



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0134037
(43) 공개일자 2014년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/10 (2006.01) H05K 3/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0053641
(22) 출원일자 2013년05월13일
심사청구일자 2013년05월13일

(71) 출원인
충북대학교 산학협력단
충청북도 청주시 서원구 내수동로 52 (개신동)
안동대학교 산학협력단
경상북도 안동시 경동로 1375, 안동 (송천동, 대
학교)
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
이인환
대전 유성구 엑스포로 448, 202동 701호 (전민동,
엑스포아파트)
김호찬
경북 안동시 전거리8길 73, 303동 405호 (용상동,
아파트)
이경창
경남 양산시 평산로 116, 111동 1003호 (평산동,
양산천성산한일유엔아이아파트)
(74) 대리인
박중경, 강세창, 원성수

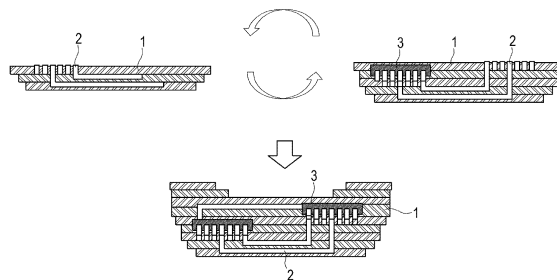
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법

(57) 요약

3차원 회로기판 내장부품의 제조방법이 개시되어 있다. 본 발명은, 비 전도성 재료로 한층 한층 반복해서 적층하
여 기저층을 형성하고, 상기 기저층의 층들 사이에 전도성 재료로 회로배선을 형성하며, 상기 회로배선에는 회로
소자들이 장착되어, 상기 회로소자들은 회로배선에 의해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-0023501

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 다중재료로 구성된 3차원 회로기판 내장부품의 단일공정 제작기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 충북대학교

연구기간 2010.09.01 ~ 2015.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

비 전도성 재료로 한층 한층 반복해서 적층하여 기저층을 형성하고, 상기 기저층의 층들 사이에 전도성 재료로 회로배선을 형성하며, 상기 회로배선에는 회로소자들이 장착되어, 상기 회로소자들은 회로배선에 의해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 기저층을 형성하는 방법은,

광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제작하는 방법, 플라스틱 수지를 녹여서 노즐로 토출하여 층을 형성하는 방법, 종이나 플라스틱 등의 얇은 판을 단면형상으로 만들어 붙여 적층하는 방법, 분말에 바인더를 토출하거나 레이저로 소결하여 단면을 만드는 방법, 또는 분말에 바인더를 토출하거나 레이저로 소결하여 단면을 만드는 방법과 같은 캐속조형기술 중에서 선택된 어느 하나의 방법인 것을 특징으로 하는 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법.

청구항 3

광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제 1기저층을 형성하는 단계;

배선구조를 성형하기 위하여, 상기 제 1기저층에 전도성 재료를 주사하는 단계;

상기 전도성 재료를 경화시키는 단계;

광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제 2기저층을 형성하는 단계;

배선구조를 성형하기 위하여, 상기 제 2기저층에 전도성 재료를 주사하는 단계;

상기 전도성 재료를 경화시키는 단계; 및

상기 단계들을 반복하여 실행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 배선구조들 사이에 회로소자를 장착하고 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법.

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 전도성 재료를 주사하는 단계는,

전도성 재료를 디스펜서를 이용하여 직접 주사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 전도성 재료는 전도성 잉크 또는 땀납인 것을 특징으로 하는 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 패속조형기술과 직접주사기술을 통해 다층재료를 동시에 적용하여 단일공정에서 회로를 성형할 수 있도록 한 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 휴대용 통신기기 등 다기능성 전자제품의 발달에 따라 전자제품의 소형화, 경량화, 특성화가 이루어지고 있다. 또한 군용, 우주항공 및 해양분야와 같은 특수목적에 맞는 높은 내후성 및 신뢰도를 갖는 전자제품의 다품종 소량생산에 대한 요구도 점차 증가되고 있다.

[0003] 일반적으로 전자제품은 센서 및 액추에이터를 포함하는 각각의 전자부품인 회로소자들간의 전기회로를 형성할 뿐만 아니라 회로 소자들을 장착 및 고정할 수 있게 하기 위해서 절연기판 위에 금속회로가 광 화학적으로 형성되어 있는 구조인 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board)을 통하여 회로 소자들이 고정된다. 그리고 이들은 외부 환경에 대한 보호 및 제품외관 형성을 위한 케이스 등의 부품 내부에 적절히 장착되게 된다.

[0004] 한편 인쇄회로기판은 전자 및 정보통신 분야의 기술발전에 따라서 많은 새로운 기술들이 개발 및 적용되고 있으며, 현재 가장 많이 이용되고 있는 형태는 평판 형태의 인쇄회로기판(RPCB, Rigid PCB)이다. 즉, 일정한 평판모양의 인쇄회로기판에 각각의 회로 소자들을 부착하여 전기적으로 주어진 기능을 수행하게 한다. 하지만 이를 이용하면 현재 전자제품들에 많이 요구되는 추세인 제품의 소형화 및 경량화에 제한이 따르게 되며, 인쇄회로기판의 형상에 따라 제품의 외관형상 설계 또한 제약이 있게 된다. 따라서 최근 들어 연성이 높은 필름에 회로를 인쇄하여 자유롭게 휘어질 수 있는 flexible PCB 또는 wearable electronics 등의 기존의 평판 모양을 가진 기판을 대체할 수 있는 새로운 개념이 개발되고 있다. 전자제품의 소형화를 위한 또 다른 방법으로서 제품의 구성품인 회로기판과 케이스 및 다른 부품들의 배치를 최적화하는 것이 있다. 하지만 근래에는 이러한 부품 배치 최적화 방법도 한계에 이르고 있다. 이에 최근에는 별도의 부품을 사용하지 않고 제품의 케이스 내부 등에 직접 회로기판을 생성하여 사용하는 MID(Molded Interconnect Device)가 개발되고 있다. 도 1은 flexible PCB 및 MID의 예를 보여준다.

[0005] 부품 내부에서 회로소자를 연결해 주는 회로기판에 대한 다양한 개발이 이루어지고 있다. 현재 이들 기술들은 도입기에 있다고 볼 수 있으며, 현재까지도 대부분의 회로기판을 대체하지는 못하고 있다. 즉, flexible PCB의 경우 비록 곱혀지는 것이 가능하지만 이 또한 제한적인 3차원 형상만을 가지기 때문에 제품설계의 자유도에 제한을 주게 된다. 또한 제조공정의 특성으로 인해 복잡한 다층구조의 제작이 어렵다. 또한 MID기술의 경우 도금공정의 한계로 인해 그 크기와 한계전류의 제한이 따르게 된다. 하지만 이와 같은 기술들은 그 편리성과 기술적 발달 단계로 볼 때 향후 많은 기술개발이 이루어 질 것으로 예상된다. 국내의 경우 유비쿼터스 컴퓨팅과 곱힘이 가능한 도선 소재의 개발 차원에서 몇몇 선도적인 연구가 있으나 아직은 더 많은 연구가 필요한 도입기에 있다고 볼 수 있다. 이상과 같이 flexible PCB, MID 등과 같이 기존의 평판 형태의 인쇄회로기판이 가지고 있는 단점을 극복하고자 하는 다양한 기술들이 세계적으로 개발되고 있다. 하지만 이들 기술들의 이용은 국내외적으로 제한된 상황에서만 적용되고 있으며, 현재까지도 대부분의 전자제품에서는 평판 형태의 인쇄회로기판이 주를 이루고 있는 실정이다. 그리고 이들 기술들은 그 특성상 대부분 소품종 대량생산에 주로 초점이 맞추어져 있다.

[0006] 한편, 현재까지 개발되고 있는 회로기판과 관련한 기술들은 회로 소자들간의 연결에 필요한 인쇄회로기판의 형태에 대한 것들이 대부분으로서, 여기에 회로소자들을 부착하거나 연결하여야 하기 때문에 이에 따른 별도의 공간 및 조립에 대한 고려가 필요하다. 또한 비록 MID가 제품 케이스 내부에 회로기판을 성형하여 별도의 회로기판을 제작하고 이를 조립하는 것에 대한 개선점을 가지고 있지만 이 또한 제품 케이스의 내부형상을 따르는 제한적인 형태만을 가지며 회로 소자들의 조립에 대한 고려가 필요하다. 그리고 이들 기술들은 모두 평판 형태의 인쇄회로기판이 가지고 있는 복잡한 형태의 다층회로기판을 구현하기에는 한계를 보이고 있다. 한편, 군용, 우주항공 및 해양분야와 같은 특수목적에 맞는 높은 내후성 및 신뢰도를 갖는 전자제품의 다품종 소량생산에 대한 요구도 점차 증대되고 있으나, 관련 기술들은 자본집약적 장치산업이 대부분이며 또한 현재까지 제시되고 있는 다양한 인쇄회로기판 자체로는 높은 내후성을 기대하기 어렵다. 이에 따라 보다 혁신적인 인쇄회로기판 제작기술에 대한 요구가 점차 증대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 목적은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 패속조형기술과 직접주사기술을 통해 다중 재료를 동시에 적용하여 단일공정에서 성형할 수 있도록 한 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은 별도의 조립 과정이 필요 없이 회로소자의 연결, 회로기판 및 제품을 구성하는 케이스가 일체형으로 제작되는 단일공정 제작 기술을 적용할 수 있도록 한 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법은,
- [0010] 비 전도성 재료로 한층 한층 반복해서 적층하여 기저층을 형성하고, 상기 기저층의 층들 사이에 전도성 재료로 회로배선을 형성하며, 상기 회로배선에는 회로소자들이 장착되어, 상기 회로소자들은 회로배선에 의해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 기저층을 형성하는 방법은, 광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제작하는 방법, 플라스틱 수지를 녹여서 노즐로 토출하여 층을 형성하는 방법, 종이나 플라스틱 등의 얇은 판을 단면형상으로 만들어 붙여 적층하는 방법, 분말에 바인더를 토출하거나 레이저로 소결하여 단면을 만드는 방법, 또는 분말에 바인더를 토출하거나 레이저로 소결하여 단면을 만드는 방법과 같은 패속조형기술 중에서 선택된 어느 하나의 방법인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법은,
- [0013] 광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제 1기저층을 형성하는 단계; 배선구조를 성형하기 위하여, 상기 제 1기저층에 전도성 재료를 주사하는 단계; 상기 전도성 재료를 경화시키는 단계; 광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제 2기저층을 형성하는 단계; 배선구조를 성형하기 위하여, 상기 제 2기저층에 전도성 재료를 주사하는 단계; 상기 전도성 재료를 경화시키는 단계; 및 상기 단계들을 반복하여 실행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 배선구조들 사이에 회로소자를 장착하고 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 전도성 재료를 주사하는 단계는, 전도성 재료를 디스펜서를 이용하여 직접 주사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 전도성 재료는 전도성 잉크 또는 땀납인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 3차원 회로기판 내장부품의 제조방법에 의하면, 복잡한 형태의 3차원 회로기판이 기존과 같은 여러 단계의 제작공정을 거치지 않고 상대적으로 매우 단순한 공정을 통해서 제작할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.
- [0018] 또한, 이렇게 제조된 3차원 회로기판은 그 제작 시 전자회로 소자들과 직접 연결을 통해서 제작되기 때문에 항

후 회로소자 및 회로기관과의 연결공정인 납땜공정이 필요 없게 되는 효과를 얻을 수 있다.

[0019] 또한, 회로소자 및 3차원 회로기관은 제품 케이스 내부에 밀폐되는 형태로 동시에 성형되기 때문에 군용, 우주 항공 및 해양 분야에 필수적으로 요구되는 높은 내후성 및 신뢰성의 확보가 가능하다는 효과를 얻을 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 의하면, 이 모든 공정은 단일공정으로 이루어져 있으므로 제품설계의 자유도를 획기적으로 향상시킬 수 있으며, 이에 따른 생산성의 향상 또한 기대된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1의 (a)는 종래의 Flexible PCB의 일예를 나타낸 사진이고, (b)는 종래의 MID를 나타낸 사진이다.

도 2는 본 발명에 따라 다중재료를 동시에 적용하여 3차원 회로기관 내장부품을 제조하는 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 다중재료 동시 성형을 위한 공정을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따라 제조된 3차원 회로기관의 일 예를 도시한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 3차원 회로기관 내장부품의 제조방법에 대하여 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명의 이점 및 특징 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해 질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다. 단지 여기에서 설명될 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우, 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0024] 본 발명은 캐속조형기술과 직접주사기술을 통해 다중재료를 동시에 적용하는 기술을 기반으로 하여 3차원 회로기관이 내장된 부품의 단일공정 제작기술에 대한 것이다. 본 발명에서는 다중재료로서, 금속과 수지와 같은 플라스틱 재료를 사용하였지만, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예를 들어 설명한 것으로, 본 발명의 권리범위는 이에 국한하지 않는다.

[0025] 본 발명에서 사용되는 캐속조형기술은 3차원 CAD로 컴퓨터상에서 구현된 형상을 별도의 공정을 거치지 않고 단일공정으로 직접 시제품을 제작하는 기술이다. 이는 3차원 CAD 모델을 기반으로 해서 제작하려는 제품을 얇은 단면들로 나누고, 이 단면들을 층층이 성형하여 3차원 제품을 성형하는 것을 기반으로 하고 있다.

[0026] 캐속조형기술 통해 제작되어지는 구조물은 형상의 제한이 없으며, 금속, 종이, 세라믹, 또는 폴리머 계열 소재의 적용이 가능하다. 또한 단일 공정으로 반도체 제작 공정에 비해 간단하며 제작 장비가 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0027] 다중재료를 동시에 적용하는 기술이 언급된 바는 있지만, 본 발명에서와 같이 금속과 수지와 같은 이종 재료를 사용하는 기술은 본 발명에서 처음 언급되는 것이다.

[0028] 도 2는 본 발명에 따라 다중재료를 동시에 적용하여 3차원 회로기관 내장부품을 제조하는 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0029] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 3차원 회로기관 내장부품을 제조하는 방법은 제품의 외관을 형성하는 비 전도성 재료와 3차원 회로기관의 역할을 하는 전도성 재료를 동시에 성형하여 단일 공정으로 제품 케이스의 내부에 3차원 회로기관이 내장되는 제품을 제작할 수 있는 것이다.

- [0030] 한편, 본 발명에서와 같이, 다중재료의 성형 공정에서 3차원 CAD 모델에서 미리 지정된 자리에 회로소자가 위치하게 됨으로써 모든 것이 단일화된 공정으로 회로소자와 회로기관이 내장된 제품의 제작이 가능하게 된다. 이는 기존의 전통적인 방식의 회로를 임의 형상을 갖는 3차원으로 구성하는 것이 가능하게 되며, 나아가 기계적 및 전기적 기능이 통합된 임의 형상 제작기술의 개발이 가능함을 의미한다.
- [0031] 예를 들면, 도 2에서 비 전도성 재료는 기저층(1)을 형성하는 것이고, 전도성 재료는 회로배선(2)을 형성하는 것으로서, 이러한 기저층(1)은 비전도성 재료가 한층 한층 반복해서 적층됨으로써 형성되고 그 사이에 금속의 전도성 재료가 연결되어 회로배선(2)을 형성하는 것이다. 또한, 상기 회로배선에는 회로소자들이 장착되고 상기 회로소자들은 회로배선에 의해 전기적으로 연결된다. 이를 통해 최종적으로 3차원 회로 기관이 단일 공정에서 성형될 수 있는 것이다.
- [0032] 본 발명에 있어서, 상기 기저층을 형성하기 위해서 쾌속조형기술을 이용하는 것으로, 쾌속조형기술에는 다음과 같은 방법이 사용될 수 있다.
- [0033] 첫째, 광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제작하는 방법, 둘째 플라스틱 수지를 녹여서 노즐로 토출하여 층을 형성하는 방법, 셋째 종이나 플라스틱 등의 얇은 판을 단면형상으로 만들어 붙여 적층하는 방법, 네째 분말에 바인더를 토출하거나 레이저로 소결하여 단면을 만드는 방법, 다섯째 분말에 바인더를 토출하거나 레이저로 소결하여 단면을 만드는 방법 등이 사용될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 3차원 회로 기관 내장부품을 단일공정에서 성형하기 위한 공정에 대하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 이하의 설명에서는 기저층을 형성하기 위하여 광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제작하는 방법에 대하여 설명하지만, 이는 설명의 이해를 돕기 위한 것으로 기저층의 형성방법은 상기에 기재된 쾌속조형기술들 중에서 선택적으로 사용할 수 있는 것이다.
- [0035] 본 발명에서 가장 주된 특징은 쾌속조형기술 중 가장 높은 해상도를 가지고 있는 광 조형 기술을 바탕으로 하여 비 전도성재료로 구성되는 제품 형상을 제작하고, 여기에 전도성 재료의 직접주사(direct writing) 기술을 적용하는 것이다.
- [0036] 도 3은 본 발명에 따른 다중재료 동시 성형을 위한 공정을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0037] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 3차원 회로기관 내장부품의 제조방법을 단계별로 설명하면 다음과 같다.
- [0038] (a) 광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제 1기저층을 형성하는 단계
- [0039] UV레이저(40)를 이용하여 자외선 빛을 주사하여 광 경화성 수지를 경화시킴으로써, 회로를 인쇄할 부품 바닥 위치의 제 1기저층(11)을 형성한다.
- [0040] (b) 제 1기저층에 전도성 재료를 주사하는 단계
- [0041] 제 1기저층(11)의 매 단면마다 제 1배선(21) 구조가 필요한 영역에만 디스펜서(50)를 이용하여 전도성재료를 직접 주사한다. 상기 전도성 재료는 전도성잉크, 땀납 등을 사용할 수 있다.
- [0042] (c) 상기 전도성 재료를 경화시키는 단계
- [0043] 상기 전도성 재료는 열을 이용하여 경화시킬 수도 있고, 재료에 따라서는 다른 방법에 의해서도 경화시킬 수도 있다.
- [0044] (d) 광경화성 수지에 자외선 빛을 주사하여 제 2기저층을 형성하는 단계
- [0045] UV레이저(40) 또는 UV램프 등의 자외선 광원을 이용하여 자외선 빛을 주사하여 광 경화성 수지를 경화시킴으로써, 회로를 인쇄할 부품 바닥 위치의 제 2기저층(13)을 형성한다.
- [0046] (e) 상기 제 2기저층에 전도성 재료를 주사하는 단계
- [0047] 제 2기저층(13)의 매 단면마다 제 2배선(23) 구조가 필요한 영역에만 디스펜서(50)를 이용하여 전도성재료를 직접 주사한다.

[0048] (f) 상기 전도성 재료를 경화시키는 단계

[0049] 상기 (a)~(e)의 단계를 반복하여 최종 회로기판을 완성하는데, 상기 배선 구조들 사이의 필요한 위치에 다양한 회로소자들을 배치시켜 전기적으로 연결할 수 있다. 이렇게 함으로써, 3차원 회로기판 내장부품을 제조할 수 있는 것이다.

[0050] 본 발명에서 사용되는 전도성 재료는 자외선에 의해 경화되는 전도성 폴리머 및 열에 의해 경화되는 전도성 잉크 등이 있다. 본 발명에서 적용하려 하는 제품형상 및 비 절연체가 되는 광 경화성 수지가 자외선에 의해서 경화되는 성질을 가지므로, 전도성 재료 또한 자외선에 경화될 수 있는 전도성 폴리머의 적용이 바람직하다. 하지만 현재 상용화된 대부분의 전도성 폴리머들은 전기저항이 상대적으로 높기 때문에 회로를 구성하는 도선으로는 적합하지 않다. 이에 본 발명에서는 일반적으로 열에 의해 경화되는 특성을 갖는 전도성 잉크를 이용하여 회로를 구성하는 도선 재료로 사용하고 있다.

[0051] 한편 본 발명에서는 매우 정밀한 전도성 잉크의 토출이 필요하다. 따라서 전도성 잉크는 직접주사 방법에 의해서 토출되게 된다. 이는 잉크 양의 제어가 쉽고 또한 토출 노즐이 부착되는 스테이지의 움직임에 의한 위치제어가 용이하기 때문이다.

[0052] 상기와 같은 제조방법에 의해 최종적으로 3차원 회로기판이 성형될 수 있는 것이고, 이러한 완성품의 일 예가 도 4에 도시되어 있다.

[0053] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당기술분야의 숙련된 당업자는 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

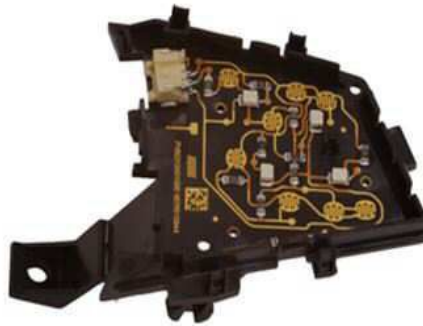
[0054] 1: 기저층 2: 배선
3: 회로소자 11: 제 1기저층
13: 제 2기저층 21: 제 1배선
23: 제 2배선 40: UV레이저
50: 디스펜서 60: 히터

도면

도면1

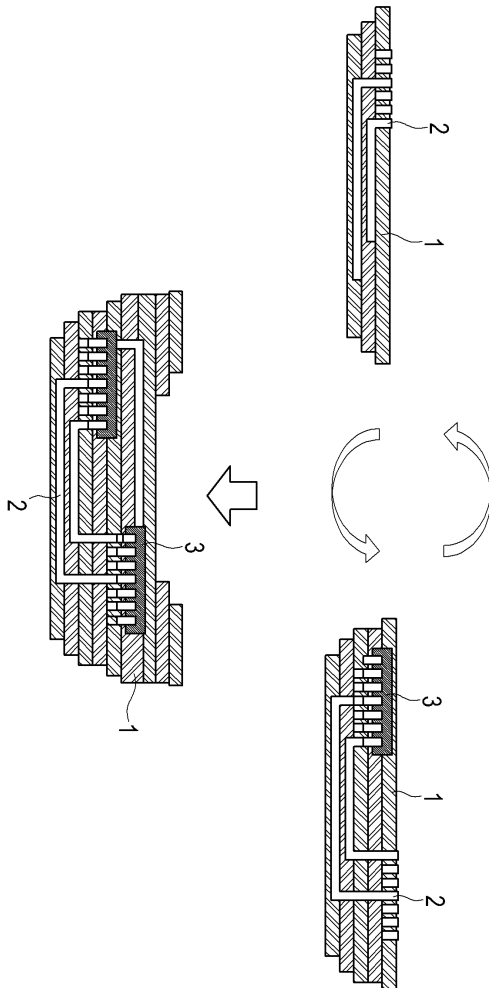


(a)

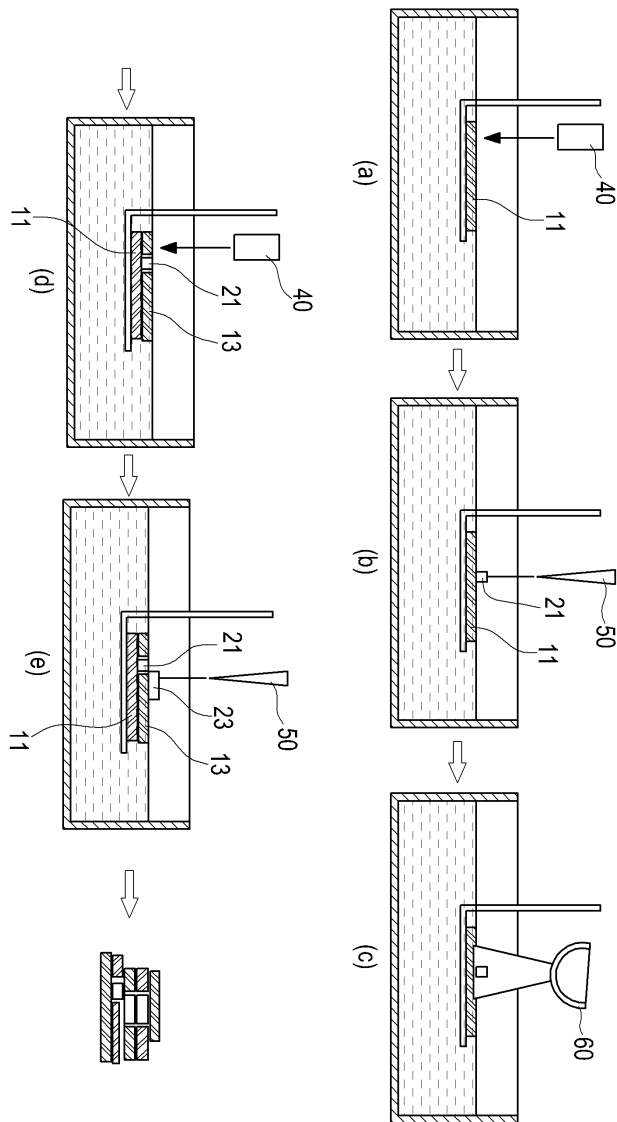


(b)

도면2



도면3



도면4

