



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0000007
(43) 공개일자 2019년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/46 (2006.01) H05K 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 3/4691 (2013.01)
H05K 3/0044 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0078483
(22) 출원일자 2017년06월21일
심사청구일자 2017년06월21일

(71) 출원인
주식회사 코리아씨키트
경기도 안산시 단원구 강촌로139번길 9, 21동 23B
(성곡동, 대한모방(주))
(72) 발명자
양호민
경기도 안산시 단원구 고잔2길 9, 721호(고잔동)
정원준
경기도 안양시 동안구 동안로 102 202동 301호
(호계동, 평촌목련2단지대우선경아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

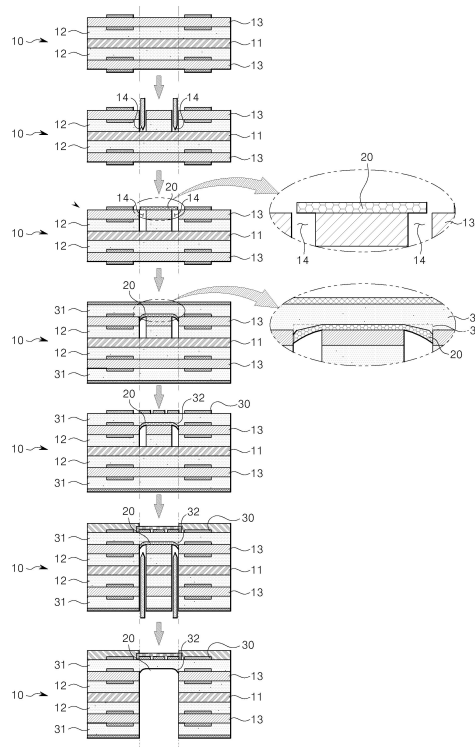
(54) 발명의 명칭 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법

(57) 요약

본 발명은 a)제1내층회로를 형성한 회로기판을 준비하는 단계와, b)상기 회로기판 상부에서 플렉시블 영역의 경계에 라우터 공정으로 경계홀을 형성하는 단계와, c)상기 회로기판 중 경계홀이 형성된 플렉시블 영역에 이형필름을 가접하는 단계와, d)상기 회로기판의 상, 하측에 각각 복수 개의 외층회로층을 형성하는 단계와, e)상기 회

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



로기판의 하부에서 플렉시블 영역의 경계에 탭스라우터 공정을 실시하는 단계 및 f)상기 탭스라우터 공정에 의해 형성된 플렉시블 영역의 캡과 이형필름을 제거하여 플렉시블 영역을 완성하는 단계를 포함하여, 라우터 공정에 따른 가공깊이 공차 대비 여유 공간 확보하기 용이하여, 불량률의 감소 및 작업성의 개선으로 제조원가 절감되고, 이형필름 상에 절연층을 적층시, 이형필름의 주변이 경계홀 측으로 굴곡 되면서, 용융된 절연층이 경계홀로 스며들어 자연스럽게 리지드와 플렉시블 경계 상에 보강대가 생성되어, 경계를 보강하기 위한 추가 공정 및 별도의 장비사용이 불필요한 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

H05K 3/4697 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

- a) 제1내층회로를 형성한 회로기판을 준비하는 단계;
- b) 상기 회로기판 상부에서 플렉시블 영역의 경계에 라우터 공정으로 경계홀을 형성하는 단계;
- c) 상기 회로기판 중 경계홀이 형성된 플렉시블 영역에 이형필름을 가접하는 단계;
- d) 상기 회로기판의 상, 하측에 각각 복수 개의 외층회로층을 형성하는 단계;
- e) 상기 회로기판의 하부에서 플렉시블 영역의 경계에 텡스라우터 공정을 실시하는 단계; 및
- f) 상기 텡스라우터 공정에 의해 형성된 플렉시블 영역의 캡과 이형필름을 제거하여 플렉시블 영역의 캐비티를 형성하는 단계;를 포함하는 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 a)단계에서 상기 회로기판은

코어를 기준으로 상기 코어의 상, 하면에 각각 적층된 제1절연층과;

상기 코어의 상, 하면에 각각 적층된 제1절연층의 상, 하측에 각각 형성된 제1내층회로를 포함하는 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 b)단계에서 상기 경계홀은

상기 회로기판의 상부에서 시작하여 제1내층회로 및 제1절연층을 관통하여 형성되는 것을 특징으로 하는 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 c)단계에서 상기 이형필름의 주변은

상기 플렉시블 영역의 경계홀 상에 위치하여, 절연층 또는 회로층의 적층이 이루어질 시, 상기 경계홀로 굴곡되는 것을 특징으로 하는 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법.

청구항 5

청구항1에 있어서,

상기 e)단계에서 상기 텡스라우터 공정의 가공 깊이는

상기 경계홀의 하단까지 실시하는 것을 특징으로 하는 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 이형필름이 적층된 플렉시블 영역의 경계를 따라 경계홀을 형성한 후, 하측에서 상기 경계홀까지 텀스라우터 공정을 실시하여, 플렉시블 영역이 형성되도록 해, 라우터 공정에 따른 가공깊이 공차 및 이형필름에 따른 두께 편차에 의한 불량 발생 요소가 제거되고, 추가 공정이나 특수 드릴링 비트(drill bit) 없이 리지드 영역과 플렉시블 영역의 경계에 프로파일(profile) 영역이 형성되어 경계부가 보강되는 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근에는 반도체 소자의 집적도가 점점 높아지고 있어서, 반도체소자와 외부회로를 접속하기 위한 반도체소자에 배설되는 접속단자(pad)의 수는 증대하고 배설밀도 또한 높아지고 있는 추세이다.
- [0004] 예컨대, 실리콘 등으로 이루어진 반도체소자의 최소 가공 치수가 약 0.2 μ m 정도일 때, 10mm 정도의 반도체소자에 약 1000개의 접속단자를 배설할 필요가 생기고 있다.
- [0005] 또한, 이와 같은 반도체소자가 탑재되는 반도체 패키지 등의 반도체 장치에 있어서, 실장 밀도의 향상 등을 위해 소형화, 박형화(薄型化)가 요구되고 있으며, 특히, 노트형 PC(personal computer), PDA, 휴대전화 등의 휴대형 정보기기 등에 대응하기 위해서는 반도체 패키지의 소형화, 박형화가 큰 과제이다.
- [0006] 반도체소자를 패키지화하기 위해서는 반도체소자를 배선기판상에 탑재함과 더불어 반도체소자의 접속단자와 배선기판상의 접속단자를 접속할 필요가 있다. 그렇지만, 약 10mm 정도의 반도체소자의 주위에 1000개 정도의 접속단자를 배설하는 경우, 그 배설 피치(pitch)는 약 40 μ m 정도로 대단히 미세한 것으로 된다.
- [0007] 이와 같은 미세한 피치로 배설된 접속단자를 배선기판에 배설된 접속단자와 접속하기 위해서는, 배선기판상의 배선형성이나 접속할 때의 위치맞춤에 매우 높은 정밀도가 요구되어, 종래의 와이어 본딩(wire bonding) 기술이나 TAB(Tape Automated Bonding) 기술로는 대응하는 것이 매우 곤란하다는 문제가 있다.
- [0008] 이에 따라, 최근, 전자부품의 소형화 및 집적화에 따라 이들을 표면에 장착할 수 있는 다양한 다층의 인쇄회로기판이 개발되고 있으며, 특히 인쇄회로기판이 차지하는 공간을 최소화할 수 있고 입체적, 공간적 변형이 가능한 경연성 인쇄회로기판에 대한 활발한 연구가 진행되고 있다.
- [0009] 이러한 경연성 인쇄회로기판은 절연층이 내재되어 기계적 강도를 갖는 리지드 영역(Rigid domain)과, 상기 리지드 영역을 상호 연결하며 탄성적인 플렉서블 영역(Flexible domain)으로 구성된 것으로서, 모바일 기기의 고기능화에 따른 실장부품의 고집적화와 파인 피치에 요구에 대응하여 커넥터 사용에 의한 불필요한 공간을 제거하여 고집적화를 요구하는 핸드폰 등의 소형 단말기에 주로 사용되고 있다.
- [0010] 종래 기술의 일례로 등록특허 제10-1051491호(2011.07.18)는 일면 또는 양면에 회로패턴이 형성된 연성 필름을 포함하며 상기 회로패턴 상에 형성된 레이저 차단층을 구비하는 플렉서블 영역 및 상기 플렉서블 영역과 인접한 영역에 형성되며 상기 플렉서블 영역의 연성 필름 양측으로 연장된 연장부의 일면 또는 양면에 다수의 패턴층을 포함하는 리지드 영역을 포함하는 다층 경연성 인쇄회로기판 및 다층 경연성 인쇄회로기판의 제조방법을 제공하였다.
- [0011] 그러나 종래의 기술은 일반적인 인쇄회로기판 제조공정과 마찬가지로, 리지드 영역과 플렉서블 영역으로 구획된 베이스 기재(연성필름)를 제공하고, 상기 베이스 기재에 복수의 회로층을 적층한 다음, 플렉서블 영역의 회로층을 제거하는 단계를 거쳐 최종적으로 경연성 인쇄회로기판을 완성하는데, 이럴 경우 플렉서블 영역의 회로층 제거시 라우터 공정의 가공깊이 오차에 의해 경계가 손상될 우려가 있었다.
- [0012] 이러한 문제를 해소하기 위해, 도 1에 도시한 바와 같이 내층회로가 형성된 회로기판을 제공하고, 상기 회로기판의 내층회로 상에 플렉시블 영역에 대응하는 이형필름을 적층한 후, 표면에 동박을 구비한 절연층을 회로기판에 적층하며, 상기 절연층의 동박을 외층회로패턴으로 이미징하여 외층회로를 형성한 후, 라우터 공정을 실시하고, 상기 라우터 공정에 의해 형성된 칩과 함께 이형필름을 제거하여, 리지드 플렉시블 회로기판의 플렉시블 영역을 형성하였다.

[0013] 이때 종래에는 라우터 공정을 실시할 시, 라우터의 깊이 공차로 인한 플렉시블 영역의 회로가 파손되는 발생하였고, 그리고 이형필름의 적용시 상기 이형필름의 두께로 인한 회로기판의 두께 편차 발생으로, 라우터 공정의 조건 설정이 난해해짐은 물론, 제품 불량률이 상승하는 요인으로 작용하였으며, 상기한 회로기판의 벤딩 시, 리지드 영역과 플렉시블 영역의 경계를 이루는 경계부에 크랙이 발생하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 회로기판 중 플렉시블 영역의 경계에 경계홀을 형성하고, 이후에 플렉시블 영역의 캡을 형성하는 탭스라우터 공정이 실시되도록 하여, 라우터 공정에 따른 가공깊이 공차 대비 여유 공간 확보하기 용이하여, 불량률의 감소 및 작업성의 개선으로 제조원가 절감되고, 플렉시블 영역에 가접되는 이형필름의 주변이 경계홀 상에 위치되도록 하여, 상기 이형필름 상에 절연층 적층시, 이형필름의 주변이 경계홀 측으로 굴곡되어, 용융된 절연층이 적층 공정에서 자연스럽게 경계에 보강대가 생성되어, 경계를 보강하기 위한 추가 공정 및 별도의 장비사용이 불필요한 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명에 따른 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법은 a)제1내층회로를 형성한 회로기판을 준비하는 단계와, b)상기 회로기판 상부에서 플렉시블 영역의 경계에 라우터 공정으로 경계홀을 형성하는 단계와, c)상기 회로기판 중 경계홀이 형성된 플렉시블 영역에 이형필름을 가접하는 단계와, d)상기 회로기판의 상, 하측에 각각 복수개의 외층회로층을 형성하는 단계와, e)상기 회로기판의 하부에서 플렉시블 영역의 경계에 탭스라우터 공정을 실시하는 단계 및 f)상기 탭스라우터 공정에 의해 형성된 플렉시블 영역의 캡과 이형필름을 제거하여 플렉시블 영역의 캐비티를 형성하는 단계를 포함한다.

[0018] 이때 본 발명에 따른 상기 a)단계에서 상기 회로기판은 코어를 기준으로 상기 코어의 상, 하면에 각각 적층된 제1절연층과, 상기 코어의 상, 하면에 각각 적층된 제1절연층의 상, 하측에 각각 형성된 제1내층회로를 포함한다.

[0019] 그리고 본 발명에 따른 상기 b)단계에서 상기 경계홀은 상기 회로기판의 상부에서 시작하여 제1내층회로 및 제1절연층을 관통하여 형성된다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 상기 c)단계에서 상기 이형필름의 주변은 상기 플렉시블 영역의 경계홀 상에 위치하여, 절연층 또는 회로층의 적층이 이루어질 시, 상기 경계홀로 굴곡되는 것이 바람직하다,

[0021] 더불어 본 발명에 따른 상기 e)단계에서 상기 탭스라우터 공정의 가공 깊이는 상기 경계홀의 하단까지 실시하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법에 의해 나타나는 효과는 다음과 같다.

[0024] 첫째, 회로기판 중 플렉시블 영역의 경계에 경계홀을 형성하고, 이후에 플렉시블 영역의 캡을 형성하는 탭스라우터 공정이 실시되도록 하여, 라우터 공정에 따른 가공깊이 공차 대비 여유 공간 확보하기 용이하여, 불량률의 감소 및 작업성의 개선으로 제조원가 절감되는 효과를 가진다.

[0025] 둘째, 플렉시블 영역에 가접되는 이형필름의 주변이 경계홀 상에 위치되도록 하여, 상기 이형필름 상에 절연층 적층시, 이형필름의 주변이 경계홀 측으로 굴곡되어, 용융된 절연층이 적층 공정에서 자연스럽게 경계에 보강대가 생성되어, 경계를 보강하기 위한 추가 공정 및 별도의 장비사용이 불필요한 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 종래의 실시예에 따라 리지드 플렉시블 회로기판 제조되는 과정을 간략하게 보인 예시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 리지드 플렉시블 회로기판 제조되는 과정을 간략하게 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0029] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0030] 본 발명은 이형필름이 적층된 플렉시블 영역의 경계를 따라 경계홀을 형성한 후, 하측에서 상기 경계홀까지 텀스라우터 공정을 실시하여, 플렉시블 영역이 형성되도록 해, 라우터 공정에 따른 가공깊이 공차 및 이형필름에 따른 두께 편차에 의한 불량 발생 요소가 제거되고, 추가 공정이나 특수 드릴링 비트(drill bit) 없이 리지드 영역과 플렉시블 영역의 경계에 프로파일(profile) 영역이 형성되어 경계부가 보강되는 리지드 플렉시블 회로기판 제조방법에 관한 것으로, 도면을 참조하여 더욱 상세하게 살펴보면 다음과 같다.

[0031] 먼저 a)단계로, 제1내층회로(13)를 형성한 회로기판(10)을 준비한다.

[0032] 이때 상기 회로기판(10)은 중심에 위치하고 절연층인 코어(11)를 기준으로 상기 코어(11)의 상, 하측에 각각 제1내층회로(13)를 형성하는 것이 바람직하다.

[0033] 보다 상세하게는 상기 코어(11)는 마이크로 단위의 두께를 가지고, 절연성이 좋은 수지재로 이루어지는데, 대표적으로 내충격성, 치수안정성 및 내마찰성이 좋은 폴리이미드 또는 커버레이로 이루어질 수 있다.

[0034] 그리고 상기 코어(11)의 상, 하면에는 제1절연층(12)을 각각 적층하는데, 상기 절연층(12) 역시, 마이크로 단위의 두께를 가지고, 절연성이 좋은 수지재로 이루어지고, 상기 제1절연층(12)에 열을 가하면서 가압하여 열에 용융된 상기 제1절연층(12)이 상기 코어(11)와 일체로 접합되는 것이 바람직하다.

[0035] 상기 제1내층회로(13)는 상기 제1절연층(12)의 표면에 형성되는데, 이때 상기 제1내층회로(13)는 판 상의 회로기판으로 형성되어 상기 제1절연층(12)의 표면에 가압에 의해 적층되거나, 또는 베이스판을 상기 제1절연층(12)의 표면에 적층하면서, 베이스판의 표면에 동박층을 형성한 후, 상기 동박층을 내층회로패턴에 대응하는 패턴으로 식각하여 상기 베이스판의 상면에 제1내층회로(13)를 형성할 수도 있다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1내층회로(13)는 필요에 따라 양면 또는 단면으로 형성할 수 있으며, 따라서 상기 a)단계는 코어(11)의 상, 하면에 각각 제1절연층(12)을 적층하고, 상기 제1절연층(12)의 표면에 제1내층회로(13)를 적층하거나, 또는 이미지로 형성되어 내층회로기판(10)이 준비된다.

[0037] 다음은 b)단계로, 상기 회로기판(10) 상부에서 플렉시블 영역의 경계에 라우터 공정을 실시하여 경계홀(14)을 형성한다.

[0038] 이때 상기 경계홀(14)은 플렉시블 영역의 경계를 따라 형성되는 것이 바람직하고, 상기 회로기판(10)의 상부에서 시작하여 상기 코어(11)의 상측에 적층된 상측 제1내층회로(13), 상측 제1절연층(12)을 관통하여 형성되는 것이 바람직하다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 경계홀(14)은 플렉시블 영역의 경계를 따라 홈으로 형성될 수도 있다.

[0040] 다음은 c)단계로, 상기 회로기판(10) 중 플렉시블 영역에 이형필름(20)을 가접한다.

[0041] 이때 상기 이형필름(20)의 크기는 상기 회로기판(10) 중 플렉시블 영역과 대응하나, 상기 이형필름(20)의 주변이 상기 플렉시블 영역의 경계홀(14) 상에 위치하는 것이 바람직하다.

[0042] 다음은 d)단계로, 상기 회로기판(10)의 상, 하측에 각각 복수 개의 외층회로층(30)을 형성한다.

[0043] 이때 상기 이형필름(20)이 가접된 회로기판(10)의 상, 하측에는 먼저 제2절연층(31)을 접합한 후, 상기 제2절연층(31)의 표면에 외층회로를 형성하게 되는데,

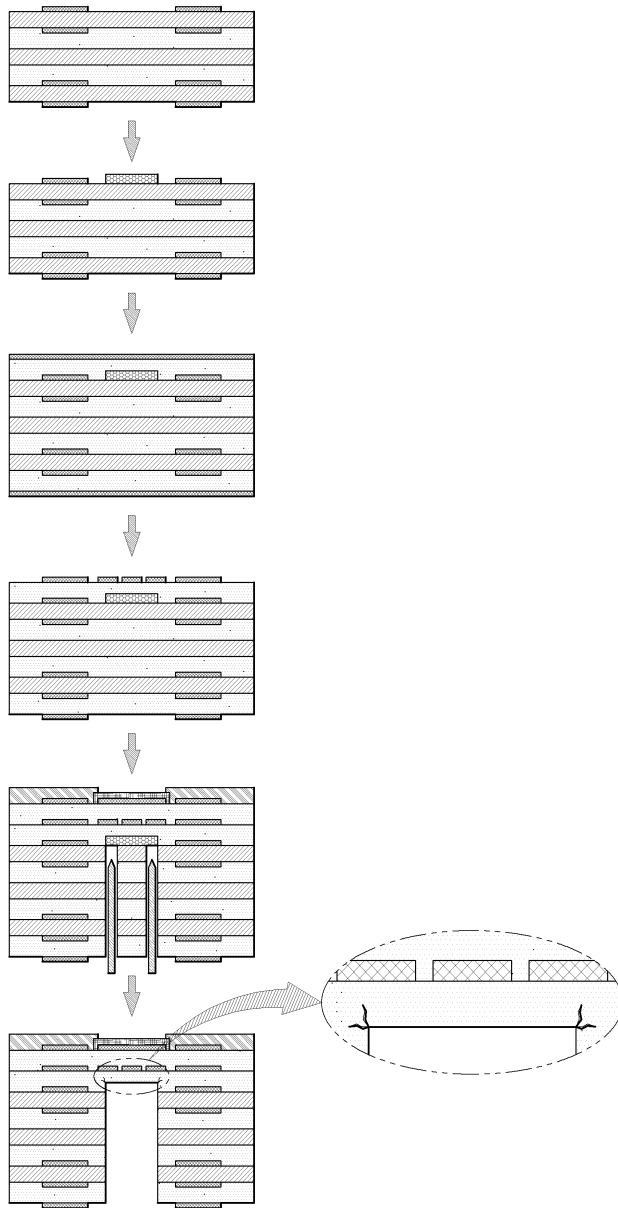
- [0044] 여기서 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 회로기관(10)의 플렉시블 영역 상측에 위치하는 이형필름(20)은 제2절연층(31)이 접합될 시, 발생하는 가압력에 의해 상기 이형필름(20)의 주변이 상기 경계홀(14) 측으로 굴곡되면서, 굴곡진 상기 이형필름(20)의 주변을 따라 용융된 제2절연층(31)이 스며들게 되어, 스며든 제2절연층(31)의 일부가 리지드와 플렉시블 경계를 보강하는 보강대(32)를 이룬다.
- [0045] 그리고 상기 제1내층회로(10) 상면에 제2절연층(31)을 적층한 후, 동도금 또는 동박 접합으로 실시하여 해당 두께의 얇은 동박을 상기 제2절연층(31) 상면에 형성한 후, 상기 동박을 외층회로패턴에 대응하는 패턴으로 식각하여 상기 외층회로(30)를 형성한다.
- [0046] 본 발명에서는 상기한 외층회로를 일회로 형성되는 것으로 설명하나, 이에 한정하지 않고, 회로의 설계에 따라 연속반복으로 형성하여 제2, 제3 복수 개의 외층회로(30)를 형성할 수 있다.
- [0047] 다음은 e)단계로, 상기 회로기관(10)의 하부에서 플렉시블 영역의 경계에 텡스라우터 공정을 실시한다.
- [0048] 이때 상기 텡스라우터 공정은 상기 회로기관(10)의 플렉시블 영역의 경계를 따라 실시하는 것이 바람직하고, 상기 회로기관(10)의 하부에서 시작하여 상기 하측 외층회로(30) 상에 적층된 하측 제2절연층(31), 하측 제1내층회로(13), 하측 제1절연층(12), 코어(11) 및 경계홀(14)의 하단까지 관통되도록 실시하여, 상기 회로기관(10) 중 플렉시블 영역에 캡(40)이 형성되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0049] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 선 라우터 가공된 경계홀(14)의 하부로 텡스라우터 공정을 실시하여, 라우터 공정에 대한 가공깊이의 공차가 발생하지 않아 제품파손에 따른 불량률의 감소 및 작업성의 개선으로 제조원가가 절감된다.
- [0050] 다음은 f)단계로, 상기 텡스라우터 공정에 의해 형성된 플렉시블 영역의 캡(40)과 이형필름(20)을 제거하여 플렉시블 영역에 캐비티를 형성한다.
- [0051] 상기과 같이 플렉시블 영역에 캐비티를 형성하게 되면, 리지드 플렉시블 회로기관 제조를 완료한다.
- [0052] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0054] 10: 회로기관
11: 코어
12: 제1절연층
13: 제1내층회로
14: 경계홀
20: 이형필름
30: 외층회로층
31: 제2절연층
32: 보강대

도면

도면1



도면2

