 집적회로의 집적도 발전, 소형 칩 부품을 직접 탑재하는 표면실장기술의 발전 및 전자장비들의 소형화 추세에 따라, 보다 복잡하고 협소한 공간에서도 내장이 용이한 인쇄회로기판의 필요성이 증대되었으며, 이러한 요구에 부응하여 연성인쇄회로기판이 개발되었다. 이러한 연성인쇄회로기판은 휴대 단말기, LCD, PDP, 카메라, 프린터 헤드 등 전자장비들의 발전으로 인하여 사용이 급격히 증가하면서 그 요구는 더욱 높아가고 있는 추세이다.

[0003] 위와 같은 연성인쇄회로기판의 종류로는, 회로패턴이 형성된 위치와 그 수에 따라 단면, 양면 및 다층으로 대별된다. 이들 중 단면 연성인쇄회로기판은 회로패턴이 한쪽 면에만 형성된 것으로서, 부품의 실장밀도가 낮고 제조 방법이 간단하다. 양면 연성인쇄회로기판은 회로패턴이 상하 양면에 형성된 것으로서, 상하 회로는 관통홀을 통해 연결된다. 다층 연성인쇄회로기판은 내층회로와 외층회로를 갖는 입체구조의 회로기판으로서, 입체배선에 의한 고밀도 부품실장과 배선거리의 단축이 가능하다는 장점을 갖는다.

[0004] 상기한 바와 같은 연성인쇄회로기판을 제조하기 위해서는, 폴리이미드(Polyimide) 수지와 같은 절연성 필름의 일면 또는 양면에 동박층이 형성된 동박적층판에 관통홀을 형성한 후, 상기 관통홀을 동도금한 후, 상기 동박적층판에 드라이 필름(Dry film)을 라미네이팅(Laminating) 한 후, 순차적으로 노광, 현상 및 에칭으로 회로패턴을 형성한 다음, 동박적층판의 외측에 커버레이 필름(Coverlay film)을 가접하고 열 프레스를 이용하여 적층하는 과정을 거친다. 여기서 상기 커버레이 필름은 회로의 노출면을 보호하고 절연하기 위한 것으로서, 일정한 크기로 재단한 후, CNC 가공이나 금형 타발에 의해 불필요한 부분을 제거한 다음, 동박적층판의 외측에 가접되고 적층된다.

[0005] 이 때, 종래의 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법은 상기 최초의 관통홀 형성 단계에서 이미 관통홀 가공 장치의 기술적 제약으로 인하여 동박적층판의 폭을 200 내지 300mm로 제한할 수밖에 없었으며,

이에 따라, 연성인쇄회로기판의 회로패턴 형성을 위한 노광 폭도 240 내지 260mm로 제한될 수밖에 없었다.

[0006] 특히, 연성인쇄회로기판은 동박층이 매우 얇기 때문에 기존의 양면 인쇄회로기판 생산 설비로는 대응이 불가능하여, 고가의 각종 전용설비가 필요하고, 각 공정을 동박적층판의 폭을 제한하여 진행함으로써, 생산성이 떨어지고 불량률이 올라가며, 결국 제조 원가가 상승하여 제품 경쟁력이 떨어지는 등의 어려움이 존재하였다.

[0007] 따라서 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 다양한 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법의 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 2010-0062239(2010.06.10)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 연성인쇄회로기판의 회로패턴 형성을 위한 노광 폭을 넓힐 수 있는 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법은 모든 단계가 R.T.R(Roll To Roll) 방식으로 이루어지며, 동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 밀착하는 드라이 필름 밀착단계(S10); 상기 드라이 필름(20)이 밀착된 상기 동박적층판(10)을 제1폭(L20)으로 노광, 현상, 부식, 및 박리하여 회로패턴을 형성하는 회로패턴 형성 단계(S20); 및 상기 동박적층판(10)을 상기 제1폭(L20)의 중앙선(LM20)을 따라 슬리팅(slitting)하는 슬리팅단계(S30);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 드라이 필름 밀착단계(S10)는 밀착부재(100)의 가압에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 밀착부재(100)는 상기 밀착부재(100)의 온도가 80 내지 120도로 유지된 상태에서 상기 동박적층판(10)에 상기 드라이 필름(20)을 4 내지 6kgf/cm²의 압력으로 밀착하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는 상기 제1폭(L20)이 450 내지 550mm인 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는 상기 노광이 광원을 조사하는 광원조사부가 구비된 노광부재(200)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는 상기 현상이 현상약품을 분사하는 현상노즐부가 구비된 현상부재(300)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는 상기 부식이 부식약품을 분사하는 부식노즐부가 구비된 부식부재(400)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 회로패턴 형성 단계(S20)는 상기 박리가 박리약품을 분사하는 박리노즐가 구비된 박리부재(500)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 슬리팅단계(S30)는 상기 슬리팅이 다이싱 쏘(600, Dicing Saw)에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 이에 따라, 본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법은 모든 단계가 몰루롤 방식으로 이루어짐으로써, 모든 단계가 연속적으로 이루어질 수 있는 장점이 있다,
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 드라이 필름 밀착단계는 동박적층판에 드라이 필름을 밀착함으로써, 가접 또는 라미네이팅 방식보다 공정시간이 비교적 짧게 걸리는 장점이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 밀착부재는 온도가 80 내지 120도로 유지된 상태에서 동박적층판에 드라이 필름을 4 내지 6kgf/cm²의 압력으로 밀착함으로써, 동박적층판을 손상시키지 않는 최적의 온도와 압력으로 동박적층판에 드라이 필름을 밀착할 수 있는 장점이 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 회로패턴 형성 단계는 제1폭이 450 내지 550mm으로 이루어짐으로써, 종래의 방식에 비해 회로패턴 형성을 위한 노광 폭을 넓힐 수 있는 장점이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 슬리팅단계는 회로패턴이 형성된 동박적층판의 슬리팅이 다이싱 쏘에 의해 이루어짐으로써, 슬리팅 정밀도가 높아져 연성인쇄회로기관의 생산 정밀도가 높아질 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법을 나타낸 단계도
- 도 2는 도 1에 도시된 드라이 필름 밀착단계를 나타낸 개략도
- 도 3 내지 도 6은 도 1에 도시된 회로패턴 형성 단계를 나타낸 개략도
- 도 7은 도 1에 도시된 슬리팅단계를 나타낸 개략도
- 도 8은 본 발명에 따른 노광단계의 실시예를 나타낸 개략도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

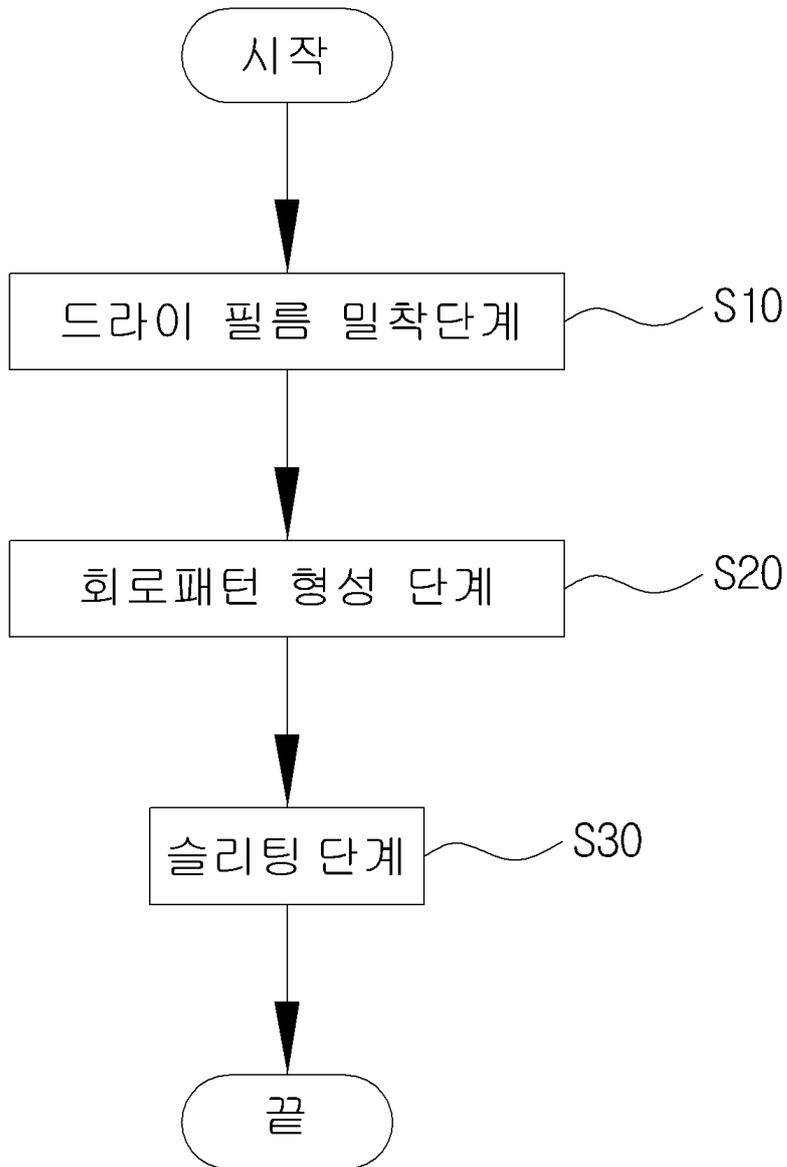
- [0025] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0026] 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 도 1은 본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법을 나타낸 단계도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법은 모든 단계가 몰루롤(R.T.R : Roll To Roll) 방식으로 이루어지며, 드라이 필름 밀착단계(S10), 회로패턴 형성 단계(S20), 슬리팅단계(S30)를 포함하여 구성된다.
- [0029] 한편, 본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법은 드라이 필름 밀착단계(S10)가 이루어지기 전에, 동박적층판에 비아홀을 형성하는 비아홀 형성단계와, 비아홀을 동도금하는 동도금 단계와, 비아홀이 형성된 동박적층판을 소프트 에칭하는 소프트 에칭단계가 이루어질 수 있다.
- [0030] 비아홀 형성단계는 자외선 레이저 드릴을 이용하여 동박적층판에 비아홀을 형성한다.
- [0031] 이 때, 비아홀을 그 직경이 30 μ m이하가 되도록 가공하는 것이 바람직하나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 좀 더 다양한 치수와 형태로도 적용이 가능하다.
- [0032] 동도금 단계는 동박적층판과 비아홀을 무전해 도금한 후, 동도금한다.
- [0033] 소프트 에칭 단계는 비아홀 형성 단계, 동도금 단계에서 동박적층판의 양면에 발생된 얼룩, 오염을 화약약품을 이용하여 제거한다.

- [0034] 도 2는 도 1에 도시된 드라이 필름 밀착단계를 나타낸 개략도이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 드라이 필름 밀착단계(S10)는 롤투롤 방식으로 동박적층판(10)과 드라이 필름(20)을 로딩 및 언로딩하며, 동박적층판(10)의 일면 또는 양면에 드라이 필름(20)을 밀착한다.
- [0036] 도 2에는 동박적층판(10)의 양면에 드라이 필름(20)을 밀착하는 실시예가 도시되었으나, 본 발명이 상기한 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 여기에서 동박적층판(10)은 절연 필름(11)의 양면에 각각 결합되는 한 쌍의 동박(12)으로 이루어지며, 절연 필름(11)은 일반적으로 폴리이미드 필름으로 이루어지며, 절연 필름(11)의 두께는 일반적으로 10~40 μ m로 구성되고 한 쌍의 동박(12)의 두께는 일반적으로 18~70 μ m로 구성된다.
- [0038] 여기에서 폴리이미드(poly-imide)는 절연성이 좋으며, 고온에서도 치수 변형이 적고, 내열성이 우수하고 유연성도 뛰어나다.
- [0039] 이에 따라, 본 발명에 따른 드라이 필름 밀착단계(S10)는 동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 밀착함으로써, 가접 또는 라미네이팅 방식보다 공정시간이 비교적 짧게 걸리는 장점이 있다.
- [0040] 드라이 필름 밀착단계(S10)는 밀착부재(100)를 이용하여 동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 밀착한다.
- [0041] 밀착부재(100)는 롤러 구조로 형성되며 온도가 80 내지 120도로 유지된 상태에서 동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 4 내지 6kgf/cm₂ 압력으로 밀착할 수 있으며, 이는 동박적층판(10)이 손상되지 않기 위한 최적의 온도와 최적의 압력이다.
- [0042] 밀착부재(100)의 가장자리에는 밀착부재(100)가 드라이 필름(20)을 동박적층판(10)으로 밀착할 때, 드라이 필름(20)이 동박적층판(10)에서 빠져나가지 않도록, 스펀지 재질의 테이프(도시안됨)가 부착될 수 있다.
- [0043] 이에 따라, 본 발명에 따른 밀착부재(100)는 온도가 80 내지 120도로 유지된 상태에서 동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 4 내지 6kgf/cm₂의 압력으로 밀착함으로써, 동박적층판(10)을 손상시키지 않는 최적의 온도와 압력으로 동박적층판(10)에 드라이 필름(20)을 밀착할 수 있는 장점이 있다.
- [0044] 도 3 내지 도 6은 도 1에 도시된 회로패턴 형성 단계를 나타낸 개략도이다.
- [0045] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 회로패턴 형성 단계(S20)는 롤투롤 방식으로 드라이 필름(20)이 밀착된 동박적층판(10)을 로딩 및 언로딩하며, 드라이 필름(20)이 밀착된 동박적층판(10)을 제1폭(L20)으로 노광, 현상, 부식, 및 박리하여 회로패턴을 형성한다.
- [0046] 상술한 바와 같이, 회로패턴 형성 단계(S20)는 노광, 현상, 부식, 및 박리단계로 진행되며, 도 3은 노광단계, 도 4는 현상단계, 도 5는 부식단계, 도 6은 박리단계를 나타낸 개략도로서, 이러한 회로패턴 형성 단계(S20)에 대해 좀 더 상세히 설명하기로 한다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 노광단계는 광원(자외선)을 조사하는 광원조사부가 구비된 노광부재(200)를 이용하여 드라이 필름(20)을 제1폭(L20)으로 노광하여, 드라이 필름(20)의 소정 부분이 경화되도록 한다.
- [0048] 여기에서, 제1폭(L20)은 450 내지 550mm인 데, 이는 종래의 회로패턴 형성을 위한 노광 폭보다 2배 정도 많은 것으로서, 이와 같이, 본 발명에 따른 R.T.R 노광 및 슬리팅 공법을 이용한 FPCB의 제조 방법은 연성인쇄회로기판의 회로패턴 형성을 위한 노광 폭을 넓힐 수 있는 장점이 있다.
- [0049] 이 때, 광원조사부는 자외선을 조사한다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 현상단계는 현상약품을 분사하는 현상노즐부가 구비된 현상부재(300)를 이용하여 드라이 필름(20)의 불필요한 부분을 제거한다. 이 때, 드라이 필름(20)에는 회로패턴이 시각적으로 보일 수 있게 형성된다.
- [0051] 여기에서, 현상약품으로는 Na₂, CO₃가 이용될 수 있다.

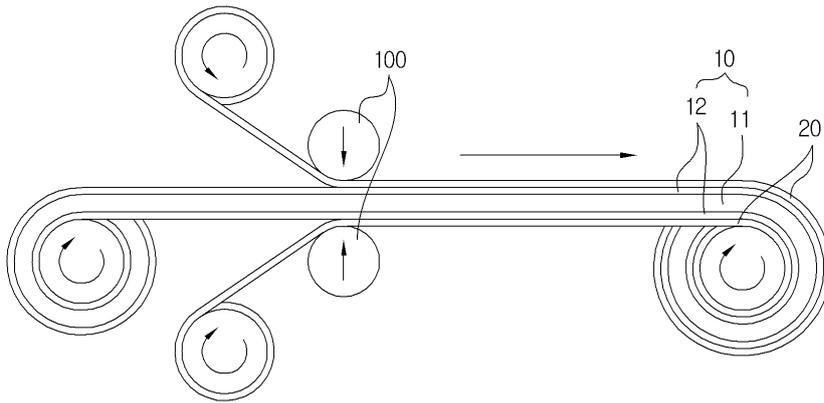
- [0052] 도 5를 참조하면, 부식단계는 부식약품을 분사하는 부식노즐부가 구비된 부식부재(400)를 이용하여 동박적층판(10)의 동박(12) 소정 부위를 부식한다.
- [0053] 여기에서, 부식약품으로는 $CuCl_2$ 가 이용될 수 있다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 박리단계는 박리약품을 분사하는 박리노즐부가 구비된 박리부재(500)를 이용하여 동박적층판(10)에 남아있는 드라이 필름(20)을 제거한다.
- [0055] 여기에서, 박리약품으로는 NaOH가 이용될 수 있다.
- [0056] 도 7은 도 1에 도시된 슬리팅단계를 나타낸 개략도이다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 슬리팅단계(S30)는 회로패턴 형성 단계(20)가 이루어진 동박적층판(10)을 제1폭의 중앙선(LM20)을 따라 슬리팅한다.
- [0058] 이 때, 슬리팅단계(S30)는 다이싱 소(600, Dicing Saw)를 이용하여 회로패턴 형성단계(S20)가 이루어진 동박적층판(10)을 제1폭의 중앙선(LM20)을 따라 슬리팅할 수 있다.
- [0059] 다이싱 소(600)는 일반적으로 10,000 ~ 50,000rpm으로 회전하여 회로패턴 형성단계(S20)가 이루어진 동박적층판(10)을 따라 절삭하는 것이다. 여기서 동박적층판(10)의 절삭은 다이싱 소의 회전력과 동박적층판(10)과의 충격력에 의해 이루어지는 것으로, 다이싱 소(600)를 구성하는 다이아몬드 알갱이의 크기와 동박적층판(10)와 직접 맞닿는 다이싱 소(600)의 표면적에 따라 절삭의 효율이 결정된다.
- [0060] 이에 따라, 다이싱 소(600)와 동박적층판(10)가 맞닿는 면적이 클 경우, 칩핑이 커지는 반면 절삭성은 향상되며, 다이싱 블레이드(205)와 웨이퍼(101)간 맞닿는 면적이 작을 경우에는 칩핑이 적어지는 반면 절삭성은 저하된다.
- [0061] 이와 같이, 다이싱 소(600)와 동박적층판(10)이 맞닿은 면적을 고려하여 절삭하면 동박적층판(10)의 슬리팅 정밀도를 높일 수 있다.
- [0062] 이에 따라, 본 발명에 따른 슬리팅단계(S30)는 회로패턴 형성 단계(S20)가 이루어진 동박적층판(10)의 슬리팅이 다이싱 소(600)에 의해 이루어짐으로써, 슬리팅 정밀도가 높아져 연성인쇄회로기판의 생산 정밀도가 높아질 수 있는 장점이 있다.
- [0063] 상술한 모든 단계 이후, 커버 레이 가접단계, 핫프레스단계, 인쇄단계, 표면처리단계, BBT 검사를 더 수행할 수 있다.
- [0064] 커버 레이 가접단계는 동박적층판에 형성된 회로를 보호하기 위한 커버층을 부착한다.
- [0065] 이 때, 커버레이로는 폴리이미드 등이 이용된다.
- [0066] 핫프레스단계는 커버층을 동박적층판으로 고온, 고압으로 가압하여 접착한다..
- [0067] 이 때, 핫프레스의 온도 조건은 100℃ 내지 200℃ 이며, 가압 조건은 30kgf/cm² 내지 100kgf/cm²이다.
- [0068] 인쇄단계는 커버층에 제품의 모델명, 버전, 부품의 배치도 등을 표시한다.
- [0069] 표면처리단계는 커버층에 묻은 기름, 이물질 등을 제거한다.
- [0070] BBT 검사는 동박적층판에 형성된 회로가 오픈 또는 단락 되었는지를 검사한다.
- [0071] 삭제
- [0072] 본 발명에 따른 노광단계의 실시예는 드라이 필름(20)이 밀착된 동박적층판(10)에 회로 패턴 형성을 위한 노광 폭을 더욱 넓힐 수 있는 데, 이에 대해 설명하자면 다음과 같다,

도면

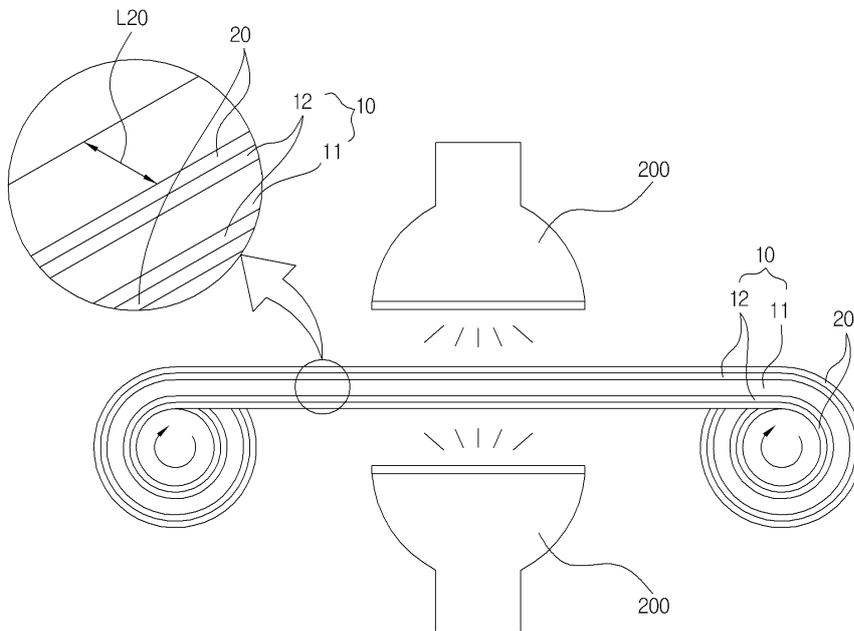
도면1



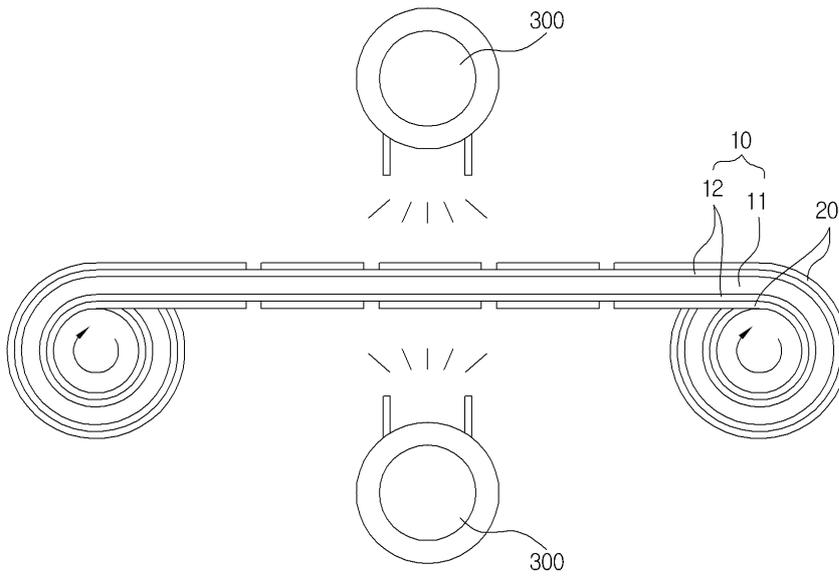
도면2



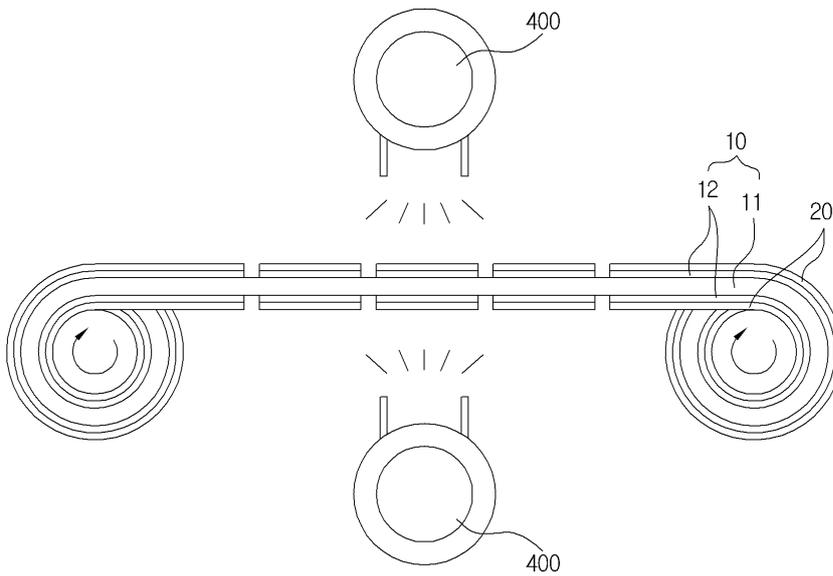
도면3



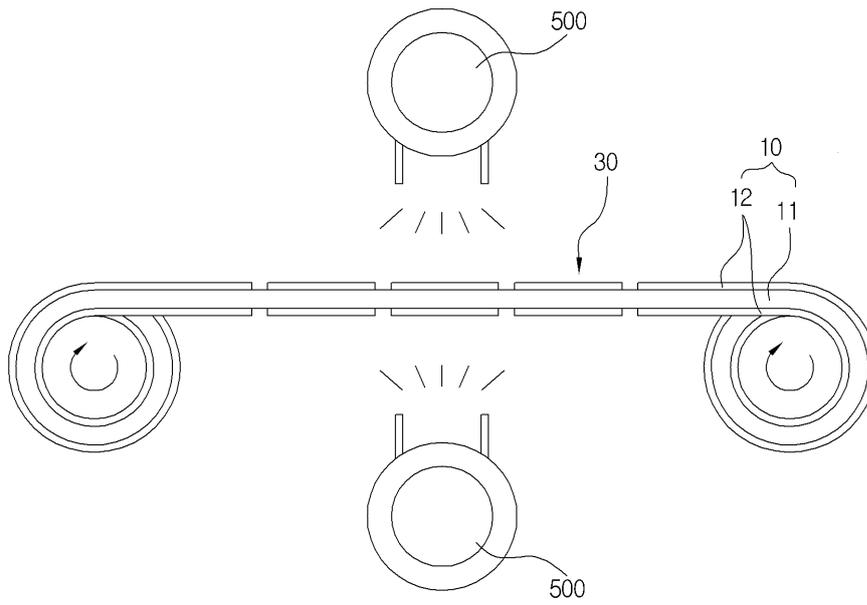
도면4



도면5



도면6



도면7

