



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0026124
H05K 1/02 (2006.01) (43) 공개일자 2007년03월08일

(21) 출원번호 10-2006-0082676
(22) 출원일자 2006년08월30일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00250815 2005년08월31일 일본(JP)

(71) 출원인 신꼬오덴기 고교 가부시키키가이샤
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80

(72) 발명자 아라이 고지
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키키가
이샤 내
기쿠치 도모후미
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키키가
이샤 내
마루야마 아츠시
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키키가
이샤 내
와카바야시 히데유키
일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신꼬오덴기 고교가부시키키가
이샤 내

(74) 대리인 문두현
문기상

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 인쇄 배선 기판 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 접속 단자로서 솔더 볼을 탑재하는 패드를 포함하는 배선 패턴을 구비한 인쇄 배선 기판에 관한 것이다.

패드는 배선 패턴을 구성하는 도전층, 하층 도금층 및 상층 도금층을 순서대로 적층함으로써 구성되며, 패드를 둘러싸는 근접 영역은 상기 도전층과, 하층 도금층 및 상층 도금층 중 적어도 상기 하층 도금층과, 솔더 레지스트층을 순서대로 적층함으로써 구성되며, 상층 도금층의 두께는 하층 도금층 및 솔더 레지스트층의 각각의 두께에 비해 무시할 수 있는 두께이며, 패드의 상면의 높이는 상기 근접 영역의 상면의 높이를 초과하지 않는다.

대표도

도 5a

특허청구의 범위

청구항 1.

배선 패턴과,

접속 단자로서 솔더 볼을 탑재하는 패드를 포함하며,

상기 배선 패턴은 상기 패드를 포함하며,

상기 패드는 상기 배선 패턴을 구성하는 도전층, 하층 도금층 및 상층 도금층을 순서대로 적층함으로써 구성되며,

상기 패드를 둘러싸는 근접 영역은 상기 도전층과, 상기 하층 도금층 및 상기 상층 도금층 중 적어도 상기 하층 도금층과, 솔더 레지스트층을 순서대로 적층함으로써 구성되며,

상기 패드의 상면의 높이는 상기 근접 영역의 상면의 높이를 초과하지 않는 인쇄 배선 기판.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 도전층은 Cu로 이루어지며,

상기 하층 도금층은 Ni로 이루어지고,

상기 상층 도금층은 Au로 이루어지는 인쇄 배선 기판.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 근접 영역은 상기 패드로부터 분리되게 형성되는 인쇄 배선 기판.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 근접 영역은 상기 패드와 접촉하여 형성되는 인쇄 배선 기판.

청구항 5.

제 1 항에 따른 인쇄 배선 기판의 제조 방법으로서,

절연 기판 상의 도전층을 패터닝함으로써 상기 배선 패턴을 형성하는 단계,

상기 배선 패턴을 구성하는 상기 도전층 상에 상기 하층 도금층을 형성하는 단계,

상기 패드를 형성하는 상기 하부 도금층 상의 적어도 소정 부분에 상기 상층 도금층을 형성하는 단계, 및

상기 패드를 형성하는 상기 하층 도금층 상의 상기 소정 부분 이외에 상기 솔더 레지스트층을 형성하는 단계를 포함하는 인쇄 배선 기판의 제조 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 하층 도금층은 상기 배선 패턴의 패드용 부분과 상기 근접 영역에만 제공되는 인쇄 배선 기판.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 접속 단자로서 솔더 볼을 탑재하는 패드를 포함하는 배선 패턴을 구비한 인쇄 배선 기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 반도체 패키지로 사용되는 배선 기판의 배선 패턴에 따라, 배선 패턴의 소정 부분이 접속 단자로서의 솔더 볼을 탑재하는 패드로서 형성된다. 솔더 볼을 탑재하는 패드에 따라, 배선 패턴을 구성하는 Cu 등의 도전층 표면은 일반적으로 솔더 본딩 특성을 향상시키기 위해 Ni/Au 등의 도금을 실시한다.

도 1a는 종래 기술의 인쇄 배선 기판의 솔더 볼을 탑재하는 패드 주변의 단면 구조를 도시한다. 도시된 인쇄 회로 기판(10)은 수지 등의 절연 기판(12) 상에 Cu 등의 도전층을 포함하는 배선 패턴(14)을 구비하여 형성된다. 배선 패턴(14)은 솔더 볼을 탑재하는 패드용 부분(14A)과 이로부터 분리된 근접 배선(14B)을 포함한다.

솔더 볼을 탑재하는 패드(20)는 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)의 표면 상에, 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)과 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)을 순서대로 코팅함으로써 형성된다. 이는 도면에서 '20 : 14A + 16 + 18'로 부기하여 도시한다.

패드(20)로부터 분리된 근접 영역(24)은 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)으로부터 분리된 근접 배선(14B)과, 근접 배선(14B)을 피복시키는 솔더 레지스트층(22)에 의해 형성된다. 이는 도면에서 '24 : 14B + 22'로 부기하여 도시한다.

층 구조에 있어서, 각각의 층들은 각각의 허용 공차(allowable tolerance) 범위 내에서 변동(variation)을 수반하여 형성된다. 결과적으로, 패드(20)의 상면(P)(Au 도금층(18)의 상면)과 근접 영역(24)의 상면(Q)(솔더 레지스트층(22)의 상면) 사이의 고저 관계가 일정하지 않다. 특히, 도 1a에 도시된 바와 같이, 패드(20)의 상면(P)이 근접 영역(24)의 상면(Q)보다 높게 될 때, 문제가 제기된다.

즉, 도 1b에 도시된 바와 같이, 솔더 볼(26)이 위치되고 용융되어 패드(20) 상에 탑재될 때, 패드(20) 상에 탑재된 솔더 볼(26)의 주변 에지부가 낮은 근접 영역(24)으로 늘어지게 변형되어 소정 형상이 제공되지 않는다.

또한, 패드(20)가 근접 영역(24)으로부터 돌출하여, 처리 시에 다른 인쇄 배선 기판(10)이나 지그(jig)와 접촉에 의해, 패드(20)의 최상부의 Au 도금층(18)이 파손됨으로써, 솔더 본딩 특성이 열화될 위험이 있다.

도 1a에 도시된 종래 기술의 인쇄 배선 기판(10)의 제조 단계를 도 2를 참조하여 설명한다. 후술하는 프로세싱 단계는, 예를 들어 특허문헌 1 등에 개시된 일반적인 방법을 포함한다.

먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14)은 Cu 등의 도전층을 패터닝함으로써 절연 기판(12) 등의 위에 형성된다. 이는 공지의 방법에 의한 하나의 일반적인 예로서, 양면이 구리 코팅된 적층판을 이용하여, 관통홀의 가공, 무전해 구리 도금 및 전해 구리 도금, 드라이 필름의 적층, 노광, 현상, 구리 도전층의 에칭, 드라이 필름의 박리의 순서로 행해진다. 배선 패턴(14)은 솔더 볼을 탑재하기 위한 패드용 부분(14A)과 이로부터 분리된 근접 배선(14B)을 포함한다.

다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 솔더 레지스트층(22)이 스크린 인쇄(screen printing)에 의해 기판(12)의 전체면 상에 형성된다.

다음, 도 2c에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)은 노광 및 현상에 의해 솔더 레지스트층(22)을 패터닝함으로써 노출된다. 패드용 부분(14A)으로부터 분리된 근접 배선(14B)은 솔더 레지스트층(22)에 의해 피복된다.

마지막으로, 도 2d에 도시된 바와 같이, 전해 도금이 수행되고, 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)과 그 위의 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)이, 전술한 바와 같이 노출된 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)의 전체면(상면 및 측면 전체)에 형성된다.

이에 의해, 솔더 볼 탑재 패드(20)(배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A) + Ni 도금층(16) + Au 도금층(18))와 근접 영역(24)(근접 배선(14B) + 솔더 레지스트층(22))을 포함하는 인쇄 배선 기판(10)이 완성된다.

제공된 패드(20)와 근접 영역(24) 사이의 고저 관계는, 결과적으로 패드(20)의 Ni 도금층(16)의 두께와 근접 영역(24)의 솔더 레지스트층(22)의 두께 사이의 관계에 의해 결정된다.

고저 관계와 관련하여 다른 구성 부분의 기여를 고려할 때, 먼저 배선 패턴(14; 14A, 14B)은 양쪽 부분(20, 22)에 공통된 도전층에 의해 형성되므로, 배선 패턴(14)은 높이의 변동 요인으로서 배제된다. 또한, 패드(20)의 Au 도금층(18)은 다른 층보다 매우 얇아서, 높이에 대한 기여는 무시할 수 있다.

일반적으로, Ni 도금층(16)에는 $10\mu\text{m}$ 의 두께에 대해 약 $\pm 5\mu\text{m}$ 의 허용 공차가 제공되고, 솔더 레지스트층(22)에는 $15\mu\text{m}$ 의 두께에 대해 약 $\pm 10\mu\text{m}$ 의 허용 공차가 제공된다. 그러므로, 패드(20)의 상면(P)의 높이(Hp)의 변동 요인을 구성하는 Ni 도금층(16)의 두께는 $10 \pm 5\mu\text{m} = 5\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 범위 내에서 변하고, 근접 영역(24)의 상면(Q)의 높이(Hq)의 변동 요인을 구성하는 솔더 레지스트층(22)의 두께는 $15 \pm 10\mu\text{m} = 5\mu\text{m}$ 내지 $25\mu\text{m}$ 범위 내에서 변한다.

그러므로, 패드 상면 높이(Hp)와 근접 영역 상면 높이(Hq) 사이의 고저 관계는 $H_p - H_q = [\text{Ni 도금층(16)의 두께}] - [\text{솔더 레지스트층(22)의 두께}] = -20\mu\text{m}$ 내지 $+10\mu\text{m}$ 범위에서 변동하고, 패드(20)가 근접 영역(24)보다 $20\mu\text{m}$ 만큼 낮은 상태에서 반대로 패드(20)가 근접 영역(24)보다 $10\mu\text{m}$ 높은 상태까지의 범위에서 변동한다. 또한, Ni 도금층 및 솔더 레지스트층을 허용 공차 내에서 형성하도록 제어하여 처리를 수행할 때 변동이 야기되므로, 실제 처리 프로세스에서 패드/근접 영역의 고저 관계를 안정적으로 제어하는 것은 사실상 불가능하다.

상술한 종래 기술의 구조 및 방법은, 패드와 패드로부터 분리된 근접 영역 사이의 고저 관계에 의해 문제점을 제기하는 패드 모드이지만, 패드와 상기 패드와 접촉하는 근접 영역의 높이차에 의해 유사한 문제점을 제기하는 패드도 존재한다.

도 3a는 종래 기술의 인쇄 배선 기판의 솔더 볼을 탑재하는 패드 부근의 단면 구조를 도시한다. 도시된 인쇄 배선 기판(40)은 수지 등의 절연 기판(12) 상에 Cu 등의 도전층을 포함하는 배선 패턴(28)을 구비하여 형성된다. 도시된 위치에서, 배선 패턴(28)은 패드를 형성하기 위한 부분이다.

배선 패턴(28)의 상면의 주변 에지부는 솔더 레지스트층(22)에 의해 마스크되고, 패드(30)는 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)과 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)을 형성함으로써 규정된 중앙부의 개구 내에 구성된다. 패드 모드는, 소위 SMD타입(Solder Mask Define Type)이나, 이와 대조적으로 전술한 패드 모드는 NSMD타입(Non Solder Mask Define Type)이다.

SMD타입의 경우에도, NSMD타입의 경우와 유사한 문제점이 제기된다.

즉, 패드(30)의 상면(P)이 근접 영역(32)의 솔더 레지스트층(22)의 상면(Q)보다 높게 될 때, 패드(30) 상에 탑재된 솔더 볼(26)의 주변 에지부가 낮은 근접 영역(32)의 높이로 늘어지게 변형되어 소정 형상이 제공되지 않는다.

또한, 패드(30)가 근접 영역(34)으로부터 돌출하여, 처리시에 다른 인쇄 배선 기판(40)과 지그와의 접촉에 의해, 패드(30)의 최상부의 Au 도금층(18)이 파손됨으로써 솔더 본딩 특성이 열화될 위험이 있다.

도 3a에 도시된 종래 기술의 SMD타입 인쇄 배선 기판(40)의 제조 단계를 도 4를 참조하여 설명한다. 또한 처리 단계는 공지된 일반적인 방법을 포함한다.

먼저, 도 4a에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(28)은 Cu 등의 도전층을 패터닝함으로써 수지 등의 절연 기판(12) 상에 형성된다. 이는 주지의 방법에 의한 일반적인 예로서, 양면이 구리 코팅된 적층판을 이용하여, 관통홀의 가공, 무전해 구리 도금 및 전해 구리 도금, 드라이 필름의 적층, 노광, 현상, 구리 도전층의 에칭, 드라이 필름의 박리의 순서로 수행된다. 배선 패턴(28)은 솔더 볼을 탑재하기 위한 패드용 부분이다.

다음, 도 4b에 도시된 바와 같이, 솔더 레지스트층(22)이 스크린 인쇄에 의해 기판(12)의 전체면 상에 형성된다.

다음, 도 4c에 도시된 바와 같이, 솔더 레지스트층(22)은 노광 및 현상에 의해 패터닝되어, 배선 패턴(28)의 상면의 중앙부만을 노출시킨다. 배선 패턴(28)의 다른 부분은 솔더 레지스트층(22)에 의해 피복된다.

마지막으로, 도 4d에 도시된 바와 같이, 전해 도금이 수행되고, 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)과 그 위의 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)이, 전술한 바와 같이 노출된 배선 패턴(28)의 상면의 중앙부에 형성된다.

이에 의해, 솔더 볼을 탑재하는 패드(30)(배선 패턴(28)의 중앙부 + Ni 도금층(16) + Au 도금층(18))를 포함하는 배선 패턴(28)을 구비한 인쇄 배선 기판(40)이 완성된다. 패드(30)와 근접 영역(32)은 서로 직접 접촉된다.

제공된 패드(30)와 근접 영역(32) 사이의 고저 관계는 결과적으로 패드(30)의 Ni 도금층(16)의 두께와 근접 영역(32)의 솔더 레지스트층(22)의 두께 사이의 관계에 의해 결정된다.

고저 관계와 관련하여 다른 구성 부분의 기여를 고려할 때, 먼저 배선 패턴(28)은 양쪽 부분에 공통되므로, 배선 패턴(28)은 높이의 변동 요인으로서 배제되고, 또한 패드(30)의 Au 도금층(18)은 다른 층보다 매우 얇기 때문에, 높이에 대한 기여는 무시할 수 있다.

또한, SMD타입의 패드(30)의 경우에도, 고저 관계는 NSMD타입 패드(20)와 유사한 이유로 유사한 범위 내에서 변동하며, 심지어 Ni 도금층과 솔더 레지스트층이 허용 공차 내에서 제어될 때에도, 사실상 고저 관계를 제어하는 것은 불가능하다.

[특허 문헌 1] 일본국 특허 공개 2000-58563호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 배선 패턴에 설치되는 접속 단자로서, 솔더 볼을 탑재하는 패드를 근접 영역보다 높지 않게 제어함으로써, 탑재된 솔더 볼이 변형되거나 탑재되기 전에 패드가 파손되는 것을 방지하는 인쇄 배선 기판을 제공하는데 있다.

발명의 구성

전술한 본 발명의 목적을 달성하기 위해서, 배선 패턴과, 접속 단자로서 솔더 볼을 탑재하는 패드를 포함하는 인쇄 배선 기판이 제공되며, 배선 패턴은 패드를 포함하며, 패드는 상기 배선 패턴을 구성하는 도전층, 하층 도금층 및 상층 도금층을 순서대로 적층함으로써 구성되고, 패드를 둘러싸는 근접 영역은 상기 도전층과, 하층 도금층 및 상층 도금층 중 적어도 하층 도금층과 솔더 레지스트층을 순서대로 적층함으로써 구성되며, 상층 도금층의 두께는 하층 도금층 및 솔더 레지스트층의 각각의 두께에 비해 무시할 수 있는 두께이며, 패드의 상면의 높이는 근접 영역의 상면의 높이를 초과하지 않는다.

일반적으로, 도전층은 Cu로 이루어지고, 하층 도금층은 Ni로 이루어지며, 상층 도금층은 Au로 각각 이루어진다.

근접 영역은 패드로부터 분리되게 형성되거나, 패드와 접촉되게 형성될 수도 있다.

또한, 본 발명에 의해 인쇄 배선 기판의 제조 방법이 제공되며,

절연 기판 상의 일체적인 도전층을 패터닝하여, 상기 배선 패턴을 형성하는 단계,

배선 패턴을 구성하는 도전층 상에 하층 도금층을 형성하는 단계,

패드를 형성하는 하층 도금층 상의 적어도 소정 부분에 상층 도금층을 형성하는 단계, 및

패드를 형성하는 하층 도금층 상의 소정 부분 이외에 솔더 레지스트층을 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따르면, 패드는 배선 패턴용 도전층, 하층 도금층 및 상층 도금층을 적층함으로써 구성되고, 패드를 둘러싸는 근접 영역은 도전층, 하층 도금층(및 상층 도금층) 및 솔더 레지스트층을 적층함으로써 구성되며, 상층 도금층의 두께는 무시 가능하므로, 패드와 근접 영역의 높이 차는 단지 솔더 레지스트층의 두께에 의해서만 결정되고, 따라서 솔더 레지스트층의 두께를 허용 공차 내에서 제어함으로써, 패드의 상면의 높이가 근접 영역의 상면의 높이를 초과하지 않도록 제어될 수 있다.

[실시예 1]

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 NSMD타입(Non Solder Mask Define Type, 비솔더 마스크 규정형) 패드를 포함하는 인쇄 배선 기판을 도시한다.

도 5a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 인쇄 배선 기판(50)은 수지 등의 절연 기판(12) 상에 Cu 등의 도전층을 포함하는 배선 패턴(14)으로 형성된다. 배선 패턴(14)은 솔더 볼(solder ball)을 탑재하기 위한 패드용 부분(14A)과, 이로부터 분리된 근접 배선(14B)을 포함한다.

솔더 볼을 탑재하기 위한 패드(20)는 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)의 표면 상에 하층 도금층으로서 Ni 도금층(16)과 상층 도금층으로서 Au 도금층(18)을 순서대로 피복함으로써 형성된다. 이는 도면에서 '20 : 14A + 16 + 18'로 부기하여 도시한다.

패드(20)로부터 분리된 근접 영역(34)은 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)으로부터 분리된 근접 배선(14B)과, 근접 배선(14B)을 피복하는 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)과, Ni 도금층(16)을 추가로 피복하는 솔더 레지스트층(22)에 의해 형성된다. 이는 도면에서 '34 : 14B + 16 + 22'로 부기하여 도시한다.

층 구조에 있어서, 각각의 층들은 각각의 허용 공차 범위 내에서 변동을 수반하여 형성되고, 패드(20)의 상면(P)(Au 도금층(18)의 상면)과 근접 영역(34)의 상면(Q)(솔더 레지스트층(22)의 상면) 사이의 고저 관계는 솔더 레지스트층(22)의 두께에 의해서만 결정된다.

그러므로, 낮은 패드/높은 근접 영역의 고저 관계는, 근접 영역(34)의 상면(Q)의 높이를 초과하지 않도록 패드(20)의 상면(P)의 높이를 제어함으로써, 항상 안정적으로 유지될 수 있다.

종래 기술에서 설명한 것과 동일한 층 구성의 예에 대하여 구체적으로 설명한다.

즉, 일반적으로 Ni 도금층(16)에는 10 μ m의 두께에 대해 약 $\pm 5\mu$ m의 허용 공차가 제공되고, 솔더 레지스트층(22)에는 15 μ m의 두께에 대해 약 $\pm 10\mu$ m의 허용 공차가 제공된다. 그러나, 본 발명에 따르면, 패드(20)와 근접 영역(34)은 공통 Ni 도금층(16)을 포함하며, Ni 도금은 동일한 도금 처리 단계에서 일괄적으로 수행되어서, 양쪽 부분의 Ni 도금층(16)은 항상 공통 두께로 형성되므로, Ni 도금층(16)의 허용 공차는 양쪽 부분의 고저 관계에 기여하지 않는다.

그러므로, 근접 영역(34)의 상면(Q)의 높이(Hq)의 변동 요인은 솔더 레지스트층(22)의 두께로만 이루어지며, Hq는 15 \pm 10 μ m = 5 μ m 내지 25 μ m 범위 내에서 변동한다.

상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)의 두께는 일반적으로 1 μ m 미만(0.001 내지 1 μ m 미만)이며, 솔더 레지스트층의 두께의 1/10 이하이거나 1/100에 달해 무시할 수 있다. 결과적으로, 패드 상면 높이(Hp)와 근접 영역 상면 높이(Hq) 사이의 고저 관계는 Hp-Hq=[Au 도금층(18)의 두께 \approx 0]-[솔더 레지스트층(22)의 두께] = -5 μ m 내지 -25 μ m 범위에 있고, 패드 상면 높이(Hp)는 항상 근접 영역 상면 높이(Hq)보다 낮은 상태로 제어된다.

그러므로, 솔더 볼(26)이 위치되고 용융되어 패드(20) 상에 탑재될 때, 패드(20) 상에 탑재된 솔더 볼(26)의 주변 에지부는 높은 근접 영역(34)에 의해 유지되고, 솔더 볼(26)은 우수한 형태로 탑재될 수 있다.

또한, 패드(20)가 근접 영역(34)보다 돌출하지 않기 때문에, 패드(20)의 최상부 처리 중에 접촉에 의해 파손되지 않고, 우수한 솔더 본딩 특성을 안정적으로 유지할 수 있다.

도 5a에 도시된 본 발명에 따른 인쇄 배선 기판(50)의 제조 단계를 도 6을 참조하여 설명한다.

먼저, 도 6a에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14)은 수지 등의 절연 기판(12) 상에 Cu 등의 도전층을 패터닝함으로써 형성된다. 공지의 방법에 의한 하나의 예로서, 양면이 구리로 피복된 적층판을 사용하여, 관통홀의 가공, 무전해 구리 도금 및 전해 구리 도금, 드라이 필름의 적층, 노광, 현상, 구리 도전층의 에칭, 드라이 필름의 박리의 순서로 수행된다. 배선 패턴(14)은 솔더 볼을 탑재하기 위한 패드용 부분(14A)과 이로부터 분리된 근접 배선(14B)을 포함한다.

다음, 도 6b에 도시된 바와 같이, 전해 Ni 도금이 수행되고 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)이 배선 패턴(14; 14A, 14B)에 형성된다.

다음, 도 6c에 도시된 바와 같이, 솔더 레지스트층(22)이 스크린 인쇄에 의해 기판(12)의 전체 면에 형성된다.

다음, 도 6d에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A) 상에 형성된 Ni 도금층(16)은 노광 및 현상에 의해 솔더 레지스트층(22)을 패터닝함으로써 노출된다. 패드용 부분(14A)으로부터 분리된 근접 배선(14B)은 Ni 도금층(16)과 그 위의 솔더 레지스트층(22)으로 피복된다.

마지막으로, 도 6e에 도시된 바와 같이, 전해 Au 도금이 수행되고 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)이 전술한 바와 같이 노출된 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)의 Ni 도금층(16)의 전체면(상면 및 측면 전체) 상에 형성된다. 이에 의해, 도 5a의 인쇄 배선 기판(50)이 제공된다.

본 발명에 의하면, 패드(20)와 근접 영역(34) 사이의 고저 관계가 Ni 도금층(16)의 두께에 의해 영향을 받지 않는 구조가, 전술한 바와 같이 모든 배선 패턴(14) 상에 Ni 도금층(16)을 형성하고, 그 후 솔더 레지스트층(22)을 형성하는 제조 방법을 채용함으로써 제공된다. 또한, Au 도금층(18)의 두께가 솔더 레지스트층(22)의 두께에 비해 무시 가능하기 때문에, 패드(20)의 상면은 항상 근접 영역(34)의 상면 보다 높지 않고 일반적으로 근접 영역(34)의 상면 보다 낮게 유지된다.

[실시예 2]

도 5a에 도시된 본 발명의 인쇄 배선 기판(50)은 도 7에 도시된 바와 같이 변형될 수도 있다.

도시된 인쇄 배선 기판(52)에 의하면, Au 도금층(18)은 패드(20) 뿐만 아니라 근접 영역(34)에서도 형성된다. Au 도금층(18)은 매우 얇아서, 심지어 본 실시예에서와 같이 Au 도금층(18)이 형성되어도, 패드(20)와 근접 영역(34) 사이의 고저 관계에 영향을 주지 않는다. 이 경우의 장점은 Ni 도금과 Au 도금이 분리되어 수행될 필요가 없고 연속적으로 수행될 수 있어 단계가 후술하는 바와 같이 단순해진다는 것이다. 반면, 단점은 Au의 도금량이 증가된다는 것이다.

도 7에 도시된 본 발명의 인쇄 배선 기판(52)의 제조 단계를 도 8을 참조하여 설명한다.

먼저, 도 8a에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14; 14A, 14B)이 절연 기판(12) 상에 형성된다. 이는 도 6a를 참조하여 설명된 실시예 1의 인쇄 배선 기판(50)의 경우와 유사하게 수행된다.

다음, 도 8b에 도시된 바와 같이, 전해 도금이 수행되고, 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)과 그 위에 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)이 배선 패턴(14; 14A, 14B)에 형성된다.

다음, 도 8c에 도시된 바와 같이, 솔더 레지스트층(22)이 스크린 인쇄에 의해 기판(12)의 전체면 상에 형성된다.

다음, 도 8d에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A), Ni 도금층(16) 및 Au 도금층(18)을 적층함으로써 구성된 패드(20)는 노광 및 현상에 의해 솔더 레지스트층(22)을 패터닝함으로써 노출된다. 이에 의해, 도 7의 인쇄 배선 기판(52)이 제공된다.

[실시예 3]

도 5a에 도시된 본 발명에 따른 인쇄 배선 기판(50)은 도 9에 도시된 바와 같이 변형될 수도 있다.

도시된 인쇄 배선 기판(54)에 의하면, 근접 영역(34)의 Ni 도금층(16)은 근접 배선(14B) 전체에 걸쳐 연장되지 않고 패드(20)에 인접한 근접 배선의 단부 근방에만 국부적으로 형성된다. 결국, 패드(20)와 근접 영역(34) 사이의 고저 관계가 Ni 도금층(16)의 두께에 의해 영향받는 것을 방지하기 위해, Ni 도금층(16)은 근접 영역(34)에 배열되며, 이러한 목적을 위해 심지어 Ni 도금층(16)이 패드(20)에 인접한 근접 영역(34)의 단부 근방에 배열되어도, 예상된 기능이 충분히 달성된다. 이 경우의 장점은 Ni 도금량이 감소될 수 있다는 것이다. 반면, 단점은 후술하는 바와 같이, Ni 도금 처리 전후에 각각 마스크를 형성하고 마스크를 제거하는 단계가 요구된다는 것이다.

도 9의 본 발명에 따른 인쇄 배선 기판(54)의 제조 단계를 도 10을 참조하여 설명한다.

먼저, 도 10a에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14; 14A, 14B)을 절연 기판(12) 상에 형성한다. 이는 도 6a를 참조하여 설명된 실시예 1의 인쇄 배선 기판(50)의 경우와 유사하게 수행된다.

다음, 도 10b에 도시된 바와 같이, 드라이 필름 마스크(도금 마스크)(36)를 형성한다. 마스크(36)는 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)과 패드용 부분(14a)에 인접한 근접 배선(14B)의 단부 근방만을 노출시키는 개구(W)를 포함한다. 마스크(36)는 통상의 방법에 의해 형성되며, 일반적으로 드라이 필름의 적층과 노광 및 현상에 의한 패터닝에 의해 수행된다.

다음, 도 10c에 도시된 바와 같이, 전해 Ni 도금이 수행되고, 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)이 마스크 개구(W)의 내측에서 노출된 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A)과 패드용 부분(14A)에 인접한 근접 배선(14B)의 단부 근방에 형성된다.

다음, 도 10d에 도시된 바와 같이, 드라이 필름 마스크(36)가 박리되어 제거된다. 이에 의해, Ni 도금층(16)이 형성되지 않은 근접 배선(14B)의 부분이 노출된다.

다음, 도 10e에 도시된 바와 같이, 솔더 레지스트층(22)이 기판(12)의 전체면 상에 형성된다.

다음, 도 10f에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(14)의 패드용 부분(14A) 상에 형성된 Ni 도금층(16)이 노광 및 현상에 의해 솔더 레지스트층(22)을 패터닝함으로써 노출된다.

마지막으로, 도 10g에 도시된 바와 같이, 전해 Au 도금이 수행되고, 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)이 전술한 바와 같이 노출된 배선 패턴의 패드용 부분(14A)의 Ni 도금층(16)의 전체면(상면 및 측면 전체) 상에 형성된다. 이에 의해, 도 9의 인쇄 배선 기판(54)이 제공된다.

또한, 실시예 3에서, 예를 들어 상기 실시예는 도 10c의 단계에서, Au 도금층(18)이 근접 영역(34)의 Ni 도금층(16)과 패드용 부분(14A) 상에 형성되도록 변형될 수도 있다.

[실시예 4]

도 11은 SMD타입(Solder Mask Define Type, 솔더 마스크 규정형) 패드를 갖는 본 발명에 따른 인쇄 배선 기판의 실시예를 도시한다.

도시된 인쇄 배선 기판(60)은 수지 등의 절연 기판(12) 상에 Cu 등의 도전층을 포함하는 배선 패턴(28)을 구비하여 형성된다. 도시된 위치에서, 배선 패턴(28)은 패드를 형성하기 위한 부분이다.

배선 패턴(28)은 전체면(상면 및 측면 전체) 상에 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)을 구비하여 형성된다.

또한, SMD타입(Solder Mask Define Type) 패드(30)는 배선 패턴(28) 상의 Ni 도금층(16)의 상면의 주변 에지부를 마스크링(masking)하고, 이에 의해 규정된 중앙부의 개구 내측에 상층 도금층으로서의 Au 도금층(18)을 형성함으로써 구성된다. 즉, 패드(30)는 배선 패턴(28), Ni 도금층(16), 및 Au 도금층(18)을 적층함으로써 형성된다. 이는 도면에서 '30 : 28 + 16 + 18'로 부기하여 도시한다.

패드(30)에 접촉하는 근접 영역(38)은 배선 패턴(28), Ni 도금층(16) 및 솔더 레지스트층(22)을 적층함으로써 형성된다. 이는 도면에서 '38 : 28 + 16 + 22'로 부기하여 도시한다.

실시에 1 내지 실시예 3에서 설명된 NSMD타입(Non Solder Mask Define Type) 패드(20)와 유사하게, SMD타입 패드(30)의 경우에도, 본 발명의 기능 및 효과가 달성된다.

즉, 도 11b에 도시된 바와 같이, 패드(30)의 상면(P)은 근접 영역(38)의 상면(Q)보다 낮게 된다. 패드(30)의 상면(P)과 근접 영역(38)의 상면(Q) 사이의 고저 관계는 양 부분에 공통된 배선 패턴(28)과 Ni 도금층(16)의 각각의 두께를 배제한 나머지 부분의 관계, 즉 패드(30)의 Au 도금층(18)과 근접 영역(38)의 솔더 레지스트층(22)의 두께에 의해 결정된다. 전술한 바와 같이, 일반적으로 Au 도금층(18)의 두께는 솔더 레지스트층(22)의 두께의 1/10 내지 1/100에 달해 무시할 수 있으므로, 결과적으로, 패드(30)의 상면(P)은 항상 근접 영역(38)의 상면(Q)보다 높지 않고 일반적으로 상면(Q)보다 낮게 유지된다.

그러므로, 패드(30) 상에 탑재된 솔더 볼(26)의 주변 에지부는 높은 근접 영역(38)에 의해 유지되고, 솔더 볼(26)은 우수한 상태로 탑재될 수 있다.

또한, 패드(30)가 근접 영역(38)으로부터 돌출하지 않아서, 패드(30)의 상부가 처리 중에 접촉에 의해 파손되지 않아, 우수한 솔더 본딩 특성이 안정적으로 유지될 수 있다.

도 11a에 도시된 본 발명에 따른 SMD타입 인쇄 배선 기판(60)의 제조 단계를 설명한다.

먼저, 도 12a에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(28)은 Cu 등의 도전층을 패터닝함으로써, 수지 등의 절연 기판(12) 상에 형성된다. 이는 공지된 방법에 의해 하나의 전형적인 예로서, 양면이 구리 피복된 적층판을 이용하여, 관통홀의 가공, 무전해 구리 도금 및 전해 구리 도금, 드라이 필름의 적층, 노광, 현상, 구리 도전층의 에칭, 상기 드라이 필름의 박리에 의해 수행된다. 배선 패턴(28)의 도시된 부분은 솔더 볼을 탑재하기 위한 패드용 부분이다.

다음, 도 12b에 도시된 바와 같이, 전해 Ni 도금이 수행되고, 하층 도금층으로서의 Ni 도금층(16)이 배선 패턴(28)의 전체면(상면 및 측면 전체) 상에 형성된다.

다음, 도 12c에 도시된 바와 같이, 솔더 레지스트층(22)이 스크린 인쇄에 의해 기판(12)의 전체면 상에 형성된다.

다음, 도 12d에 도시된 바와 같이, 배선 패턴(28) 상의 Ni 도금층(16)의 상면의 중앙부만을, 솔더 레지스트층(22)을 노광 및 현상에 의해 패터닝함으로써 노출된다.

다음, 도 12e에 도시된 바와 같이, 전해 Au 도금이 수행되고, 전술한 바와 같이 노출된 배선 패턴(28) 상의 Ni 도금층(16)의 상면의 중앙부에 Au 도금층(18)이 형성된다. 이에 의해, SMD타입 패드(30)를 갖는 본 발명의 인쇄 배선 기판(60)이 제공된다.

또한, 실시예 4에서, Ni 도금층(16)은 배선 패턴(28)의 패드용 부분과 근접 영역(38)에만 제공될 수도 있다.

전술한 실시예 1 내지 실시예 4에서, 도금층으로서 Ni 층과 Au 층을 적층하는 예가 설명되었지만, 본 발명은 도금층으로서 하층로부터 Ni 층, Pd 층, Au 층을 연속적으로 적층하는 경우에도 적용가능하다. 이 경우에, 중간 도금층은 그 두께 측면에서 하층 도금층 또는 상층 도금층으로 취급된다.

배선 기판의 패드와, 접속 단자로서 솔더 볼은 배선 기판을 탑재 기판에 접속시키는 단자로서 사용되거나, 반도체 칩 등의 전자 부품을 접속시키는데 사용될 수도 있다.

본 발명에 의하면, 배선 패턴에 제공된 접속 단자로서 솔더 볼을 탑재하는 패드의 상면이 근접 영역보다 높지 않게 제어함으로써, 탑재된 솔더 볼이 변형되거나 탑재 전에 패드가 파손되는 것을 방지하는 인쇄 배선 기판이 제공된다.

솔더 볼의 형태와 패드의 표면 상태가 안정화되므로 탑재 효율이 개선된다.

제조 효율 또한 패드와 근접 영역의 두께 제어를 용이하게 함으로써 개선된다.

발명의 효과

본 발명에 따라 배선 패턴에 제공된 접속 단자로서 솔더 볼을 탑재하는 패드의 상면이 근접 영역보다 높지 않게 제어함으로써 탑재된 솔더 볼이 변형되거나 탑재 전에 패드가 파손되는 것을 방지하는 인쇄 배선 기판을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래 기술의 인쇄 배선 기판(패드 모드 : NSMD타입)의 단면도이고, 도 1b는 인쇄 배선 기판 상에 솔더 볼을 탑재한 상태를 도시하는 단면도.

도 2a 내지 2d는 도 1의 종래 기술의 인쇄 배선 기판의 제조 단계를 도시하는 단면도.

도 3a는 종래 기술의 인쇄 배선 기판(패드 모드 : SMD타입)의 단면도이고, 도 3b는 인쇄 배선 기판 상에 솔더 볼을 탑재한 상태를 도시하는 단면도.

도 4a 내지 4d는 도 3의 종래 기술의 인쇄 배선 기판의 제조 단계를 도시하는 단면도.

도 5a는 본 발명의 인쇄 배선 기판(패드 모드 : NSMD타입)의 단면도이고, 도 5b는 인쇄 배선 기판 상에 솔더 볼을 탑재한 상태를 도시하는 단면도.

도 6a 내지 6e는 도 5의 본 발명의 인쇄 배선 기판의 제조 단계를 도시하는 단면도.

도 7은 도 5의 본 발명의 인쇄 배선 기판의 변형된 모드를 도시하는 단면도.

도 8a 내지 8d는 도 7의 본 발명의 인쇄 배선 기판의 제조 단계를 도시하는 단면도.

도 9는 도 5의 본 발명의 인쇄 배선 기판의 다른 변형된 모드를 도시하는 단면도.

도 10a 내지 10g는 도 9의 본 발명의 인쇄 배선 기판의 제조 단계를 도시하는 단면도.

도 11a는 본 발명의 인쇄 배선 기판(패드 모드 : SMD타입)의 단면도이고, 도 11b는 인쇄 배선 기판 상에 솔더 볼을 탑재한 상태를 도시하는 단면도.

도 12a 내지 12e는 도 11의 본 발명의 인쇄 배선 기판의 제조 단계를 도시하는 단면도.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

14 : 배선 패턴

16 : Ni 도금층

20 : 패드

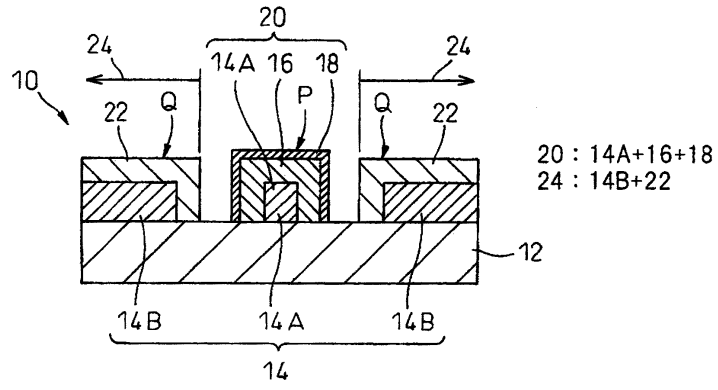
22 : 솔더 레지스트층

34 : 근접 영역

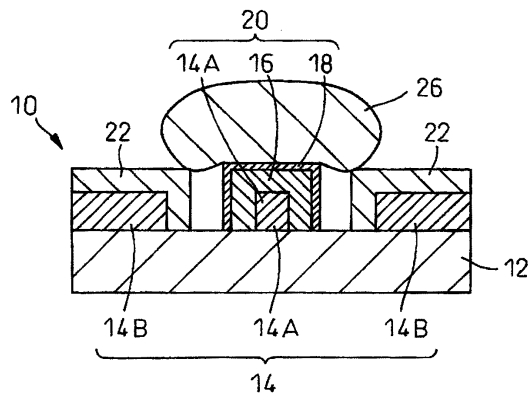
50, 52, 54 : 인쇄 배선 기판

도면

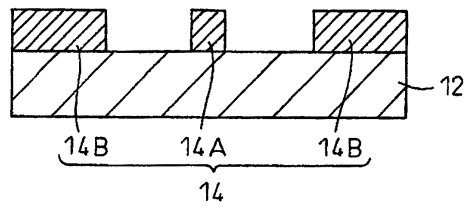
도면1a



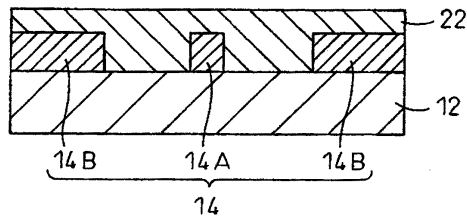
도면1b



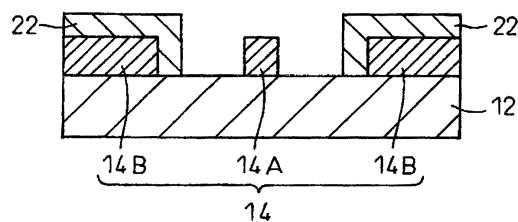
도면2a



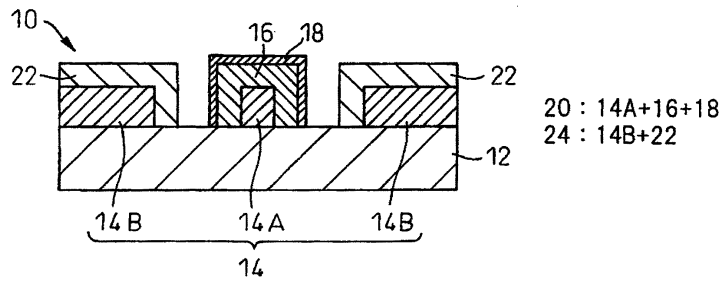
도면2b



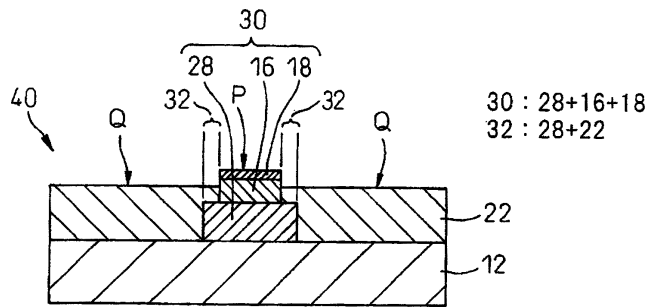
도면2c



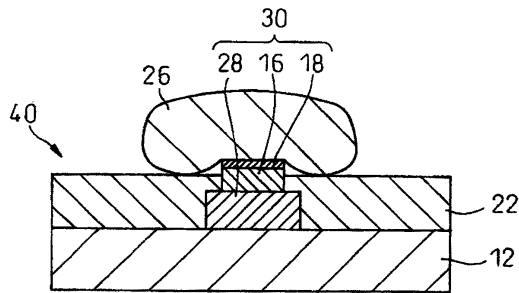
도면2d



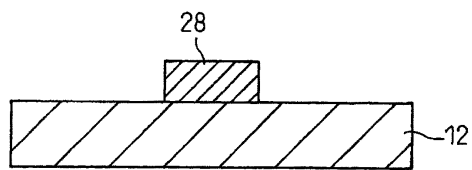
도면3a



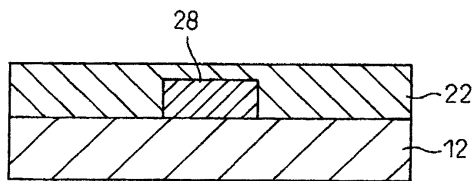
도면3b



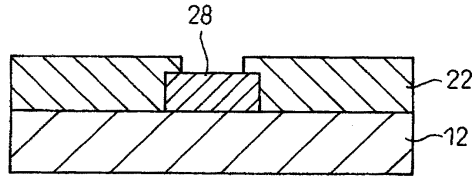
도면4a



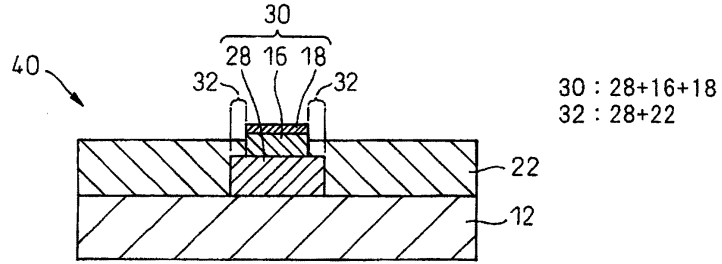
도면4b



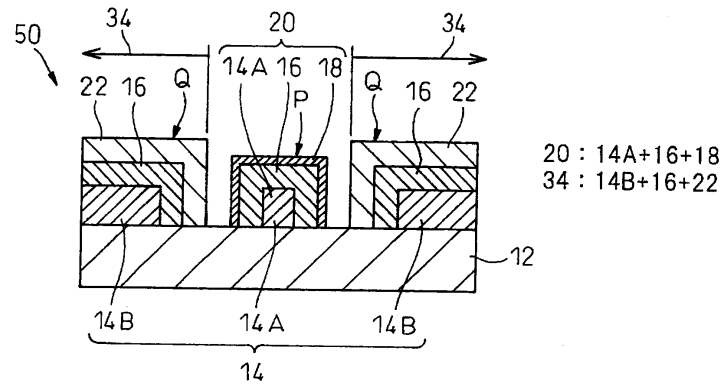
도면4c



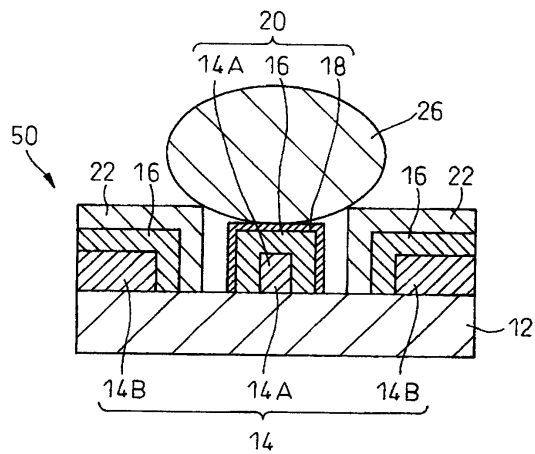
도면4d



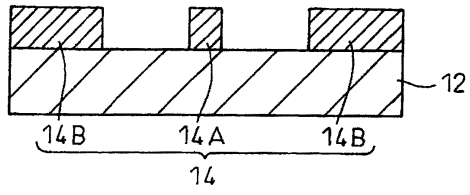
도면5a



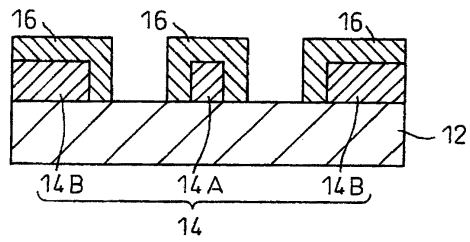
도면5b



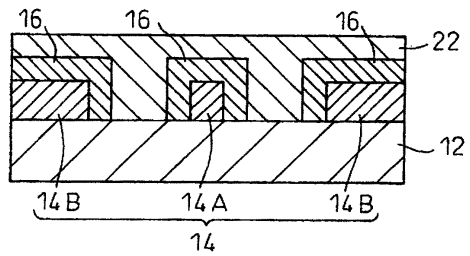
도면6a



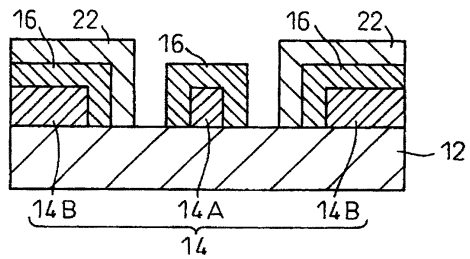
도면6b



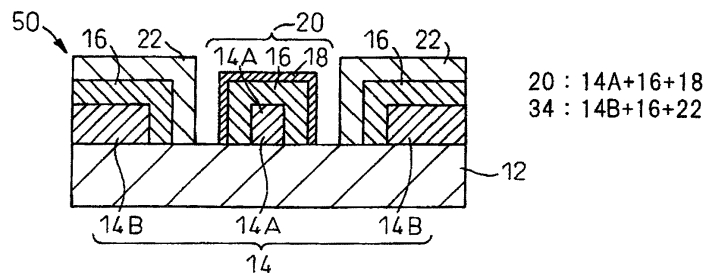
도면6c



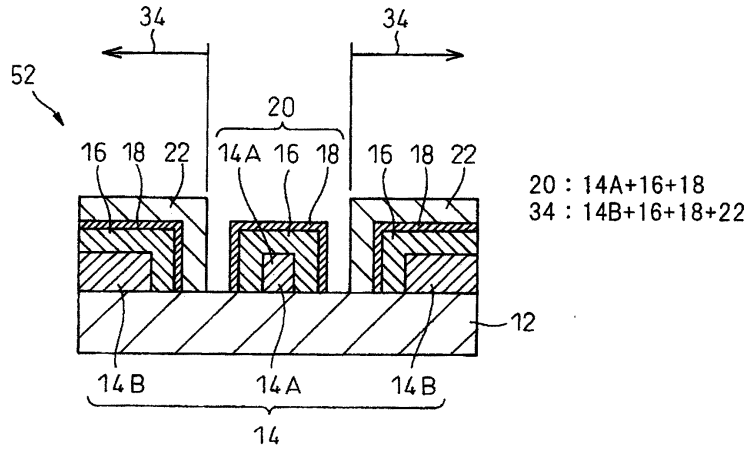
도면6d



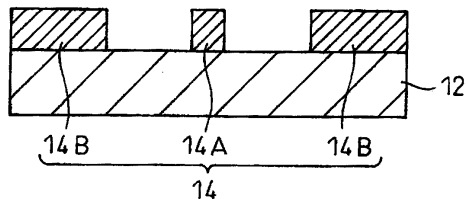
도면6e



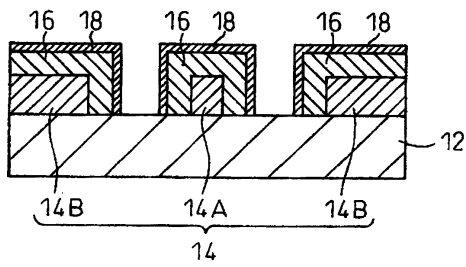
도면7



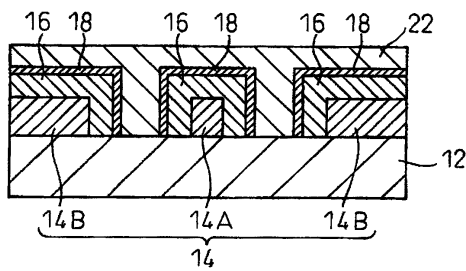
도면8a



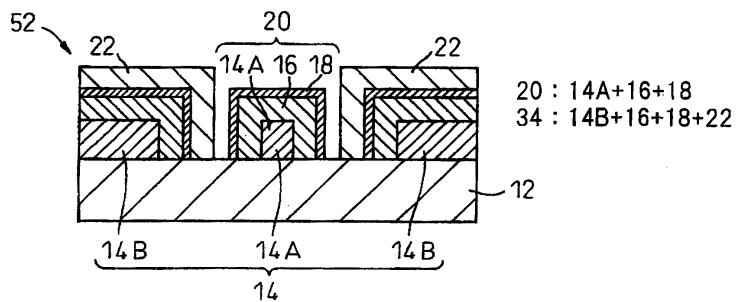
도면8b



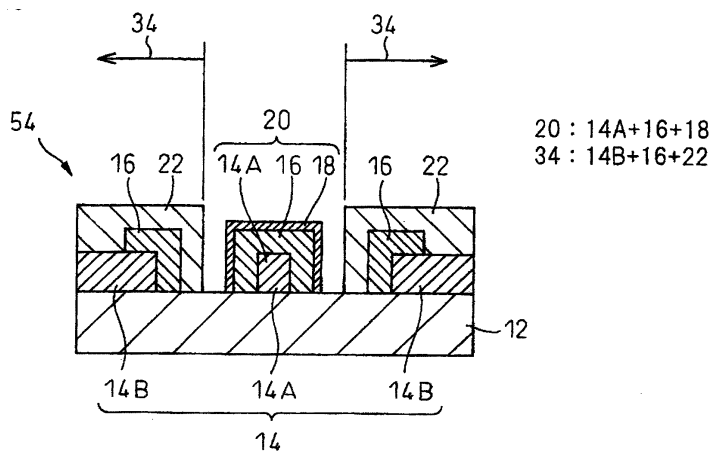
도면8c



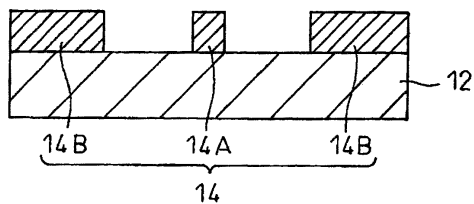
도면8d



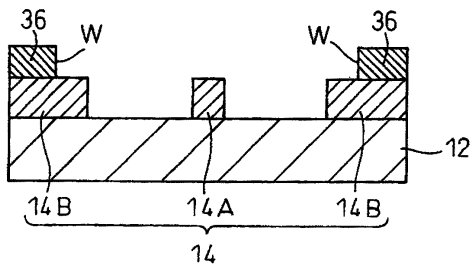
도면9



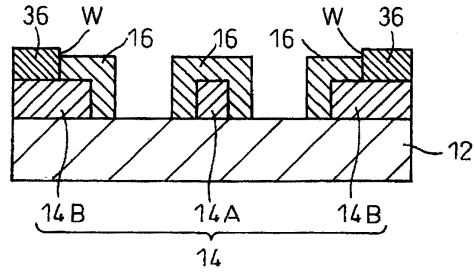
도면10a



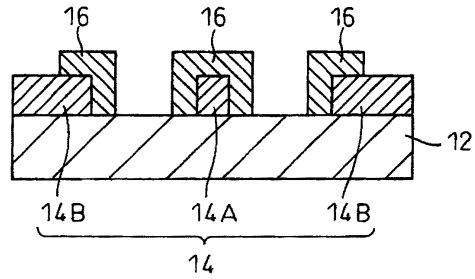
도면10b



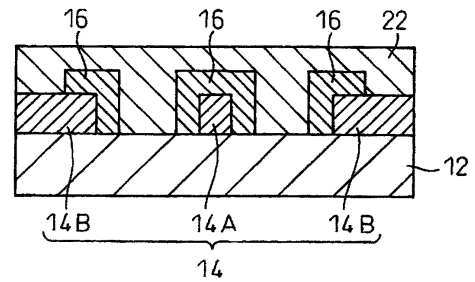
도면10c



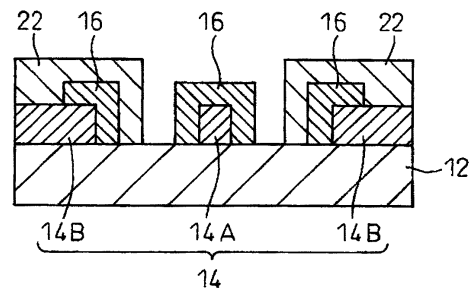
도면10d



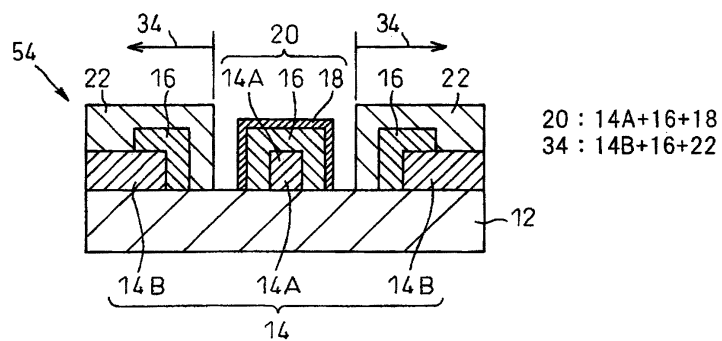
도면10e



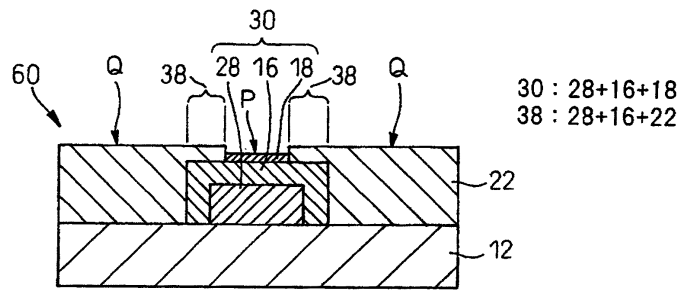
도면10f



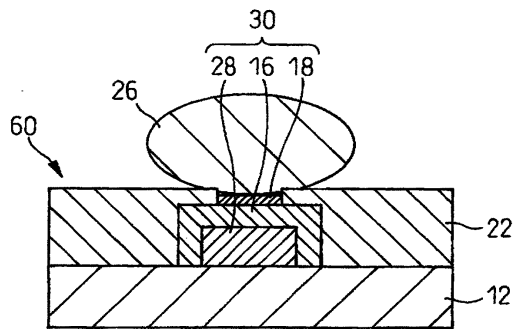
도면10g



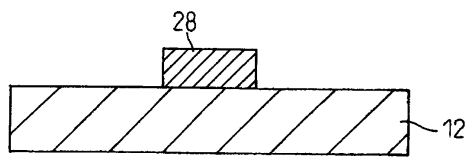
도면11a



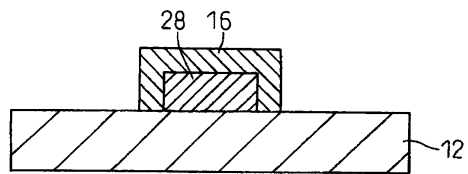
도면11b



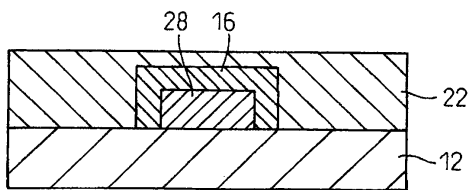
도면12a



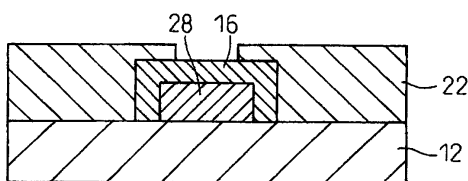
도면12b



도면12c



도면12d



도면12e

