



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월07일
(11) 등록번호 10-2357563
(24) 등록일자 2022년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 45/16 (2006.01) B29C 37/00 (2006.01)
B29C 45/00 (2006.01) B29C 45/14 (2006.01)
B29C 51/10 (2006.01) B29C 51/14 (2006.01)
C23C 18/22 (2006.01) H05K 3/00 (2019.01)
B29L 31/30 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B29C 45/16 (2013.01)
B29C 37/0025 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0174369
(22) 출원일자 2020년12월14일
심사청구일자 2020년12월14일

(56) 선행기술조사문헌
KR101282183 B1*
KR101399912 B1*
KR1020130125606 A*
KR1020200130699 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인탑스 주식회사
경기도 안양시 만안구 안양천서로 51(안양동)

(72) 발명자
홍태용
경기도 안양시 만안구 안양천서로 51
안준영
경기도 안양시 만안구 안양천서로 51

(74) 대리인
신경호

전체 청구항 수 : 총 4 항

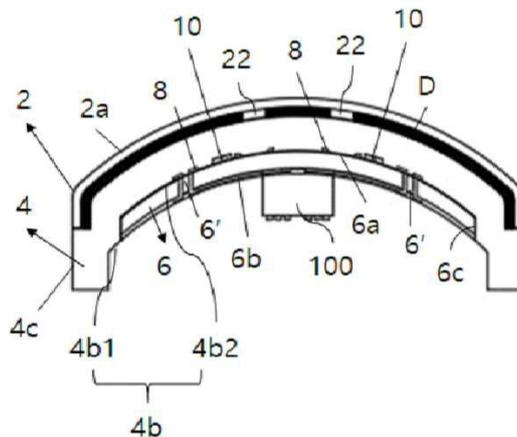
심사관 : 조준배

(54) 발명의 명칭 전자회로 도금 공법을 이용한 IME 구조 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 IME(In-mold electronics)구조는 디자인이 형성된 필름과, 필름의 하부에 위치한 제1플라스틱수지와, 제1플라스틱수지의 하부에 위치한 제2플라스틱수지를 포함하며, 상기 제2플라스틱수지의 상면 또는 양면에는 도금 공법으로 전자회로를 형성하고 전자소자를 실장하여, 필름과, 제1플라스틱 수지와, 전자회로 및 전자소자가 형성된 제2플라스틱 수지가 일체화된, IME구조와 그 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 45/0053 (2013.01)

B29C 45/14 (2013.01)

B29C 45/1657 (2013.01)

B29C 45/1671 (2013.01)

B29C 51/10 (2013.01)

B29C 51/14 (2013.01)

C23C 18/22 (2013.01)

H05K 3/0002 (2013.01)

H05K 3/0064 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

디자인이 형성된 필름과, 필름의 하부에 위치한 제1플라스틱수지와, 제1플라스틱수지의 하부에 위치한 제2플라스틱수지를 포함하는 IME(In-mold electronics)구조의 제작 방법으로서, 상기 방법은:

제품의 형상에 맞추어 성형된 필름과 제2플라스틱 수지를 제공하는 단계;

제품 형상과 동일한 캐비티(cavity)가 있는 몰드의 상부에는 필름을 장착하고, 몰드의 하부에는 제2플라스틱 수지를 장착하는 단계;

캐비티 내부로 플라스틱 수지를 주입하여 충전하고 소정 온도와 압력하에서 인서트 사출 공정을 실행함으로써, 제1플라스틱 수지를 성형함과 동시에 필름과, 제1플라스틱수지와, 제2플라스틱수지로 이루어지는 IME구조를 완성하는 단계로 이루어지며,

상기 제2플라스틱 수지를 제공하는 단계는:

제2플라스틱 수지의 소재를 제품 형상에 맞게 사출 성형하는 단계로서, 관통홀을 형성하는 것을 포함하는 단계;

사출 성형된 제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면에 도금 공법으로 전자회로를 형성하는 단계;

전자회로가 형성된 제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면에 전자소자를 실장하는 단계를 포함하며,

상기 상면에 형성된 전자회로의 일부가 하면으로 노출되도록 사출 성형 단계에서 형성된 관통홀을 통하여 상기 전자회로의 일부를 하면까지 연장하는 단계로 이루어지는 IME 구조의 제작 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면에 전자소자를 실장하는 단계는,

열데미지를 최소화하기 위하여 저온 솔더링 공법 또는 국부가열 방식의 솔더링 공법을 적용하는 단계로 이루어지는, IME 구조의 제작 방법.

청구항 8

제 6항의 방법에 의하여 제조되는 IME구조.

청구항 9

제 8항에 있어서,

하면에 노출된 전자회로의 부분을 하면에 제공된 커넥터 단자 또는 패드 또는 연성회로기판에 전기적으로 연결된 IME구조.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자회로 도금 공법을 이용한 IME(In-mold electronics) 구조 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] IME(In-mold electronics) 기술은 인쇄된 전도성 잉크와 인-몰드 장식기법을 통합하여 3D 형상과 기능을 구현하는 기술로 비교적 최근에 태동하였다. 자동차 분야에서는 2012년 포드사가 오버헤드 콘솔(overhead console)에 처음 상용화하였으며 이후 비약적으로 발전하여 현재에는 가전 제품, 의료장비, 소비점, 휴대용 전자기기, 국방 및 항공 분야로 확장되고 있다.

[0003] IME 기술은 보통, 장식(decoration), 터치제어부나 안테나를 플라스틱 필름 위에 인쇄하는 1단계, 필름 위에 다양한 전자부품을 실장(surface mounting)하는 2단계, 필름을 열성형(thermoforming) 하여 3D 형상으로 제작하는 3단계 및 3D 필름을 플라스틱 수지와 인서트 성형으로 일체화하는 공정으로 이루어진다. 이와 같이 제조된 완성품은 자동차 분야에서는 예를 들어 운전석의 대쉬 보드나 도어 트림에 미려한 외장 필름으로 시인 되도록 장착되어, 스마트폰의 화면 터치나 푸쉬 동작과 유사한 조작으로 필름을 터치하여 자동차 도어를 개방하거나 윈도우를 승강시킬 수 있다. IME 제품은 자동차에 필요한 대부분의 전기, 전자 기능을 제공할 수 있으며, 기계식의 버튼, 노브, 링크, 샤프트 또는 모터와 같은 부품이 필요하지 않고, 공간을 절약할 수 있으며 디자인이 우수한 외장품을 제공하는 등 여러 장점을 구비한다.

[0004] IME 관련 종래 기술에서 필름을 2개 이용하여 제작하는 공정은 다음과 같다;

[0005] 먼저, 상부필름에 디자인을 인쇄한 다음 소정 형상이 되도록 성형하고 필름(A)을 컷팅한다. 디자인은 데코레이션, 로고, 엠블럼, 아이템의 작동이나 기능을 보이는 버튼 디자인 등 제한되지 않는다.

[0006] 이와 별도로 하부필름에는 전도성 잉크로 전자회로를 인쇄한 다음, 전자소자를 실장하고, 리플로우(reflow) 공법을 통하여 전자소자를 접합하고, 상부필름과 동일한 형상으로 하부필름을 성형하고 컷팅한다.

[0007] 그리고 상부필름, 플라스틱 수지 및 하부필름을 인서트 사출 성형하여 최종제품을 완성한다.

[0008] 그런데, 이와 같은 방법에 의하면, 하부필름(B)의 형상에 따라 전도성 회로 구성에 제약이 많으며, 공정이 매우 복잡한 단점이 있다.

[0009] IME와 관련한 선행특허를 보면, 한국특허공개 제10-2016-0094936호는 필름을 생성하고, 필름 상에 전도체 및 그래픽을 형성하고, 필름 상에 전자 소자를 부착한 다음 3차원 형상을 이루도록 사출 성형하는 내용을 개시하고 있다. 한국특허공개 제10-2017-0130395호는 기판 위에 도전체를 스크린 인쇄하고 전자 소자를 실장한 다음 3차원 형상으로 사출 성형하는 내용을 개시하고 있다. 미국특허공개 제2018-0213651호는 필름 위에 도전성 회로를 형성하고, 전자 소자를 실장하고 필름을 열성형하여 입체 구조를 만드는 공정을 개시하고 있다. 이들 특허는 단일 필름상에 전자회로 패턴과 전자 소자를 실장하고 필름을 포밍(forming)하는 일반적인 내용을 개시한다는 한계가 있다.

[0010] 발명자들은, 이상의 선행기술과 특허를 고려하여, 복잡증을 가지는 새로운 IME 구조와 이를 위한 제조방법을 개발하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 그러므로 본 발명은 자동차나 가전 제품에 두루 적용될 수 있는 견고하고 내구성이 우수한 IME 구조와, 이 구조를 제작할 수 있는 신속하고 간편하며 효율적인 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, IME(In-mold electronics)구조로서, 상기 구조는 디자인이 형성된 필름과, 필름의 하부에 위치한 제1플라스틱수지와, 제1플라스틱수지의 하부에 위치한 제2플라스틱수지를 포함하며, 상기 제2플라스틱수지의 상면 또는 양면에는 도금 공법으로 전자회로를 형성하고 전자소자를 실장하여, 필름과, 제1플라스틱 수지와, 전자회로 및 전자소자가 형성된 제2플라스틱 수지가 일체화된, IME구조를 제공한다.

[0013] 상기 제1플라스틱 수지는 전체적으로 필름의 형상과 유사하며, 그 상면은 필름의 하면과 결합되고, 제2플라스틱 수지의 상면 전체와 측면을 완전히 에워싸서 밀봉하는 높이를 가진다.

[0014] 제2플라스틱 수지의 높이는 제1플라스틱 수지의 높이보다 작도록 얇게 성형되며, 좌우 폭이 제1플라스틱 수지의 폭 보다 짧으며, 제2플라스틱 수지의 하면 전체는 외부로 노출된다.

[0015] 제1플라스틱 수지의 하면은 IME구조의 최외곽 가장자리에서부터 제2플라스틱 수지의 측면에 이르는 안쪽까지 연장되어 아래로 노출되는 노출부와, 제2플라스틱 수지의 측면 및 상면과 바로 대면하여 구조적으로 일체로 결합되는 비노출부의 두 부분으로 이루어진다.

[0016] 전자회로의 부분과 전기적으로 연결되며, 제2플라스틱 수지의 관통홀을 통과하여 하부로 연장된 단자부를 더 포함한다.

[0017] 또 본 발명은, 디자인이 형성된 필름과, 필름의 하부에 위치한 제1플라스틱수지와, 제1플라스틱수지의 하부에 위치한 제2플라스틱수지를 포함하는 IME(In-mold electronics)구조의 제작 방법으로서, 상기 필름을 제작하는 제작 방법: 탄력성 있는 플라스틱 수지로 소재층을 제작하는 공정; 상기 소재층위에 실크 스크린, 패드, 잉크젯, 오프셋, 또는 디지털 프린팅 공정에 의한 인쇄 또는 증착 또는 UV 몰딩으로 디자인을 형성하는 단계; 디자인이 형성된 소재층을 열성형, 진공성형 또는 고압성형으로 포밍하여 3차원 형상으로 제작하는 단계; 및 제품 형상에 맞게 포밍된 필름을 제품 사이즈에 맞추어 컷팅하는 단계로 이루어지는 IME 구조의 제작 방법을 제공한다.

[0018] 또, 본 발명은, 디자인이 형성된 필름과, 필름의 하부에 위치한 제1플라스틱수지와, 제1플라스틱수지의 하부에 위치한 제2플라스틱수지를 포함하는 IME(In-mold electronics)구조의 제작 방법으로서, 상기 제2플라스틱 수지를 제작하는 제작 방법은: 제2플라스틱 수지의 소재를 제품 형상에 맞게 사출 성형하는 단계로서, 관통홀을 형성하는 것을 포함하는 단계; 사출 성형된 제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면에 도금 공법으로 전자회로를 형성하는 단계; 및 전자회로가 형성된 제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면에는 플라스틱 수지층에 열 데미지를 최소화 하기위한 솔더링 공법을 적용하여 전자소자를 실장하는 단계로 이루어지는 IME 구조의 제작 방법을 제공한다.

[0019] 상기 도금 공법을 이용하여 전자회로를 형성하는 단계는: 도금 공정을 위하여 알칼리성 용액 또는 산성 용액으로 제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면을 전처리하는 공정; 전자회로가 도금될 영역에 레이저를 이용하여 미세한 요철을 형성하는 공정 및 전자회로 구현을 위하여 전도성 금속을 상기 에칭된 요철에 충전하는 도금 공정을 포함한다.

[0020] 또한, 본 발명은, 디자인이 형성된 필름과, 필름의 하부에 위치한 제1플라스틱수지와, 제1플라스틱수지의 하부에 위치한 제2플라스틱수지를 포함하는 IME(In-mold electronics)구조의 제작 방법으로서, 상기 방법은: 제품의 형상에 맞추어 성형된 필름과 제2플라스틱 수지를 제공하는 단계; 제품 형상과 동일한 캐비티(cavity)가 있는 몰드의 상부에는 필름을 장착하고, 몰드의 하부에는 제2플라스틱 수지를 장착하는 단계; 캐비티 내부로 플라스틱 수지를 주입하여 충전하고 소정 온도와 압력하에서 인서트 사출 공정을 실행함으로써, 제1플라스틱 수지를 성형함과 동시에 필름과, 제1플라스틱수지와, 제2플라스틱수지로 이루어지는 IME구조를 완성하는 단계로 이루어지는 IME 구조의 제작 방법을 제공한다.

또, 본 발명은 디자인이 형성된 필름과, 필름의 하부에 위치한 제1플라스틱수지와, 제1플라스틱수지의 하부에 위치한 제2플라스틱수지를 포함하는 IME(In-mold electronics)구조의 제작 방법으로서, 상기 방법은: 제품의 형

상에 맞추어 성형된 필름과 제2플라스틱 수지를 제공하는 단계; 제품 형상과 동일한 캐비티(cavity)가 있는 몰드의 상부에는 필름을 장착하고, 몰드의 하부에는 제2플라스틱 수지를 장착하는 단계; 캐비티 내부로 플라스틱 수지를 주입하여 충전하고 소정 온도와 압력하에서 인서트 사출 공정을 실행함으로써, 제1플라스틱 수지를 성형함과 동시에 필름과, 제1플라스틱수지와, 제2플라스틱수지로 이루어지는 IME구조를 완성하는 단계로 이루어지며, 상기 제2플라스틱 수지를 제공하는 단계는: 제2플라스틱 수지의 소재를 제품 형상에 맞게 사출 성형하는 단계로서, 관통홀을 형성하는 것을 포함하는 단계; 사출 성형된 제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면에 도금 공법으로 전자회로를 형성하는 단계; 전자회로가 형성된 제2플라스틱 수지의 상면 또는 양면에 전자소자를 실장하는 단계를 포함하며, 상기 상면에 형성된 전자회로의 일부가 하면으로 노출되도록 사출 성형 단계에서 형성된 관통홀을 통하여 상기 전자회로의 일부를 하면까지 연장하는 단계로 이루어지는 IME 구조의 제작 방법과 이 방법에 의하여 제조되는 IME 구조를 제공한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은 선행기술 대비 간소화된 공정을 제공하며, 도금 공법을 적용한 플라스틱 수지 표면에 직접 전자회로를 구현하여 제품 형상에 따른 제약을 최소화하고, 내구성이 강하며, 플라스틱수지층에 열 데미지를 최소화 하기 위한 솔더링 공법으로 다양한 전자소자를 직접 실장함으로써, 발광 및 터치 센싱 등 다양한 기능을 발휘하는 IME 구조 및 그 제조 방법을 제공한다는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 IME구조의 구성요소를 보인 단면도;
- 도 2는 본 발명의 필름의 제작 공정을 나타내는 플로우차트;
- 도 3은 도 2의 제작 공정에 따른 본 발명의 필름의 각 단계별 형상을 보이는 도면;
- 도 4는 본 발명의 제2플라스틱 수지의 제작 공정을 나타내는 플로우차트;
- 도 5는 도 4의 제작 공정에 따른 본 발명의 제2플라스틱 수지의 각 단계별 형상을 보이는 도면;
- 도 6은 본 발명의 도금 공법을 적용하여 전자회로를 형성하는 공정의 일례를 도시한 도면;
- 도 7(a)는 본 발명의 전자회로와 메인보드의 연결을 위한 단자부 형성 구조를 보인 도면; 그리고
- 도 7(b)는 본 발명의 전자회로와 메인보드의 연결을 위한 단자부 형성 구조를 보인 또 다른 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명에 따른 각 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 하나의 예에 불과하고, 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 각 실시예에 포함되는 개별 구성 및 개별 기능 중, 적어도 어느 하나 이상의 조합으로 구성될 수 있다.

[0024] <IME 구조(1)>

[0025] 도 1은 본 발명의 IME구조(1)의 구성요소를 보인 단면도이다. IME구조(1)는 자동차, 가전제품, 휴대폰 등 어느 분야에도 적용될 수 있으나, 이하에서는 주로 자동차를 전제로 설명한다.

[0026] IME구조(1)는 위에서부터 차례로 필름(2)과, 필름(2)의 하부에 위치한 제1플라스틱수지(4)와, 제1플라스틱수지(4)의 하부에 위치한 제2플라스틱수지(6)를 포함한다. 제2플라스틱수지(6)의 상면(6a) 또는 상면(6a)과 하면(6b)을 포함한 양면에는 전자회로(8)와 전자소자(10)가 형성된다. IME구조(1)는 디자인이 구성된 필름(2)과, 제1플라스틱 수지(4)와, 전자회로(8) 및 전자소자(10) 등이 형성된 제2플라스틱 수지(6)가 일체화된 구조이다.

[0027] 필름(2)에는 테크레이션, 로고, 엠블럼, 아이템의 작동이나 기능을 보이는 버튼 아이콘 등의 디자인(D)이 형성되어 있다. 필름소재는 PC, PMMA, PET, TPU 등 다양한 재질이 적용 가능하며, 제한되지 않는다. 필름(2)은 중앙이 볼록한 곡면이고 좌우 양측은 평면인 전체적으로 디스크 형을 예시하였지만 이에 한정되지 않는다. 필름(2)의 조명부의 투과가 가능 하도록 인쇄층 또는 디자인 구성층에 관통부(22)가 형성된다. 필름(2)의 상면(2a)은 외부로 노출되어 시인되며, 관통부(22)를 통하여 예를 들어 LED와 같은 전자소자(10)의 빛이 발광될 수 있다.

[0028] 제1플라스틱 수지(4)는 전체적으로 필름(2)의 형상과 유사하고 상면(4a)은 필름(2)의 하면(2b)과 결합되지만, 측면(4c)의 높이는 충분히 커서, 제1플라스틱수지(4)는 제2플라스틱수지(6)의 상면(6a) 전체와 측면(6c)을 완전히

에워싸서 밀봉하는 견고하고 두터운 구조를 가진다. 수지의 종류는 PC, 아크릴, ABS, AES등 어느 것도 적절히 사용할 수 있으며, 제한되지 않는다.

- [0029] 제2플라스틱 수지(6)는 필름(2)과 유사한 디스크형이지만, 그 높이가 제1플라스틱 수지(4)보다 작도록 얇게 성형되며, 좌우 폭이 제1플라스틱 수지(4)의 폭 보다 짧아 전술한 것과 같이 그 상면(6a)과 측면(6c)이 제1플라스틱 수지(4)에 의해 완전히 덮여진다. 그러나, 제2플라스틱 수지(6)의 하면(6b) 전체는 외부로 노출되며, 상면(6a)과 동일한 형상을 가진다. 따라서, 제1플라스틱 수지(4)의 하면(4b)은 IME구조(1)의 최외곽 가장자리에서부터 측면(6c)에 이르는 안쪽까지 연장되어 아래로 노출되는 노출부(4b1)와, 제2플라스틱 수지의 측면(6c) 및 상면(6a)과 바로 대면하여 구조적으로 일체로 결합되는 비노출부(4b2)의 두 부분으로 이루어진다. 수지의 종류는 PC, 아크릴, ABS, AES등 어느 것도 적절히 사용할 수 있으며, 제한되지 않는다.
- [0030] 전자회로(8)는 전자소자(10)에 전류 또는 전원을 공급하기 위한 회로 패턴, 케이블 또는 도전성 잉크 등을 포함하며 특히 제한되지 않는다. 전자회로(8)는 후술하는 것과 같이 도금 공법을 이용하여 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a) 또는 상면(6a)과 하면(6b)에 형성되며 요구되는 사양에 따라 적절하게 선택 가능하다.
- [0031] 전자소자(10)는 LED소자, 정전 용량 센서, 칩, 프로세서, 전기 스위치 등을 포함하며, IME구조(1)의 용도에 따라 어느 것도 적절히 선택하여 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a) 또는 상면(6a)과 하면(6b)에 실장(surface mounting)된다.
- [0032] 또, 전자회로(8)와 도시하지 않은 메인보드와의 커넥팅을 위하여 전자회로(8)의 부분과 전기적으로 연결되며, 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a)에 형성된 전자회로의 일부와 접지된 연성회로기판(FPCB) 또는 금속핀이 관통홀(6')을 통과하여 제2플라스틱 수지 하면(6b)으로 노출되는 단자부(100)를 형성 하는 방식 또는 전자회로가 제2플라스틱 수지의 상면(6a) 부터 하면(6b)으로 연장된 전자회로의 일부에 접지하여 단자부(100)가 형성된다. 이에 대해서는 도 7을 참조로 후술하기로 한다.
- [0033] 제2플라스틱 수지(6)에 형성되는 전자회로(8)와 전자소자(10)는, 전술한 것과 같이 상면(6a)은 제1플라스틱 수지(4), 하면(6b)은 별도의 코팅층에 의하여 둘러 쌓여 봉지 되므로, 외부의 충격, 변형 또는 파손에 충분한 내구성을 가진다.
- [0034] 또한, 제2플라스틱 수지(6)의 하면(6b)에 전자회로(8) 및 전자소자(10)이 형성되지 않는 구조에서는 별도의 코팅층은 필요하지 않다.
- [0035] 이상 설명한 본 발명의 IME구조(1)는 이하 설명하는 각각의 구성 요건의제작 공정에 의하여 구조적인 의미와 물성의 특징이 더욱 명확해질 것이다.
- [0036] <필름(2) 제작 공정>
- [0037] 도 2는 본 발명의 필름(2)의 제작 공정을 나타내는 플로우차트, 도 3은 도 2의 제작 공정에 따른 본 발명의 필름(2)의 각 단계별 형상을 보이는 도면이다.
- [0038] 두 도면을 함께 참조하면, 먼저, 본 발명의 필름(2)의 소재를 평면형으로 준비한다(S10). 필름(2) 소재는 PC, PMMA, PET, TPU 등 다양한 재질의 탄력성 있는 재질이면 적용 가능하며, 제한되지 않는다.
- [0039] 다음, 상기 소재층위에 디자인(D)을 인쇄한다(S12). 디자인(D)의 인쇄 공정은 실크 스크린, 패드, 잉크젯, 오프셋, 디지털 프린팅 공정에 의하여 수행될 수 있다. 디자인(D)은 프린팅 뿐만 아니라, 증착, UV 몰딩의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0040] 다음, 이와 같이 완성된 중간재인 필름을 포밍(forming)하여 도시한 것과 같이 3차원 형상으로 성형한다(S14). 포밍 공정은 주로 열성형, 진공성형, 고압성형 방식으로 진행되며 포밍 작업에 의하여 제품 형상에 맞게 3차원 형상으로 제작된다.
- [0041] 다음, 제품 형상에 맞게 포밍된 필름을 제품 사이즈에 맞추어 컷팅한다(S16). 컷팅 공정은 프레스 타발, CNC 가공, 레이저 가공 공법으로 수행될 수 있다.
- [0042] <전자회로(8) 및 전자소자(10)를 구비한 제2플라스틱 수지(6) 제작 공정>
- [0043] 도 4는 본 발명의 제2플라스틱 수지(6)의 제작 공정을 나타내는 플로우차트, 도 5는 도 4의 제작 공정에 따른 본 발명의 제2플라스틱 수지(6)의 각 단계별 형상을 보이는 도면이다.
- [0044] 먼저, 제2플라스틱 수지(6)를 제품 형상에 맞게 사출 성형한다(S20). 이 사출 성형 공정에서, 단자부(100)를 위

한 관통홀(6')을 동시에 형성한다.

- [0045] 다음, 사출 성형된 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a) 또는 상면(6a)과 하면(6b)을 포함한 양면에 도금 공법을 이용하여 전자회로(8)를 형성한다(S22). 엔지니어링 플라스틱 도금 공법은 전처리, 에칭 및 전자회로(8) 도금 공정을 포함한다. 도금 공법은 소재의 제약 없이 다양한 형상의 패턴을 구현할 수 있으며, 돌출되는 층 구조를 가지지 않는 점에서 다른 공법에 비하여 유리하다.
- [0046] 도 6은 본 발명의 도금 공정을 적용한 전자회로 형성의 일례를 도시하고 있다. 전처리 공정에서는 도금 공정을 위하여 알칼리성 용액 또는 산성 용액으로 도금할 표면, 즉 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a) 또는 상면(6a)과 하면(6b)을 전처리한다. 전자회로로 사용될 금속과의 밀착성 및 표면 상태를 고려하여, 수세, 탈지(cleaning) 및 촉매활성화 공정을 거친다. 에칭 작업에서는 전자회로(8)가 도금될 영역에 레이저를 이용하여 미세한 요철(8b)을 형성한다. 도금 공정에서는 전자회로(8) 구현을 위하여 전도성 금속을 상기 에칭된 요철(8b)에 충전한다. 도금은 에칭과 전처리 공정을 거친 이상, 전해 도금 보다는 무전해 도금 방식을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0047] 다음, 전자회로(8)가 형성된 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a) 또는 상면(6a)과 하면(6b)의 양면에 전자소자(10)를 실장한다(S24). 전자소자(10)는 LED, IC chip 등 전기적 기능을 가지는 소재를 사용한다. 이때 제2플라스틱 수지(6)의 열 데미지를 최소화하기 위하여 저온 솔더링 공법을 적용한다. 구체적으로, 저온 경화성 솔더링 페이스트를 도포하고 접합하는 방식과, 일반적인 솔더 페이스트가 도포된 부위만 국부 가열하는 접합 방식으로 제2플라스틱 수지(6)의 열데미지를 최소화 가능하며 요구되는 사양에 따라서 선택적으로 이용한다. 전자소자(10)를 실장하면서, 리플로우(reflow) 작업을 통하여, 전자소자(10)의 핀을 용융하여 표면에 고정한다. 리플로우 작업은 제2플라스틱 수지(6)의 열데미지를 최소화하는 온도 이하에서 실시하는 것이 바람직하다.
- [0048] 다음, 제2플라스틱 수지(6)의 하면에 전자회로(8)와 전자소자(10)를 형성한 경우, 코팅층을 형성하여 외부의 충격, 변형 또는 파손에 충분한 내구성을 가지도록 한다(S26).
- [0049] 다음, 도 7을 참조로 본 발명의 전기 연결 구조에 대하여 설명한다.
- [0050] 먼저, 도 7(a)는 전자회로(8) 도금 시 관통홀(6')을 통하여 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a)부터 하면(6b)까지 전자회로를 연장하여 노출시킨 후 확대도에 도시한 것과 같은 커넥터 단자나 패드 또는 연성회로기판(FPCB)을 이용하여 메인보드와 연결시키는 구조를 개시하고 있다. 이 경우 위 구성요건이 도 1의 단자부(100)에 해당한다고 할 수 있다.
- [0051] 이와 달리, 도 7(b)는 관통홀(6')을 통하여, 단자부(100)를 전자회로(8)와 전기적으로 연결시키면서 이를 하부로 연장하여 노출시키는 구조를 개시하고 있다.. 단자부(100)는 연성회로기판(FPCB) 또는 패드나 전도성 금속핀으로 이루어진다.
- [0052] 단자부(100)는 도시하지 않은 메인보드와 전기적으로 접속되도록 아래로 노출된다. 도 7은 단자부(100)가 접지된 상태를 도시한다. 관통홀(6')은 중앙이나 측면 등 적절한 곳에 형성된다.
- [0053] 전자회로(8) 및 전자소자(10)는 제2플라스틱 수지(6)의 상면(6a) 또는 양면에 고정되며 메인보드에서 전원이 인가되면 단자부(100)를 통하여 전원이 공급되고 전자회로(8)에 속하는 전도성 패턴을 통하여 전류가 공급되어 예를 들어 LED와 같은 전자소자(10)가 발광하는 등 자동차 기능의 구현을 위한 다양한 기능을 수행할 수 있다. 자동차의 전장 부품을 위하여 사용되는 경우 터치센서(정전용량 및 정전압 방식) 또는 발광 기능을 구현할 수 있다.
- [0054] <필름(2)과 제2플라스틱 수지(6)의 결합 공정>
- [0055] 이상의 공정으로 각각 완성된 본 발명의 필름(2)과, 전자회로(8) 및 전자소자(10)가 일체화 된 제2플라스틱 수지(6)는 인서트 사출 성형 공정에 의하여 최종적인 IME 구조(1)로 완성된다.
- [0056] 필름(2)과 제2플라스틱 수지(6)는 이미 제품의 형상에 맞추어 성형되어 있으므로, 도 1에서 설명한 제1플라스틱 수지(4)의 형성을 위하여 완성제품 형상과 동일한 캐비티(cavity)가 있는 몰드 또는 금형을 준비한다. 다음, 몰드의 상부에는 필름(2)을 장착하고, 몰드의 하부에는 전자회로(8) 및 전자소자(10)가 일체화 된 제2플라스틱 수지(6)를 장착한 다음, 캐비티 내부로 플라스틱 수지를 주입하여 충전하고 소정 온도와 압력하에서 인서트 사출 공정을 실행한다. 그러면, 제1플라스틱 수지(4)가 성형되면서, 동시에 필름(2)과, 필름(2)의 하부에 위치한 제1플라스틱수지(4)와, 제1플라스틱수지(4)의 하부에 위치한 제2플라스틱수지(6)로 이루어지는 IME구조(1)가 완성

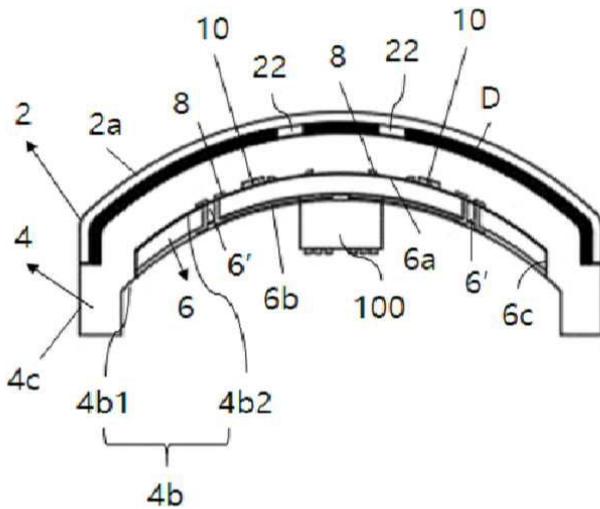
되는 것이다.

[0057] 제1플라스틱 수지(4)의 소재는 제2플라스틱 수지(6)와 마찬가지로 제한이 없으나, 예를 들어 전자소자(10)가 터치식 센서인 경우에는 필름(2)을 누르는 손가락의 힘이 충분히 전달되도록 탄력성 있는 재질인 것이 바람직하다.

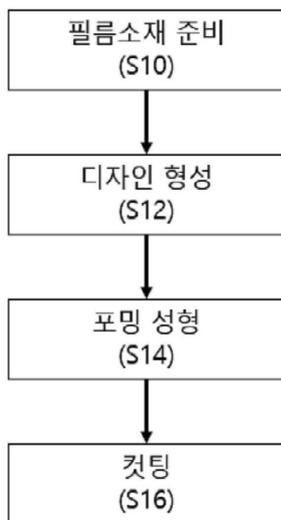
[0058] 이상 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 이는 본 발명을 한정하지 않으며 본 발명에 대해서는 다양한 변형과 수정이 가능하다. 본 발명의 권리범위는 이하 기술하는 청구범위와 동일 또는 균등한 범위까지 미침은 자명하다.

도면

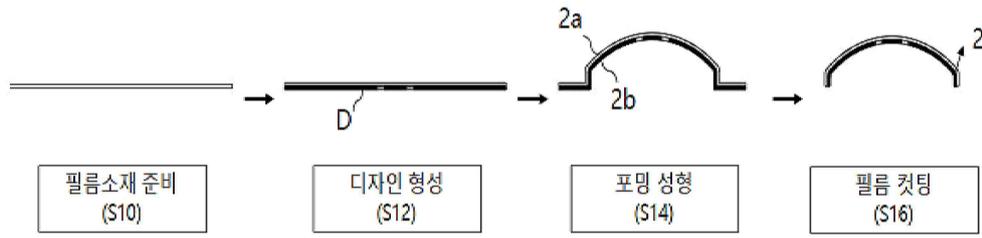
도면1



도면2



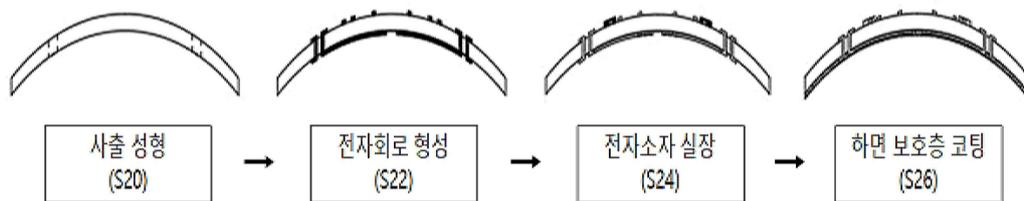
도면3



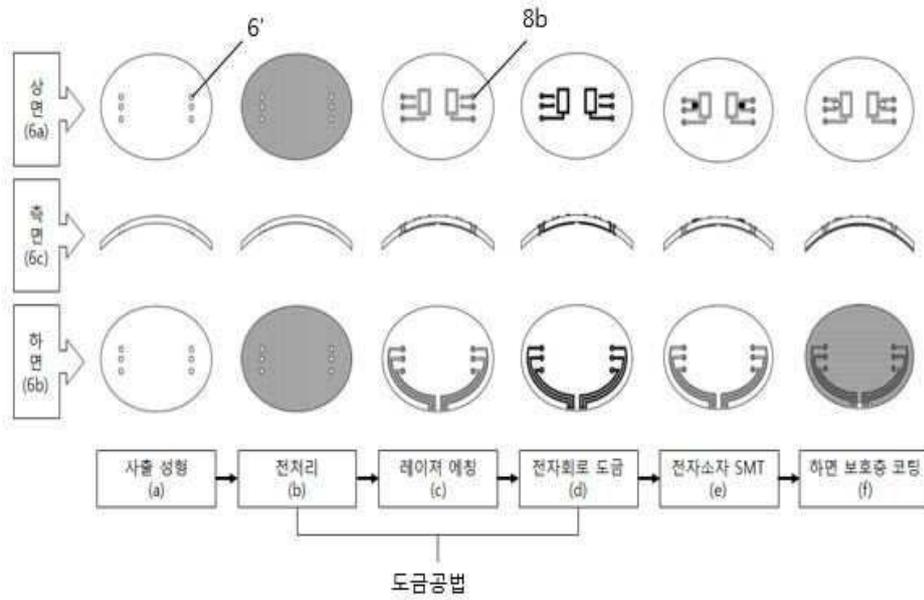
도면4



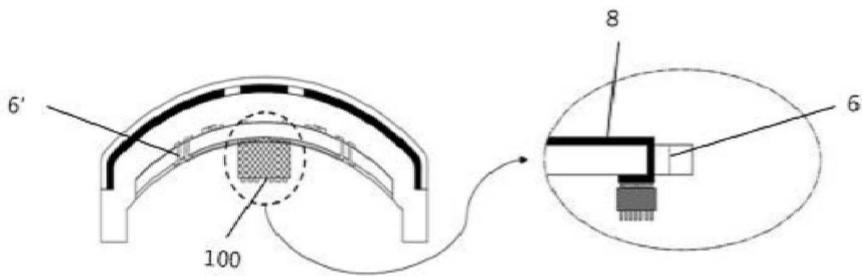
도면5



도면6



도면7a



도면7b

