(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H05K 3/46

(11) 공개번호 특2001-0085811
(43) 공개일자 2001년09월07일

(21) 출원번호 10-2001-7003399
(22) 출원일자 2001년03월16일
번역문 제출일자 2001년03월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1999/04895
(86) 국제출원출원일자 1999년09월08일
(87) 국제공개번호 WO 2000/18202
(87) 국제공개일자 2000년03월30일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 대한민국, 싱가포르, 미국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

(30) 우선권주장
특원평10-283437 1998년09월17일 일본(JP)
특원평10-324535 1998년10월28일 일본(JP)
특원평10-362961 1998년12월21일 일본(JP)
특원평11-315 1999년01월05일 일본(JP)

(71) 출원인 이비덴 가부시키가이샤
엔도 마사루
일본 기후켄 오가키시 간다쵸 2쵸메 1반지

(72) 발명자 히로세나오히로
일본국기후켄이비군이비가와쵸오카타카다1쵸오메1반지이비덴가부시키가이샤오오가키키타고죠오내
엔혼진
일본국기후켄이비군이비가와쵸오카타카다1쵸오메1반지이비덴가부시키가이샤오오가키키타고죠오내

(74) 대리인 최경수

심사청구 : 없음

(54) 다층빌드업배선판

요약

상층의 베타층(35)과 상층의 베타층(59)과의 메쉬공(35a, 59a)을 겹치는 위치에 형성하고 있기 때문에, 층간수지절연층(50)의 절연성이 저하하는 경우가 없다. 여기에서 메쉬공의 직경이 75 300 ㎛ 인 것이 바람직하다. 이것은 75

㎛ 미만이면, 상하의 메쉬공을 겹치는 것이 어렵게 되고, 300 ㎛ 를 넘으면 층간수지절연층의 절연성이 저하하기 때문이다. 또 각 메쉬공 사이의 거리가 100 2000 ㎛ 인 것이 바람직하다. 이것은 100 ㎛ 미만에서는 베타층의 기능을 다할 수 없게 되고, 2000 ㎛ 를 넘으면 층간수지절연층의 절연 열화가 발생하기 때문이다.

대표도

도 6

색인어

다층빌드업배선판

명세서

기술분야

이 발명은, 층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층된 빌드업배선판이, 코어기판의 양면에 형성되게 된 다층빌드업배선판에 관계하는, 특히 전원용 도체층(전원층) 또는 접지용 도체층(그랜드층)으로서 형성된 플레인층(plain layer)을 구비하는 다층빌드업배선판에 관한 것이다.

배경기술

복수 층의 도체층(도체회로)을 각각 층간수지절연층으로 절연하여 되는 다층빌드업배선판에 있어서, 한층 분의 도체회로를 그랜드층 혹은 전원층으로서 이용하는 것이, 노이즈의 저감 등의 목적으로 행해지고 있다. 관계하는 다층빌드업배선판에 있어서는, 도 9 (C) 에 도시하는 바와 같이, 접지용 도체층(그랜드층) 혹은 전원용 도체층(전원층)을 구성하는 플레인층(559)을, 메쉬공(mesh hole:559a)을 가지는 메쉬패턴으로 형성하는 일이 많다. 여기에서 메쉬공(559a)을 설치하는 것은, 플레인층(559)이 수지와의 접속성이 낮은 동으로 형성되어 있기 때문에, 플레인층의 상층에 배설된 층간수지절연층(도시하지 않음)과 하층에 배설되는 수지제 코어기판(도시하지 않음)과의 접속성을, 상기 메쉬공(559a)에서 층간수지절연층과 코어기판을 직접 접촉시키는 것으로 개선한다. 또, 상기 메쉬공(559a)을 통하여 층간수지절연층에 흡수된 수분 등으로 이루어지는 가스를 발산하기 쉽게 하기 때문이다.

이 메쉬공(559a)의 형성위치에 관해서는 여러 가지 제안이 이루어지고 있다. 예를 들면 특개평 1-163634 호에서는 도 9 (B)에 도시하는 바와 같이, 상측의 플레인층(559)의 통공(559a)과 하측의 플레인층(559B)의 메쉬공(559a)과의 위치를 벗어나게 하는 것으로서, 상측의 플레인층(559)의 통공(559a)과, 하측의 플레인층(559B)의 메쉬공(559a)이 겹치지 않게 되는 것에 의하여, 기반의 표면에 함입홈이 생기지 않도록 하는 기술이 제안되고 있다.

도체층과 도체층을 분리하는 층간수지절연층에는, 높은 절연성이 요구된다. 여기에서 본 발명자는 층간수지절연층의 절연성과 상하의 플레인층에 형성된 통공의 상대적 위치관계와의 사이에 상관성이 있는 것을 발견하였다. 그리고 통공의 위치를 조정하면서 다층빌드업배선판을 형성하여 층간수지절연층의 절연성을 측정한 결과, 도 9 (B)에 도시하는 바와 같이, 상측의 플레인층(559)의 통공(559a)과 하측의 플레인층(559B)의 메쉬공(559a)을 벗어나게 하면, 층간수지절연층의 절연성이 현저하게 저하한다고 하는 결론을 얻었다.

본 발명은, 앞에서 말한 과제를 해결하기 위한 것이고, 그 목적은 플레인층을 가지는 층간수지절연층의 절연의 열화가 적은 다층빌드업배선판을 제공하는 것이다.

한편, 이 메쉬공의 형성위치에 관해서는 여러 가지 제안이 이루어지고 있다. 예를 들면 특개평 10-200271 호에서는 도 23에 도시하는 바와 같이, 도 중 C 로서 도시하는 칩을 탑재하는 영역에 대향하는 영역 내에는, 플레인층(559)에 메쉬공을 배설하지 않고, 칩탑재 영역의 외측에 만 메쉬공(559a)을 배설하는 것으로, 해당 칩탑재 영역에 요철이 생기지 않도록 하고, 다층프린트배선판의 칩탑재 영역을 평탄화하는 기술이 제안되고 있다.

앞에서 말한 바와 같이, 메쉬공을 개재하여 층간수지절연층의 가스를 뺄 수 있기 때문에, 상기 기술한 바와 같이 칩탑재 영역에 메쉬공을 천공하지 않으면 상기 칩탑재 영역 하의 층간수지절연층으로부터 수분이 분산하지 않게 되고, 또 층간수지절연층이 박리하거나 상기 부분에서 층간수지절연층의 절연저항이 저하하고 있다.

본 발명은, 앞에서 말한 과제를 해결하기 위한 것으로 그 목적은, 층간수지절연층의 절연열화가 적음과 동시에, 칩탑재 영역을 평탄화(플래트화)할 수있는 다층빌드업배선판을 제공하는 것이다.

한편, IC칩 등을 재치하기 위한 패키지기판을 구성하는 다층빌드업배선판은, 스루홀을 형성한 코어기판에, 층간수지절연층과 도체층을 교호로 빌드업하고, 상면에 IC칩으로의 접속용 범프를 배설하며, 하면 측에 마더보드에 접속하기 위한 범프를 배설한 것에 의해 형성되어 있다. 그리고 상하의 도체층 간의 접속은, 바이어홀을 형성하는 것에 의해 행하고 코어기판의 상층의 바이어홀과 하층의 바이어홀은, 스루홀을 개재하여 접속이 취해지고 있다.

그러나, 바이어홀은 층간수지절연층에 비관통공을 설치한 것에 의해 형성되어 있기 때문에, 일정 크기의 다층빌드업배선판에 형성할 수 있는 바이어홀의 수는, 물리적으로 제한이 있고 다층빌드업배선판 내의 고밀도화를 저해하는 원인의 하나로 된다.

본 발명은, 앞에서 말한 과제를 해결하기 위한 것으로 그 목적으로 하는 것은, 배선의 고밀도화를 도모할 수 있는 다층빌드업배선판을 제공하는 것이다.

한편 수지기판을 이용한 다층빌드업배선판에 관한 기술로서는 예를 들면, 특개평 4-55555 호 공보에는, 회로형성이 된 그래스에폭시기판에 에폭시아크릴레이트를 층간수지절연층으로서 형성하고, 이어서 포토리소그라피의 수법을 이용하여 바이어홀용 개구공을 설치하고 표면을 조화한 후, 도금레지스트를 설치하여, 도금에 의해 도체회로 및 바이어홀을 형성하는 방법이 제안되고 있다.

종래 상기 방법에 의해 도체회로 및 바이어홀을 형성한 후 이들 도체회로 등을 피복하는 구리-니켈-인 합금으로 되는 조화층을 무전해도금에 의해 형성하고 그 위에 층간수지절연층을 형성하고 있다.

그러나 제조된 프린트배선판을 히트사이클 시험 등을 수행하면, 그 가운데몇 개는, 금속으로 이루어지는 상층 도체회로와, 수지로 이루어지는 층간수지절연층과의 열팽창의 차이에 기인하여, 상층도체회로의 각부에서 층간수지절연층에 크랙이 발생하여 그 상면 및 하층도체회로에까지 도달하고, 다층빌드업배선판으로서 이용하는 것이 불가능하다고 하는 문제가 있다.

이것은 상층도체회로의 각부가 뾰족한 형으로 가깝게 되기 쉽기 때문에, 상층 도체회로의 온도 변화에 있어서 팽창, 수축에 의해 각부에 응력이 집중하고 그 결과 크랙이 발생한다고 생각되어진다.

본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로 그 목적은 형성된 도체회로 각부 온도 변화에 기인하는 응력의 집중을 방지하는 것이 가능하고, 수지절연층에 크랙이 발생하는 것을 방지하는 것이 가능하도록 구성된 배선기판 및 다층빌드업배선판을 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

상기 목적을 달성하기 위해, 청구항 1의 다층빌드업배선판에서는,

층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 복수의 플레인층(이들은 전원용 도체층 혹은 접지용 도체층으로서 기능한다)을 형성하고,

적어도 일부가 겹치도록 상기 복수의 플레인층에 메쉬공을 형성한 것을 기술적 특징으로 한다.

또 청구항 2의 다층빌드업배선판에서는,

층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층된 빌드업배선층이, 코어기판의 양면에 형성되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판의 적어도 한쪽 면에 형성된 도체층으로서 플레인층(이들은 전원용 도체층 혹은 접지용 도체층으로서 기능한다)을 형성하고,

상기 층간수지절연층 사이에 형성된 도체층의 적어도 하나에 플레인층을 형성하는 것과 함께,

적어도 일부가 겹치도록 상기 코어기판의 플레인층 및 상기 층간수지절연층 사이의 플레인층에 메쉬공을 형성한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 3에서는 청구항 1 또는 2에 있어서, 상기 메쉬공의 직경을 75 300 ㎛ 로, 각 메쉬공 사이의 거리를 100 1500 ㎛ 로 한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 1에서는 상하의 플레인층의 메쉬공을 적어도 일부가 겹치도록 형성하고 있기 때문에, 층간수지절연층의 절연성이 현저하게 저하하는 일이 없어진다.

여기에서 메쉬공의 직경이 75 300 ㎛ 인 것은 바람직하다. 이것은 직경이 75 ㎛ 미만이면 상하의 메쉬공을 겹치는 것이 어렵게 되고, 다른 한편 300 ㎛ 를 넘으면 전원용 도체층(전원층) 혹은 접지용 도체층(그랜드층)으로서 기능하지 않기 때문이다. 또 각 메쉬공 사이의 거리가 100 1500 ㎛ 인 것이 바람직하다. 이것은 거리가 100 ㎛ 미만에서는 플레인층의 면적이 작아져서 기능을 다할 수 없게 되고, 한편 1500 ㎛ 를 넘으면 층간수지절연층의 절연열화의 정도가 현저하게 크게되기 때문이다.

본 발명에서는 상기 층간수지절연층으로서 무전해도금용 접착제를 이용하는 것이 바람직하다. 이 무전해도금용 접착제는 경화처리된 산 혹은 산화제에 가용성의 내열성수지입자가, 산 혹은 산화제에 난용성의 미경화의 내열성수지 중에 분산되게 되는 것이 최적이다.

산, 산화제로 처리하는 것에 의해 내열성수지입자가 용해제거되어 표면에 문어 덫 형상의 앵커로 이루어지는 조화면을 형성할 수 있다.

상기 무전해도금용 접착제에 있어서, 특히 경화처리된 상기 내열성수지입자로서는 ①평균 입경이 10 ㎛ 이하의 내열성수지분말, ②평균입경이 2 ㎛ 이하의 내열성수지분말을 응집시킨 응집입자, ③평균입경 2 10 ㎛ 의 내열성분말수지분말과 평균입경이 2 ㎛ 이하의 내열성수지분말과의 혼합물, ④평균입경이 2 10 ㎛ 의 내열성수지분말의 표면에 평균입경이 2 ㎛ 이하의 내열성수지분말 또는 무기분말의 어느 것 중 적어도 한 종류를 부착시키게 되는 의사입자, ⑤평균입경이 0.1 0.8 ㎛의 내열성분말수지분말과 평균입경이 0.8㎛ 를 넘고, 2 ㎛ 미만의 내열성수지분말과의 혼합물, ⑥평균입경이 0.1 1.0 ㎛의 내열성분말수지분말을 이용하는 것이 바람직하다. 이들은 보다 복잡한 앵커를 형성할 수 있기 때문이다.

조화면의 깊이는 Rmax=0.01 20 ㎛ 가 좋다. 밀착성을 확보하기 위해서이다. 특히 세미아디티브법에서는 0.1 5 ㎛ 가 좋다. 밀착성을 확보하면서 무전해도금막을 제거할 수 있기 때문이다.

상기 산 혹은 산화제에 난용성의 내열성수지로서는 「열경화성수지 및 열가소성수지로 이루어지는 수지복합체」 또는 「감광성수지 및 열가소성수지로 이루어지는 수지복합체」로 이루어지는 것이 바람직하다. 전자에 있어서는 내열성이 높고, 후자에 있어서는 바이어홀용의 개구를 포토리소그라피에 의해 형성할 수 있기 때문이다.

상기 열경화성수지로서는 에폭시수지, 페놀수지, 폴리이미드수지 등을 사용할 수 있다. 또, 감광화하는 경우에는 메타크릴산과 아크릴산 등으로 열경화기를 아크릴화 반응시킨다. 특히, 에폭시수지의 아크리레이트가 가장 적합하다.

에폭시수지로서는 페놀노볼락형, 크레졸노볼락형 등의 노볼락형 에폭시수지, 디시크로펜타디엔 변성한 지환식 에폭시수지 등을 사용하는 것이 가능하다.

열가소성수지로서는, 폴리에테르설펀(PES), 폴리설펀(PSF), 폴리페니렌설펀(PPS), 폴리페니렌설파이드(PPES), 폴리페닐에텔(PPE), 폴리에텔이미드(PI) 등을 사용할 수 있다.

열경화성수지(감광성수지)와 열가소성수지의 혼합비율은, 열경화성수지(감광성수지) /열가소성수지 = 95/5 ~ 50/50 가 좋다. 내열성을 손상하지 않고 높은 인성 값을 확보할 수 있기 때문이다.

상기 내열성수지입자의 혼합중량비는, 내열성수지매트릭스의 고형에 대하여 5 ~ 50 중량 %, 바람직하게는 10 ~ 40 중량 % 가 좋다.

내열성수지입자는 아미노수지(메라민수지, 요소수지, 구아나민수지), 에폭시수지 등이 좋다.

또한, 접착제는 조성이 다른 2 층으로부터 구성하여도 좋다.

그리고, 다층빌드업배선판의 표면에 부가하는 솔더레지스트층으로서는 여러 종류의 수지를 사용하는 것이 가능하고, 예를 들면, 비스페놀 A형 에폭시수지, 비스페놀 A형 에폭시수지의 아크리레이트, 노볼락형 에폭시수지, 노볼락형 에폭시수지의 아크리레이트를 아민계 경화제나 이미다졸경화제 등으로 경화시킨 수지를 사용할 수 있다.

한편, 이러한 솔더레지스트층은 강직한 골격을 가지는 수지로서 구성되기 때문에 박리가 발생하는 일이 있다. 이 때문에 보강층을 설치하는 것으로서 솔더레지스트층의 박리를 방지하는 것도 가능하다.

여기에서, 상기 노불락형 에폭시수지의 아크리레이트로서는, 페놀노볼락이나, 크레졸노볼락의 그리시딜에텔을 아크릴산이나 메타크릴산 등으로 반응시킨 에폭시수지 등을 사용하는 것이 가능하다.

상기 이미다졸 경화제는 25 ° C 에서 액상인 것이 바람직하다. 액상이라면 균일한 혼합이 가능하기 때문이다.

이러한 액상 이디다졸경화제로서는, 1 · 벤질 - 2 · 메틸이미다졸(품명;1B2MZ), 1 · 시아노에틸 - 2 · 에틸 - 4 · 메틸이미다졸(품명:2E4MZ - CN),4 · 메틸 - 2 · 에틸이미다졸(품명:2E4MZ)을 이용하는 것이 가능하다.

이 이미다졸경화제의 첨가량은, 상기 솔더레지스트조성물의 총고형분에 대하여 1 ~ 10 중량 % 로 하는 것이 바람직하다. 이 이유는 첨가량이 이 범위 내에서 있다면 균일한 혼합이 쉽게 이루어지기 때문이다.

상기 솔더레지스트의 경화전 조성물은, 용매로서 그리콜에텔계의 용제를 사용하는 것이 바람직하다.

이러한 조성물을 사용한 솔더레지스트층은, 유리산이 발생하지 않고, 동패드 표면을 산화시키지 않는다. 또, 인체에 대한 유해성도 적다.

이러한 그리콜에틸계 용매로서는, 하기 구조식의 것, 특히 바람직하게는 디에틸렌그리콜디메틸에텔(DMDG) 및 트리에틸렌그리콜디메틸에틸(DMTG)로부터 선택되는 어느 것인가 적어도 1 종을 사용한다. 이들 용제는 30 ~ 50 ° C 정도의 가온에 의하여 반응 개시제인 벤조페논과 미히라케톤을 완전하게 용해시키는 것이 가능하기 때문이다.

$CH_3O \cdot (CH_2CH_2O)_n - CH_3$ (n=1 5)

이 그리콜에텔계의 용매는 솔더레지스트 조성물의 전 중량에 대하여 10 ~ 70 wt % 가 좋다.

이상 설명한 바와 같은, 솔더레지스트조성물에는 그 외에, 각종 소포제나 레벨링제, 내열성이나 내염기성의 개선과 가요성 부여를 위하여 열경화성수지, 해상도 개선을 위하여 감광성모노머 등을 첨가하는 것이 가능하다.

예를 들면, 레벨링제로서는 아크릴산에스텔의 중합체로 되는 것이 좋다. 또, 개시제로서는 시바기이기제의 이루가큐어 I907, 광증감제로서는 일본화학제의 DETX-S가 좋다.

게다가, 솔더레지스트 조성물에는 색소나 안료를 첨가하여도 좋다. 배선패턴을 은닉하는 것이 가능하기 때문이다. 이 색소로서는 프타로시아닌그린을 사용하는 것이 바람직하다.

첨가성분으로서의 상기 열경화성수지로서는, 비스페놀형 에폭시수지를 사용하는 것이 가능하다. 이 비스페놀형에폭시수지에는 비스페놀 A형 에폭시수지와 비스페놀 F형 에폭시수지가 있어, 내염기성을 중시하는 경우에는 전자가, 저점도화가 요구되는 경우(도포성을 중시하는 경우)에는 후자가 좋다.

첨가성분으로서의 상기 감광성모노머로서는, 다가아크릴계모노머를 이용하는 것이 가능하다. 다가아크릴계모노머는 해상도를 향상시키는 것이 가능하기 때문이다. 예를 들면 다가아크릴계모노머로서는 일본화학제의 DPE-6A, 공영사화학제의 R-604를 이용하는 것이 가능하다.

또, 이들의 솔더레지스트조성물은 25 ° C, 5 ~ 10 Pa · s , 더욱 바람직하게는 1 ~ 10 Pa · s 가 좋다. 롤코터로서 도포하기 쉬운 점도이기 때문이다.

상기 목적을 달성하기 위해 청구항 4는 층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하게 되고, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비하여 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치하는 것과 함께, 상기 칩 탑재 영역과 층간수지절연층을 개재하여 대향하는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인, 그 공내에 스루홀 또는 바이어홀의 랜드 및 바이어홀이 접속하는 패드를 배설한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 4의 발명에서는 플레인층 중 최상층의 칩탑재영역과 층간수지절연층을 개재하여 서로 마주보는 영역에 메쉬공을 형성하는 것과 함께, 상기 메쉬공 중 적어도 일부인 공 내에 스루홀 또는 바이어홀의 랜드 및 바이어홀이 접속하는 패드를 메쉬공의 주연과 간격을 가지고 설치하기 때문에, 이들 랜드의 외주에 설치된 메쉬공에서 플레인층의 상층에 배설된 층간수지절연층과 하층에 배설된 층간수지절연층(또는 수지제 코어기판)을, 직접 접촉시키기 때문에 접착성을 높이는 것이 가능하다. 또 이들 랜드의 외주에 설치된 메쉬공을 통해 층간수지절연층에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 발산시키기 위하여, 층간수지절연층의 절연성을 높이는 것이 가능하게 된다. 또한 상기 칩탑재 영역의 메쉬공 내에 랜드 및 바이어홀을 형성하기 때문에 요철이 불가능하고 상기 칩탑재 영역을 평탄하게 할 수 있다.

또, 청구항 5는, 층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 되고, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비하여 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치하는 것과 함께, 상기 칩탑재 영역과 층간수지절연층을 개재하여 서로 마주보는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인, 그 공 내에 바이어홀의 랜드를 배설한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 5의 발명에서는, 플레인층 중 최상층의 칩탑재영역과 층간수지절연층을 개재하여 대향하는 영역에 메쉬공을 형성하는 것과 함께, 상기 메쉬공 중 적어도 일부의 공 내에 바이어홀의 랜드를 메쉬공의 주연과 간격을 가지고 설치하기

때문에, 상기 바이어홀의 랜드의 외주에 설치된 메쉬공에서 플레인층의 상층에 배설된 층간수지절연층과 하층에 배설된 층간수지절연층(또는 수지제 코어기판)을 직접 접속시키기 때문에 접착성이 높이는 것이 가능하다. 또 상기 바이어홀의 랜드의 외주에 설치된 메쉬공을 통하여 층간수지절연층에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 발산할 수 있기 때문에, 층간수지절연층의 절연성을 높이는 것이 가능하게 된다. 또한 상기 칩탑재영역의 메쉬공 내에 바이어홀을 형성하기 때문에 요철발생이 없고, 상기 칩탑재 영역을 평탄하게 할 수 있다.

청구항 6은, 층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 되고, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비한 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치하는 것과 함께, 상기 칩탑재영역과 층간수지절연층을 개재하여 대향하는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인, 그 공 내에 베타상 도체층을 배설한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 6의 발명에서는 플레인층 중 최상층의 칩탑재영역과 층간수지절연층을 개재하여 대향하는 영역에 메쉬공을 형성하는 것과 함께, 상기 메쉬공 중 적어도 일부인 공 내에 베타상 도체층을 메쉬공의 주연과 간격을 가지고 설치하기 위해 상기 베타형상 도체층의 외주에 설치된 메쉬공에서 플레인층의 상층에 배설된 층간수지절연층과 하층에 배설된 층간수지절연층(또는 수지제 코어기판)을, 직접 접촉시키기 때문에 접착성을 높이는 것이 가능하다. 또, 상기 베타형상 도체층의 외주에 설치된 메쉬공을 통해서, 층간수지절연층에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 발산할 수 있기 때문에, 층간수지절연층의 절연성을 높이는 것이 가능하게 된다. 게다가 상기 칩탑재 영역의 메쉬공 내에 베타형상 도체층을 형성하기 때문에 요철발생이 없고불가능하고 상기 칩탑재 영역을 평탄하게 할 수 있다.

또 청구항 7은 스루홀을 가지는 기판 상에 층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 되고, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비한 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치한 것과 함께 상기 칩탑재 영역과 층간수지절연층을 개재하여 마주보는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인 그 공내에 스루홀의 랜드를 배설한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 7의 발명에서는 플레인층 중 최상층의 칩탑재영역과 층간수지절연층을 개재하여 대향하는 영역에 메쉬공을 형성함과 함께, 상기 메쉬공 중 적어도 일부인 공 내에 스루홀의 랜드를 메쉬공의 주연과 간격을 가지고 설치하기 위해 상기 랜드의 외주에 설치된 메쉬공에서 플레인층의 상층에 배설된 층간수지절연층과 하층에 배설된 층간수지절연층(또는 수지제 코어기판)을, 직접 접촉시키기 때문에 접착성을 높이는 것이 가능하다. 또, 상기 랜드의 외주에 설치된 메쉬공을 통해서, 층간수지절연층에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 발산할 수 있기 때문에, 층간수지절연층의 절연성을 높이는 것이 가능하게 된다. 게다가 상기 칩탑재영역의 메쉬공 내에 랜드를 형성하기 위해, 요철발생이 없고 상기 칩탑재 영역을 평탄하게 할 수 있다.

또한 본 발명에서는 상기 플레인층은 칩탑재 영역과 적어도 1 층 이상의 층간수지절연층을 개재하여 마주보게 하면 좋다.

앞에서 말한 과제를 해결해야할 청구항 8은 층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되어 각 도체층 사이가 바이어홀에서 접속된 다층배선층이 코어기판 상에 형성되어진 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 1 의 바이어홀을 복수의 배선로로 형성한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 8의 다층빌드업배선판에서는 1 의 바이어홀이 복수의 배선로로 되기 때문에, 바이어홀의 수배의 배선로를 층간수지절연층에 통과하는 것이 가능하고 다층빌드업배선판의 배선의 고밀도화를 도모하는 것이 가능하다.

또, 청구항 9는 층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되어 각 도체층 사이가 바이어홀에서 접속된 다층배선층이 코어기판 상에 형성되게 된 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 1의 바이어홀을 2개의 배선로에 따라 형성한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 9의 다층빌드업배선판에서는, 1 의 바이어홀이 2개의 배선로로 이루어지기 때문에, 바이어홀의 2 배의 배선로를 층간수지절연층에 통과하는 것이 가능하고 다층빌드업배선판의 배선의 고밀도화를 도모하는 것이 가능하다.

또, 청구항 10은 층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되고, 각 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층배선층이 코어기판 상에 형성되며, 상기 도체층이 코어기판에 형성된 스루홀에 의해 그 코어기판의 이면 측의 도체층과 전기적으로 접속되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판의 1의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고,

상기 복수의 배선로를 배설한 스루홀의 직 상방에, 상기 각 배선로와 각각 접속하는 복수의 배선로로 이루어지는 바이어홀을 배설한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 10의 다층빌드업배선판에서는 1 의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고 있기 때문에 스루홀의 수배의 배선로를 코어기판에 통하는 것이 가능하고, 또 상기 스루홀의 직상에 배설된 바이어홀이, 복수의 배선로로 이루어지기 때문에, 바이어홀의 수배의 배선로를 층간수지절연층에 통과하는 것이 가능하다. 이 때문에 다층빌드업배선판의 배선의 고밀도화를 도모하는 것이 가능하다. 또한 스루홀의 직 상방에 바이어홀을 형성하고 있기 때문에 배선길이가 짧아져서 다층빌드업배선판의 고속화에 대응할 수 있다.

또, 코어기판의 한쪽 면에 빌드업배선층을 설치한 경우에도, 1 의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고 있기 때문에, 스루홀의 수 배의 배선로를 코어기판에 통하는 것이 가능한 빌드업층을 설치한 쪽의 반대쪽의 배선의 자유도가 향상한다.

청구항 11은, 층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되고, 각 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층배선층이, 코어기판의 양면에 형성되며, 상기 코어기판의 양면의 도체층 들이 코어기판에 형성된 스루홀에 의해 전기적으로 접속되어 이루어진 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판의 1의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고,

상기 복수의 배선로를 배설한 스루홀의 직 상방에, 상기 각 배선로와 각각 접속하는 복수의 배선로로 되는 바이어홀을 배설한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 11의 다층빌드업배선판에서는, 1 의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고 있기 때문에 스루홀의 복수의 배선로를 코어기판에 통하는 것이 가능하고 또 상기 스루홀의 직상에 배설된 바이어홀이, 복수의 배선로로 이루어지기 때문에 바이어홀의 수배의 배선로를 층간수지절연층에 통하게 하는 것이 가능하다. 이 때문에 다층빌드업배선판의 배선의 고밀도화를 도모하는 것이 가능하다. 또한 스루홀의 직 상방에 바이어홀을 형성하고 있기 때문에, 배선길이가 짧아지고 다층빌드업배선판의 고속화에 대응할 수 있다.

여기에서 1 의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고 있기 때문에 스루홀의 수배의 배선로를 코어기판에 통하게 하 것이 가능하다. 이 때문에 코어기판의 겉쪽에 형성된 다층배선층과 안쪽에 형성된 다층배선층에서, 같은 페이스로 배선을 통합할 수 있기 때문에, 상층의 다층배선층과 하층의 다층배선층과의 층수를 같게 하는 것에 의해 층수를 최소로 할 수 있다.

청구항 12는, 층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되고, 각 도체층 사이가 바이어홀에서 접속된 다층배선층이 코어기판의 양면에 형성되며, 상기 코어기판의 양면의 도체층 들이 코어기판에 형성된 스루홀에 의해 전기적으로 접속되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판의 스루홀에는, 충전제가 충전되는 것과 함께 상기 충전제의 스루홀에서의 노출면을 덮는 도체층이 형성되고,

상기 스루홀 및 상기 도체층이 복수로 분할되며,

상기 분할된 도체층으로 덮여진 스루홀의 직 상방에, 상기 분할된 도체층과 각각 접속된 배선로로 이루어지는 바이어홀을 배설한 것을 기술적 특징으로 한다.

청구항 12의 다층빌드업배선판은 코어기판에 설치된 스루홀에 층전제가 충전되고 또한 이 충전제의 스루홀에서의 노출면을 덮는 도체층이 형성되어, 이 도체층에 바이어홀을 접속시키는 것으로 빌드업배선층과 스루홀의 접속을 행하는 구조로 한 점에 특징이 있다.

본 구성에 의하면 스루홀 직상의 영역을 내층패드로서 기능시키는 것으로 데드스페이스가 없어지고 게다가 스루홀에서 바이어홀에 접속하기 위한 내층패드를 배선할 필요도 없기 때문에, 스루홀의 랜드형상을 진원으로 하는 것이 가능하다. 그 결과 다층코어기판 중에 설치된 스루홀의 배치밀도가 향상하고 스루홀의 수를 늘릴 수 있고, 이 스루홀을 개재하여 안쪽의 빌드업배선층의 신호선을 표면의 빌드업층에 접속할 수 있기 때문이다. 이 수를 증대시킨 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고, 바이어홀에 복수의 배선로를 배설하는 것으로 다층빌드업배선판의 고밀도화를 도모하는 것이 가능하다.

한편, 청구항 12에 관계하는 상기 다층빌드업배선판에 있어서 스루홀에 충전된 충전제는 금속입자와 열경화성 또는 열가소성의 수지로 이루어지는 것이 바람직하다.

청구항 12의 다층빌드업배선판에서 스루홀에 충전된 충전제는, 금속입자, 열경화성의 수지 및 경화제로 이루어지거나, 혹은 금속입자 및 열가소성의 수지로 이루어지는 것이 바람직하고, 필요에 따라서 용제를 첨가해도 좋다. 이러한 충전제는 금속입자가 포함되면 그 표면을 연마하는 것에 의해 금속입자가 노출하고 이 노출한 금속입자를 개재한 후에 형성된 도체층의 도금막과 일체화하기 위해, PCT(pressure cooker test)와 같은 과혹한 고온다습한 조건 하에서도 도체층과의 계면에서 박리가 발생하기 어렵게 된다. 또, 이 충전제는, 벽면에 금속막이 형성된 스루홀에 충전되었기 때문에, 금속이온의 마이그레이션이 발생하지 않는다.

금속입자로서는 동, 금, 은, 알루미늄, 니켈, 티탄, 크롬, 주석/납, 팔라디움, 플라티나 등을 사용할 수 있다. 또한 이 금속입자의 입자지름은 0.1 50 ㎛가 좋다. 그 이유는, 0.1 ㎛ 미만이면 동 표면이 산화해서 수지에 대한 젖는 성질이 나빠지고, 한편, 50 ㎛ 를 넘으면, 인쇄성이 나빠지기 때문이다. 또 이 금속입자의 배합량은 전체량에 대해서 30 90 wt% 가 좋다. 그 이유는 30 wt% 보다 작으면 뚜껑도금의 밀착성이 나빠지는 한편, 90 wt% 를 넘으면 인쇄성이 악화하기 때문이다.

사용되는 수지로서는 비스페놀 A형, 비스페놀F형 등의 에폭시수지, 페놀수지, 폴리이미드수지, 폴리테트라플루오로에티렌(PTFE) 등의 불소수지, 비스머레이미드트리아진(BT)수지, FEP, PFA, PPS, PEN, PES, 나이론, 아라미드, PEEK, PEKK, PET 등을 사용할 수 있다.

경화제로서는 이미다졸계, 페놀계, 아민계 등의 경화제를 사용할 수 있다.

용제로서는 NMP(노멀메틸피로리돈), DMDG(디에티렌그리콜디메틸에테르), 그리세린, 물, 1-또는 2-또는 3-의 시크로헥사놀, 시크로헥사논, 메틸셀로솔브, 메틸셀로솔브아세톤, 메탄올, 에탄올, 부탄올, 프로파놀 등을 사용할 수 있다.

이 충전제는, 비도전성인 것이 바람직하다. 비도전성의 쪽이 경화수축이 작고 도체층과 바이어홀과의 박리가 일어나기 어렵게 때문이다.

발명자들은 상기 목적의 실현을 위하여, 예의 연구한 결과, 이하에 도시하는 내용을 요지 구성으로 하는 발명에 이르렀다.

즉, 청구항 13의 배선기판은, 제 1의 금속막 상에 상기 제 1의 금속막보다도 얇은 제 2의 금속막이 적층된 이층구조의 도체층을 포함하는 도체회로를 가지는 배선기판에 있어서, 상기 도체층을 구성하는 제 2의 금속막의 측면이 상기 제 1의 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출하는 것을 특징으로 한다.

또 청구항 14의 다층빌드업배선판은 수지기판 상에, 수지절연층과 도체회로가 각각 1 층 이상 형성된 구조를 가지는 다층빌드업배선판에서, 상기 도체회로의 적어도 1층이 제 1의 금속막 상에 상기 제 1의 금속막보다도 얇은 제 2의 금속막이 적층된 이층구조의 도체층을 포함하고, 상기 도체층을 구성하는 제 2의 금속막의 측면이 상기 제 1의 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출하는 것을 특징으로 한다.

청구항 13의 구성에 의하면 상기 제 1의 금속막 상에 형성된 제 2의 금속막의 측면이 상기 제 1의 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출하고 있기 때문에, 이들 도체층의 상에 수지절연층이 형성된 경우, 이 돌출된 부분의 구조에 기인하여 온도의 변화 등이 생긴 때에도, 상기 도체층의 각부에 응력이 집중하지 않고, 그 결과 상기 수지절연층에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 (A), 도 1 (B), 도 1 (C), 도 1 (D)는 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 2 (E), 도 2 (F), 도 2 (G), 도 2 (H)는 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 3 (I), 도 3 (J), 도 3 (K), 도 3 (L)은 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 4 (M), 도 4 (N), 도 4 (O)는 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 5 (P), 도 5 (Q)는 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 6 은 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이다.

도 7 (A)는, 도 6 의 A-A 단면도이고, 도 7 (B)는, 도 6 의 B-B 단면도이다.

도 8 (A)는, 본 발명의 실험예에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이고, 도 8 (B) 및 도 8 (B)는 메쉬공의 배치를 도시하는 설명도이다.

도 9 (A)는 제 1 비교 예에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이고, 도 9 (B)는 제 1 비교예의 메쉬공의 배치를 도시하는 설명도이고, 도 9 (C)는 종래 기술의 플레인층의 평면도이다.

도 10 은, 실험예 및 제 1 비교예에 관계하는 다층빌드업배선판의 층간수지절연층의 절연시험 그래프이다.

도 11 (A), 도 11 (B), 도 11 (C), 도 11 (D)는, 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 12 (E), 도 12 (F), 도 12 (G), 도 12 (H)는, 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 13 (I), 도 13 (J), 도 13 (K), 도 13 (L)은, 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 14 (M), 도 14 (N), 도 14 (O), 도 14 (P)는 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 15 (Q), 도 15 (R), 도 15 (S)는 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 16 은, 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이다.

도 17 은, 본 발명의 도 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이다.

도 18 (A)는, 도 17 의 D-D 단면도이고, 도 18 (B)는, 도 18 (A)의 메쉬공의 확대도이고, 도 18 (C)는 변형예에 관계하는 메쉬공의 확대도이다.

도 19 는, 제 2 실시 형태의 제 1 변형예에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이다.

도 20 (A)는, 도 19 F-F 단면도이고, 도 20 (B)는 도 20 (A)에 도시하는 메쉬공의 확대도이고, 도 20 도 (C)는 변형예에 관계하는 메쉬공의 확대도이다.

도 21 (A)는, 제 2 실시 형태의 도 2 변형예에 관계하는 다층빌드업배선판의 플레인층의 평면도이고, 도 21 (B)은, 도 21 (A)에 도시하는 메쉬공의 변형예의 확대도이다.

도 22 (A)는, 제 2 실시 형태의 제 3 변형예에 관계하는 다층빌드업배선판의 플레인층의 평면도이고, 도 22 (B)는, 상기 다층프린트배선판의 단면도이고, 도 22 (C)는 변형예에 관계하는 다층프린트배선판의 단면도이다.

도 23 은, 종래 기술에 관계하는 다층빌드업배선판의 플레인층의 평면도이다.

도 24 (A), 도 24 (B), 도 24 (C), 도 24 (D), 도 24 (E)는 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 25 (F), 도 25 (GB), 도 25 (H), 도 25 (I), 도 25 (J)는 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 26 (K), 도 26 (L), 도 26 (M), 도 26 (N), 도 26 (O)은 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 27 (P), 도 27 (Q), 도 27 (R), 도 27 (S)는 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 28 (T), 도 28 (U), 도 28 (V)는 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 29 (W), 도 29 (X), 도 29 (Y)는 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 30 (ZA), 도 30 (ZB), 도 30 (ZC)는 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정도이다.

도 31 은, 본 발명의 제 3의 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이다.

도 32 는, 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판에 IC칩을 재치시킨 상태를 도시하는 단면도이다.

도 33 (A)는, 도 31 의 A-A 횡단면도이고, 도 33 (B)는 제 3 실시 형태의 다층빌드업배선판의 바이어홀의 설명도이고, 도 33 (C)는, 도 31 의 C-C 횡단면도이고, 도 33 (D)는, 제 3 실시 형태의 다층빌두업배선판의 스루홀의 설명도이다.

도 34 (A), 도 34 (B)는, 제 3 실시 형태의 제 1 변형예에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이다.

도 35 (A)는, 제 3 실시 형태의 제 1 변형예에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면도이고, 도 35 (B)는, 제 1 변형예의 스루홀 및 랜드의 평면도이다.

도 36 은, 본 발명의 제 4 실시 형태에 관계하는 배선기판의 일 예를 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 37 (A), 도 37 (B), 도 37 (C), 도 37 (D), 도 37 (E)는 제 4 실시 형태에 관계하는 배선기판의 제조공정의 일례를 도시하는 단면도이다.

도 38 (A), 도 38 (B), 도 38 (C), 도 38 (D)는 제 4 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정의 일부를 도시하는 단면도이다.

도 39 (A), 도 39 (B), 도 39 (C), 도 39 (D)는 제 4 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정의 일부를 도시하는 단면도이다.

도 40 (A), 도 40 (B), 도 40 (C), 도 40 (D)는 제 4 실시 형태의 다층빌드업배선판의 제조공정의 일부를 도시하는 단면도이다.

도 41 (A), 도 41 (B), 도 41 (C), 도 41 (D)는 제 4 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정의 일부를 도시하는 단면도이다.

도 42 (A), 도 42 (B), 도 42 (C)는 제 4 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정의 일부를 도시하는 단면도이다.

도 43 (A), 도 43 (B)는 제 4 실시 형태에서 얻어진 다층빌드업배선판의 단면도이다.

실시예

[제 1 실시 형태]

이하, 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판 및 그 제조방법에 대해서 도를 참조하여 설명한다.

먼저, 본 발명의 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판(10)의 구성에 있어서, 도 6 을 참조하여 설명한다. 상기 다층빌드업배선판(10)에서는 코어기판(30)의 표면 및 이면에 그랜드층을 형성하는 플레인층(35)이 형성되어 있다. 또, 표면 측 플레인층(35) 및 이면측 플레인층(35)의 위에는, 빌드업배선층(80A, 80B)이 형성되어 있다. 상기 빌드업층(80A)은, 바이어홀(60), 도체회로(58) 및 전원층을 이루는 플레인층(59)이 형성된 층간수지절연층(50)과, 바이어홀(160) 및 도체회로(158)가 형성된 층간수지절연층(150)으로 이루어진다. 또 빌드업배선층(80B)은, 바이어홀(60) 및 도체회로(58)가 형성된 층간수지절연층(50)과, 바이어홀(160) 및 도체회로(158)가 형성된 층간수지절연층(150)으로 이루어진다.

상면 측에는, 집적회로칩(도시하지 않음)의 랜드로 접속하기 위한 납땜범프(76U)가 배설되어 있다. 납땜범프(76U)는 바이어홀(160) 및 바이어홀(60)을 개재하여 스루홀(36)로 접속되어 있다. 한편 하면 측에는 도터보드(도시하지 않음)의 랜드에 접속하기 위한 납땜범프(76D)가 배설되어 있다. 상기 납땜범프(76D)는 바이어홀(160) 및 바이어홀(60)을 개재하여 스루홀(36)로 접속되어 있다.

도 6 의 A-A 단면, 즉 층간수지절연층(50)의 표면에 형성된 플레인층(59)의 평면을 도 7 (A)에 도시하고, 도 6 의 B-B 단면, 즉 코어기판(30)의 표면에 형성된 플레인층(35)의 평면을 도 7 (B)에 도시한다. 도 7 (A)에 도시한 바와 같이, 층간수지절연층(50) 표면의 플레인층(59)에는, 직경 200㎛ 의 메쉬공(59a)이 피치(P:500㎛) 간격으로 형성되어있다. 마찬가지로, 도 7 (B)에 도시하는 바와 같이 코어기판(30)의 표면 측 플레인층(35)에도, 직경 200㎛의 메쉬공(35a)이, 피치(P:500㎛) 간격으로 형성되어 있다. 도시하지는 않지만 코어기판(30)의 이면 측에도 동일하게 메쉬공(35a)이 형성되어 있다.

제 1 실시 형태의 다층빌드업배선판(10)에서는, 도 6 중에 도시하는 바와 같이, 코어기판(30)의 양면의 플레인층(35, 35)의 메쉬공(35a, 35a)과 층간수지절연층(50)의 플레인층(59)의 메쉬공(59a)이 완전하게 겹치도록 배설되어 있다. 이 때문에 층간수지절연층(50)의 절연성이 저하하는 경우가 없게 된다.

이하, 제 1 실시 형태에 관계하는 다층다층빌드업배선판의 제조방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

여기에서 제 1 실시 형태의 다층다층빌드업배선판의 제조방법에 사용되는 A. 무전해도금용접착제, B. 층간수지절연제, C. 수지충전제, D. 솔더레지스트조성물의 조성에 대하여 설명한다.

A.무전해도금용접착제 조제용의 원료조성물(상층용 접착제)

[수지조성물①]

크레졸 노볼락형 에폭시수지(일본화약제, 분자량 1700)의 25 % 아크릴화물을 80 wt % 의 농도로 DMDG 에 용해시킨 수지액을 35 중량부, 감광성 모노머(동아합성제, 아로닉스 M315) 3.15 중량부, 소포제(산놉코제, S-65) 0.5 중량부, NMP 3.6 중량부를 교반, 혼합하여 얻었다.

[수지조성물②]

폴리에텔설펀(PES) 12 중량부, 에폭시수지입자(삼양화성제, 폴리머 폴)의 평균입경 1.0 μm 의 것을 7.2 중량부, 평균입경 0.5 μm 의 것을 3.09 중량부를 혼합한 후, 이어서 NMP 30 중량부를 첨가하고, 비즈밀로 교반 혼합하여 얻었다.

[경화제조성물③]

이미다졸경화제(사국화성제, 2E4MZ-CN) 2 중량부, 광개시제(시바가이기제, 이라가큐어 I-907) 2 중량부, 광증감제(일본화약제, DETX-S) 0.2 중량부, NMP 1.5 중량부를 교반 혼합하여 얻었다.

B. 층간수지절연제 조제용의 원료조성물(하층용 접착제)

[수지조성물①]

크레졸 노블락형 에폭시수지(일본화약제, 분자량1700)의 25 % 아크릴화물을 80 wt % 의 농도로 DMDG로 용해시킨 수지액을 35 중량부, 감광성모노머(동아합성제, 아로닉스 M315) 4 중량부, 소포제(산놉코제, S-65) 0.5 중량부, NMP 3.6 중량부를 교반 혼합하여 얻었다.

[수지조성물②]

폴리에텔설펀(PES) 12 중량부, 에폭시수지입자(삼양화성제, 폴리머 폴)의 평균입경 0.5 μm 의 것을 14.49 중량부를 혼합한 후, 이어서 NMP 30 중량부를 첨가하고, 비즈밀로 교반 혼합하여 얻었다.

[경화제조성물③]

이미다졸경화제(사국화성제, 2E4MZ-CN) 2 중량부, 광개시제(시바가이기제, 이라가큐어 I-907) 2 중량부, 광증감제(일본화약제,DETX-S) 0.2 중량부, NMP 1.5 중량부를 교반 혼합하여 얻었다.

C. 수지 충전제 조제용의 원료조성물

[수지조성물①]

비스페놀 F형 에폭시모노머(유화셸제, 분자량 310, YL983U) 100 중량부, 표면에 시란커플링제가 코팅된 평균입경 1.6 μm의 SiO_2 구상입자(어도마텍제, CRS 1101-CE, 여기에서 최대입자의 크기는 후술하는 내층동패턴의 두께(15 ㎛)이하로 한다) 170 중량부, 레벨링제(산놉코제, 페레놀S4) 1.5 중량부를 교반 혼합하는 것에 의해, 그 혼합물의 점도를 23±1℃ 에서 45,000 49,000 cps로 조정하여 얻는다.

[경화제조성물②]

이미다졸 경화제(사국화성제, 2E4MZ-CN) 6.5 중량부.

D. 솔더레지스트조성물

DMDG에 용해시킨 60 중량%의 크레졸노볼락형 에폭시수지(일본화약제)의 에폭시기 50 % 를 아크릴화한 감광성 부여의 오리고머(분자량 4000)를 46.67g, 메틸에틸케톤에 용해시킨 80 중량 % 의 비스페놀 A형 에폭시수지 (유화셀제, 에피코트 1001) 15.0g, 이미다졸경화제(사국화성제, 2E4MZ-CN) 1.6g, 감광성모노머인 다가아크릴모노머(일본화약제, R604) 3g, 동일한 다가아크릴모너머 (공영사화학제, DPE6A) 1.5g, 분산계소포제 (산놉코사제, S-65) 0.71g 를 혼합하고 또한 이 혼합물에 대하여 광개시제로서의 벤조페논(관동화학제)을 2g, 광증감제로서의 미히라케톤(관동화학제)을 0.2g 첨가하여, 점도를 25°C 에서 2.0 Pa·s 로 조정한 솔더레지스트조성물을 얻었다.

또한, 점도측정은 B형 점도계(동경계기, DVL-B형)로 60 rpm의 경우는 로터 No.4, 6 rpm 의 경우는 로터 No.3 에 따랐다.

계속해서 제 1 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정에 대하여 도 1 내지 도 6 을 참조하여 설명한다. 이 제 1 실시 형태에서는, 다층빌드업배선판을 세미아디티브법에 의해 형성한다.

(1) 도 1 (A)에 도시하는 바와 같이, 두께 1mm 의 그래스에폭시 수지 또는 BT(비스머레이미드트리아진)수지로 이루어지는 기판(30)의 양면에 18 μm 의 동박(32)이 라미네이트되어 있는 동장적층판(30A)을 출발재료로 하였다. 우선, 이 동장적층판(30A)을 드릴로 절갓천공하고, 무전해도금처리를 실시하여, 패턴형상으로 에칭하는 것에 의해 스루홀(36) 및 플레인층(35)을 형성하고, 도 1 (B)에 도시하는 코어기판(30)을 형성한다. 도 7 (B)를 참조하여 앞에서 말한 바와 같이 플레인층(35)에는 메쉬공(35a)이 형성되어 있다.

(2) 플레인층(35) 및 스루홀(36)을 형성한 기판(30)을 물로 씻고, 건조시킨 후, 산화욕(흑화욕)으로서, NaOH(10g/l), $NaClO_2$ (40g/1), Na_3PO_4 (6g/1), 환원욕으로서, NaOH(10g/1), $NaBH_4$ (6g/1)를 사용한 산화-환원 처리에 의해, 플레인층(35) 및 스루홀(36)의 표면에 조화층(38)을 설치한다.(도 1 (C) 참조)

(3) C 의 수지충전제 조제용의 원료조성물을 혼합, 혼련해서 수지충전제를 얻었다.

(4) 상기 (3)에서 얻은 수지충전제(40)를, 조제 후 24 시간 이내에 기판(30)의 양면에 롤코터를 이용해서 도포하는 것에 의하여 도체회로(플레인층, 35)의 메쉬공(35a) 및 스루홀(36)내에 충전하여, 70 ° C, 20 분간 건조시키고, 다른 면에 대하여서도 똑같이 해서 수지충전제(40)를 메쉬공(35a) 혹은 스루홀(36)내에 충전하여, 70 ° C, 20 분간 가열 건조시킨다(도 1(D) 참조).

(5) 상기 (4)의 처리를 마친 기판(30)의 한쪽 면을, # 600 의 벨트연마지(상공이화학제)를 이용한 벨트샌더연마에 의하여 플레인층(35)의 표면과 스루홀(36)의 랜드(36a)의 표면에 수지충전제(40)가 잔존하지 않도록 연마하고, 다음에 상기 벨트샌더연마에 의한 상처를 제거하기 위한 버프연마를 행하였다. 이러한 일련의 연마를 기판의 다른 면에 대하여서도 마찬가지로 행하였다 (도 2 (E) 참조).

다음에, 100 ° C 에서 1 시간, 120 ° C 에서 3 시간, 150 ° C 에서 1 시간, 180 ° C 에서 7 시간의 가열처리를 행하여 수지충전제(40)를 경화하였다.

이렇게 하여 스루홀(36) 등에 충전된 수지충전제(40)의 표층부 및 플레인층(35) 상면의 조화층(38)을 제거하고 기판(30)의 양면을 평활화한 위에, 수지충전제(40)와 플레인층(35)의 측면이 조화층(38)을 개재하여 강고히 밀착하고, 또 스루홀(36)의 내벽면과 수지충전제(40)가 조화층(38)을 개재하여 강고히 밀착한 배선기판을 얻었다. 즉, 이 공정에 의하여 수지충전제(40)의 표면과 플레인층(35)의 표면이 동일 평면으로 된다.

(6) 플레인층(35)을 형성한 기판(30)에 알칼리탈지하여 소프트에칭하고, 다음에 염화팔라디움과 유기산으로 이루어진 촉매용액으로 처리하여 Pd 촉매를 부여하고, 이 촉매를 활성화한 후에, 유산동 3.2×10^{-2} mol/l, 유산니켈 3.9×10^{-3} mol/l, 착화제 5.4×10^{-2} mol/l, 차아인산나트륨 3.3×10^{-1} mol/l, 호우산 5.0×10^{-1} mol/l, 계면활성제(일신화학공업제, 사필 465) 0.1g/l, pH=9 로 이루어지는 무전해도금액에 침적하고 침지 1 분 후에, 4 초당 1 회로 나누어서 종 및 횡 진동시키고 플레인층(35) 및 스루홀(36)의 랜드(36a) 표면에 Cu-Ni-P 으로 이루어지는 침상합금의 피복층과 조화층(42)을 설치하였다 (도 2 (F) 참조).

또한 호우불화주석 0.1mol/l, 치오요소 1.0mol/l, 온도 35 ° C, pH=1.2의 조건으로서 구리-주석 치환반응시켜 조화층의 표면에 두께 0.3 μm 의 주석층(도시하지 않음)을 설치한다.

(7) B의 층간수지절연제 조제용의 원료조성물을 교반·혼합하고, 점도 1.5 Pa·s 로 조정하여 층간수지절연제(하층용)를 얻었다.

다음에, A의 무전해도금용 접착제 조제용의 원료조성물을 교반·혼합하여 점도 7 Pa·s 로 조정하여 무전해도금용 접착제용액(상층용)을 얻었다.

(8) 상기 (6)의 기판의 양면에, 상기 (7)에서 얻어진 점도 1.5 Pa·s 의 층간수지절연제(하층용)(44)을 조제 후 24 시간 이내에 롤코터로 도포하고, 수평상태에서 20 분간 방치한 후에, 60 ° C 에서 30 분의 건조(프리베이크)를 행하고, 다음에 상기 (7)에서 얻어진 점도 7 Pa·s 의 감광성의 접착제용액(상층용)(46)을 조제 후, 24 시간 이내에 도포하고, 수평상태로 20 분간 방치한 후에, 60 ° C 에서 30 분의 건조(프리베이크)를 행하여 두께 35 μm 의 접착제층(50ａ)을 형성하였다 (도 2 (G) 참조).

(9) 상기 (8)에서 접착제층을 형성한 기판(30)의 양면에 85 μm Φ의 흑원이 인쇄된 포토마스크필름(도시하지 않음)을 밀착시켜, 초고압수은등으로 500 mJ/cm^{2}로 노광하였다. 이것을 DMTG 용액으로 스프레이 현상하고, 거기에 상기 기판(30)을 초고압수은등으로 3000 mJ/㎠ 로 노광하고, 100 ° C 에서 1 시간, 120 ° C 에서 1 시간, 그 후 150 ° C 에서 3 시간의 가열처리(포스트베이크)를 하는 것에 의하여, 포토마스크필름에 상당하는 치수정밀도가 뛰어난 85 μm Φ의 개구(바이어홀형성용 개구)(48)를 가지는 두께 35 μm 의 층간수지절연층(2층구조)(50)을 형성하였다 (도 2 (H) 참조). 또한, 바이어홀로 되는 개구(48)에는 주석도금층(도시하지 않음)을 부분적으로 노출시켰다.

(10) 개구(48)가 형성된 기판(30)을 크롬산에 19분간 침적하고, 층간수지절연층(50)의 표면에 존재하는 에폭시수지 입자를 용해제거함에 의하여, 해당 층간수지절연층(50)의 표면을 조화하고(도 3 (I) 참조), 그 후에 중화용액(시프레이사제품)에 침적한 후, 수세하였다.

(11) 상기 (10)의 공정으로 표면을 조화한 기판(30)의 표면에, 팔라디움촉매(어트텍사제품)를 부여함에 의하여 층간수지절연층(50)의 표면에 촉매핵을 부여한다. 그 후, 이하에 도시하는 조성의 무전해동도금 수용액 중에 기판(30)을 침적하고, 전체에 두께 0.6 μm의 무전해동도금막(52)을 형성한다 (도 3 (J) 참조).

[무전해 도금수용액]

EDTA 150 g/1

유산동 20 g/1

HCHO 30 ㎖/1

NaOH 40 g/1

α, α'-비피리딜 80 ㎎/1

PEG 0.1 g/1

[무전해도금조건]

70 °C 의 액온도에서 30분

(12) 상기 (11)에서 형성한 무전해동도금막(52) 상에 시판의 감광성 드라이필름을 부착시키고, 마스크를 재치하여 100 mJ/cm^{2}로 노광, 0.8 % 탄산나트륨으로 현상처리하여, 두께 15 μm 의 도금레지스트(54)를 설치하였다 (도 3 (K) 참조).

(13) 이어서, 레지스트 비형성부분에 이하의 조건에서 무전해동도금을 실시하고, 두께 15 μm 의 전해동도금막(56)을 형성하였다 (도 3 (L) 참조).

[전해도금 수용액]

유산 180g/l

유산동 80g/l

첨가제 (어트택재팬사제, 커버라시드 GL)

1ml/l

[전해도금조건]

전류밀도 1 A/㎠

시간 30분

온도 실온

(14) 도금레지스트(54)를 5 % 수산화칼륨(KOH)으로서 박리제거한 후에, 그 도금레지스트 하의 무전해도금막(52)을 유산과 과산화수소의 혼합액으로 에칭처리하여 용해제거하고, 무전해동도금막(52)과 전해동도금막(56)으로 이루어지는 두께 18㎛ 의 도체회로(58), 플레인층(59) 및 바이어홀(60)을 형성하였다 (도 4 (M)). 여기에서 도 7 (A)를 참조하여 앞에서 말한 바와 같이, 플레인층(59)에는, 메쉬공(59a)이 형성되어 있고, 상기 메쉬공(59a)은, 코어기판(30)의 양면에 형성된 플레인층(35)의 메쉬공(35a)과 겹치도록 형성하고 있다.

(15) (6)와 동일한 처리를 행하고, 도체회로(58), 플레인층(59) 및 바이어홀(60)의 표면에 Cu-Ni-P로 이루어진 조화층(62)을 형성하고, 또한 그 표면에 주석치환을 행하였다 (도 4 (N) 참조).

(16) (7) (15)의 공정을 반복하는 것에 의해, 또한 상층의 층간수지절연층(150) 및 바이어홀(160), 도체회로(158)를 형성하는 것으로, 다층빌드업배선판을 완성한다 (도 4 (O) 참조). 또한 이 상층의 도체회로를 형성하는 공정에 있어서는 주석치환은 행하지 않았다.

(17) 그리고, 위에서 말한 다층빌드업배선판에 납땜범프를 형성한다. 상기 (16)에서 얻어진 기판(30) 양면에, 상기 D에서 설명한 솔더레지스트 조성물을 45 ㎛ 의 두께로 도포한다. 이어서 70 ° C 로 20 분간, 70 ° C 로 30 분간 건조처리를 한 후, 원패턴(마스크패턴)이 그려진 두께 5 ㎜ 의 포토마스크필름(도시하지 않음)을 밀착시켜서 재치하고, 1000 mJ/㎠ 의 자외선으로 노광하여, DMTG 현상처리한다. 그리고 또한, 80 ° C 에서 1 시간, 100 ° C 에서 1 시간, 120 ° C 에서 1 시간, 150 ° C 에서 3 시간의 조건으로 가열처리하고, 납땜패드부분(바이어홀과 그 랜드부분을 포함한다)에 개구(개구경 200 ㎛)(71)를 가지는 솔더레지스트층(두께 20 ㎛)(70)을 형성한다 (도 5 (P) 참조).

(18) 다음에, 염화니켈 2.31×10^{-1} ㏖/l, 차아인산나트륨 2.8×10^{-1} ㏖/l, 구연산나트륨 1.85×10^{-1} ㏖/l로 이루어진 pH=4.5의 무전해니켈도금액에 상기 기판(30)을 20 분간 침지하여, 개구부(71)에 두께 5 ㎛ 의 니켈도금층(72)을 형성한다. 또한 그 기판을 시안화금칼륨 4.1×10^{-2} ㏖/l, 염화암모늄 1.87×10^{-1} ㏖/l, 구연산나트륨 1.16×10^{-1} ㏖/l, 차아인산나트륨 1.7×10^{-1} ㏖/l로 이루어진 무전해금도금액에 80 ° C 의 조건에서 7 분 20 초간 침지하고, 니켈도금층 상에 두께 0.03 ㎛ 의 금도금층(74)을 형성하는 것으로, 바이어홀(160) 및 도체회로(도시하지 않음)에 납땜패드(75)를 형성한다(도 5 (Q) 참조).

(19) 그리고, 솔더레지스트층(70)의 개구부(71)에, 납땜페이스트를 인쇄하여, 200 ° C 로 리프로하는 것에 의해, 납땜범프(납땜체)(76U, 76D)를 형성하여 다층빌드업배선판(10)을 완성하였다 (도 6 참조).

(실험예)

계속해서 본 발명의 실험예 및 제 1 비교예에 대하여, 도 8 및 도 9 를 참조하여 설명한다.

도 8 (A)는, 본 발명의 실험예에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면을 도시하고 있다. 이 실험예의 다층빌드업배선판은, 상술한 제 1 실시 형태의 다층빌드업배선판(10)과 유사하게 형성되어 있다. 단, 제 1 실시 형태에서는, 코어기판에 스루홀을 형성했지만 이 실험예에서는 스루홀을 형성하고 있지 않다. 또 이 실험예에서는 코어기판(130)의 상면 및 하면에 플레인층(135)을 형성하는 것과 함께, 상면측 및 하면측의 층간수지절연층(170) 및 최외층의 층간수지절연층(180)에 각각 플레인층(179, 189)을 형성하고 있다. 도 8 (B)는, 층간수지절연층(170)에 형성된 플레인층(179)의 메쉬공(179a)과 최외층의 층간수지절연층(180)에 형성된 플레인층(189)의 메쉬공(189a)과의 대응관계를 도시하고 있다. 이 실험예에서는, 도 6 을 참조하여 상술한 제 1 실시 형태와 동일하게, 코어기판(130)의 플레인층(135)의 메쉬공(135a)과, 플레인층(179)의 메쉬공(179a), 플레인층(189)의 메쉬공(189a)을 겹치도록 형성하고 있다. 여기서 메쉬공은 직경 250 ㎛ 이고, 피치 550 ㎛ 로 배설되어 있다.

한편, 도 9 (A)는, 제 1 비교예에 관계하는 다층빌드업배선판의 단면을 도시하고 도 9 (B)는, 상기 제 1 비교예에 관계하는 다층빌드업배선판의 플레인층(179)의 메쉬공(179a)과 플레인층(189)의 메쉬공(189a)과의 대응관계를 도시하고 있다. 이 제 1 비교예의 다층빌드업배선판은, 상기 실험예와 아주 동일하게 제조하고 있지만, 도 8 (A)에 도시하는 실험예와 달리, 코어기판(130)의 플레인층(135)의 메쉬공(135a)과, 플레인층(179)의 메쉬공(179a), 플레인층(189)의 메쉬공(189a)을 서로 다르게 겹치지 않도록 배치하고 있다.

여기에서 실험예와 제 1 비교예의 층간수지절연층의 절연시험을 행한 결과에 있어서 도 10 의 그래프를 참조하여 설명한다.

여기에서는 절연시험으로서 STEC 시험을 행한다. 이 STEC 시험에서는, 10개의 다층빌드업배선판에 대해서 조건 121 °C, 100 % RH, 2.1 atm 의 상태를 336 시간 유지하고, 층간수지절연층 간의 절연저항을 측정하였다. 그래프 중에서 종축의 숫자는 승수를 도시하고, 횡축에 메쉬공 간의 피치(㎛)와 메쉬공 직경(㎛)을 취하고 있다.

실험예에서 메쉬공의 직경이 250 ㎛ 이고 피치를 550 ㎛ 으로 설정했을 때에 (도 중 (a)로 도시한다) $1\times10^{9}\Omega$ 가까운 절연저항을 유지하는 것이 가능하게 된다. 같은 조건에서 제 1 비교예에서는, 도 중 (c)에서 도시하는 바와 같이 $1\times10^{8}\Omega$ 정도까지 절연저항이 저하하고 있다. 한편, 실험예에서 메쉬공의 직경이 250 ㎛ 이고, 피치를 500 ㎛ 로 설정한 때에 (도 중(b)로 도시한다) $1\times10^{9}\Omega$ 이상의 절연저항을 유지하는 것이 가능하게 된다. 같은 조건에서 제 1 비교예에서는 도 중 (d)에서 도시하는 바와 같이 $1\times10^{8}\Omega$ 정도까지 절연저항이 저하하고 있다.

이 실험 결과에서 알 수 있듯이, 메쉬공의 위치와 층간수지절연층의 절연저항은 상관성을 가지고, 실험예와 같이 메쉬공을 상하 겹치도록 배설하는 것으로, 층간수지절연층의 절연저항을 높이는 것이 가능하다.

또한, 상하의 메쉬공은 일부가 겹치면 층간수지절연층의 절연저항을 높이는 것이 가능하다. 도 8 (C)는, 최외층의 층간수지절연층(180)에 형성된 플레인층(189)의 메쉬공(189a)과, 층간수지절연층(170)에 형성된 플레인층(179)의 메쉬공(179a)과의 위치관계를 도시하고 있다. 제 1 실시 형태를 참조하여 상술한 제조방법에서는, 상하의 메쉬공(189a, 179a)에서 35 ㎛ 정도의 위치오차가 발생한다. 35 ㎛ 정도의 위치오차가 발생해도, 메쉬공의 직경을 70 ㎛ 이상으로 하는 것으로, 적어도 메쉬공의 일부가 겹치기 때문에, 층간수지절연층의 절연저항을 높이는 것이 가능하다.

이상 기술한 바와 같이 제 1 실시 형태의 다층빌드업배선판에서는, 상하 플레인층의 메쉬공을 적어도 일부가 겹치도록 형성하고 있기 때문에, 층간수지절연층의 절연성이 저하하는 경우가 없어진다.

[제 2 실시 형태]

이하, 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판 및 그 제조방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

먼저, 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판(10)의 구성에 있어서, 도 16, 도 17 및 도 18 을 참조하여 설명한다.

도 16 은, IC칩 탑재 전의 다층프린트배선판(10)의 단면도를 도시하고, 도 17 은, 도 16 에 도시하는 다층프린트배선판(10)에 IC칩(90)을 재치하고, 도터보트(94)로 부착한 상태를 도시하고 있다.

도 16 에 도시하는 바와 같이 다층빌드업배선판(10)에서는, 코어기판(30) 내에 스루홀(36)이 형성되고, 상기 코어기판(30)의 표면(IC칩 측)에는 전원층으로 이루어진 플레인층(34U)이 형성되며, 이면(도터보드 측)에는 그랜드층으로 이루어진 플레인층(34D)이 형성되어 있다. 또, 상기 플레인층(34U, 34D)의 위에는 바이어홀(60) 및 도체회로(58)가 형성된 하층 측 층간수지절연층(50)이 배설되어 있다. 상기 하층층간수지절연층(50) 상에는, 바이어홀(160) 및 도

체회로(158)(이면 측만 도시한다)가 형성된 상층 층간수지절연층(150)이 배설되어 있다.

도 17 에 도시하는 바와 같이, 다층프린트배선판의 상면 측에는, IC칩(90)의 랜드(92)로 접속하기 위한 납땜범프(76U)가 배설되어 있다. 납땜범프(76U)는 바이어홀(160) 및 바이어홀(60)을 개재하여 스루홀(36)로 접속되어 있다. 한편 하면 측에는, 도터보드(94)의 랜드(96)에 접속하기 위한 납땜범프(76D)가 배설되어 있다. 상기 납땜범프(76D)는, 바이어홀(160) 및 바이어홀(60)을 개재하여 스루홀(36)로 접속되어 있다.

도 17 의 D-D 단면, 즉 코어기판(30)의 표면에 형성된 플레인층(34U)의 평면을 도 18 에 도시한다. 도 18 의 E-E 단면이 도 17 에 상당한다. 도 18 (A)에 도시하는 바와 같이 플레인층(34U)에는, 도 17 중의 IC칩(90)이 탑재된 영역에 층간수지절연층을 개재하여 마주보는 영역(이하, 「칩탑재영역」으로서 참조)(C)의 외측에, 직경 250 ㎛ 의 메쉬공(35a)이, 피치P(560 ㎛)간격으로 형성되어 있다. 한편, 칩탑재 영역(C)의 내측에는, 표주박형의 메쉬공(35b)이 형성되어 있다. 이 메쉬공(35b)을 확대하여 도 18 (B)에 도시한다. 상기 메쉬공(35b)내에는, 5 50 ㎛ 의 간극(K)을 설치하여 스루홀(36)의 랜드(36a) 및 바이어홀(바이어홀의 저부)(60a)이 배설되어 있다. 이 랜드(36a)와 바이어홀이 접속하는 패드는, 도체회로(34c)를 개재하여 접속되어 있다.

제 2 실시형태의 다층프린트배선판(10)에서는, 플레인층(34U)의 칩탑재영역(C)에 메쉬공(35b)을 형성하는 것과 함께, 상기 메쉬공(35b) 내에 스루홀(36)의 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속하는 패드(60a)를 설치하기 위하여, 상기 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속하는 패드(60a)의 외주에 설치된 메쉬공(36b)의 간극(K)에서 플레인층(34U)의 상층에 배설된 층간수지절연층(50)과 하층에 배설된 수지제 코어기판(30)을 직접 접촉시키기 때문에, 접착성을 높이는 것이 가능하다. 또 상기 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속하는 패드(60a)의 외주에 설치된 메쉬공(35b)의 간극(K)을 통하여 층간수지절연층(50) 및 코어기판(30)에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 발산할 수 있기 때문에, 층간수지절연층(50) 및 코어기판(30)에 절연성을 높이고 또 층간수지절연층의 박리를 방지하는 것이 가능하게 된다. 게다가 상기 칩탑재 영역(C)의 메쉬공(35b) 내에 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속하는 패드(60a)를 형성하기 때문에 요철이 발생하지 않고, 상기 칩 탑재 영역(C)을 평탄하게 할 수 있다. 즉, 상기 칩탑재영역(C)에도 메쉬공(35a)을 배설하면, 상기 공 내가 오목하게 되어 남고 요철이 발생하지만, 제 2 실시 형태에서는 공 내에 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속하는 패드(60a)를 배설하는 것으로 평탄하게 할 수 있다. 또한 도 18 (C) 에 도시하는 바와 같이 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속하는 패드를 일체화하여 표주박형, 둥근 배모양형, 눈물방울형으로 해도 좋다.

계속해서 본 발명의 제 2 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판의 제조공정에 대하여 도 11 내지 도 16 도를 참조하여 설명한다. 이 제 2 실시 형태에서는 다층빌드업배선판을 세미아디티브법에 의해 형성한다.

(1) 도 11 (A)에 도시하는 바와 같이, 두께 1㎜ 의 그래스에폭시 수지 또는 BT(비스머레이미드트리아진)수지로 이루어지는 기판(30)의 양면에 18 μm 의 동박(32)이 라미네이트되어 있는 동장적층판(30A)을 출발재료로 하였다. 우선, 이 동장적층판(30A)을 드릴로 절삭천공하고, 무전해도금처리를 실시하여, 패턴 형상으로 에칭하는 것에 의해 스루홀(36) 및 플레인층(34U, 34D)을 형성하고, 도 11 (B)에 도시하는 코어기판(30)을 형성한다. 도 18 을 참조하여 앞에서 말한 바와 같이, 플레인층(34U, 34D)에는 메쉬공(35a, 35b)이 형성되어 칩탑재영역(C) 내의 메쉬공(35b)에는, 앞에서 말한 바와 같이 스루홀(36)의 랜드(36a), 도체회로(34c) 및 바이어홀의 저부(60a)가 배설되어 있다.

(2) 플레인층(34) 및 스루홀(36)을 형성한 기판(30)을 물로 씻고, 건조시킨 후, 산화욕(흑화욕)으로서, NaOH(10g/1), $NaClO_2$ (40g/1), Na_3PO_4 (6g/1), 환원욕으로서, NaOH(10g/1), $NaBH_4$ (6g/1)를 사용한 산화-환원 처리에 의해, 플레인층(34U, 34D) 및 스루홀(36)의 표면에 조화층(38)을 설치하였다 (도 11 (C) 참조).

(3) 제 1 실시 형태와 동일한 수지충전제 조제용의 원료조성물을 혼합, 혼련하여 수지충전제를 얻었다.

(4) 상기 (3)에서 얻은 수지충전제(40)를, 조제 후 24 시간 이내에 기판(30)의 양면에 롤코터를 이용하여 도포하는 것에 의해, 도체회로(플레인층)(34)의 메쉬공(35a, 35b) 및 스루홀(36) 내에 충전하고, 70 ° C, 20 분간 건조시키고 다른 한 쪽 면에서도 동일하게 하여 수지충전제(40)를 메쉬공(35a) 혹은 스루홀(36) 내에 충전하고, 70 ° C, 20 분간 가열 건조시켰다 (도 11 (D) 참조).

(5) 상기 (4)의 처리를 끝낸 기판(30)을 연마하였다 (도 12 (E) 참조). 이어서 가열처리를 행하여 수지충전제(40)를 경화했다.

(6) 플레인층(34U, 34D), 스루홀(36)의 랜드(36a) 및 바이어홀의 저부(60a)의 표면으로 제 1 실시 형태와 동일하게 구리-니켈-인으로 이루어지는 침상합금의 피복층과 조화층(42)을 설치했다 (도 12 (F) 참조).

또한 호우불화주석 0.1mol/l, 치오요소 1.0mol/l, 온도 35 ° C, pH=1.2 의 조건으로서 구리-주석 치환반응시켜서 조화층의 표면에 두께 0.3 μm 의 주석층(도시하지 않음)을 설치했다.

(7) 제 1 실시 형태와 동일한 층간수지절연제 조제용의 원료조성물을 교반, 혼합하고, 점도 1.5 Pa · s 로 조정하여 층간수지절연제(하층용)를 얻었다.

다음에, 제 1 실시 형태와 동일의 무전해도금용접착제 조제용의 원료조성물을 교반, 혼합하여 점도 7 Pa · s 로 조정하여 무전해도금용 접착제용액(상층용)을 얻었다.

(8) 상기 (6)의 기판의 양면에, 상기 (7)에서 얻어진 층간수지절연제(하층용)(44)를 도포하고, 이어서 상기 (7)에서 얻어진 감광성의 접착제용액(상층용)(46)을 실시하고, 두께 35 μm 의 접착제층(50α)을 형성하였다 (도 12 (G) 참조).

(9) 상기 (8)에서 접착제층을 형성한 기판(30)의 양면에, 85 μm Φ의 흑원(51a)이 인쇄된 포토마스크필름(51)(도 13 (H))을 밀착시켜, 노광 · 현상하고, 85 μm Φ의 개구(바이어홀 형성용 개구)(48)를 가지는 두께 35 μm 의 층간수지절연층(2층 구조)(50)을 형성했다(도 13 (I) 참조). 또한, 바이어홀로 이루어진 개구(48)에는 주석도금층(도시하지 않음)을 부분적으로 노출시켰다.

(10) 개구(48)가 형성된 기판(30)을 크롬산에 19 분간 침적하고, 층간수지절연층(50)의 표면에 존재하는 에폭시수지입자를 용해제거 하는 것에 의하여, 해당 층간수지절연층(50)의 표면을 조화하고(도 3 (J) 참조), 그 후에 중화용액(시프레이사제품)에 침적한 후, 수세한다.

(11) 상기 (10)의 공정에서 표면을 조화한 기판(30)의 표면에, 팔라디움촉매(어트텍사제)를 부여하는 것에 의해, 층간수지절연층(50)의 표면에 촉매핵을 붙인다. 그 후에, 제 1 실시형태와 동일의 무전해도금수용액 중에 기판(30)을 침적하고, 전체에 두께 0.6 μm 의 무전해동도금막(52)을 형성한다 (도 13 (K) 참조).

(12) 상기 (11)에서 형성한 무전해동도금막(52) 상에 시판의 감광성드라이필름을 붙이고, 마스크를 재치하고, 100 mJ/cm^2 로서 노광, 0.8 % 탄산나트륨으로 현상처리하고, 두께 15 μm 의 도금레지스트(54)를 설치했다(도 13 (L) 참조).

(13) 다음에 레지스트 비형성부분에 제 1 실시형태와 동일의 조건에서 전해동도금을 실시하고, 두께 15 μm 의 전해동도금막(56)을 형성했다(도 14 (M) 참조).

(14) 도금레지스트(54)를 5 % 수산화칼륨(KOH)으로서 박리제거한 후에, 도금레지스트 하의 무전해도금막(52)을 유산과 과산화수소의 혼합액으로 에칭처리하여 용해제거하고, 무전해동도금막(52)과 전해동도금막(56)으로 이루어진 두께 18 ㎛ 의 도체회로(58) 및 바이어홀(60)을 형성하였다 (도 14 (N) 참조).

(15) (6)와 동일한 처리를 행하고, 도체회로(58) 및 바이어홀(60)의 표면에 Cu-Ni-P 로 이루어진 조화면(62)을 형성하고, 또한 그 표면에 Sn 치환을 행하였다 (도 14 (O) 참조).

(16) (7) (15)의 공정을 반복하는 것에 의해, 또한 상층의 층간수지절연층(150) 및 바이어홀(160), 도체회로(158)를 형성하는 것으로, 다층빌드업배선판을 완성한다 (도 14 (P) 참조). 또한 이 상층의 도체회로를 형성하는 공정에 있어서는, Sn 치환은 행하지 않았다.

(17) 그리고, 위에서 말한 다층빌드업배선판에 납땜 범프를 형성한다. 상기 (16)에서 얻어진 기판(30) 양면에, 제 1 실시 형태와 동일한 솔더레지스트조성물(70α)을 45 ㎛ 의 두께로 도포한다 (도 15 (Q)). 이어서, 노광·현상처리하고, 납땜패드부분(바이어홀과 그 랜드 부분을 포함한다)에 개구(개구경 200 ㎛)(71)를 가지는 솔더레지스트층(두께 20 ㎛)(70)을 형성한다 (도 15 (R) 참조).

(18) 다음에, 니켈도금층(72)을 형성하였다. 또한 니켈도금층 상에 두께 0.03 ㎛ 의 금도금층(74)을 형성하는 것으로, 바이어홀(160) 및 도체회로(158)(이면 측만 도시한다)에 납땜패드(75)를 형성한다 (도 15 (S) 참조).

(19) 그리고, 솔더레지스트층(70)의 개구부(71)에, 납땜 페이스트를 인쇄하여, 200 °C 로 리프로하는 것에 의해 납땜범프(납땜체, 76U, 76D)를 형성하여 다층빌드업배선판(10)을 완성하였다 (도 16 참조).

완성한 다층빌드업배선판(10)의 납땜범프(76U)에, IC칩(90)의 패드(92)가 대응하도록 재치하고, 리프로를 행하여 IC칩(90)을 탑재한다. 그 후, IC칩(90)과 다층프린트배선판(10)과의 사이에, 언더필(88)을 충전한다. 이 IC칩(90)을 탑재한 다층프린트배선판(10)을, 도터보드(94) 측의 범프(96)에 대응하도록 재치하여 리프로를 행하고, 도터보드(94)로 취부한다. 그 후, 다층프린트배선판(10)과 도터보드(94)와의 사이에 언더필(88)을 충전한다.

계속해서, 본 발명의 제 1 변형예에 대하여, 도 19 및 도 20 를 참조하여 설명한다. 도 19 는, 제 1 변형예의 다층프린트배선판(110)의 단면도를 도시하고 있다. 앞에서 말한 제 2 실시 형태에서는 코어기판(30)의 양면에 플레인층(34U, 34D)이 배설되었지만, 제 1 변형예의 다층프린트배선판(110)에서는, 층간수지절연층(50)의 상에 플레인층(58U, 58D)이 형성되어 있다.

즉, 제 1 변형예의 다층빌드업선판(110)에서는 코어기판(30)의 표면 및 이면에 도체회로(34)가 형성되고, 도체회로(34)의 위에는, 하층측 층간수지절연층(50)이 형성되어 있다 하층측 층간수지절연층(50)의 상에는, 플레인층(58U, 58D)이 형성되어 있다. 여기에서 표면측(IC칩 측)의 플레인층(58)은, 전원층으로서 이용되어지고, 이면 측(도터보드 측)의 플레인층(58)은, 그랜드층으로서 이용되어진다. 상기 플레인층(58U, 58D)의 상측에는, 상층 층간수지절연층(150)이 형성되어, 바이어홀(160) 및 도체회로(158)가 배설되어 있다.

도 19 의 F-F 단면, 즉 층간수지절연층(50)의 표면에 형성된 플레인층(58U)의 평면을 도 20 (A)에 도시한다. 도 20 (A)의 G-G 단면이 도 19 에 상당한다. 도 20 에 도시하는 바와 같이 플레인층(58U)에는, 칩탑재영역(C)의 외측에, 직경 200 ㎛ 의 메쉬공(59a)이 형성되어 있다. 한편, 칩탑재영역(C)의 내측에는, 표주박형의 메쉬공(59b)이 형성되어 있다. 도 20 (B)에 상기 메쉬공(359b)을 확대하여 도시한다. 상기 메쉬공(59b) 내에는, 수십 ㎛ 의 간극(K)을 설치하여 층간수지절연층(50)에 형성된 바이어홀(60) 및 층간수지절연층(150)에 형성된 바이어홀이 접속하는 패드(바이어홀의 저부)(160a)가 배설되어 있다. 즉, 바이어홀의 랜드(60) 및 바이어홀이 접속하는 패드(160a)가 일체로 형성되어있다.

제 1 변형예의 다층프린트배선판(110)에서는, 플레인층(58U)의 칩탑재영역 (C)에 메쉬공(59b)을 형성하는 것과 함께, 상기 메쉬공(59b) 내에 바이어홀의 랜드(60), 바이어홀을 접속하는 패드(160a)를 설치하기 위해, 상기 바이어홀의 랜드(60), 바이어홀을 접속하는 패드(160a)의 외주에 설치된 메쉬공(59b)의 간극(K)에서 플레인층(58U)의 상층에 배설된 층간수지절연층(150)과 하층에 배설된 층간수지절연층(50)을, 직접 접촉시키기 때문에, 접착성을 높이는 것이 가능하다. 또, 상기 바이어홀의 랜드(60), 바이어홀이 접속하는 패드(160a)의 외주에 설치된 메쉬공(59b)의 간극(K)을 통하여, 층간수지절연층(150, 50)에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 분산할 수 있기 때문에, 층간수지

절연층(150, 50)의 절연성을 높이고, 또 층간수지절연층의 박리를 방지하는 것이 가능하게 된다. 또한, 상기 칩탑재영역(C)의 메쉬공(59b) 내에 바이어홀의 랜드(60), 바이어홀이 접속하는 패드(160a)를 형성하기 때문에, 요철발생이 없고, 상기 칩탑재영역(C)을 평탄하게 할 수 있다. 또한 도 21 (C)와 같이, 바이어홀의 랜드(60)와 바이어홀이 접속하는 패드(160a)와의 연결부분이 잘록한 것이 없이, 둥근배모양형, 혹은 눈물방형 형상으로 해도 좋다.

계속해서, 제 2 변형예에 관계하는 다층프린트배선판의 구성에 있어서, 도 21 을 참조하여 설명한다.

도 21 은, 코어기판의 표면측에 형성된 플레인층(34U)을 도시하는 평면도이다. 여기에서 도 18 를 참조하여 앞에서 말한 제 2 실시 형태에서는 칩탑재영역(C) 내에 스루홀의 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속되는 패드(60)가 배설된 메쉬공(35b)이 천공하여 설치된다. 이것에 대하여 제 2 변형예에서는 칩탑재영역(C) 내에, 상기 표주박형의 메쉬공(35b) 뿐만 아니라, 원형의 메쉬공(35c)이 설치되며, 상기 메쉬공(35c) 내에는, 베타형상 도체층(34d)이 배설되어 있다. 또한 도 21 (B)에 도시하는 바와 같이, 베타형상 도체층(34d)은, 주위의 플레인층(34U)과 적어도 한 군데 이상으로 접속해도 좋다.

제 2 변형예의 다층프린트배선판에서는, 플레인층(34U)의 칩탑재영역(C)에 메쉬공(35c)을 형성하는 것과 함께, 상기 메쉬공(35c) 내에 베타형상 도체층(34d)을 설치하기 위해, 상기 베타형상 도체층(34d)의 외주에 설치된 메쉬공(35c)의 간극에서 플레인층(34U)의 상층에 배설된 층간수지절연층(50)과 하층에 배설된 수지재 코어기판(30)을, 직접 접촉시키기 때문에, 접착성을 높이는 것이 가능하다. 또 상기 베타형상 도체층(34d)의 외주에 설치된 메쉬공(35c)의 간극을 통하여 층간수지절연층(50) 및 코어기판(30)에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 발산할 수 있기 때문에, 층간수지절연층(50) 및 코어기판(30)의 절연성을 높이고, 또 층간수지절연층의 박리를 방지하는 것이 가능하게 된다. 또한 상기 칩탑재영역(C)의 메쉬공(35c)내에 베타형상 도체층(34d)을 형성하기 때문에, 요철발생이 없고, 상기 칩탑재영역(C)을 평탄하게 할 수 있다.

계속해서, 제 3 변형예에 관계하는 다층프린트배선판의 구조에 대하여 도 22 를 참조하여 설명한다.

도 22 (A)는, 코어기판의 양면 측에 형성된 플레인층(34U)을 도시하는 평면도이다. 여기에서 도 18 을 참조하여 앞에서 말한 제 2 실시형태에서는, 칩탑재영역 (C) 내에 스루홀의 랜드(36a) 및 바이어홀이 접속하는 패드(60)가 배설된 메쉬공(35b)이 천공하여 설치된다. 이것에 대하여, 제 3 변형예에서는 칩탑재영역(C) 내에 원형의 메쉬공(35d)이 설치되고, 상기 메쉬공(35d) 내에는, 스루홀의 랜드(36a) 만이 배설되어 있다. 이 제 3 변형예의 층간수지절연층(50) 및 코어기판(30)의 단면을 도 22 (B)에 도시한다. 제 3 변형예에서는 코어기판(30)에 형성된 스루홀(36)의 랜드(36a)의 바로 위에 바이어홀(60)이 형성되어 있다.

제 3 변형예의 다층프린트배선판에서는, 플레인층(34U)의 칩탑재영역(C)에 메쉬공(35d)을 형성하는 것과 함께, 상기 메쉬공(35d) 내에 랜드(36a)를 설치하기 위해, 상기 랜드(36a)의 외주에 설치된 메쉬공(35d)의 간극에서 플레인층(34U)의 상층에 배설된 층간수지절연층(50)과 하층에 배설된 수지제 코어기판(30)을, 직접 접촉시키기 때문에, 접착성을 높이는 것이 가능하다. 또 상기 랜드(36a)의 외주에 설치된 메쉬공(35d)의 간극을 통하여, 층간수지절연층(50) 및 코어기판(30)에 흡수된 수분 등으로 이루어진 가스를 발산할 수 있기 때문에, 층간수지절연층(50) 및 코어기판(30)의 절연성을 높이고, 또 층간수지절연층의 박리를 방지하는 것이 가능하게 된다. 또한 상기 칩탑재영역(C)의 메쉬공(34d) 내에 랜드(36a)를 형성하기 때문에, 요철발생이 없고, 상기 칩탑재영역(C)을 평탄하게 할 수 있다. 또한 도 22 (C)에 도시하는 바와 같이, 스루홀의 랜드(36a)와 바이어홀(60)이, 스루홀을 덮는 도체층(덮개도금)(36e)을 개재하여 접속되는 것도 좋다.

[제 3 실시 형태]

이하, 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판 및 그 제조 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

우선, 본 발명의 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판(10)의 구성에 있어서, 도 31, 도 32 및 도 33 을 참조하여 설명한다. 도 31 은, 집적회로칩(90) 탑재 전의 다층빌드업배선판(패키지기판)(10)의 단면을 도시하고, 도 32도는, 집적회로칩(90)을 탑재한 상태의 다층빌드업배선판(10)의 단면을 도시하고 있다. 도 32 에 도시하는 바와 같이, 다층빌드업배선판(10)의 상면 측에는, 집적회로칩(90)이 탑재되고, 하면 측에는 도터보드(94)로 접속되어있다.

도 31 도를 참조하여 다층빌드업배선판의 구성에 있어서 상세하게 설명한다. 상기 다층빌드업배선판(10)에서는, 다층코어기판(30)의 표면 및 이면에 빌드업배선판(80A, 80B)이 형성되어 있다. 상기 빌드업층(80A)은, 바이어홀(60) 및 도체회로(58a,58b)가 형성된 층간수지절연층(50)과, 바이어홀(160A,160B) 및 도체회로(158B)가 형성된 층간수지절연층(150)으로 이루어진다. 또, 빌드업배선판(80B)은, 바이어홀(60) 및 도체회로(58a,58b,58)가 형성된 층간수지절연층(50)과, 바이어홀(160A,160B) 및 도체회로(158)가 형성된 층간수지절연층(150)으로 이루어진다.

상면 측에는, 집적회로칩(90)의 랜드(92)(도 32 참조)로 접속하기 위한 납땜범프(76UA, 76UB)가 배설되어 있다. 한편, 하면 측에는, 도터보드(서브보브)(94)의 랜드(96)(도 32 참조)에 접속하기 위한 납땜범프(76DA, 76DB)가 배설되어 있다.

도 33 (A)는, 도 31 중 A-A 횡단면, 즉 층간수지절연층(50)의 표면에 배설된 바이어홀(60)의 개구부의 평면도이고, 또, 도 33 (B)는, 바이어홀(60)을 사시도적으로 도시한 설명도이다. 도 33 (C)는, 도 31 중 C-C 횡단면, 즉 코어기판(30)의 표면에 배설된 스루홀(36)의 개구부의 평면도이고, 또 도 33 (D)는, 스루홀(36)을 사시도적으로 도시한 설명도이다. 본 실시형태의 다층빌드업배선판에서는 바이어홀(60)이 2분할되어, 2개의 배선로(61a, 61b)가 형성되어 있다. 한편, 스루홀(36)이 2 분할되어 2 개의 배선로(37a, 37b)가 형성되어, 각각의 배선로(37a, 37b)에 반원형의 스루홀랜드(39a, 39b)가 접속되어 있다. 상기 스루홀랜드(39a, 39b)는, 앞에서 말한 바이어홀의 배선로(61a, 61b)로 접속되어 있다.

여기에서, 도 31 에 도시하는 바와 같이 납땜범프(76UA)는 바이어홀(160A) 및 바이어홀(60)의 배선로(61a)를 개재하여 스루홀(36)의 배선로(37a)로 접속되어 있다. 그리고 상기 배선로(37a)로부터 바이어홀(60)의 배선로(61a) 및 바이어홀(160A)을 개재하여 납땜범프(76DA)로 접속되어 있다. 마찬가지로, 납땜범프(76UB)는 바이어홀(160B) 및 바이어홀(60)의 배선로(61b)를 개재하여 스루홀(36)의 배선로(37b)로 접속되어 있다. 그리고 상기 배선로(37b)로부터 바이어홀(60)의 배선로(61b) 및 바이어홀(160B)을 개재하여 납땜범프(76DB)로 접속되어 있다.

제 3 실시 형태에서는, 스루홀(36)의 개구에 형성되는 랜드(39a,39b)는, 도 33 (C), 도 33 (D)에 도시하는 바와 같이 반원형으로 형성되어, 도 31 에 도시하는 바와 같이 바이어홀의 배선로(61a,61b)로 접속되어 있다. 이와 같이 접속하는 것으로, 스루홀(36) 직 상방의 영역을 내층패드로서 기능시켜서 데드스페이스를 제거한다. 그 결과, 다층코어기판(30) 중에 설치되는 스루홀(36)의 배치밀도를 향상시키는 것에 의하여 스루홀(36)의 수를 늘리는 것이 가능하다. 또한 하나의 스루홀(36) 마다에 2 개의 배선로(37a, 37b)를 설치하고 있기 때문에, 스루홀의 2 배의 배선로를 코어기판(30)으로 통하는 것이 가능하다.

또, 상기 스루홀(36)의 직 상방에 배설된 바이어홀(60)이, 2 개의 배선로(61a, 61b)로 되기 때문에, 바이어홀의 2 배의 배선로를 층간수지절연층(50)으로 통하는 것이 가능하다. 이 때문에 다층빌드업배선판의 배선의 고밀도화를 도모하는 것이 가능하다. 또한 스루홀(36)의 직 상방에 바이어홀(60)을 형성하고 있기 때문에, 배선길이가 짧아지고, 다층빌드업배선판의 고속화를 실현할 수 있다.

여기에서, 다층빌드업배선판에서는, 이면의 복수의 범프에서의 배선이 통합되면서 이면측의 범프로 접속되지만, 본 실시 형태에서는 하나의 스루홀에 통할 수 있는 배선 수를 2 배로 하는 것으로, 표면 측 및 이면 측에 형성되는 빌드업배선층(90A,90B)로, 같은 페이스로 배선의 통합을 행할 수 있다. 이에 따라 표면 측 및 이면 측에 형성되는 빌드업배선층(90A,90B)의 층수를 줄이는 것이 가능하다. 즉 패키지기판에서는 표측(IC칩 측)의 복수의 범프로부터의 배선이 통합되면서 이면(마더보드) 측의 범프로 접속되기 때문에, 이면 측의 범프의 수보다도 표면의 범프가 많이 형성된다. 여기에서 본 실시 형태에서는 표면의 배선밀도를 높일 수 있기 때문에, 표면 측 및 이면 측에 형성되는 빌드업배선층(90A,90B)의 층수를 같도록 (최소) 하는 것이 가능하다.

본 발명의 제 3 실시 형태의 다른 형태를 도 34 (A) 및 도 34 (B)를 기반으로 설명한다.

도 34 및 도 34 (B)는, 한쪽 면에 빌드업다층배선층을 설치한 경우이다. 도 34 (A)에서는 스루홀(36)에 도체핀(230)이 삽입되어, 납땜(232)으로 고정되어 있다. 이면 측에는, 솔더레지스트(234)가 배설되어 있다. 도체핀(230)은, 중앙에서 절연체(230c)에 의해 2 분할되어 있고, 도체핀(230)의 각각의 면이 스루홀(36)의 분할된 배선로(37a,37b)로 전기적으로 접속하고 있다. 상기 배선로(37a,37b)는, 바이어홀(60)의 배선로(61a, 61b)에 각각 접속되어, 상기 배선로(61a,61b)가, 바이어홀(160A,160B)을 개재하여 납땜범프(76UA,76B)에 접속되어 있다.

도 34 (B)는 빌드업다층배선층을 설치한 측의 반대측에 접속용의 납땜범프(76DB,76DA)를 형성한 예이다. 각 납땜범프(76DB,76DA)가 스루홀(36)이 분할된 배선로(37a,37b)에 전기적으로 접속하고 있다. 상기 배선로(37a,37b)는 바이어홀(60)의 배선로(61a,61b)에 각각 접속되고, 상기 배선로(61a,61b)가 바이어홀(160A, 160B)을 개재하여 납땜범프(76UA,76B)로 접속되어 있다.

코어기판의 한쪽 면에 설치된 빌드업다층배선층으로부터의 신호선을, 스루홀(36)이 분할된 배선로(37a,37b)에 의해 그대로 이면으로 끌어내는 것이 가능하고, 이면에서의 배선의 자유도를 향상시키는 것이 가능하다.

계속해서, 도 24 도 31 를 참조하여 제 3 실시 형태에 관계하는 다층빌드업배선판(10)의 제조방법을 설명한다.

(1) 두께 1 ㎜ 의 그래스에폭시 수지 또는 BT(비스머레이미드트리아진)수지 로 이루어지는 기판(30)의 양면에 18 ㎛ 의 동박(32)이 라미네이트되어 있는 동장적층판(30A)을 출발재료로 하였다 (도 24 (A) 참조). 우선, 이 동장적층판(30A)을 드릴로 절삭천공하고, 스루홀용의 통공(16)을 형성한다 (도 24 (B) 참조). 다음에, Pb촉매를 부여한 후, 무전해도금처리를 실시하고, 통공(16)에 스루홀(36)을 형성한다 (도 24 (C) 참조).

(2) 상기 (1)에서 무전해동도금막으로 이루어지는 스루홀(36)을 형성한 기판(30)을 수세하고 건조한 후, 산화환원처리를 행하여 그 스루홀(36)을 포함하는 도체의 전 표면에 조화층(20)을 설치한다 (도 24 (D) 참조).

(3) 다음에 평균입자 10 ㎛ 의 동입자를 포함하는 충전제(22) (타츠타 전선제의 비도전성 구멍메움 동페이스트, 상품명 ; DD페이스트)를, 스루홀(36)로 스크린인쇄에 의해 충전하고 건조, 경화시켰다 (도 24 (E)). 그리고 도체상면의 조화층(20) 및 스루홀(36)로부터 넘쳐나온 충전제(22)를, #600의 벨트연마지(삼공리화학제)를 이용한 벨트샌더연마에 의해 제거하고 또한 이 벨트샌더연마에 의한 손상을 없애기 위한 버프연마를 행하고 기판(30)의 표면을 평탄화한다 (도 25 (F) 참조).

(4) 상기 (3)에서 평탄화한 기판(30) 표면에, 팔라디움촉매(어트텍제)를 부여하고, 무전해동도금을 실시하는 것에 의해, 두께 0.6 ㎛ 의 무전해동도금막(23)을 형성한다 (도 25 (G) 참조).

(5) 이어서, 제 1 실시 형태와 동일한 조건에서 전해동도금을 실시하고, 두께 15 ㎛ 의 전해동도금막(24)을 형성하고, 스루홀(36)에 충전된 충전제(22)를 덮는 도체층(반원형의 스루홀랜드로 된다)(26a)을 형성한다 (도 25 (H)).

(6) 도체층(26a)으로 되는 부분을 형성한 기판(30)의 양면에, 시판의 감광성드라이필름을 붙이고, 마스크를 재치하여, 100 mJ/cm^{2}로 노광, 0.8 % 탄산나트륨으로 현상처리하고, 두께 15 ㎛ 의 에칭레지스트(25)를 형성한다 (도 25 (I) 참조). 여기에서 상기 도체층(26a)을 분할하기 위해, 상기 도체층(126a)의 중앙부 부위에 에칭레지스트(25)의 슬리트를 설치한다.

(7) 그리고, 에칭레지스트(25)를 형성하지 않는 부분의 도금막(23,24)을, 유산과 과산화수소의 혼합액을 이용하는 에칭으로 용해제거하고, 또한 에칭레지스트(25)를 5 % KOH 로 박리 제거하고, 충전제(22)를 덮는 도체층(26a)을 분할하여 스루홀랜드(39a, 39b) (도 33 (C) 참조)를, 또 도체회로(34)를 형성한다 (도 25 (J) 참조).

(8) 또한 2×10^4초의 단펄스 탄산가스레이저를 조사하고, 스루홀(36) 내의 충전제(22)의 일부를 제거한다. 스루홀(36)은 도체층(26a)으로 덮혀져 있기 때문에, 이것이 레이저 마스크로 되고, 덮혀져 있지 않은 부분만 충전제(22)가 제거된다. 충전제의 제거에 의해, 스루홀도체(36)의 내벽을 노출시킨다 (도 26 (K)).

(9) 다음에 유산-과산화수소수용액에 의해 노출한 스루홀도체(36)를 용해제거하고, 스루홀(36)을 2분할하여, 배선로(37a, 37b)를 얻는다(도 26 (L)).

(10) 이어서 스루홀도체(36) 및 도체회로(34)의 표면을 (2)에서 사용한 산화(흑화)-환원처리에 의해서 조화한다 (도 26 (M)).

(11) 또한, 스루홀부(36)에 개구가 형성된 금속마스크를 재치하고, 상기 스루홀부(36) 내로 앞에서 말한 비도전성의 금속페이스트(24)를 충전한다 (도 26 (N)).

(12) 제 1 실시형태와 동일한 수지충전제 조제용의 원료조성물을 혼합, 혼련하여 수지충전제를 얻는다. 이 수지충전제(40)를, 조제 후 24 시간 이내에 기판(30)의 양면에 롤코터를 이용하여 도포한 후, 내층 동 패턴(34)의 표면과 스루홀(36)의 랜드(39a, 39b) 표면에 수지충전제(40)가 남지 않도록 연마하고, 다음에 버프연마를 행하였다 (도 26 (O) 참조).

(13) 도체회로(34) 및 스루홀(36)의 랜드(39a, 39b)의 표면에 제 1 실시형태와 동일하게 Cu-Ni-P 로 이루어지는 침상합금의 피복층과 조화층(42)을 설치한다 (도 27 (P) 참조).

또한 Cu-Sn 치환 반응시키고 조화층의 표면에 두께 0.3 ㎛ Sn 층(도시하지 않음)을 설치한다.

(14) 제 1 실시형태와 동일한 층간수지절연제 조제용의 원료조성물을 교반혼합하여, 점도 1.5 Pa·s 로 조정하여 층간수지절연층(하층용)을 얻었다.

이어서 제 1 실시 형태와 동일한 무전해도금용접착제조제용의 원료조성물을 교반, 혼합하고, 점도 7 Pa·s 로 조정하여 무전해도금용접착제용액(상층용)을 얻었다.

(15) 상기 (14)의 기판의 양면에, 상기 (7)에서 얻어진 층간수지절연제(하층용)(44)를 도포하고, 이어서 상기 (7)에서 얻어진 감광성의 접착제용액(상층용)(46)을 도포하여, 건조(프리베이크)를 행하고, 두께 35 ㎛ 의 접착제층(50α)을 형성하였다 (도 27 (Q) 참조).

(16) 상기 (15)에서 접착제층을 형성한 기판(30)의 양면에 흑원이 인쇄된 포토마스크필름(도시하지 않음)을 밀착시키고, 현상·노광하고, 개구(바이어홀 형성용 개구)(48)를 가지는 두께 35 ㎛ 의 층간수지절연층(2층 구조)(50)을 형성하였다 (도 27 (R) 참조). 또한 바이어홀로 되는 개구(48)에는, 주석도금층(도시하지 않음)을 부분적으로 노출시킨다.

(17) 개구(48)가 형성된 기판(30)을, 크롬산에 19 분간 침적하고, 층간수지절연층(50)의 표면에 존재하는 에폭시수지입자를 용해제거함에 의하여, 해당 층간수지절연층(50)의 표면을 조화하고(도 27 (S) 참조), 그 후에 중화용액(시프레이사제품)에 침적한 후, 수세한다.

(18) 다음에 시판의 감광성드라이필름을 붙이고, 소정의 패턴이 형성된 마스크를 재치하고, 100 mJ/cm ^{2} 로서 노광, 0.8 % 탄산나트륨으로 현상처리하고, 개구(48)를 2분할하는 도금레지스트(51)를 설치한다 (도 28 (T)).

또한, 조면화처리(조화깊이 6 ㎛)한 상기 기판의 표면에, 팔라디움촉매(어트텍사제)를 부여하는 것에 의해, 층간수지절연층(50)의 표면 및 바이어홀용 개구(48)의 내벽면에 촉매핵을 부여한다.

(19) 제 1 실시형태와 동일한 조성의 무전해동도금수용액 중에 기판을 침적하고, 조면 전체에 두께 0.6 ㎛ 의 무전해동도금막(52)을 형성한다 (도 28 (U)).

(20) 상기 (19)에서 형성한 무전해동도금막(52) 상에 시판의 감광성드라이필름을 붙이고, 소정의 패턴이 형성된 마스크(도시하지 않음)를 재치하고, 100 mJ/cm ^{2} 로서 노광, 0.8 % 탄산나트륨으로 현상처리하고, 두께 15 ㎛ 의 도금레지스트(54)를 설치한다 (도 28 (V) 참조).

(21) 이어서, 레지스트 비형성부분에 제 1 실시형태와 동일한 조건에서 전해동도금을 실시하고, 두께 15 ㎛ 의 전해동도금막(56)을 형성하였다 (도 29 (W) 참조).

(22) 도금레지스트(51, 54)를 5 % KOH 로 박리 제거한 후, 도금레지스트(54) 하의 무전해도금막(52)을 유산과 과산화수소의 혼합액으로 에칭처리하여 용해제거하고, 무전해동도금막(52)과 전해동도금막(56)으로 이루어진 두께 18 ㎛ 의 도체회로(58, 58a, 58b) 및 2 개의 배선로(61a, 61b)로 이루어진 바이어홀(60), 분할되지 않은 바이어홀(61´)을 형성한다 (도 29 (X)).

(23) (13)과 동일한 처리를 행하고, 도체회로(58, 58a, 58b) 및 바이어홀(60, 60´)의 표면에 Cu-Ni-P 로 이루어진 조화면(62)을 형성하고, 또한 그 표면을 Sn 치환을 행한다 (도 29 (Y) 참조).

(24) 상기 (14) (23)의 공정을 반복하는 것에 의해, 또한 상층의 층간수지절연층(150)을 설치한 후, 도체회로(158) 및 바이어홀(160A, 160B)을 형성하고, 다층배선기판을 얻는다 (도 30 (ZA) 참조). 단, 상기 도체회로(158) 및 바이어홀(160A, 160B)의 표면에 형성한 조화면(62)에서는, Sn 치환을 행하지 않는다.

(25) 상기 (24)에서 얻어진 기판(30) 양면에, 상기 D에서 설명한 솔더레지스트조성물을 20 ㎛ 의 두께로 도포한다. 노광·현상처리하고, 납땜패드부분(바이어홀과 그 랜드부분을 포함한다)에 개구(개구경 200 ㎛)(71)를 가지는 솔더레지스트층(두께 20 ㎛)(70)을 형성한다 (도 30 (ZB) 참조). 또한 솔더레지스트층(70)의 상층에 보강층(78)을 형성한다.

(26) 다음에 솔더레지스트층(70)의 개구부(71)에 두께 5 ㎛ 의 니켈도금층(72)을 형성한다. 또한 니켈도금층(72) 상에 두께 0.03 ㎛ 의 금도금층(74)을 형성하는 것으로, 바이어홀(160A, 160B) 및 도체회로(158)에 납땜패드(75)를 형성한다 (도 30 (ZC) 참조).

(27) 그리고 솔더레지스트층(70)의 개구부(71)에, 납땜페이스트를 인쇄하여, 200도 섭씨에서 리프로하는 것에 의해, 납땜범프(납땜체)(76UA,76UB,76DA,76DB)를 형성하고, 다층빌드업배선판(10)을 형성한다(도 31 참조).

계속해서 상기 다층빌드업배선판(10)으로의 IC칩의 재치 및 도터보드(94)로의 취부에 있어서, 도 32 를 참조하여 설명한다. 완성한 다층빌드업배선판(10)의 납땜범프(76UA,76UB)에 IC칩(90)의 납땜패드(92)가 대응하도록, IC칩(90)을 재치하고 리프로를 행하는 것으로, IC칩(90)의 취부를 행한다. 마찬가지로 리프로에 의해 다층빌드업배선판(10)의 납땜범프(76DA,76DB)에 도터보트(94)를 설치한다.

계속해서, 제 3 실시 형태의 제 1 변형예에 관계하는 다층빌드업배선판에 있어서, 도 35 를 참조하여 설명한다.

도 35 (A)는, 제 1 변형예에 관계하는 다층빌드업배선판의 구성을 도시하는 단면도이고, 도 35 (B)는, 상기 다층빌드업배선판의 스루홀(139) 및 랜드(260)의 형상을 설명하기 위한 평면도이다.

도 35 (B)에 도시하는 바와 같이 스루홀(136)의 스루홀랜드(139)는, 원형으로 형성되어 바이어홀 접속용의 패드(137A,137B)가 각각 부가되어 있다. 상기 패드(137A,137B) 상에는, 2 분할된 바이어홀(260)의 배선로(260a, 260b)가 각각 배설되어 있다. 그리고 상기 배선로(260a)는, 도체회로(258)를 개재하여 상층의 바이어홀(360)과 접속하기 위한 패드(258A)와 접속되어 있다. 마찬가지로, 배선로(260b)는 도체회로(258)를 개재하여 상층의 바이어홀(360)과 접속하기 위한 패드(258B)와 접속되어 있다.

이 제 1 변형예의 구성에서는, 바이어홀(260)을 분할하는 것에 의해, 상기 바이어홀(260)이 배설된 층간수지절연층(350)에서의 배선밀도를 높이는 것이 가능하다.

또한 앞에서 말한 제 3 실시 형태에서는 다층빌드업배선판의 바이어홀 및 스루홀을 2 분할하여 배선로를 설치하는 예를 도시하고 있는데, 3 이상으로 분할하고 또한 배선밀도를 높이는 것도 가능하다.

이상 설명한 바와 같이 제 3 실시 형태의 다층빌드업배선판에서는, 1 의 바이어홀이 복수의 배선로로 이루어지기 때문에, 바이어홀의 수배의 배선로를 층간수지절연층에 통하는 것이 가능하고, 다층빌드업배선판의 배선의 고밀도화를 도모하는 것이 가능하다.

[제 4 실시 형태]

도 36 은, 제 4 실시 형태인 배선기판의 일 실시형태를 모식적으로 도시한 단면도이다.

제 4 실시 형태의 배선기판에서는, 절연기판(221) 상에 후막으로 이루어지는 제 1의 금속막(222)이 형성되고, 이 제 1의 금속막(222) 상에 제 1의 금속막(222)보다도 얇은 제 2의 금속막(223)이 형성되어 있고, 제 2의 금속막(223)의 측면이 상기 제 1의 금속막(222)의 측면보다도 외측으로 연장돌출되어 있다. 또한 도 36 에 도시하고 있는 바와 같이, 이들 이층구조의 도체층을 덮도록 수지절연층(224)이 형성되어 있는 경우에, 제 4 실시 형태의 효과가 발휘된다.

절연기판(221)의 재료로는 특별히 한정되지 않고, 세라믹 등의 무기재료로 이루어지는 기판, 수지 등의 유기재료로 이루어지는 기판이라도 좋다.

또, 이들 이층구조의 도체층의 상·하에 다른 금속막이 형성되어 있어도 좋고, 수지절연층과의 밀착성을 높이기 위해 이들을 덮도록 다른 금속막으로 이루어진 조화층이 형성되어 있어도 좋다.

또한, 도 36 에 도시한 구조의 도체층과 수지절연층이 몇 층이나 반복하여 형성되어 있어도 좋다.

이들 이층구조의 도체층을 형성하는 방법으로서는 특별히 한정되어진 것은 없지만 예를 들면 이하에 도시하는 바와 같은 방법을 들 수 있다.

(1) 제 1의 방법

세라믹 등으로 이루어지는 기판 위에나 조화처리를 행한 수지절연층 등의 위에, 도금레지스트를 형성한 후, 도금레지스트 비형성부에 제 1의 금속막(222) 및 제 2의 금속막(223)을 형성한다.

이어서, 도금레지스트를 제거한 후, 에칭액으로서 제 1의 금속막(222)은 비교적 용이하게 에칭할 수 있고, 제 2의 금속막(223)은 거의 에칭하는 것이 불가능한 에칭액을 이용하여 에칭을 행하는 것에 의해, 도 36 도에 도시한 바와 같은 형상의 이층구조로 이루어지는 도체층을 형성하는 것이 가능하다.

예를 들면, 제 1의 금속막(222)의 재료로서 동을 이용하고, 제 2의 금속막(223)의 재료로서 니켈을 이용하여 에칭액으로서 유산과 과산화수소의 혼합액을 이용하는 것에 의해, 상기 구조의 막이 형성된다.

이 방법은, 하기하는 제 4 실시 형태의 다층빌드업배선판의 제조방법에 있어서 이용하고 있는 방법이다.

(2) 제 2의 방법

도 37 에 도시한 바와 같이, 절연기판(231) 등의 위에, 우선 제 1의 도금레지스트(232)를 형성한다 (도 37 (A) 참조).

제 1의 도금레지스트(232)의 형성은, 통상의 포토리소그래피의 수법을 이용하여 행하는 것이 가능하다.

다음에, 제 1의 도금레지스트(232)의 비형성부에 제 1의 금속막(233)을 형성한다 (도 37 (B) 참조). 이 제 1의 금속막(233)은, 후막이 바람직하기 때문에, 전기도금에 의해 형성하는 것이 바람직하고, 또 그 두께는 제 1의 도금레지스트(232)의 두께와 대략 같은 것이 바람직하다.

다음에, 제 1의 도금레지스트(232)의 표면에 금속이 형성되기 쉽게 되도록 처리(조화처리와 촉매핵의 흡착 등)를 실시한 후, 제 1의 도금레지스트(232)의 형성영역보다도 조금 작은 면적이 되도록, 제 2의 도금레지스트(234)를 형성한다 (도 37 (C) 참조).

그 후, 제 2 의 도금레지스트(234)에 의해 형성된 함입오목한 부분을 충전하도록, 제 2 의 금속막(235)을 형성한다 (도 37 (D) 참조).

제 2 의 금속막(235)은, 제 2 의 도금레지스트(234)로 덮여져 있지 않은 제 1의 도금레지스트(232) 상에도 형성할 필요가 있기 때문에, 무전해도금이 좋다.

이 후, 도금레지스트를 제거하는 것에 의해, 제 1의 금속막(223) 및 제 2의 금속막(235)으로 이루어지는 이층구조의 도체층이 형성된다(도 37 (E) 참조).

다음에 제 4 실시 형태인 다층빌드업배선판에 대해서 설명한다.

제 4 실시형태의 다층빌드업배선판은, 수지기판 상에 수지절연층과 도체회로가 각각 1층 이상 형성된 구조를 가지는 다층빌드업배선판으로서, 상기 도체회로의 적어도 1층이 제 1의 금속막 상에 상기 제 1의 금속막 보다도 얇은 제 2의 금속막이 적층된 이층구조의 도체층을 포함하고, 상기 도체층을 구성하는 제 2의 금속막의 측면이 상기 제 1의 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출되는 것이 특징이다.

이러한 제 4 실시 형태의 구성에 의하면, 상기 제 1의 금속막 상에 형성된 제 2의 금속막의 측면이 상기 제 1의 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출되어 있기 때문에, 이 돌출한 부분의 구조에 기인하여, 온도의 변화 등이 생길 때에도, 상기 도체층의 각부에 응력이 집중하지 않고, 그 결과, 상기 수지절연층에 크랙이 발생하는 것을 방지하는 것이 가능하다.

제 4 실시 형태의 다층빌드업배선판에 있어서는, 수지기판으로서 수지기판 상에 직접 도체회로가 형성된 기판을 사용하여, 그 상에 수지절연층과 도체회로를 각각 1 층 설치되어 있어도 좋고, 2 층 이상 설치되어 있어도 좋다. 또 도체회로

가 형성되어있지 않은 수지기판을 사용하여, 그 위에 수지절연층과 도체회로가 각각 1층 설치되어져 있어도 좋고, 2 층 이상 설치되어 있어도 좋다. 또한 상기 수지절연층과 상기 도체회로는 수지기판의 한쪽 면에 설치되어 있어도 좋고, 양면에 설치되어 있어도 좋다.

이하, 제 4 실시 형태의 다층빌드업배선판을 제조하는 방법을, 다층빌드업배선판을 일례로 설명한다.

(1) 우선, 수지기판의 표면에 하층 도체회로를 가지는 배선기판을 제작한다.

이 때에, 동박 상에 에칭레지스트를 형성한 후, 유산과 과산화수소의 혼합액이나 과유산나트륨, 과유산암모늄 등의 수용액으로 이루어지는 에칭액을 이용하여 에칭을 행하고, 하층 도체회로를 형성한다.

또 이 수지기판에 드릴로 관통공을 설치하고, 상기 관통공의 벽면 및 동박 표면에 무전해도금을 실시하여 스루홀을 형성한다. 무전해도금으로서는 동도금이 좋다.

게다가 동박의 두께증대를 위해 전기도금을 행하여도 좋다. 이 전기도금으로서는 동도금이 좋다.

또한 전기도금 후에, 스루홀 내벽 및 전기도금막 표면을 조화처리하여도 좋다. 조화처리방법으로서는 예를 들면, 흑화(산화) - 환원처리, 유기산과 제 2 동착체의 혼합수용액에 의한 스프레이처리, Cu - Ni - P 침상합금도금에 의한 처리 등을 들 수 있다.

또 필요에 따라서 스루홀 내에 도전페이스트를 충전하고, 이 도전페이스트를 덮는 도체층을 무전해도금 혹은 전기도금으로 형성하는 것도 가능하다.

(3) 다음에 형성한 층간수지절연층에, 하층도체회로와의 전기적 접속을 확보하기 위하여 바이어홀용 개구공을 설치한다.

상기 무전해도금용 접착제를 이용한 경우는, 노광, 현상한 후 열경화하는 것에 의해 바이어홀용 개구공을 설치한다.

또한 열경화성수지를 이용한 경우는, 열경화한 후 레이저가공하는 것에 의하여, 상기 층간수지절연층에 바이어홀용 개구공을 설치하는 것이 가능하다.

(4) 다음에 상기 층간수지절연층의 표면을 조화한다. 상기 무전해도금용 접착제를 이용한 경우, 상기 층간수지절연층의 표면에 존재하는 산이나 산화제에 가용성의 수지입자를 산 또는 산화제에 의하여 용해제거하고, 무전해도금용 접착제층의 표면을 조화한다.

(5) 다음에 층간수지절연층 표면을 조화한 배선기판에 촉매핵을 부여한다.

촉매핵의 부여에는 귀금속이온이나 귀금속콜로이드 등을 이용하는 것이 바람직하고, 일반적으로는 염화팔라디움과 팔라디움콜로이드를 사용한다. 또한 촉매핵을 고정하기 위하여 가열처리를 행하는 것이 바람직하다. 이러한 촉매핵으로서는 팔라디움이 좋다.

(6) 다음에 촉매핵을 부여한 층간수지절연층의 표면에 무전해도금을 실시하고, 조화면 전면에 무전해도금막을 형성한다. 무전해도금막의 두께는 0.5 5 ㎛ 이 좋다.

다음에 무전해도금막 상에 도금레지스트를 형성한다.

(7) 다음에 도금레지스트 비형성부에 5 20 ㎛ 의 두께의 전기도금을 실시하고, 상층도체회로 및 바이어홀을 형성한다.

또 전기 도금 후에 무전해니켈도금에 의하여, 니켈도금막을 형성한다. 상기 니켈도금막 상에는, Cu-Ni-P 로 이루어지는 합금도금이 석출하기 쉽기 때문이다. 또 니켈도금막은 메탈레지스트로서 작용하기 때문에, 이 후의 에칭공정에서도 과잉에칭을 방지한다고 하는 효과를 이룬다.

여기에서 상기 전기도금으로서는 동도금을 이용하는 것이 바람직하다.

(8) 다음에 도금레지스트를 제거한 후, 도금레지스트가 제거된 기판을, 유산과 과산화수소의 혼합액과 과유산나트륨, 과유산암모늄 등의 수용액에 침적하는 것에 의하여 에칭하고, 그 도금레지스트의 하에 존재하고 있는 무전해도금막을 제거하여 독립한 상층도체회로로 한다.

이 때에 특히 유산과 과산화수소의 혼합액을 사용하는 것에 의하여, 무전해니켈도금막은 에칭되지 않고, 동도금막은 다소 에칭되기 때문에 무전해니켈도금막의 측면이 전기동도금막의 측면보다도 외측으로 돌출한 이층구조를 가지는 도체층이 형성된다.

(9) 다음에 산화막이 제거된 기판을 도금액에 침적하고, 상기 상층도체회로 상에 다공질의 Cu-Ni-P 합금조화층을 형성한다. 이 때에, Cu-Ni-P 합금조화층은 니켈도금막 상에 석출하기 쉽기 때문에, 각부가 곡면에 가깝게 되고, 도체층이 팽창, 수축한 경우에도 응력이 집중하기 어렵게 된다.

(10) 다음에 이 기판 상에 층간수지절연층으로서 예를 들면, 무전해도금용접착제의 층을 형성한다.

(11) 또한, 상기 (3) (9)의 공정을 반복하여 상층의 상층도체회로를 설치하고, 예를 들면 한쪽 면 3 층의 6층 양면다층빌드업배선판을 얻는다.

이하, 제 4 실시형태에 대하여 도를 참조하여 설명한다.

B. 다층빌드업배선판의 제조방법

(1) 두께 1 ㎜ 의 그래스에폭시 수지 또는 BT(비스머레이미드트리아진)수지 로 이루어지는 기판(30)의 양면에 18 ㎛ 의 동박(32)이 라미네이트되어 있는 동첩적층판(30A)을 출발재료로 하였다 (도 38 (A) 참조). 우선, 이 동첩적층판을 드릴로 절삭천공하고, 이어서 도금레지스트를 형성한 후, 이 기판에 무전해동도금처리를 실시하여 스루홀(36)을 형성하고, 게다가 통상적인 방법에 따라서 패턴형상으로 에칭을 행하는 것에 의하여, 기판의 양면에 내층도체회로(32)를 형성하였다.

다음에 내층도체회로(32)를 형성한 기판을 수세하고 건조한 후, NaOH(10g/1), $NaClO_2$ (40g/1), Na_3PO_4 (6g/1)의 수용액을 산화욕(흑화욕)으로 하는 산화욕처리를 행하고, 그 스루홀(36)을 포함하는 내층도체회로(34)의 전표면에 조화면(38)을 형성하였다 (도 38 (B) 참조).

(2) 에폭시수지를 주성분으로 하는 수지충전제(40)를, 기판의 양면에 인쇄기를 이용하여 도포하는 것에 의하여, 내층도체회로(34) 사이 또는 스루홀(36) 내에 충전하고 가열건조를 행하였다. 즉, 이 공정에 의하여 수지충전제(40)가 내층도체회로(34)의 사이 혹은 스루홀(36) 내에 충전된다 (도 38 (C) 참조).

(3) 상기 (2)의 처리를 마친 기판을 연마하고, 버프연마를 행하였다. 그리고, 충전한 수지충전제(40)를 가열 경화시켰다 (도 38 (D) 참조).

(4) 또한 노출한 내층도체회로(34) 및 스루홀(36)의 랜드 상면에 두께 2 ㎛ 의 Cu-Ni-P 로 이루어지는 다공질의 합금의 조화층(42)을 제 1 실시형태와 동일하게 형성하고, 거기에 이 조화층(42)의 표면에 두께 0.05 ㎛ 의 Sn 층을 설치하였다 (도 39 (A) 참조). 단, Sn 층에 대하여는 도시하지 않는다.

(5) 기판의 양면에 제 1 실시형태와 동일한 무전해도금용접착제를 롤코터를 이용하여 2 회 도포하고, 수평상태에서 20 분간 방치한 후, 60 ° C 에서 30 분의 건조를 행하였다 (도 39(B) 참조).

(6) 상기 (5)에서 무전해도금용접착제의 층을 형성한 기판에 노광 · 현상하고, 개구공(바이어홀용개구공(48))을 가지는 두께 18 ㎛ 의 층간수지절연층(50(50a, 50b))을 형성하였다 (도 39 (C) 참조).

(7) 바이어홀용개구공(48)을 형성한 기판을, 크롬수용액(700g/l)에 73 ° C 에서 20 분간 침적하고, 층간수지절연층(50)의 이면에 존재하는 에폭시수지입자를 용해제거하여 그 표면을 조화하여 조화면을 얻었다. 그 후 중화용액(시프레이사제)에 침적한 후 수세하였다 (도 39 (D) 참조).

또한 조면화 처리한 상기 기판의 표면에 팔라디움촉매(어트텍사제)를 부여하는 것에 의하여, 층간수지절연층(50)의 표면 및 바이어홀용개구공(48)의 내벽면에 촉매핵을 부착시켰다.

(8) 다음에 이하의 조성의 무전해동도금수용액 중에 기판을 침적하여, 조면 전체에 두께 0.8 ㎛ 의 무전해동도금막(52)을 형성하였다(도 40 (A) 참조).

[무전해도금수용액]

EDTA 60 g/1

유산동 10 g/1

HCHO 6 ㎖/1

NaOH 10 g/1

α, α'-비피리딜 80 ㎎/1

폴리에틸렌그리콜(PEG) 0.1 g/1

[무전해도금조건]

60 ° C의 액온도에서 20분

(9) 시판의 감광성 드라이필름을 무전해동도금막(52)에 부착시키고, 마스크를 재치하여 100 mJ/cm ^{2} 로서 노광하고, 0.8 % 탄산나트륨수용액으로 현상처리하는 것에 의하여, 도금레지스트(54)를 설치하였다 (도 40 (B) 참조).

(10) 이어서, 제 1 실시형태와 동일한 조건으로 전기동도금을 실시하고, 두께 13 ㎛ 의 전기동도금막(56)을 형성하였다.

(11) 또한 염화니켈(30g/l), 차아인산나트륨(10g/l), 구연산나트륨(10g/l)의 수용액(90 ° C)의 무전해니켈용에 침적하고, 전기동도금막 상에 두께 1.2 ㎛ 의 니켈막(57)을 형성하였다 (도 40 (C) 참조).

(12) 도금레지스트(54)를 5 % KOH수용액으로 박리 제거한 후에, 이 기판을 유산과 과산화수소의 혼합액으로 이루어지는 에칭액에 침적하여 도금레지스트(54) 하의 무전해도금막(52)을 에칭제거하고, 무전해동도금막(52)과 전기동도금막(56)과 니켈막(57)으로 이루어지는 L/S = 28/28 로 두께 11 ㎛ 의 상층도체회로(58)(바이어홀(60)을 포함한다)를 형성하였다 (도 40 (D) 참조).

(13) 다음에 니켈막 상의 산화막을 18 중량% 의 염산을 이용하여 제거한 후, 상기 (4)와 동일한 처리를 행하고, 상층도체회로(58)의 표면에 두께 2 ㎛ 의 Cu-Ni-P 합금조화층(42)을 형성하였다.

(14) 이어서 상기 (5) (13)의 공정을 반복하는 것에 의하여, 거기에 상층의 상층도체회로(158), 바이어홀(160), 조화층(42)을 형성하고, 최후에 개구공을 가지는 솔더레지스트층(70)의 형성, 니켈도금막(72) 및 금도금막(74)의 형성을 행한 후, 납땜범프(76)를 형성하고, 납땜범프(18)를 가지는 다층빌드업배선판을 얻었다 (도 41 (A) 도 42 (C) 참조).

(제 2 비교예)

상기 제 4 실시형태에 관계하는 (11)의 공정을 행하지 않고, 니켈막을 형성하지 않은 이외는, 제 4 실시형태와 동일하게 하여, 다층빌드업배선판을 제조하였다.

상기 제 4 실시형태 및 제 2 비교예에서 얻어진 다층빌드업배선판에 대하여, -55 °C 까지 냉각한 후, 125 °C 로 가열하는 히트사이클을 1000 회 반복하는 히트사이클시험을 행하고, 시험 후에 다층빌드업배선판을 와이어소로 절단하고, 도체회로 및 층간수지절연층의 단면을 광학현미경으로 관찰하였다.

그 결과, 제 4 실시형태에서 얻어진 다층빌드업배선판에 있어서는, 크랙의 발생을 전혀 인식할 수 없었지만, 제 2 비교예에서 얻어진 다층빌드업배선판에서는, 도체회로(58) 등의 각부를 발생개시부로 하는 크랙이 층간수지절연층에 생긴 경우가 있었다.

제 4 실시형태에서 얻어진 다층빌드업배선판의 단면을 도시하는 광학현미경사진을 도 43 (A) 및 (B)으로 도시하고 있다.

도 43 에 도시한 도체회로의 단면에서 명확하게, 상층도체회로(58)를 구성하는 전기도금막(56)의 측면이 니켈막(57)의 측면보다도 외측으로 연장돌출되며, 이 상층도체회로(58)의 구조에 기인하여, 도체회로(58)의 각부에 응력이 집중하지 않고, 그 결과 층간수지절연층(50)에 크랙이 발생하는 것을 방지하는 것이 가능한 것으로 생각되어진다.

이상 설명한 바와 같이 제 4 실시형태의 배선기판에 의하면, 2 층 구조의 도체층을 구성하는 제 2 금속막의 측면이 상기 제 1 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출되어 있기 때문에, 이들 도체층 상에 수지절연층이 형성된 경우에도, 이 연장돌출된 부분의 구조에 기인하여, 온도의 변화 등이 생긴 때에도, 상기 도체층의 각부에 응력이 집중하지 않고, 그 결과 상기 수지절연층에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

또 제 4 실시형태의 다층빌드업배선판에 의하면, 2 층 구조의 도체층을 구성하는 제 2 금속막의 측면이 상기 제 1 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출되어 있기 때문에, 이 연장돌출한 부분의 구조에 기인하여, 온도의 변화 등이 생긴 때에도, 상기 도체층의 각부에 응력이 집중하지 않고, 그 결과 상기 수지절연층에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

산업상 이용 가능성

이상과 같은 본 발명은 층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층된 빌드업배선판이, 코어기판의 양면에 형성되게 된 다층빌드업배선판에 관계하는, 특히 전원용 도체층(전원층) 또는 접지용 도체층(그랜드층)으로서 형성된 플레인층(plain layer)을 구비하는 다층빌드업배선판을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 복수의 플레인층을 형성하고,

적어도 일부가 겹치도록 상기 복수의 플레인층에 메쉬공을 형성한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 2.

층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층된 빌드업배선판이, 코어기판의 양면에 형성되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판의 적어도 한쪽 면에 형성된 도체층으로서 플레인층을 형성함과 함께,

상기 층간수지절연층 간에 형성된 도체층이 적어도 하나에 플레인층을 형성하고,

적어도 일부가 겹치도록 상기 코어기판의 플레인층 및 상기 층간수지절연층 사이의 플레인층에 메쉬공을 형성한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 3.

제 1 항 또는 2 항에 있어서, 상기 메쉬공의 직경을 75 300 ㎛ 로, 각 메쉬공 사이의 거리를 100 1500 ㎛ 로 한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 4.

층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 되고, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비하고, 도체층 간이 바이어홀로 접속된 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치함과 함께,

상기 칩 탑재 영역과 층간수지절연층을 개재하여 대향하는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인, 그 공 내에 스루홀 또는 바이어홀의 랜드 및 바이어홀이 접속하는 패드를 배설한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 5.

층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하게 되어, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비하고, 도체층 간이 바이어홀로 접속된 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치함과 함께,

상기 칩 탑재 영역과 층간수지절연층을 개재하여 대향하는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인, 그 공 내에 바이어홀의 랜드를 배설한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 6.

층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 되고, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비한 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치함과 함께,

상기 칩 탑재 영역과 층간수지절연층을 개재하여 서로 마주보는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인, 그 공 내에 베타형상 도체층을 배설한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판

청구항 7.

스루홀을 가지는 기판 상에 층간수지절연층과 도체층을 교호로 적층하여 되고, 최상층에 칩을 탑재하는 칩탑재영역을 구비한 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 도체층으로서 형성한 플레인층에 메쉬공을 설치함과 함께,

상기 칩 탑재 영역과 층간수지절연층을 개재하여 서로 마주보는 영역의 메쉬공의 적어도 일부인, 그 공 내에 스루홀의 랜드를 배설한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 8.

층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되며, 각 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층배선층이, 코어기판 상에 형성되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 1 의 바이어홀을 복수의 배선로로 형성한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 9.

층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되고, 각 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층배선층이, 코어기판 상에 형성되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 1 의 바이어홀을 두개의 배선로로 형성한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 10.

층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되고, 각 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층배선층이, 코어기판 상에 형성되며, 상기 도체층이 코어기판에 형성된 스루홀에 의해 그 코어기판의 이면 측의 도체층과 전기적으로 접속되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판의 1 의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고,

상기 복수의 배선로를 배설한 스루홀의 직 상방에, 상기 각 배선로와 각각 접속하는 복수의 배선로로 이루어지는 바이어홀을 배설한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 11.

층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되고, 각 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층배선층이, 코어기판의 양면에 형성되며, 상기 코어기판의 양면의 도체층 들이 코어기판에 형성된 스루홀에 의해 전기적으로 접속되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판 1 의 스루홀에 복수의 배선로를 배설하고,

상기 복수의 배선로를 배설한 스루홀의 직 상방에, 상기 각 배선로와 각각 접속하는 복수의 배선로로 이루어지는 바이어홀을 배설한 것을 특징을 하는 다층빌드업배선판.

청구항 12.

층간수지절연층과 도체층이 교호로 적층되고, 각 도체층 사이가 바이어홀로 접속된 다층배선층이, 코어기판의 양면에 형성되고, 상기 코어기판의 양면의 도체층 들이 코어기판에 형성된 스루홀에 의해 전기적으로 접속되어 이루어지는 다층빌드업배선판에 있어서,

상기 코어기판의 스루홀에는, 충전제가 충전되는 것과 함께 상기 충전제의 스루홀에서의 노출면을 덮는 도체층이 형성되고,

상기 스루홀 및 상기 도체층이 복수로 분할되고,

상기 분할된 도체층으로 덮여진 스루홀의 직 상방에, 상기 분할된 도체층과 각각 접속된 배선로로 이루어지는 바이어홀을 배설한 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

청구항 13.

제 1 금속막 상에 상기 제 1의 금속막보다도 얇은 제 2 금속막이 적층된 이층구조의 도체층을 포함하는 도체회로를 가지는 배선기판에서,

상기 도체층을 구성하는 제 2 금속막의 측면이 상기 제 1 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출된 것을 특징으로 하는 배선기판.

청구항 14.

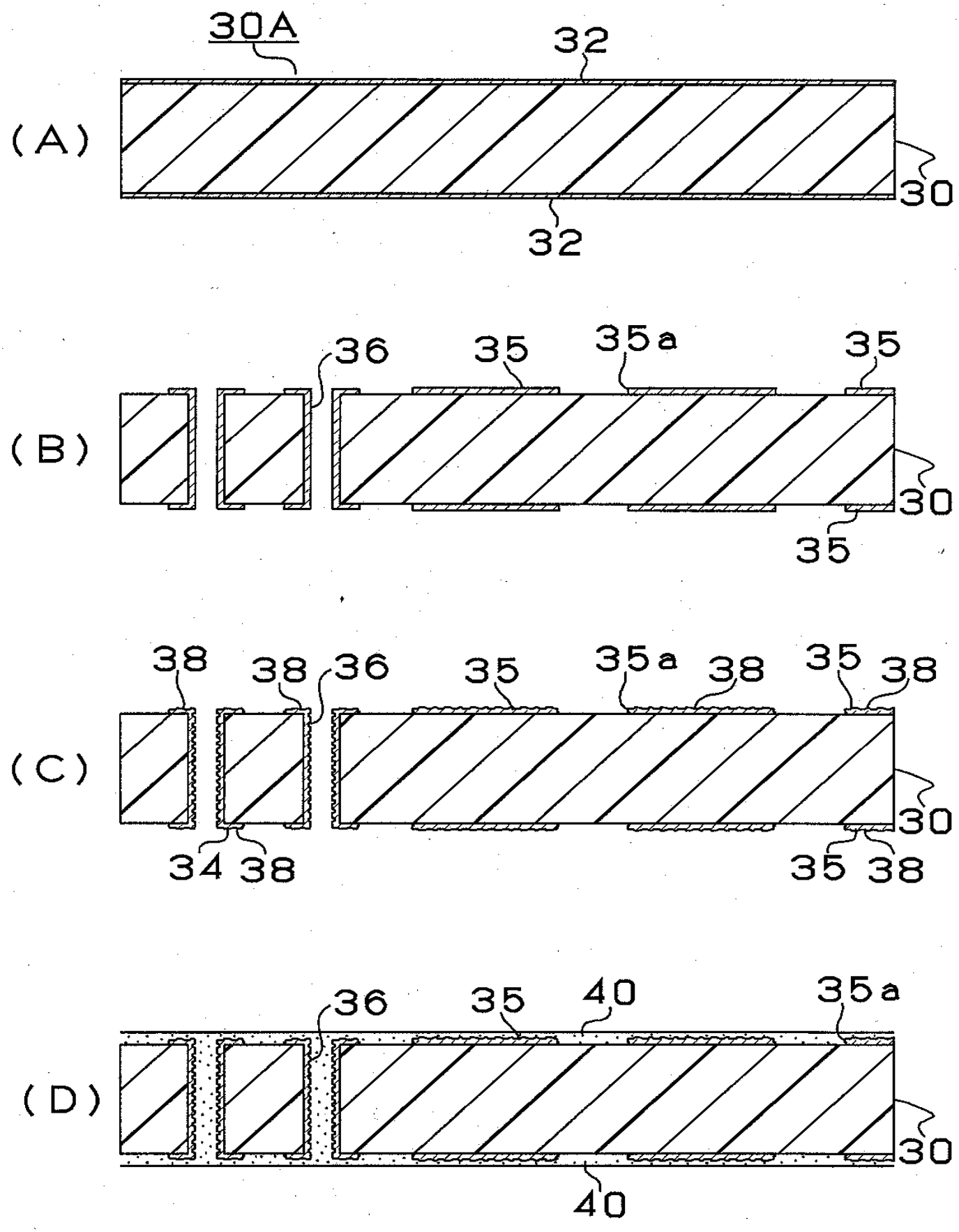
수지기판 상에 수지절연층과 도체회로가 각각 1 층 이상 형성된 구조를 가지는 다층빌드업배선판에서,

상기 도체회로의 적어도 1층이 제 1 금속막 상에 상기 제 1의 금속막보다도 얇은 제 2의 금속막이 적층된 2층 구조의 도체층을 포함하고,

상기 도체층을 구성하는 제 2 금속막의 측면이 상기 제 1 금속막의 측면보다도 외측으로 연장돌출된 것을 특징으로 하는 다층빌드업배선판.

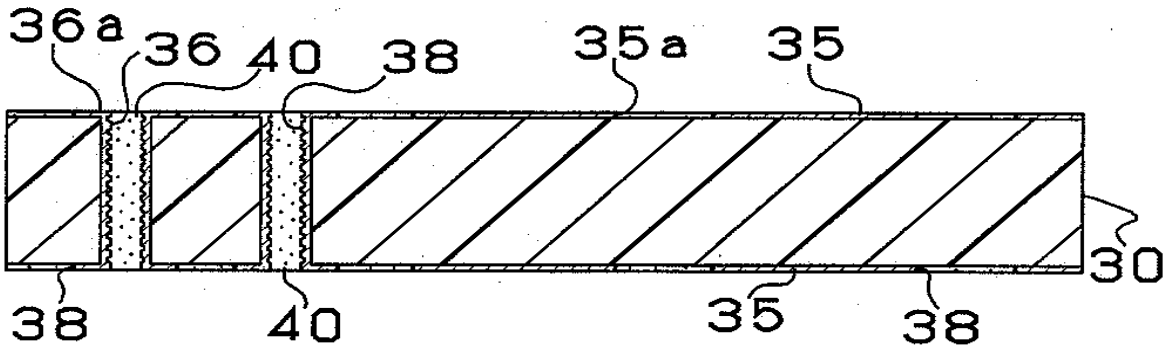
도면

도면 1

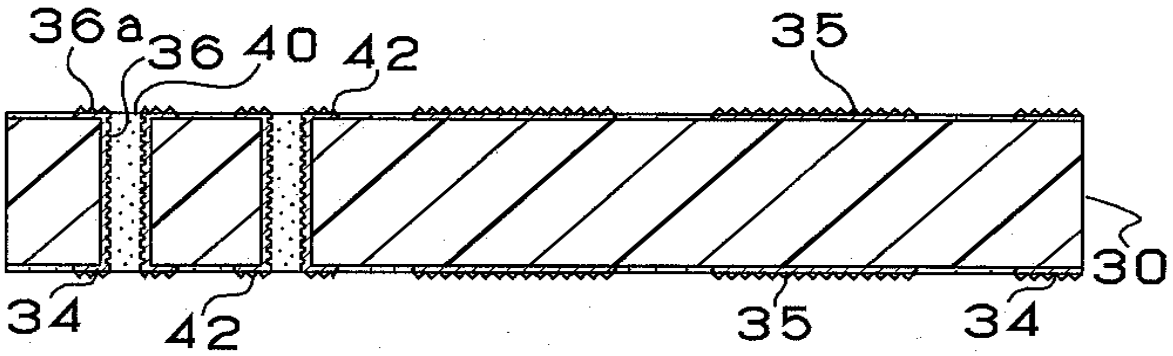

(A)
30A
32
32
30
(B)
36
35
35a
35
35
30
(C)
38
38
36
35
35a
38
35
38
34
38
35
38
30
(D)
36
35
40
35a
40
30

도면 2

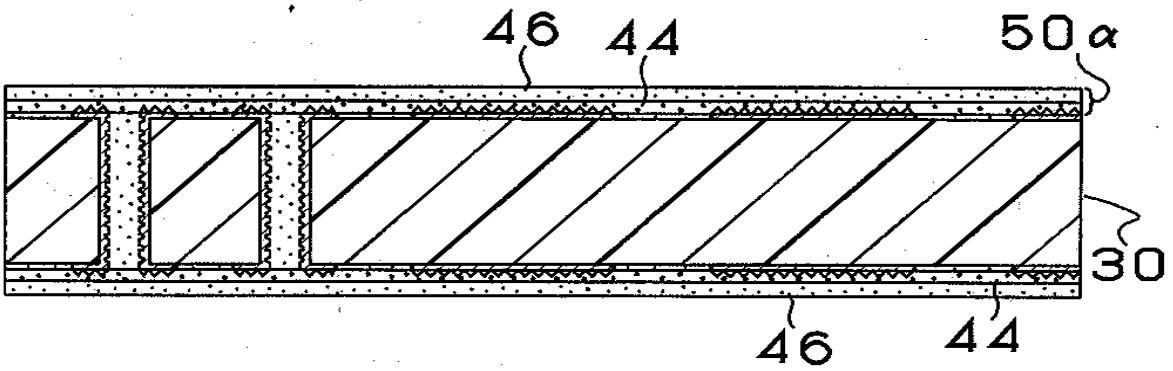
(E)


36a
36
40
38
35a
35
30
38
40
35
38

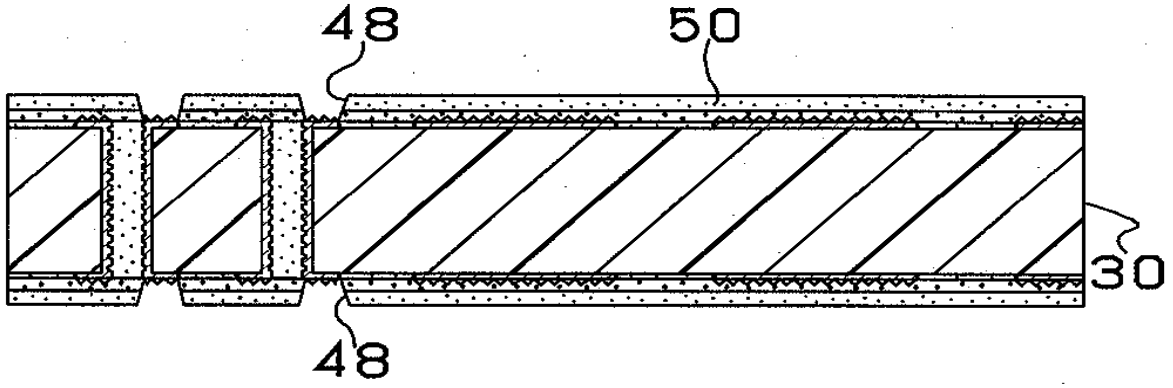
(F)


36a
36
40
42
35
30
34
42
35
34

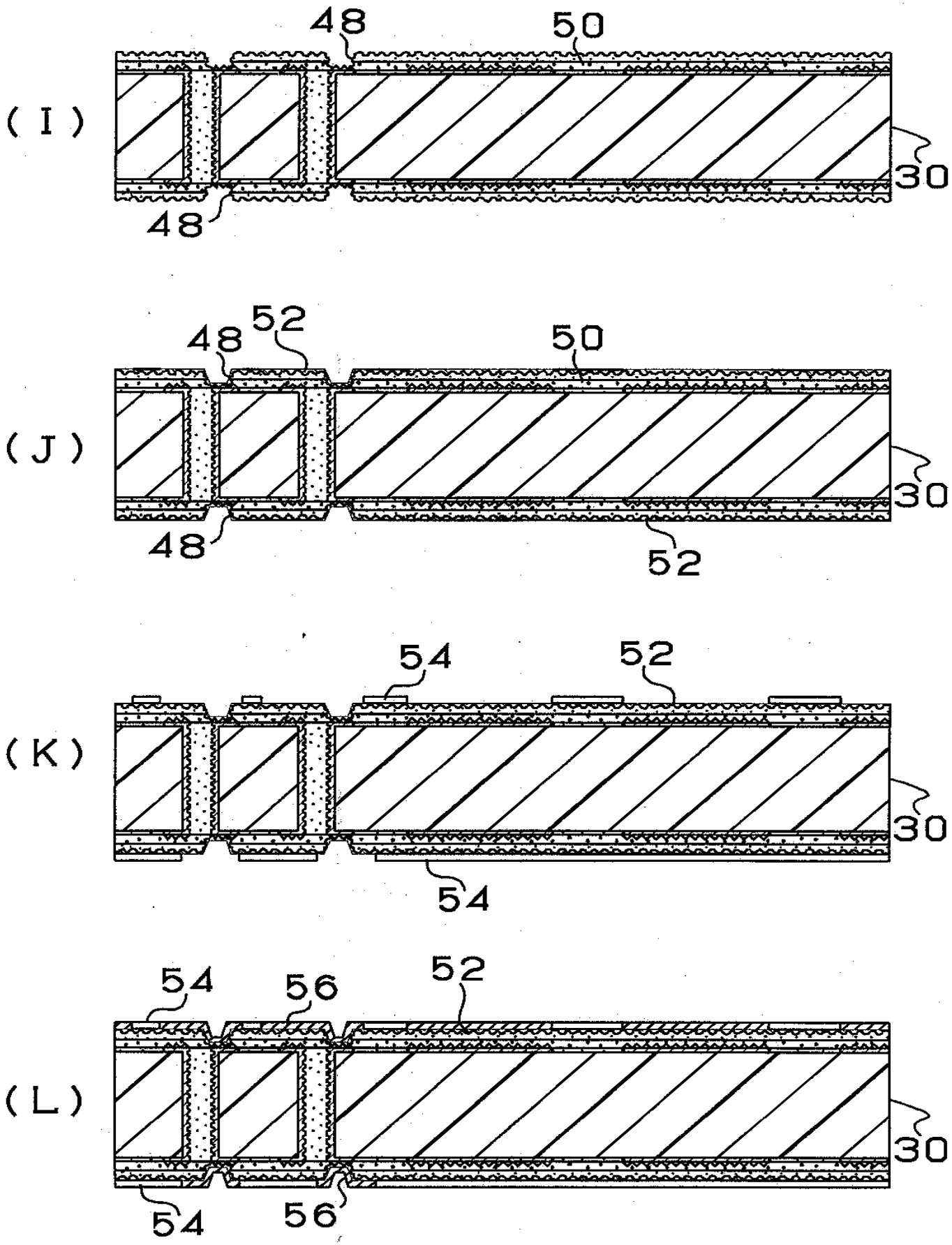
(G)


46
44
50a
30
46
44

(H)

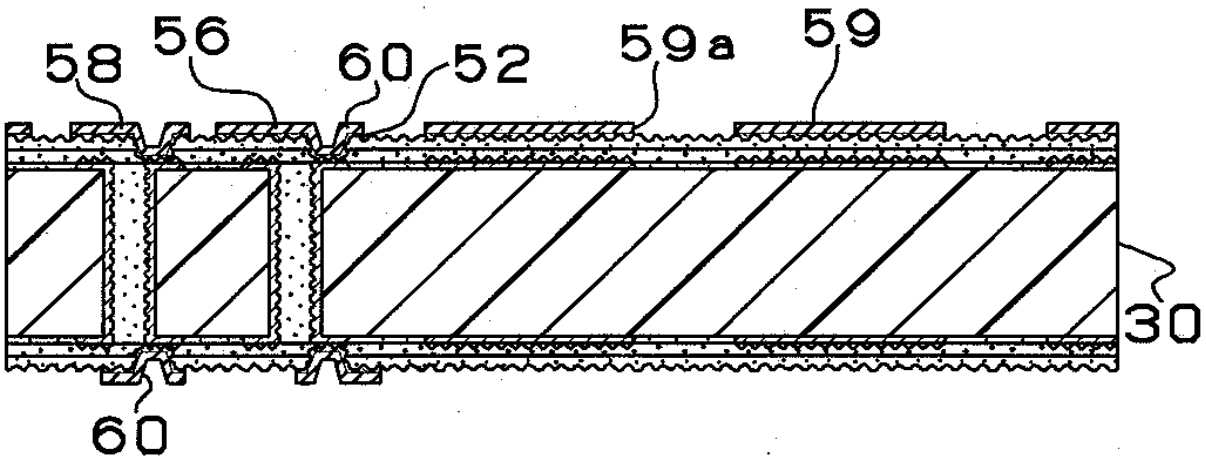

48
50
30
48

도면 3

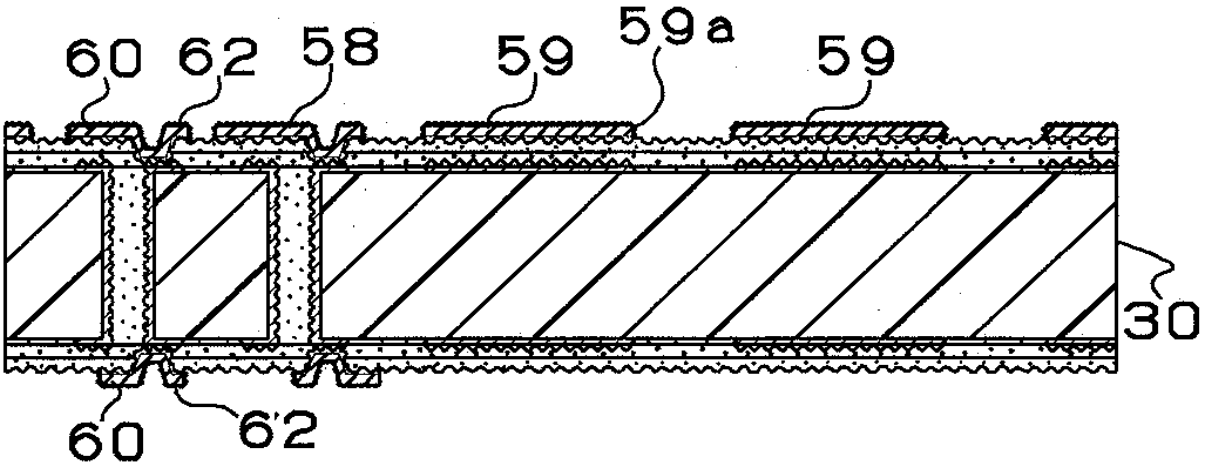


도면 4

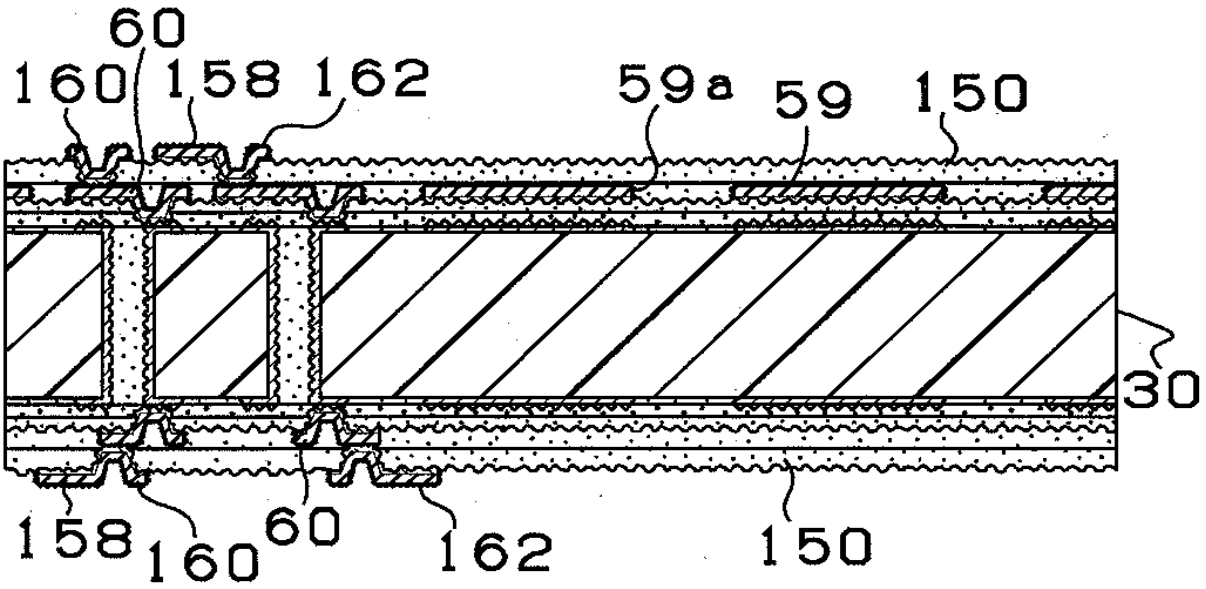
(M)


58
56
60
52
59a
59
30
60

(N)

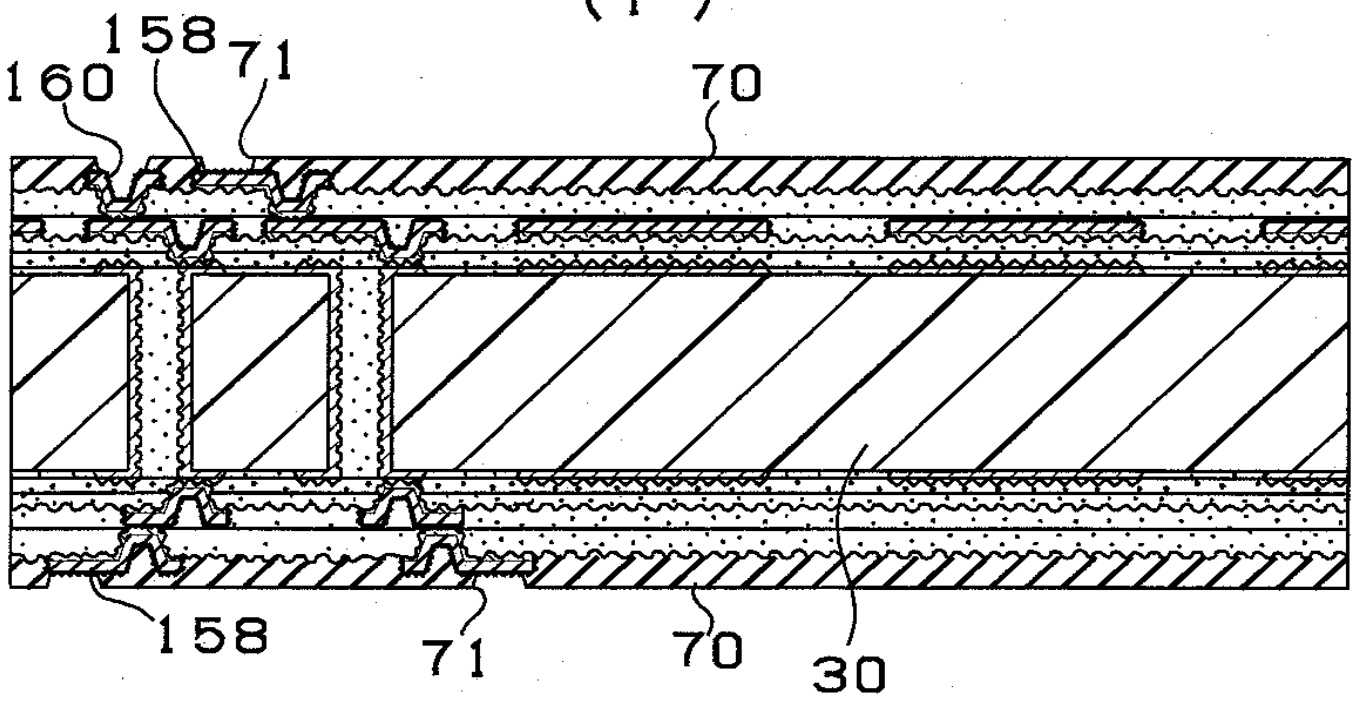

60
62
58
59
59a
59
30
60
62

(O)

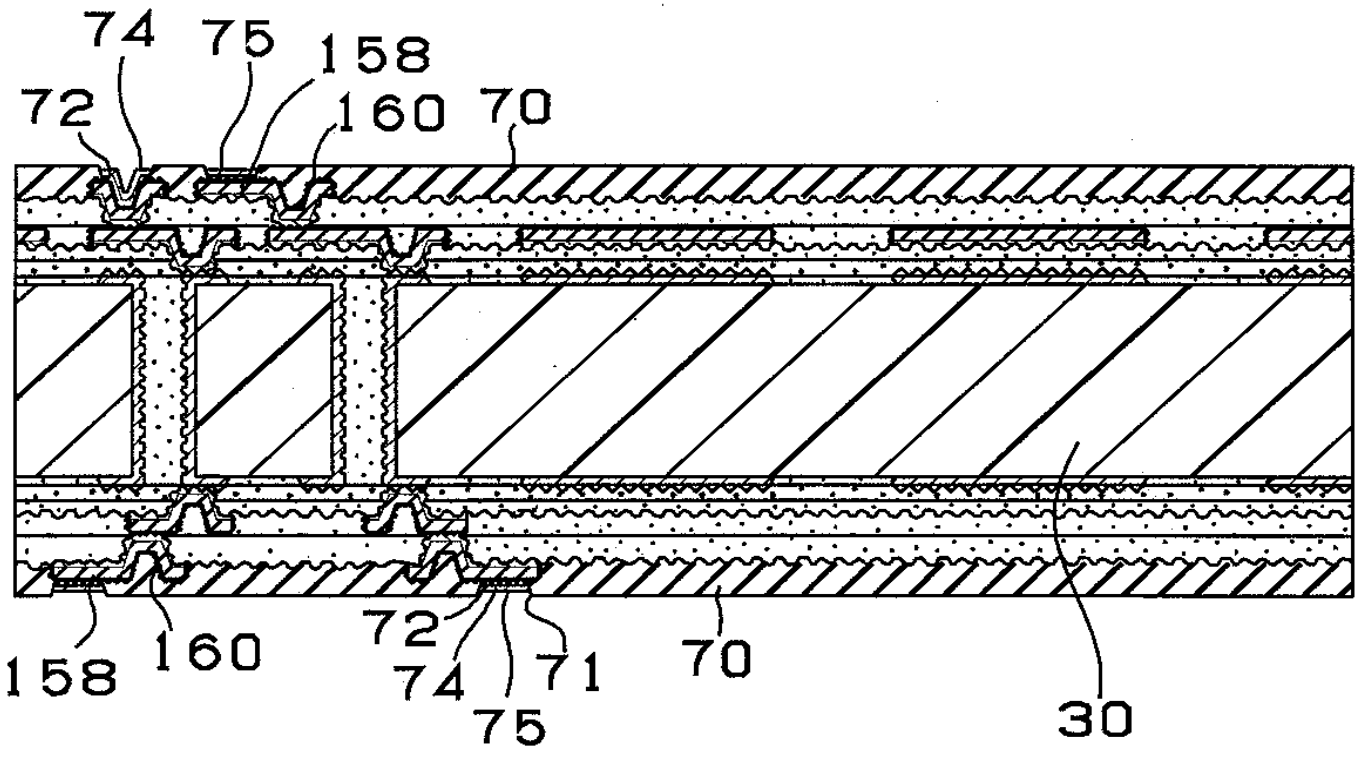

60
160
158
162
59a
59
150
30
158
160
60
162
150

도면 5

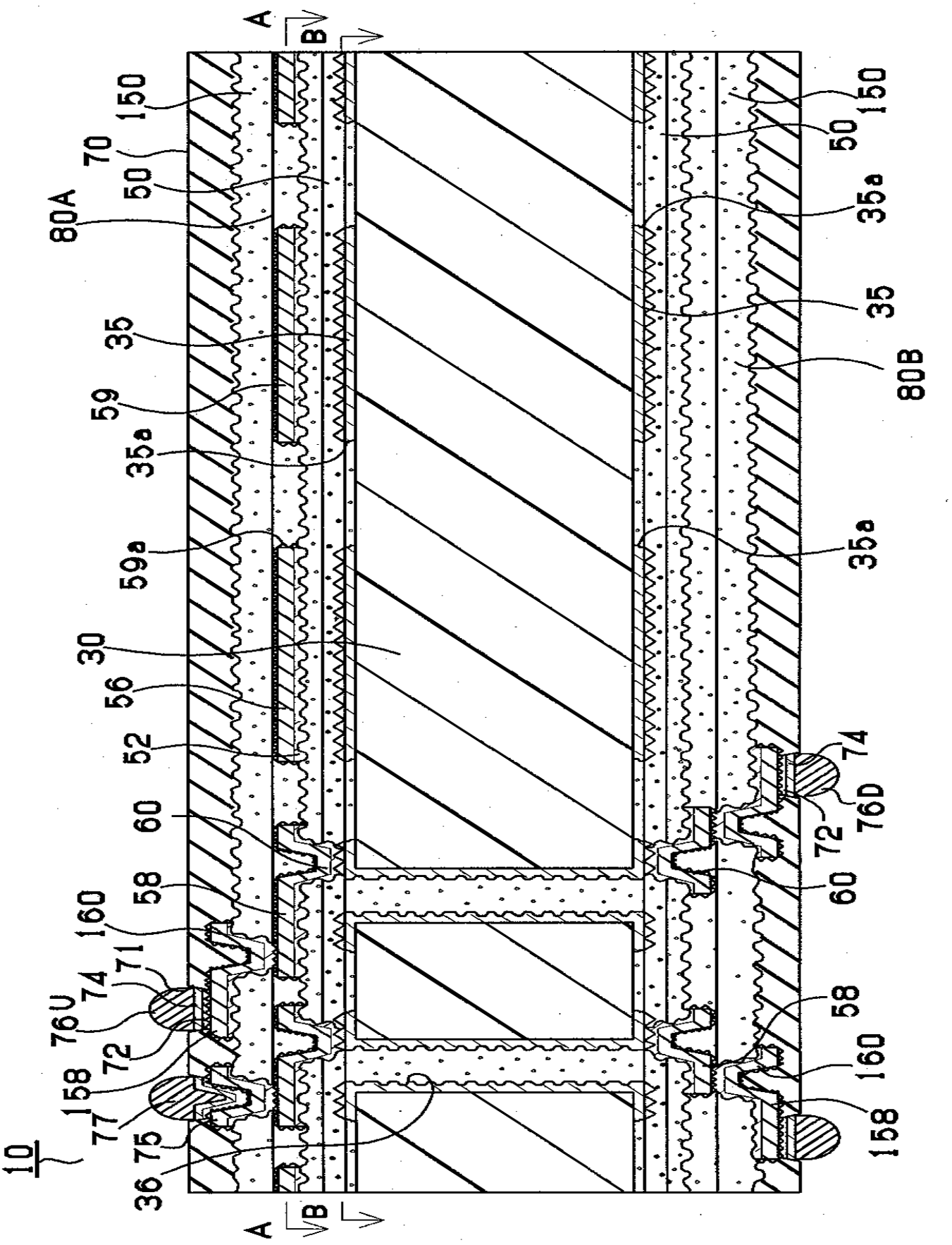
(P)


158
160
71
70
158
71
70
30

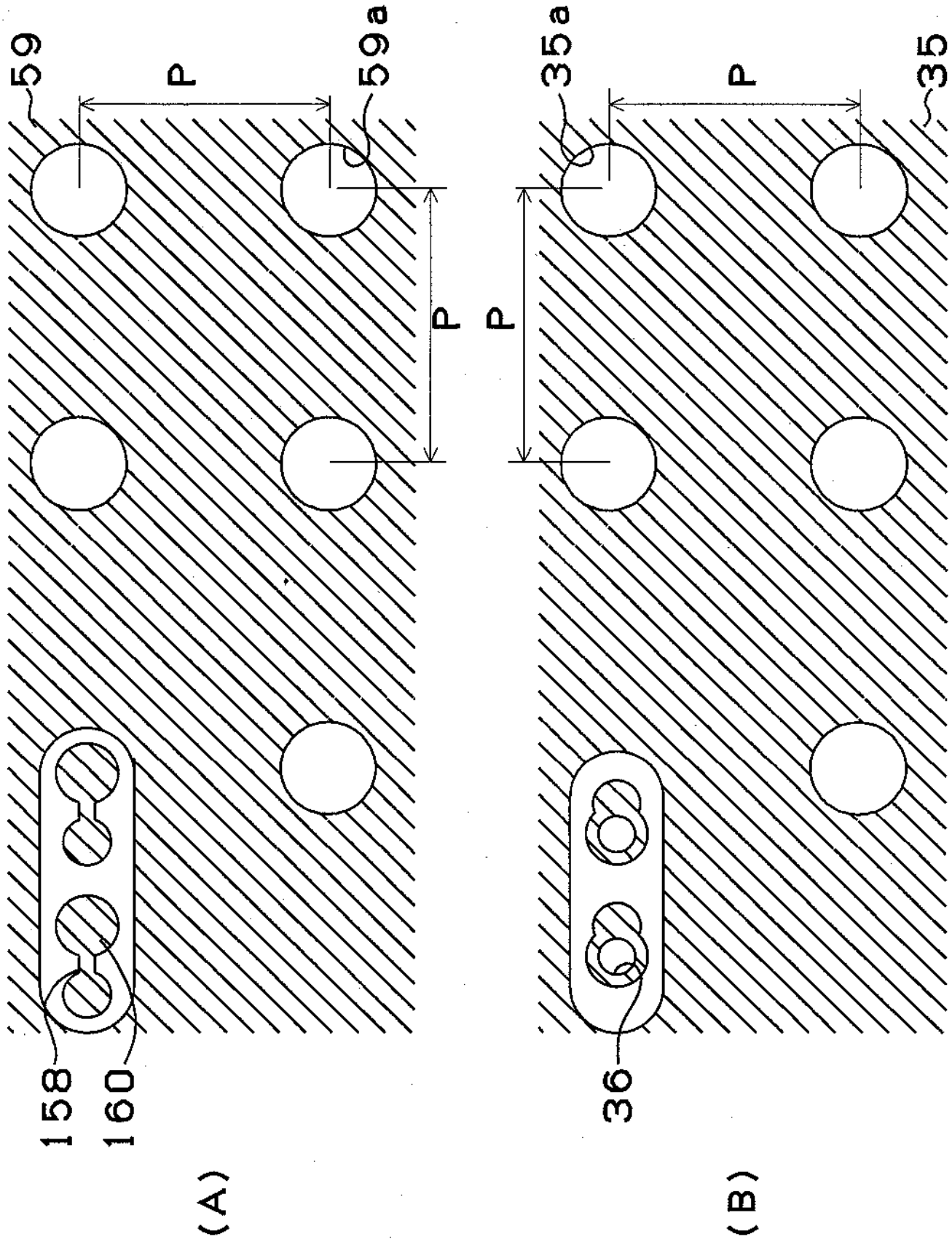
(Q)


74
75
158
72
160
70
158
160
72
74
75
71
70
30

도면 6

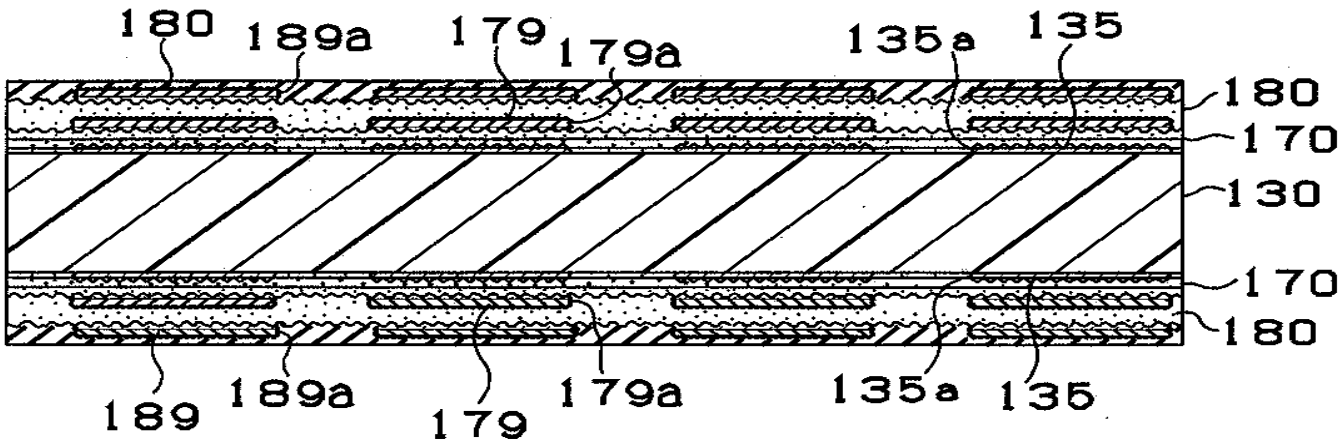

A
B
150
70
50
80A
35
59
35a
59a
30
56
52
60
58
160
71
74
76U
72
158
77
75
36
10
150
50
35a
35
80B
35a
74
76D
72
60
58
160
158

도면 7

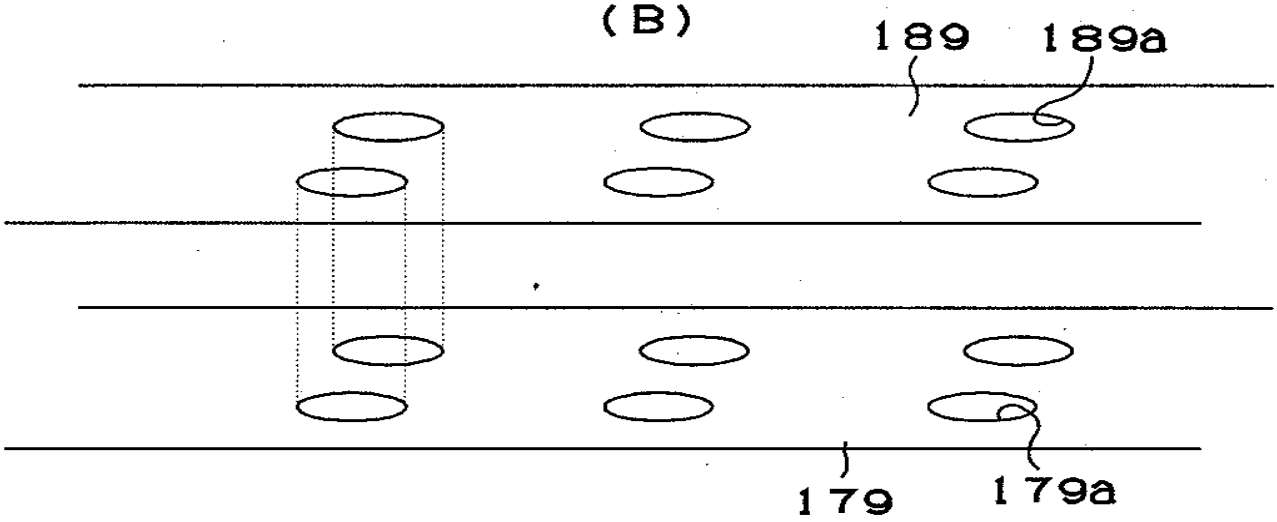


도면 8

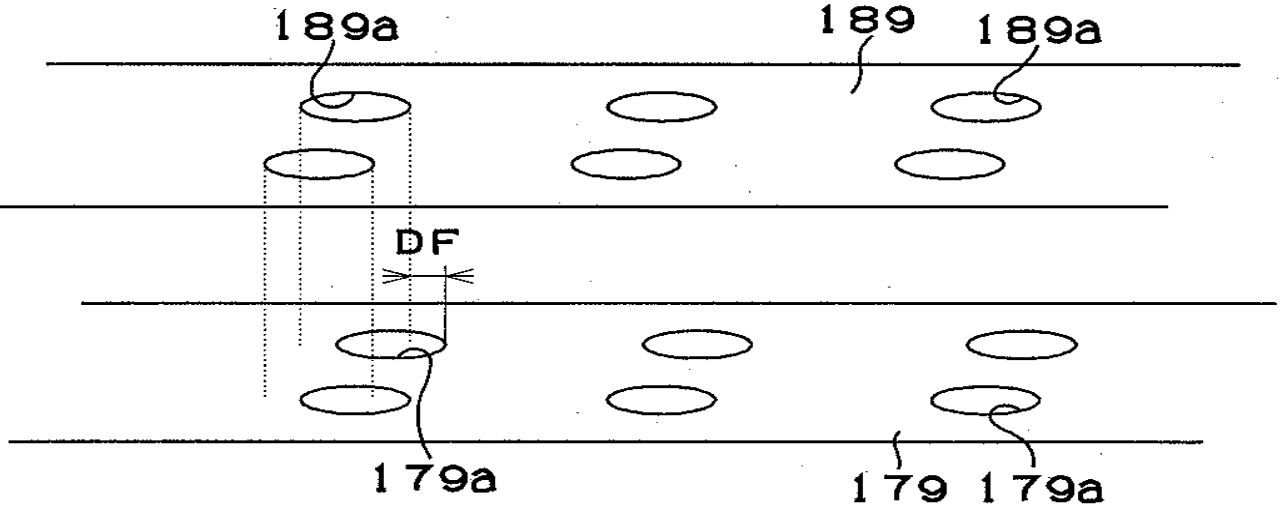
(A)


180
189a
179
179a
135a
135
180
170
130
170
180
189
189a
179
179a
135a
135

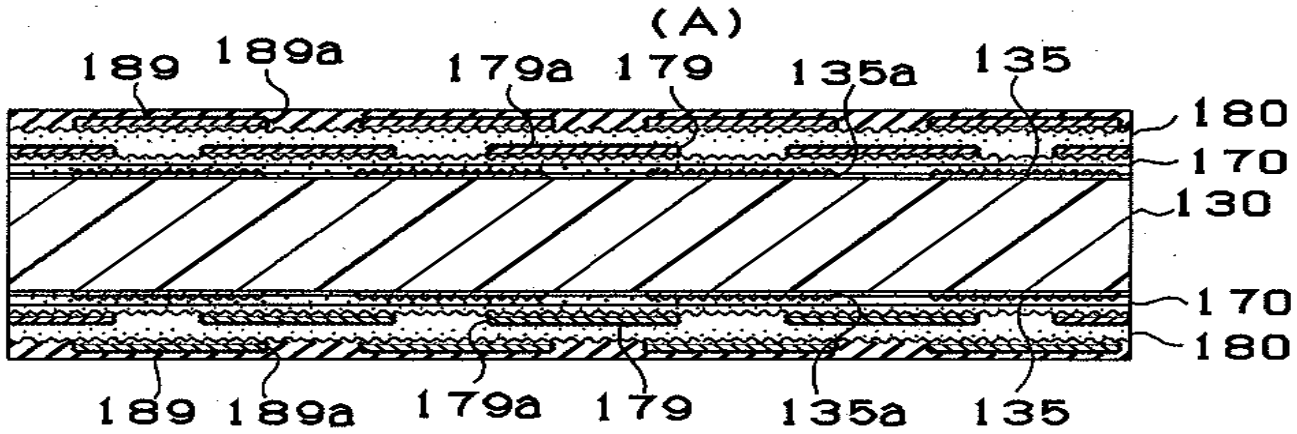
(B)

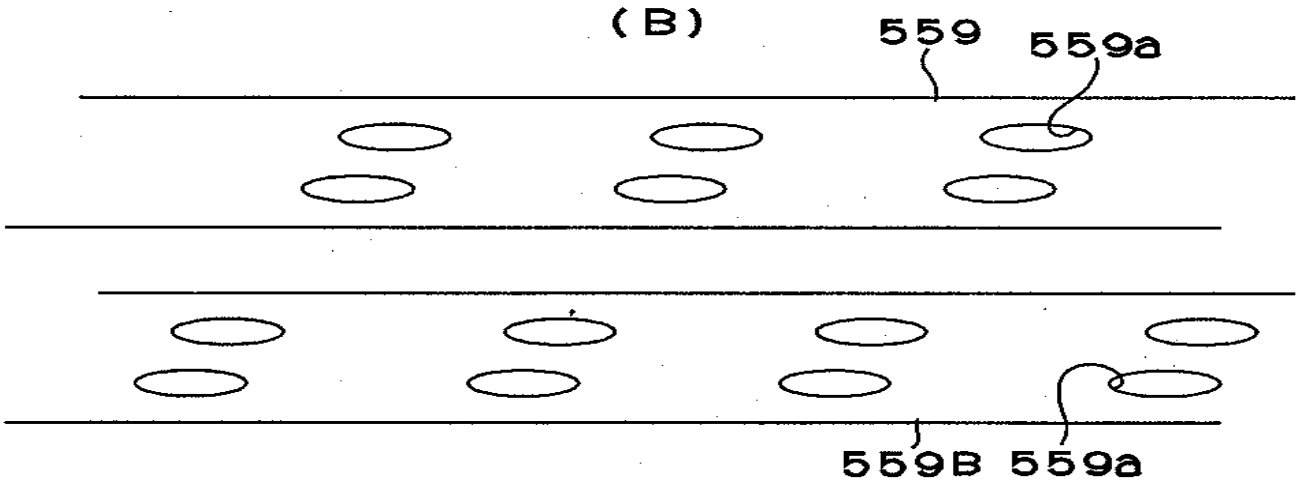

189
189a
179
179a

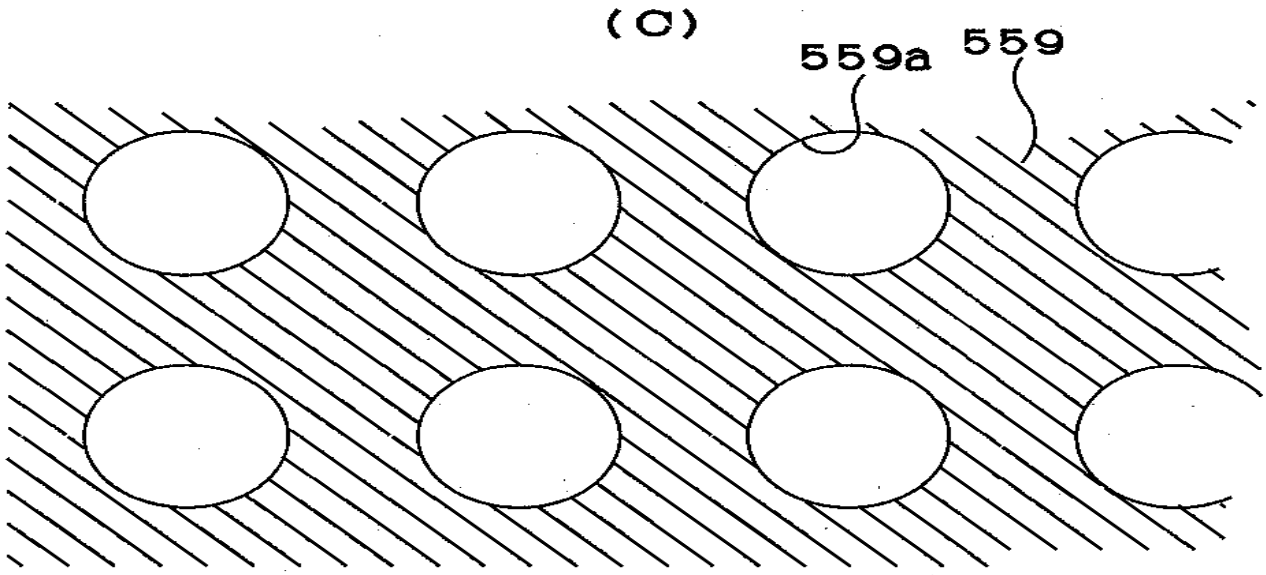
(C)


189a
189
189a
DF
179a
179
179a

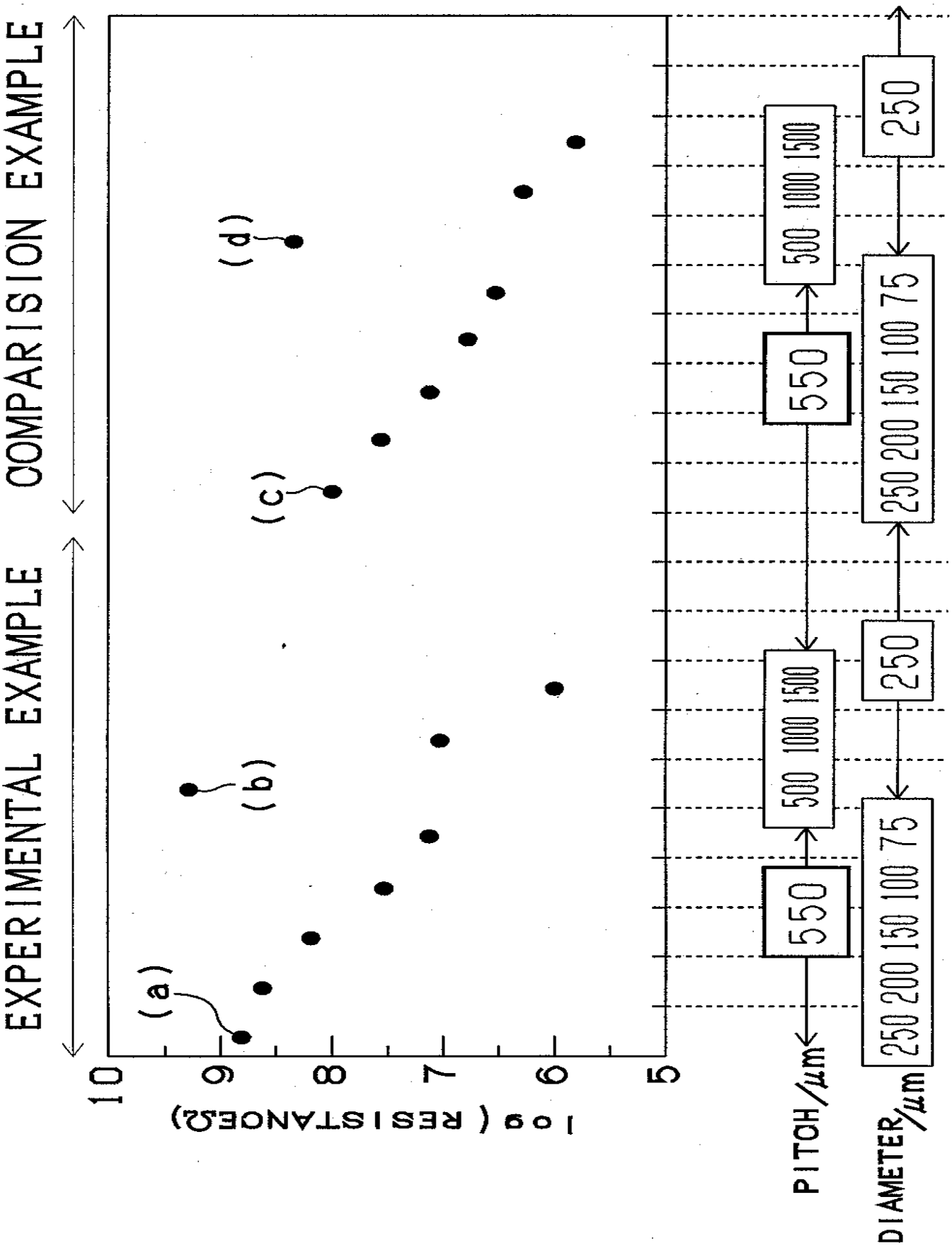
도면 9


(A)
189
189a
179a
179
135a
135
180
170
130
170
180
189
189a
179a
179
135a
135

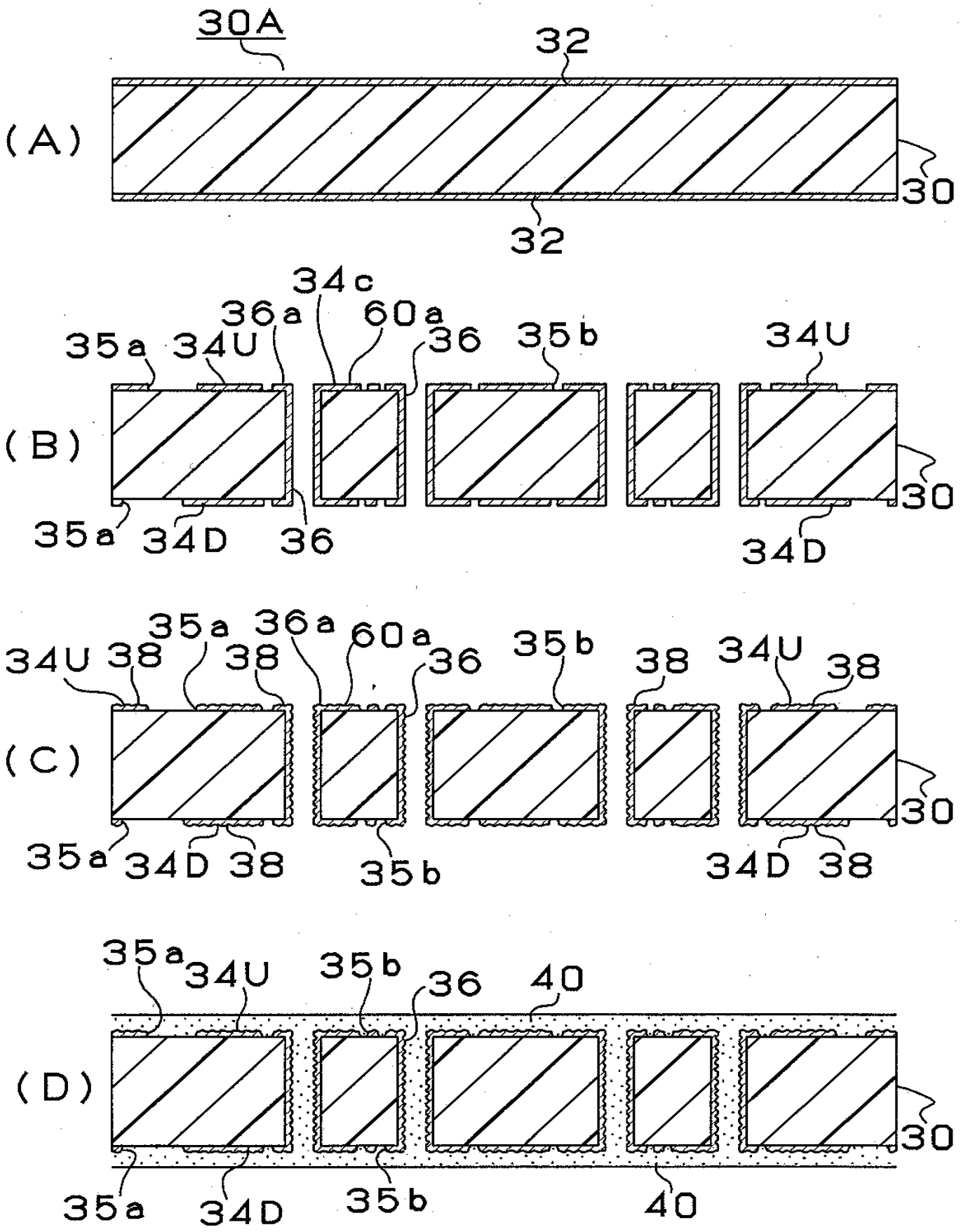

(B)
559
559a
559B
559a


(C)
559a
559

도면 10

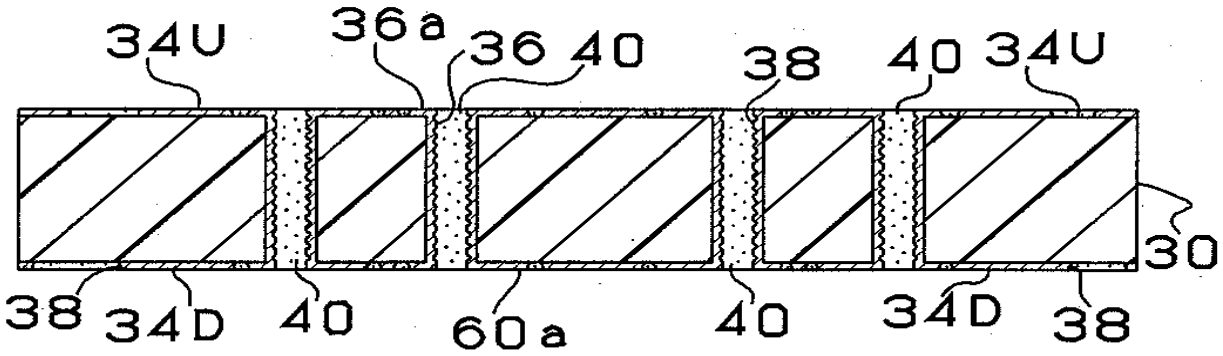

EXPERIMENTAL EXAMPLE
COMPARISION EXAMPLE
log (RESISTANCEΩ)
10
9
8
7
6
5
(a)
(b)
(c)
(d)
PITCH/μm
DIAMETER/μm
550
500 1000 1500
250 200 150 100 75
250

도면 11

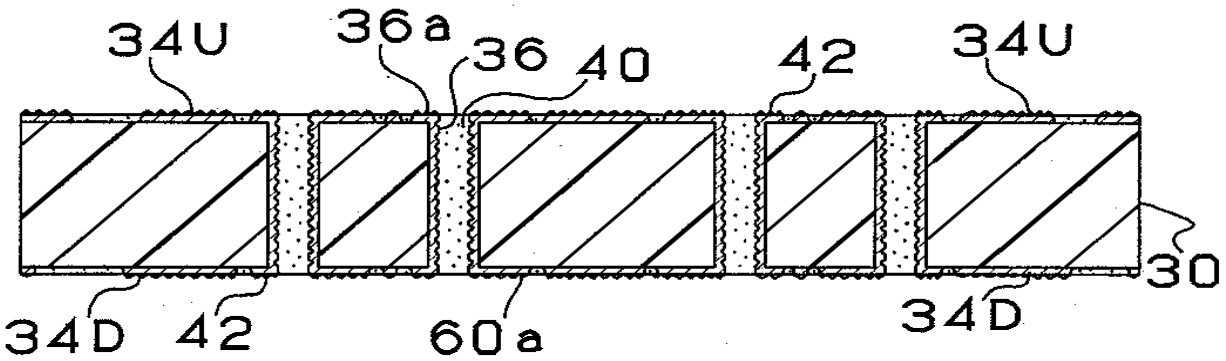

30A
32
(A)
30
32
34c
36a
60a
35a
34U
36
35b
34U
(B)
30
35a
34D
36
34D
35a
36a
60a
34U
38
38
36
35b
38
34U
38
(C)
30
35a
34D
38
35b
34D
38
35a
34U
35b
36
40
(D)
30
35a
34D
35b
40

도면 12

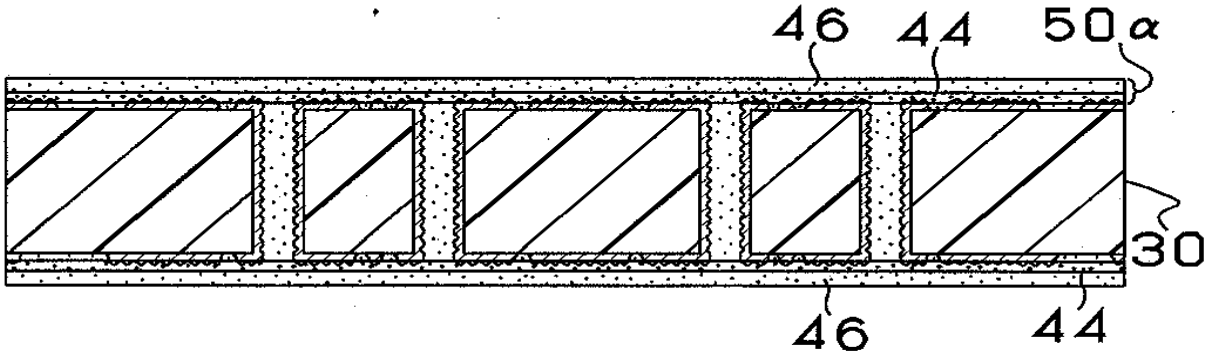
(E)


34U
36a
36
40
38
40
34U
30
38
34D
40
60a
40
34D
38

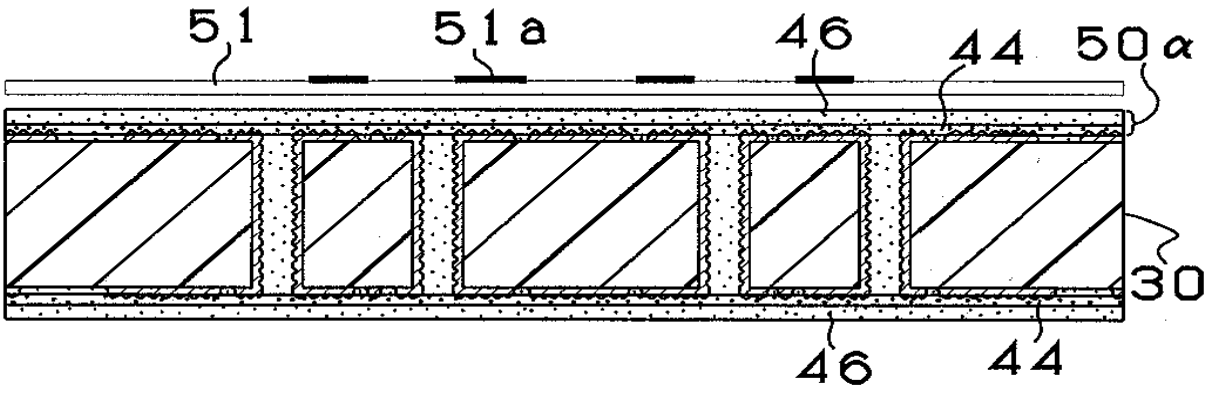
(F)


34U
36a
36
40
42
34U
30
34D
42
60a
34D

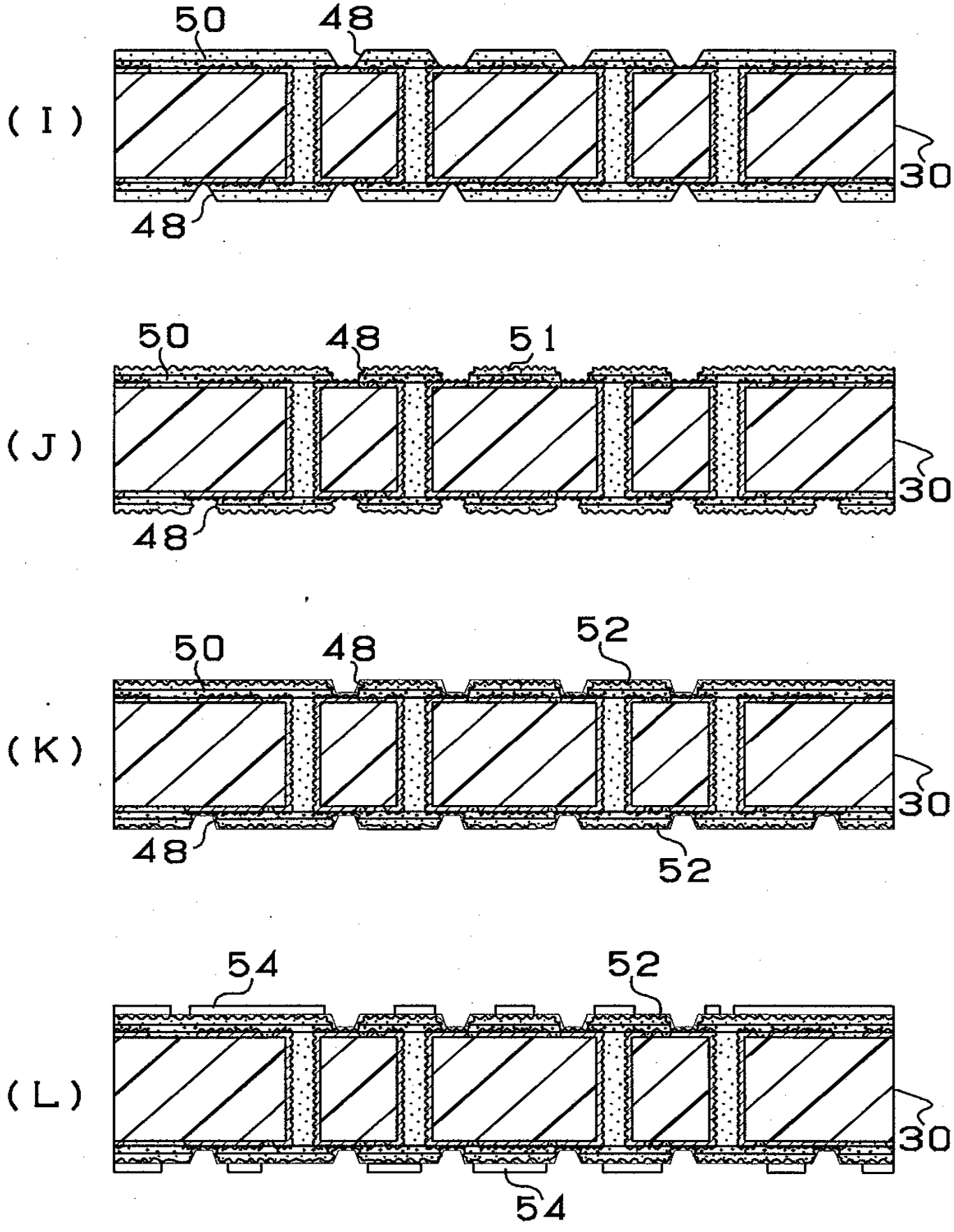
(G)


46
44
50α
30
46
44

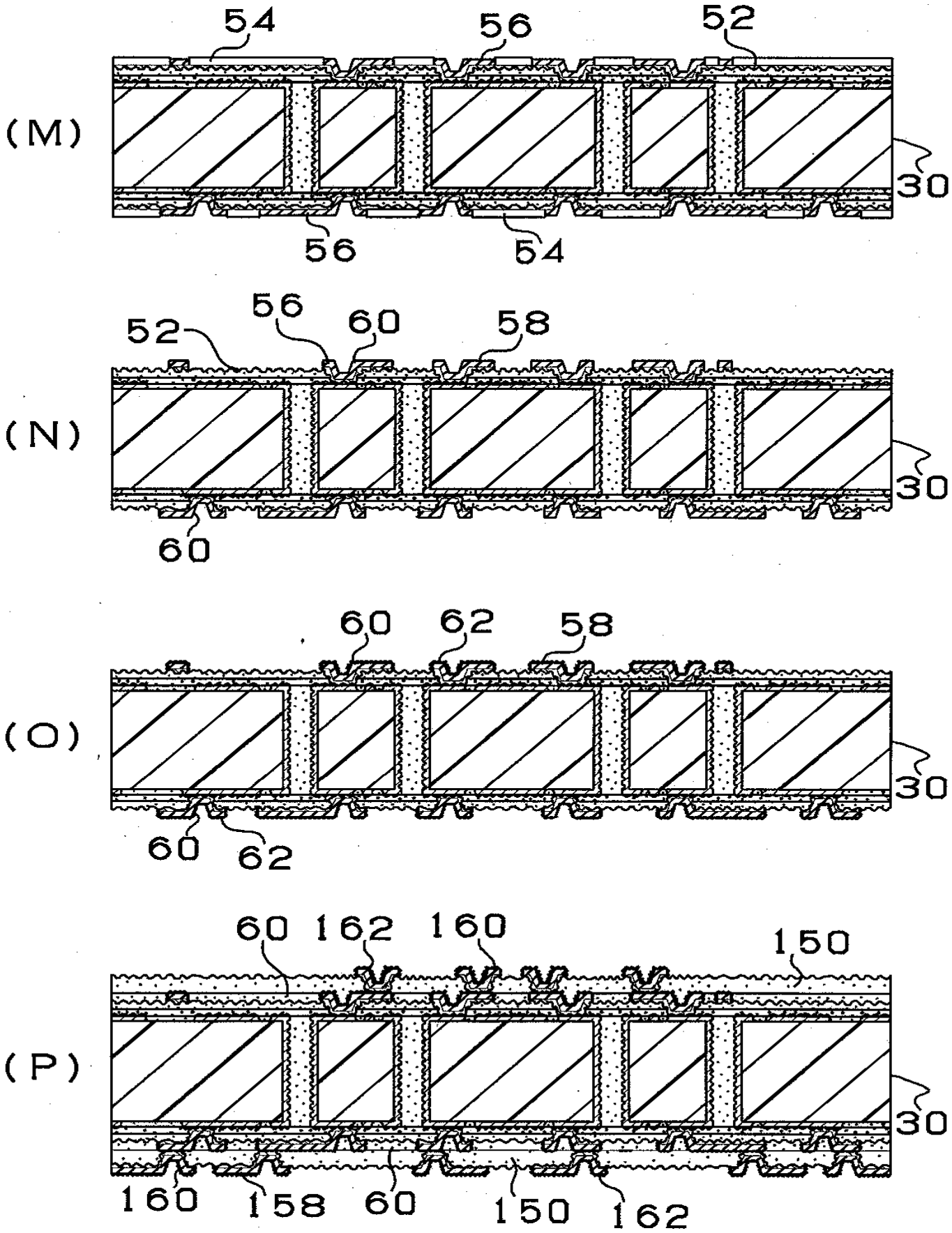
(H)


51
51a
46
44
50α
30
46
44

도면 13

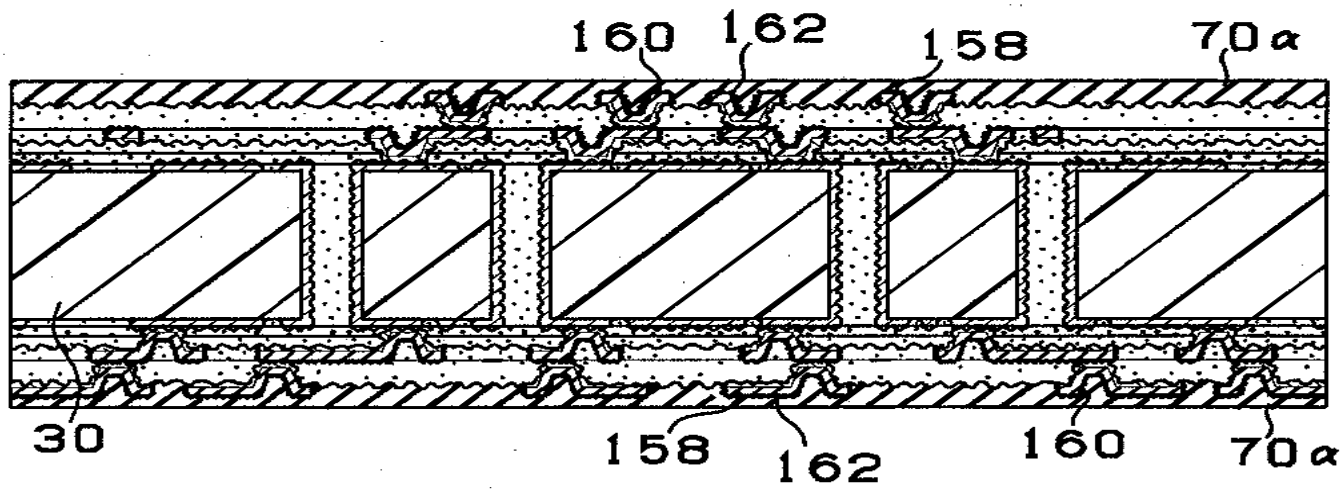


도면 14

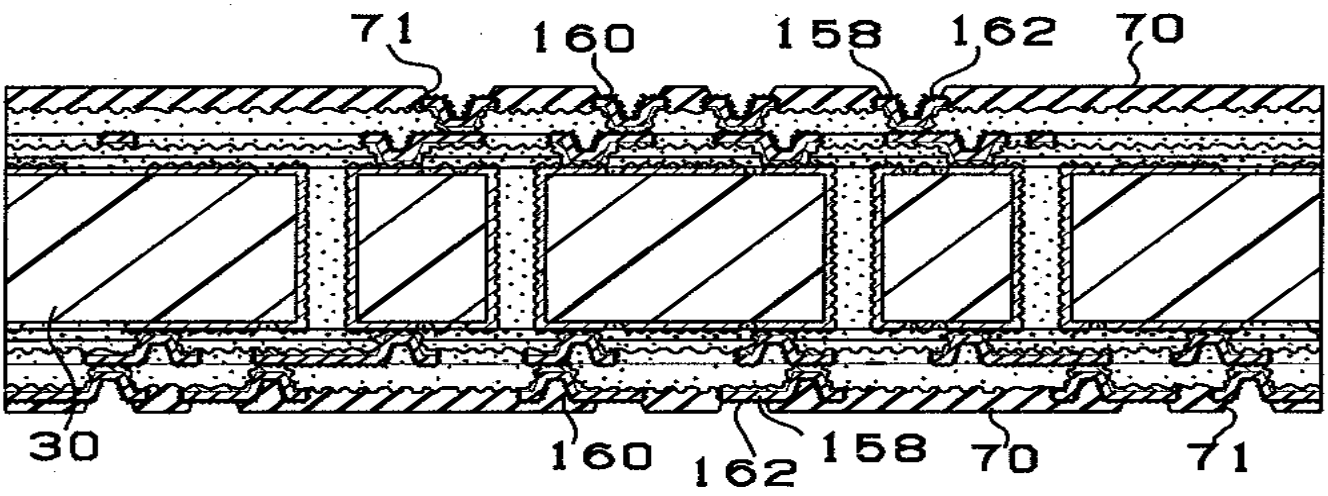

(M)
54
56
52
30
56
54
(N)
52
56
60
58
30
60
(O)
60
62
58
30
60
62
(P)
60
162
160
150
30
160
158
60
150
162

도면 15

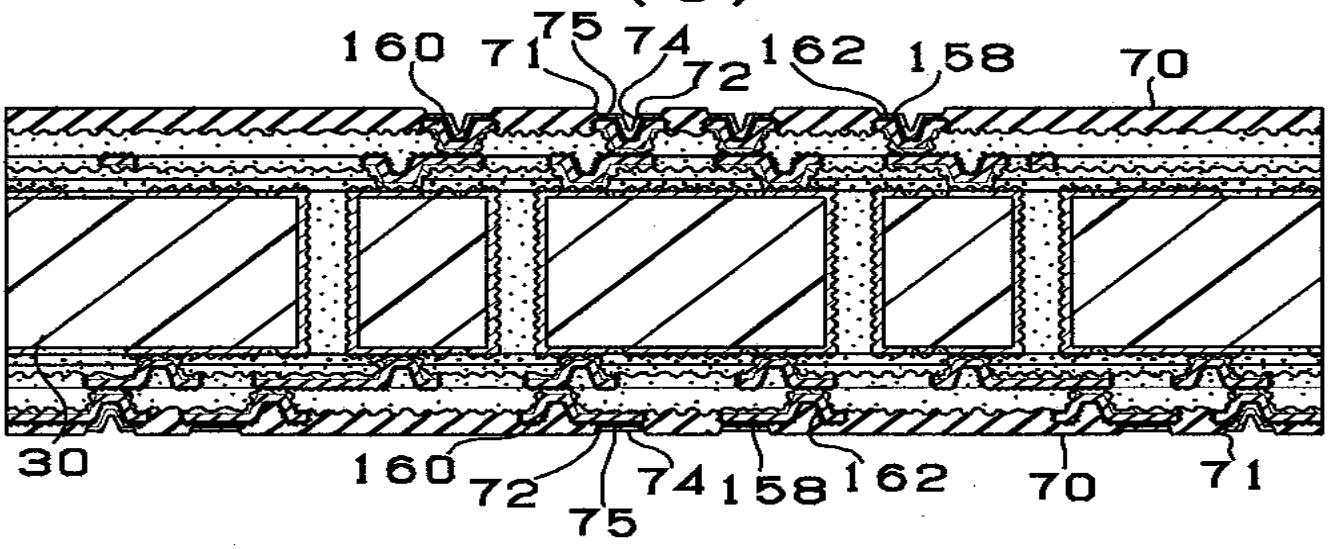
(Q)


160
162
158
70a
30
158
162
160
70a

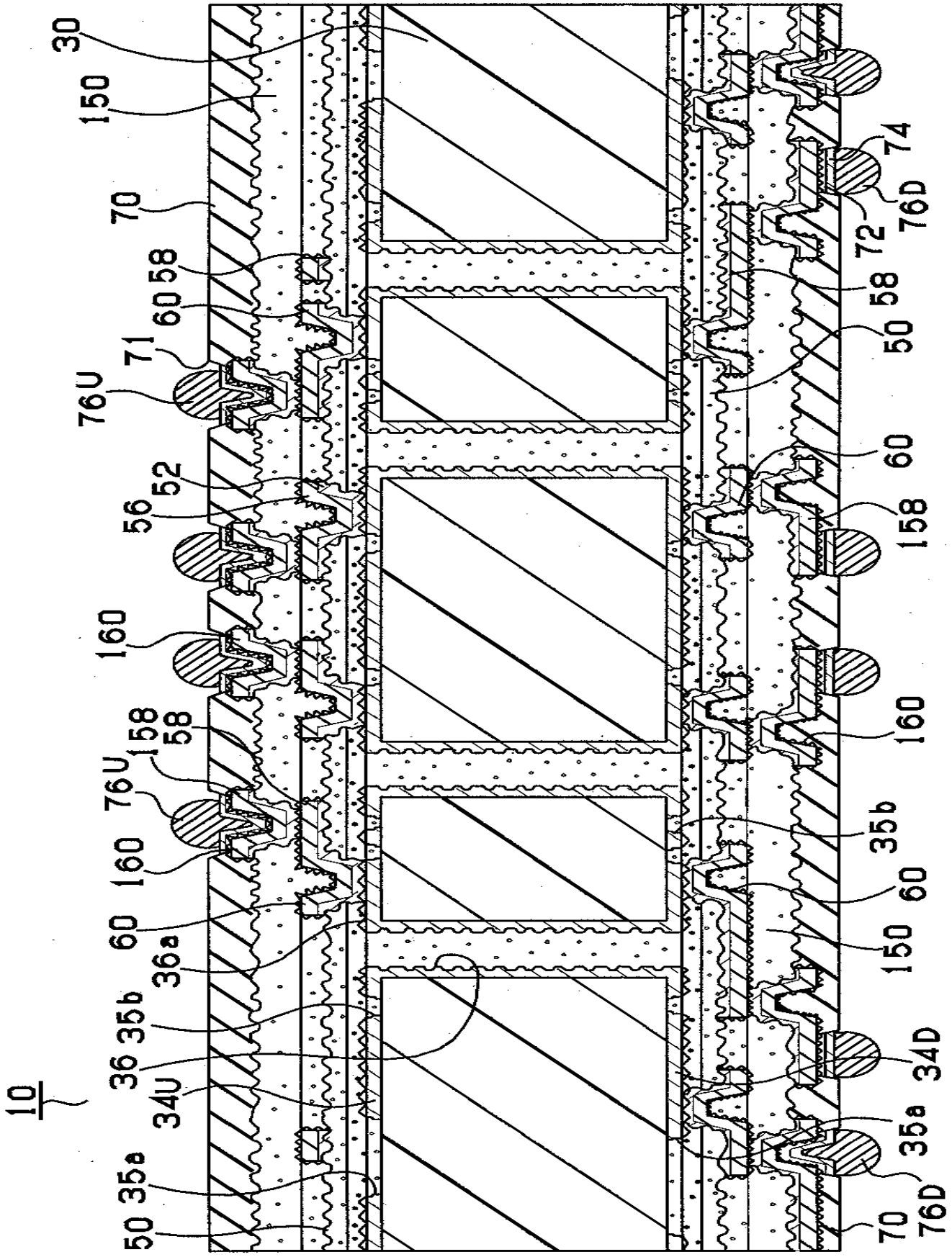
(R)


71
160
158
162
70
30
160
162
158
70
71

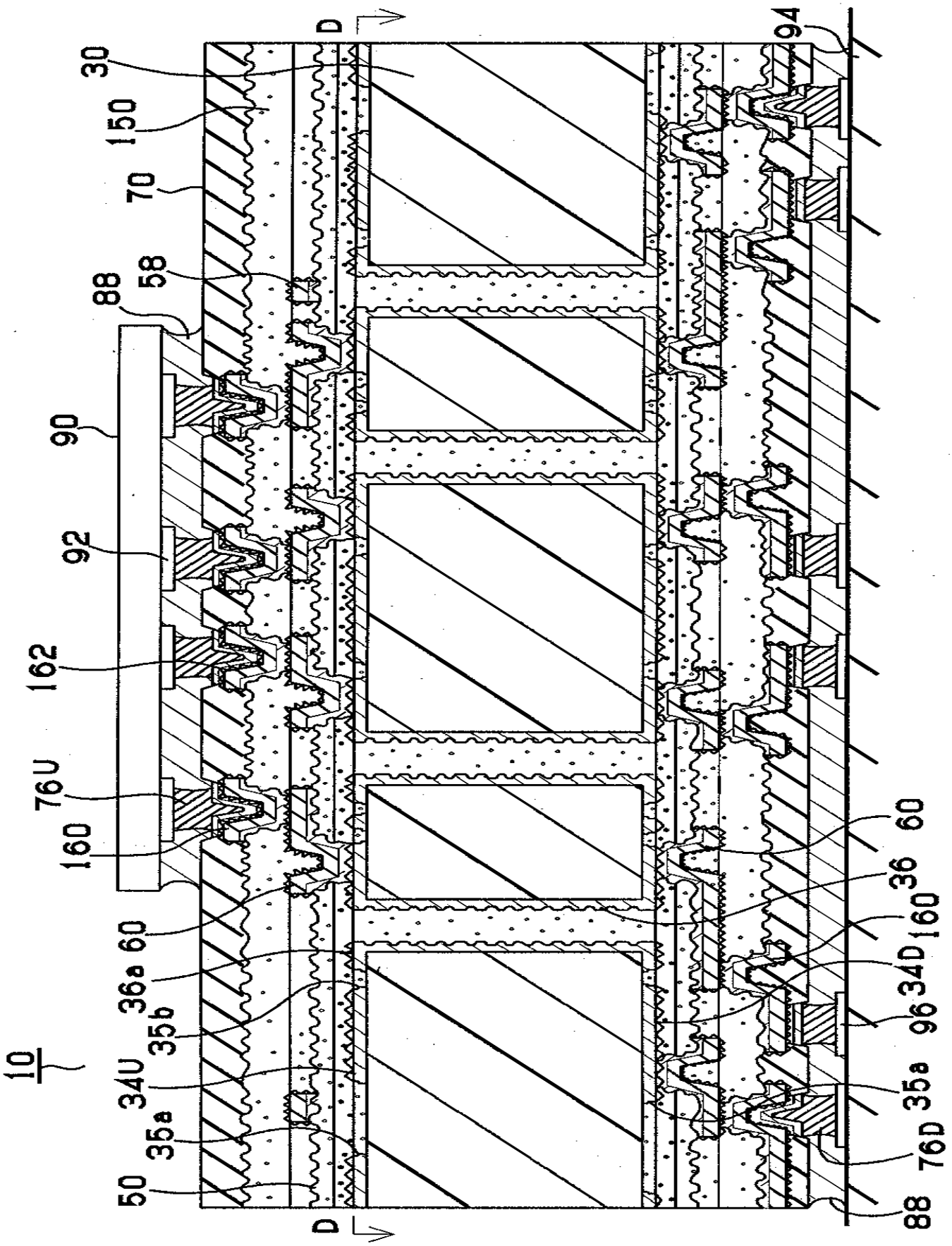
(S)


160
71
75
74
72
162
158
70
30
160
72
75
74
158
162
70
71

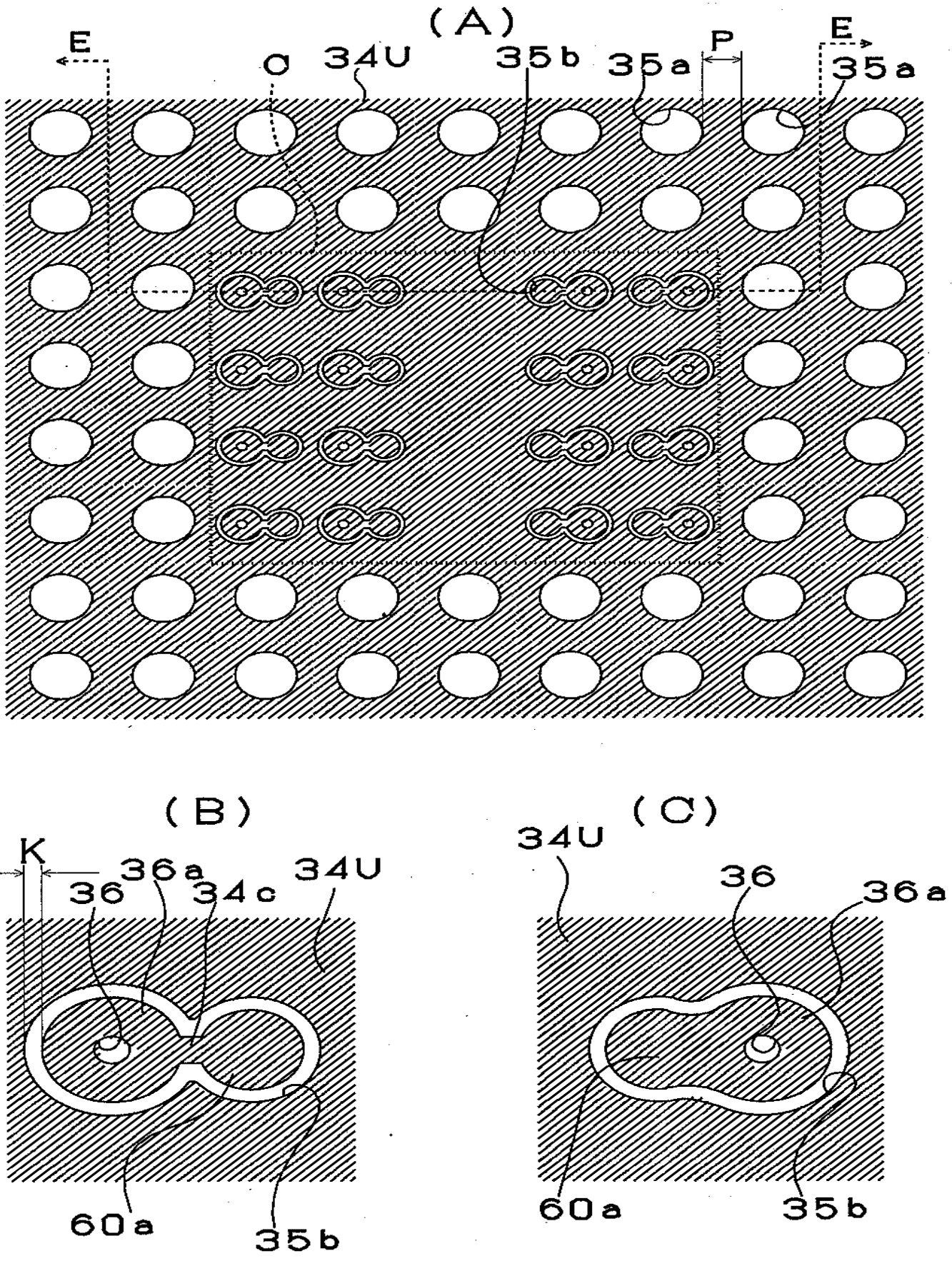
도면 16


10
30
150
70
58
60
71
76U
52
56
160
158
58
76U
160
60
36a
35b
36
34U
35a
50
74
76D
72
58
50
60
158
160
35b
60
150
34D
35a
76D
70

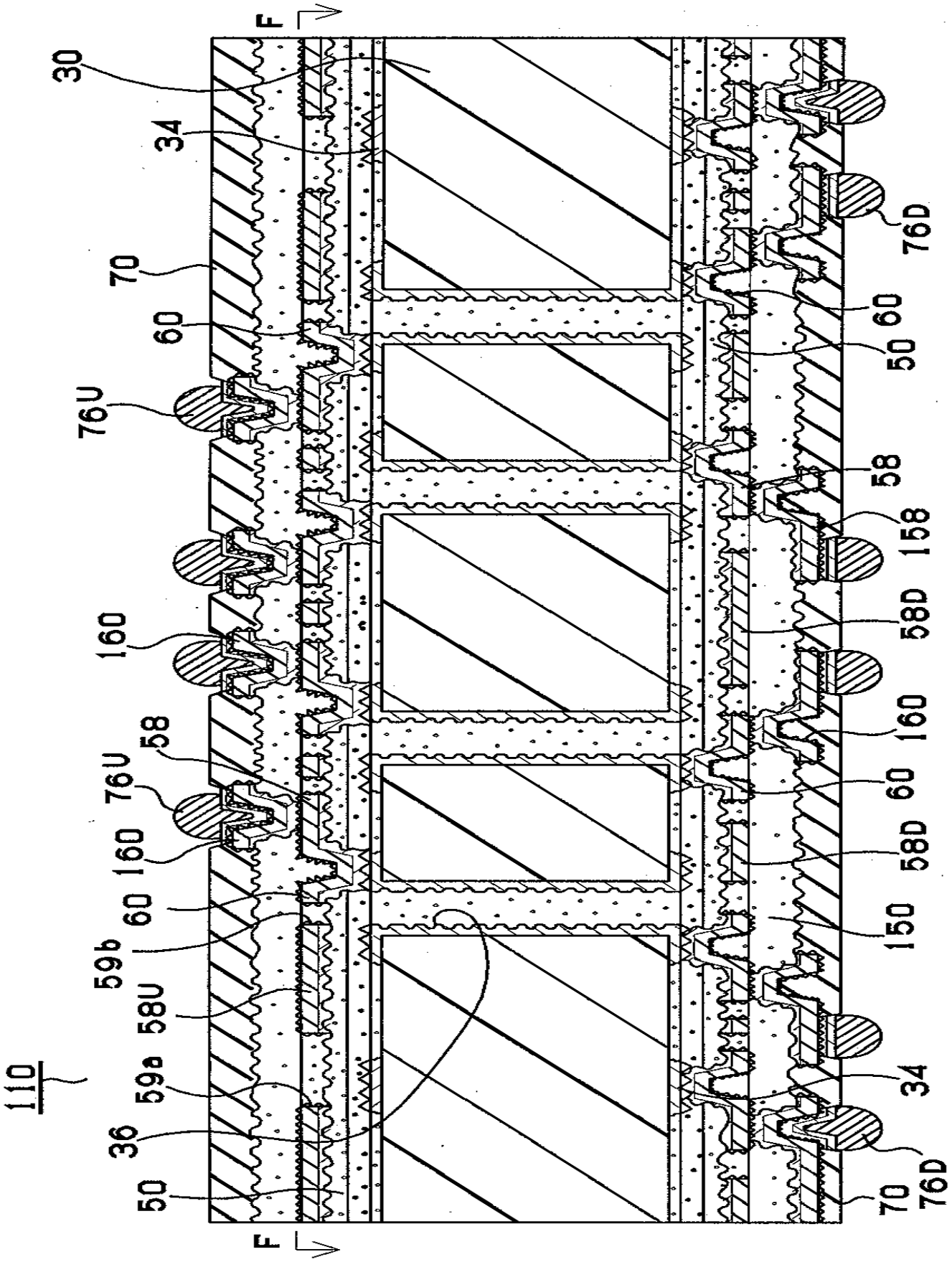
도면 17


10
30
150
70
88
58
90
92
162
76U
160
60
36a
35b
34U
35a
50
D
D
94
60
36
160
34D
96
35a
76D
88

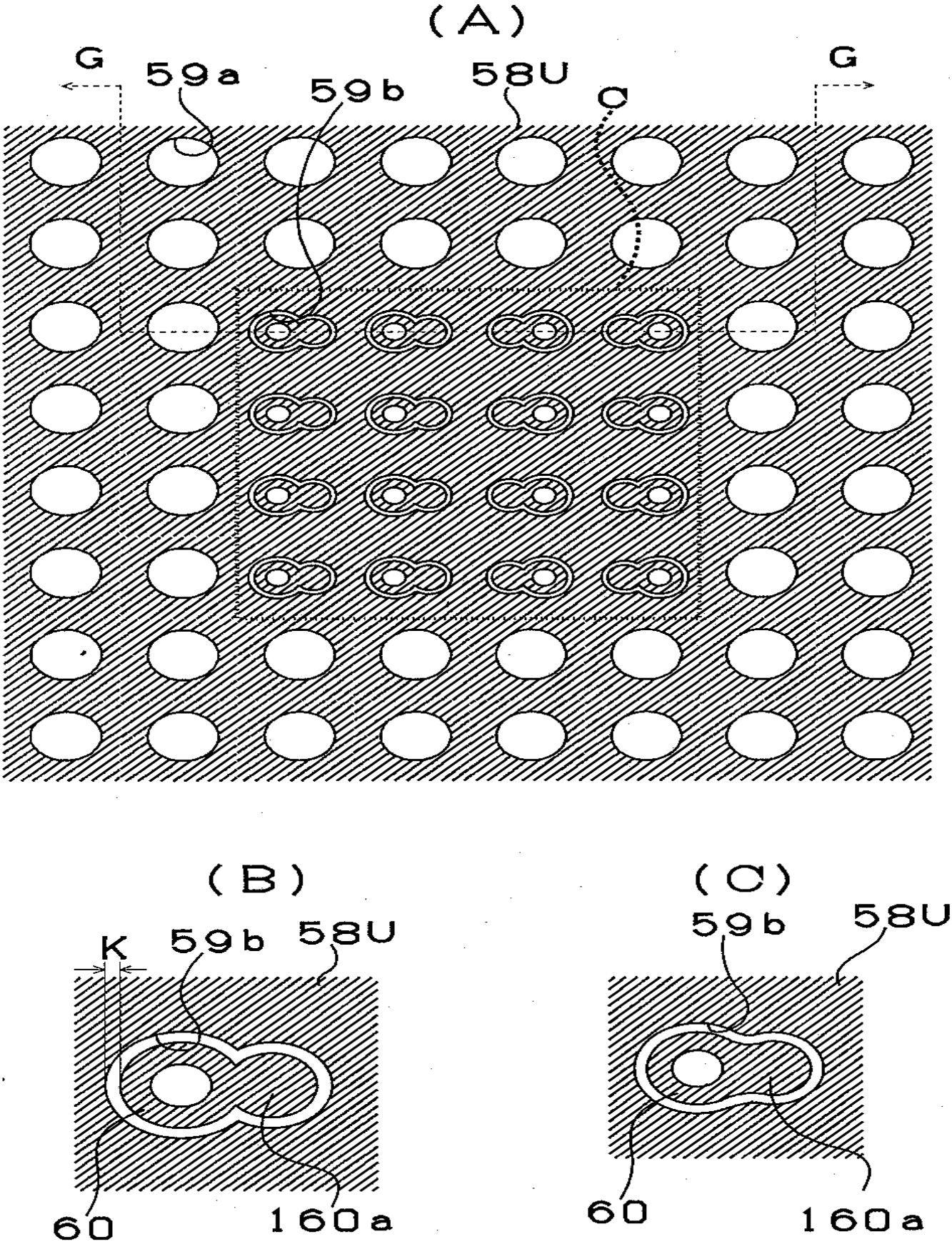
도면 18


(A)
E
34U
35b
35a
P
E
35a
(B)
K
36a
36
34c
34U
60a
35b
(C)
34U
36
36a
60a
35b

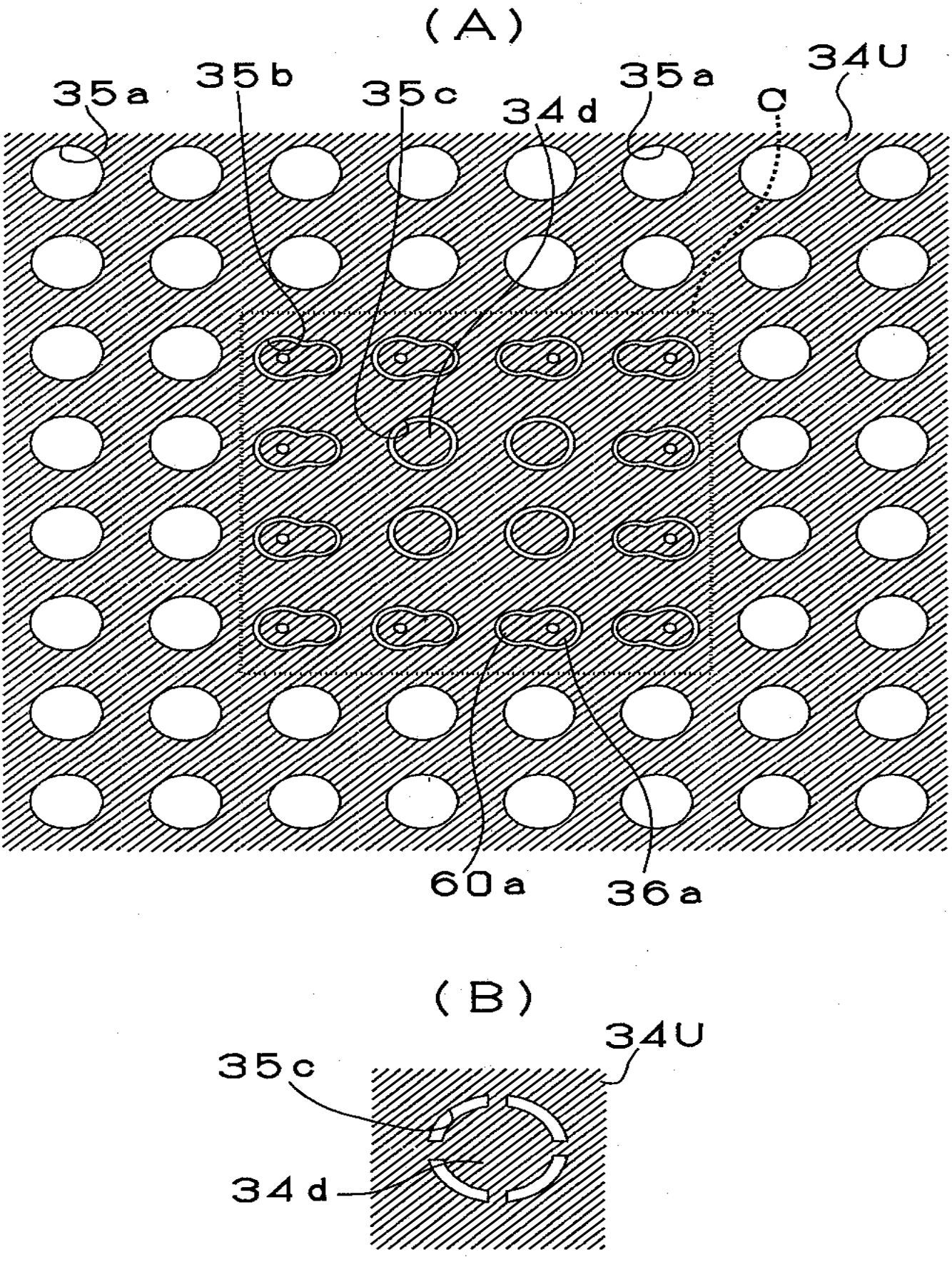
도면 19


F
30
34
70
60
76U
160
58
76U
160
60
59b
58U
59a
36
50
110
F
76D
60
50
58
158
58D
160
60
58D
150
34
70
76D

도면 20

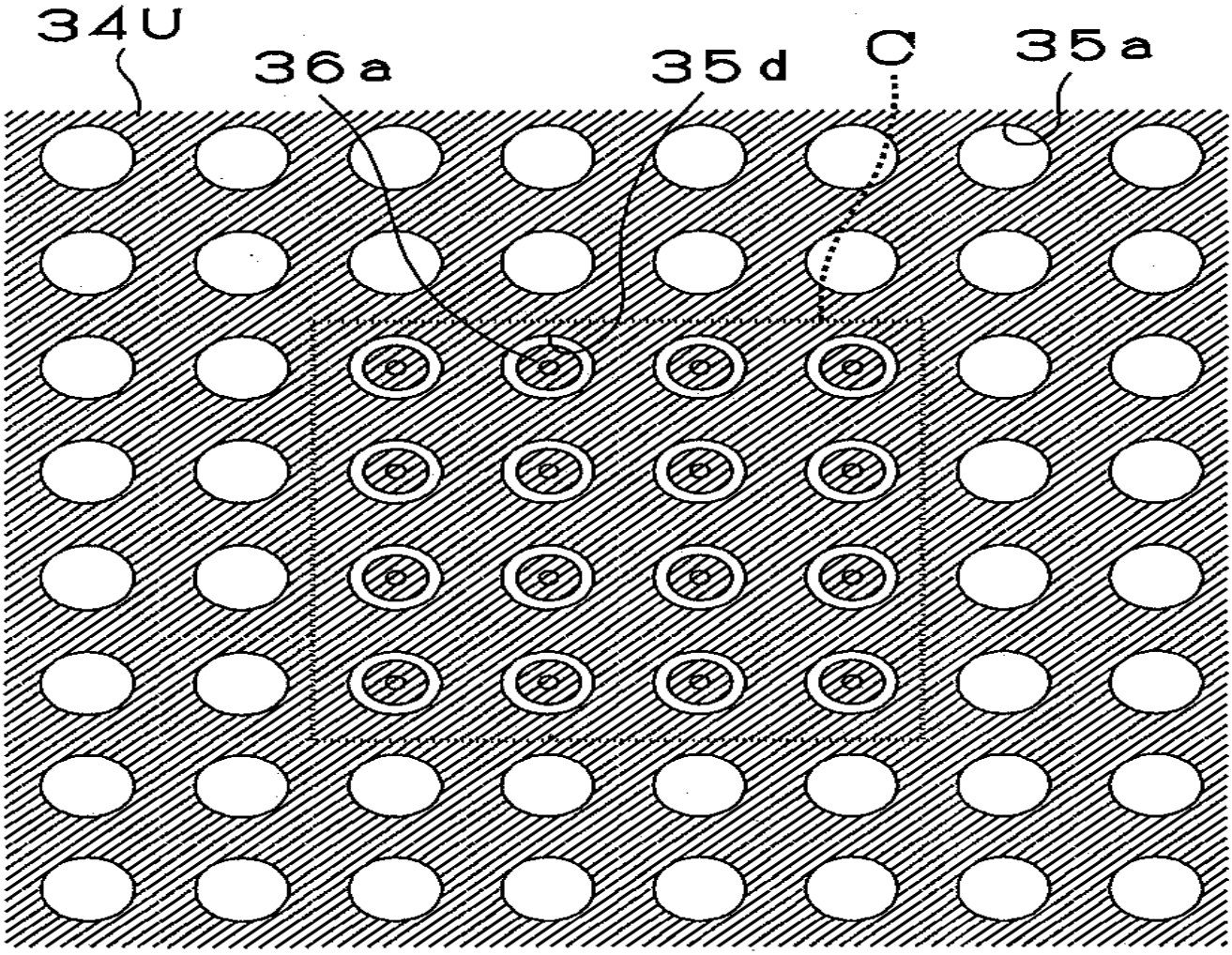


도면 21

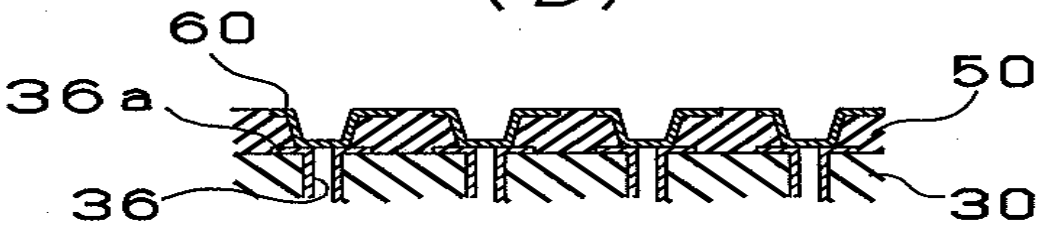


도면 22

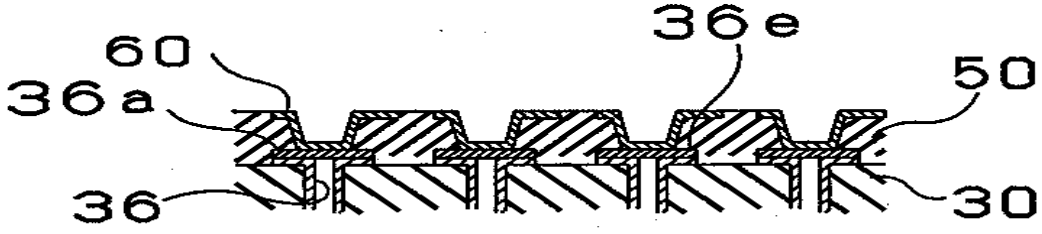
(A)



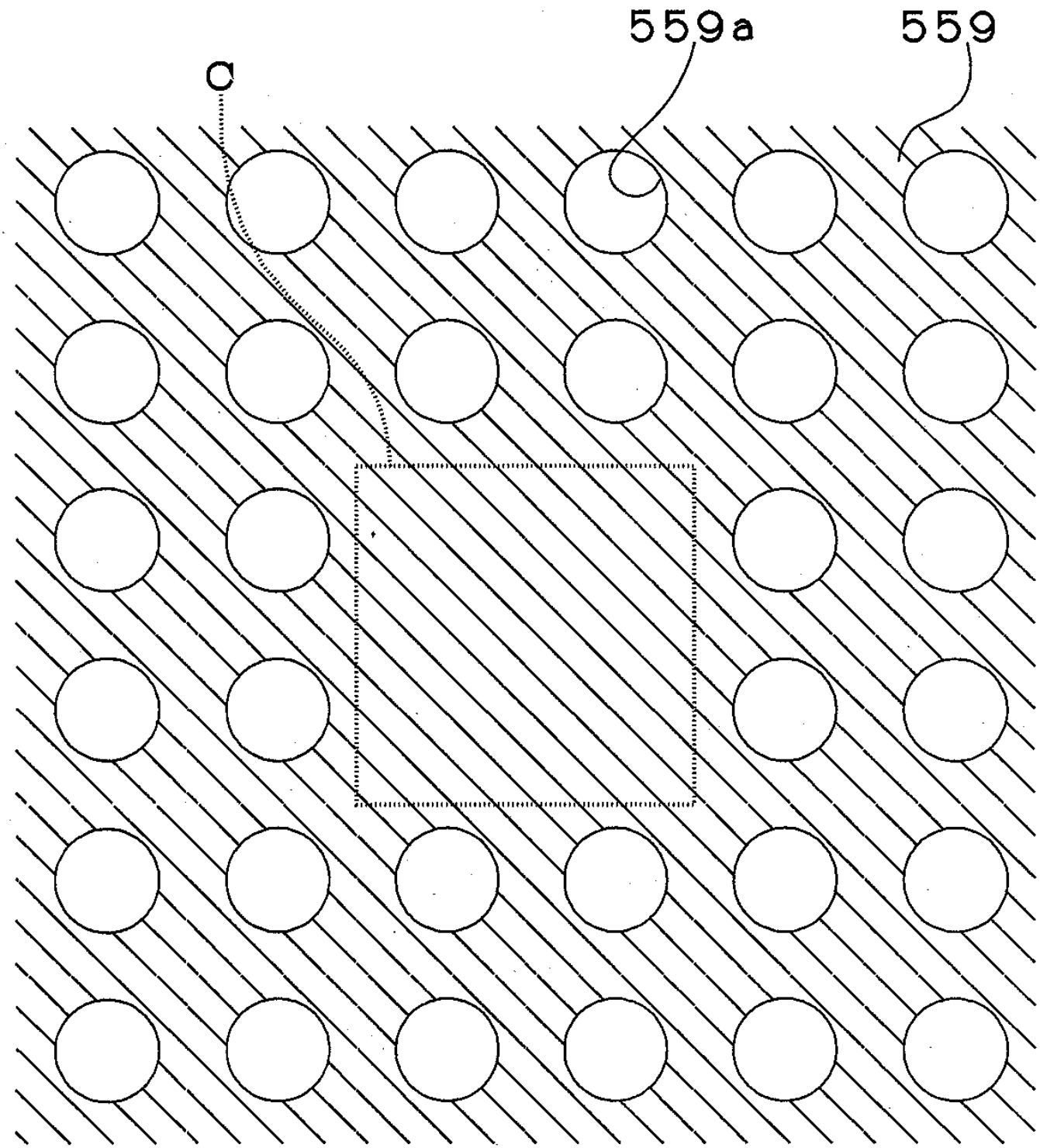
(B)



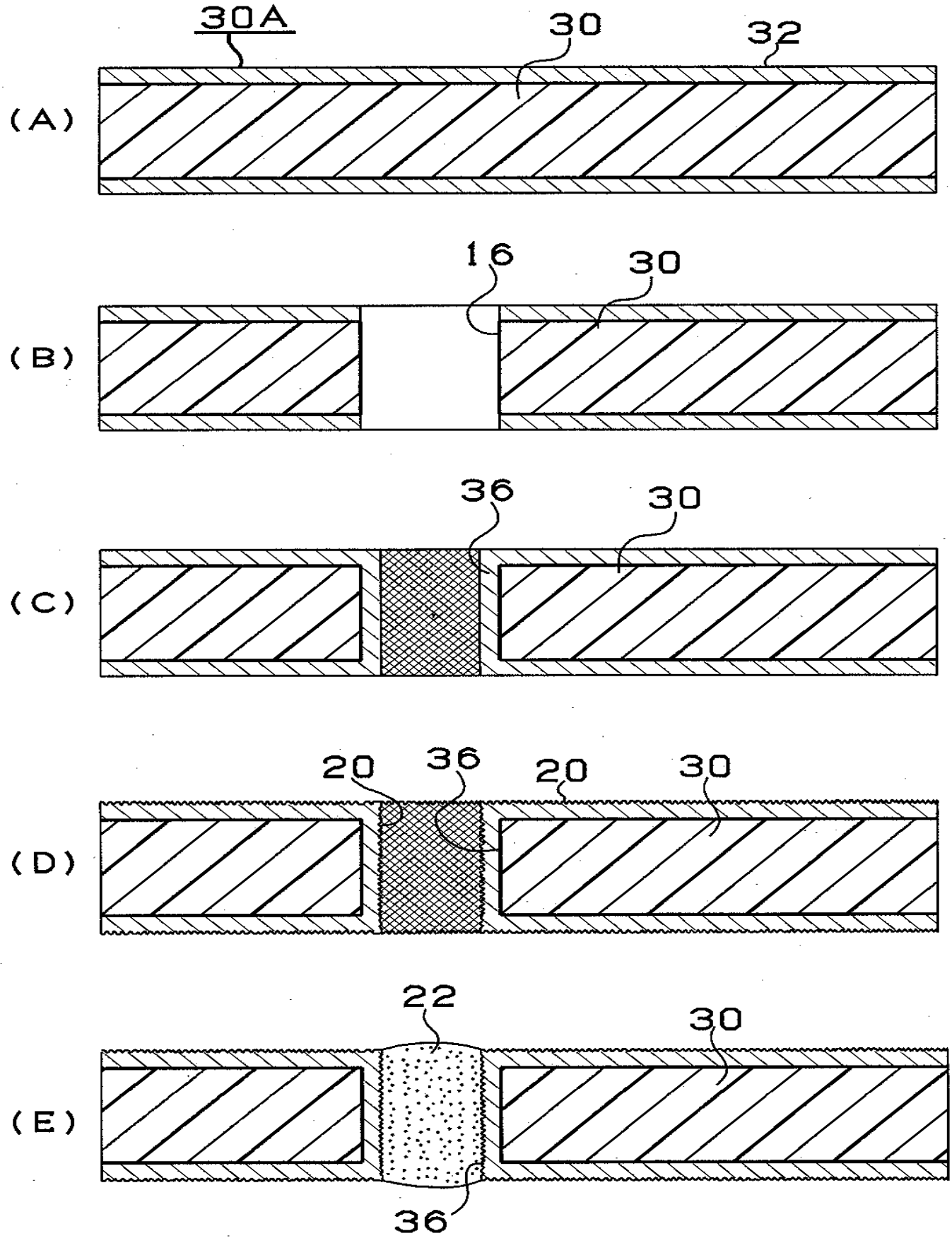
(C)



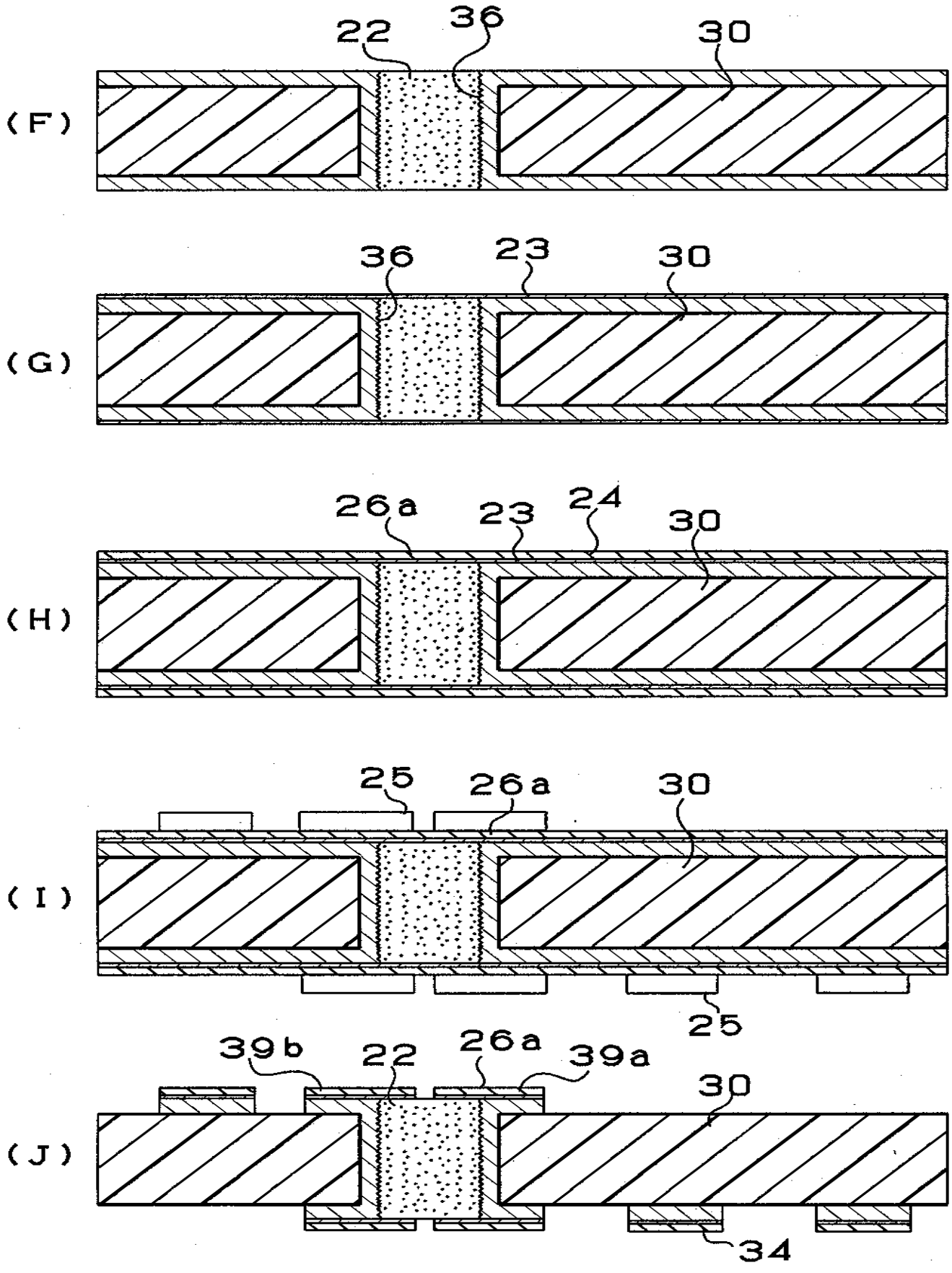
도면 23



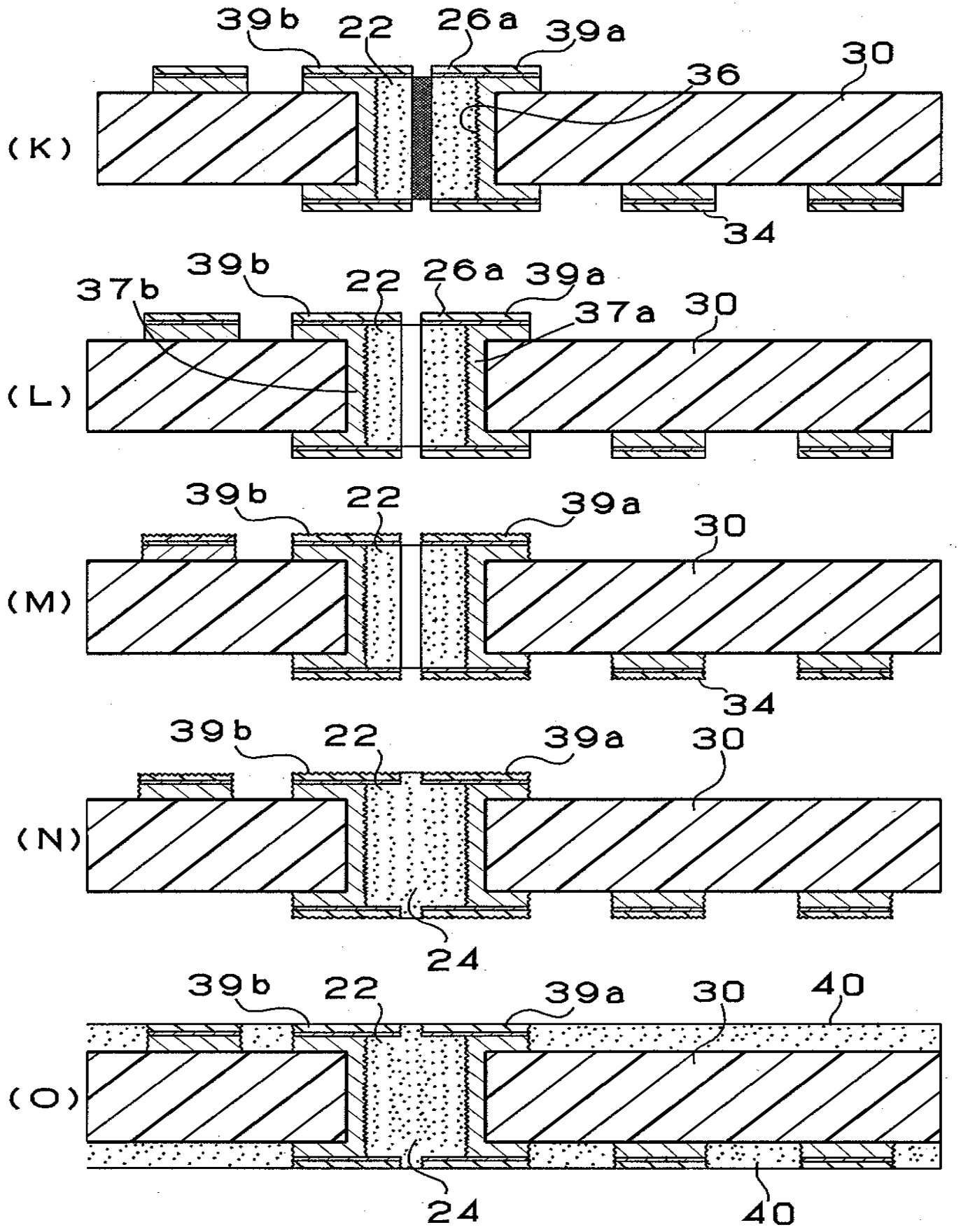
도면 24



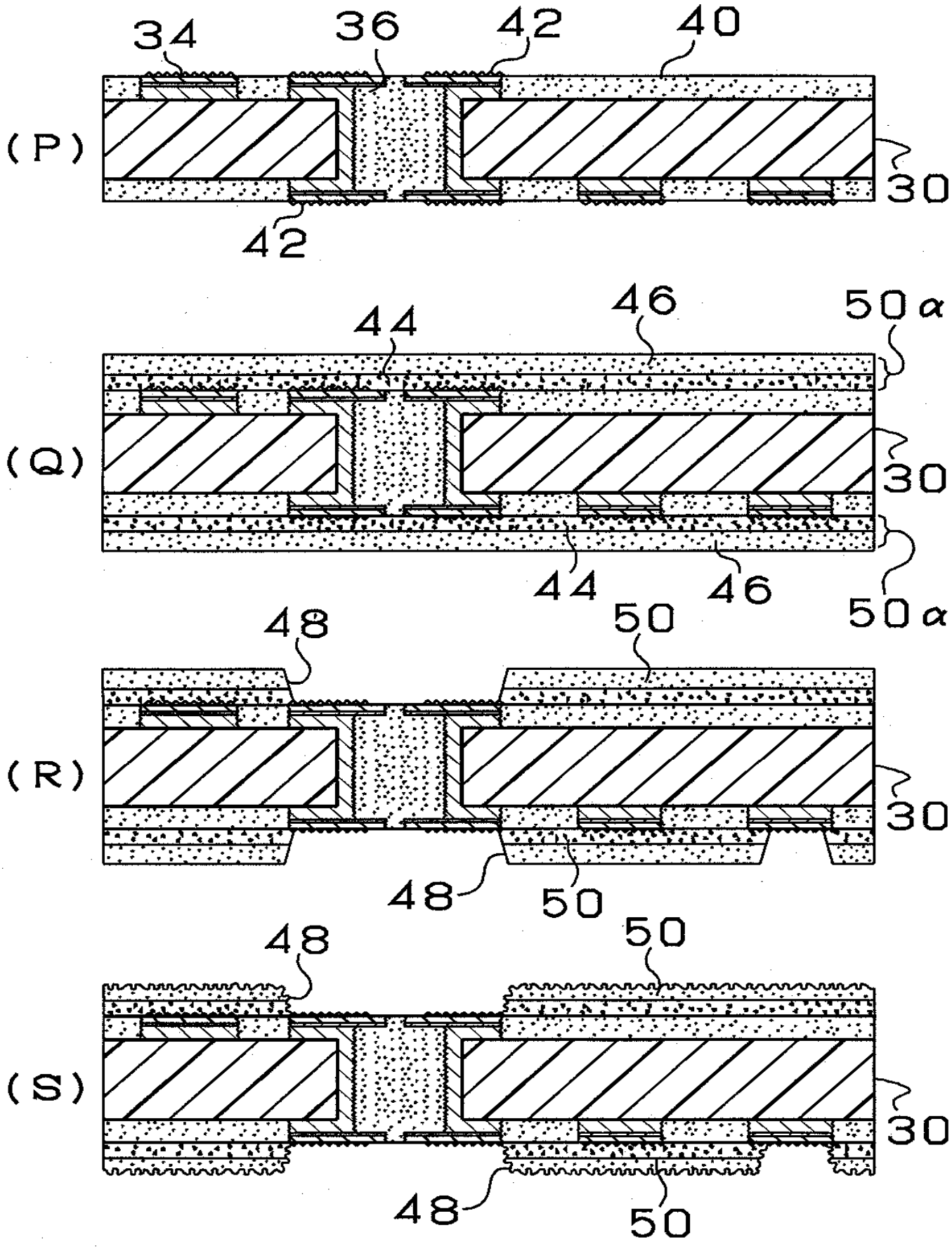
도면 25


(F)
22
36
30
(G)
36
23
30
(H)
26a
23
24
30
(I)
25
26a
30
25
(J)
39b
22
26a
39a
30
34

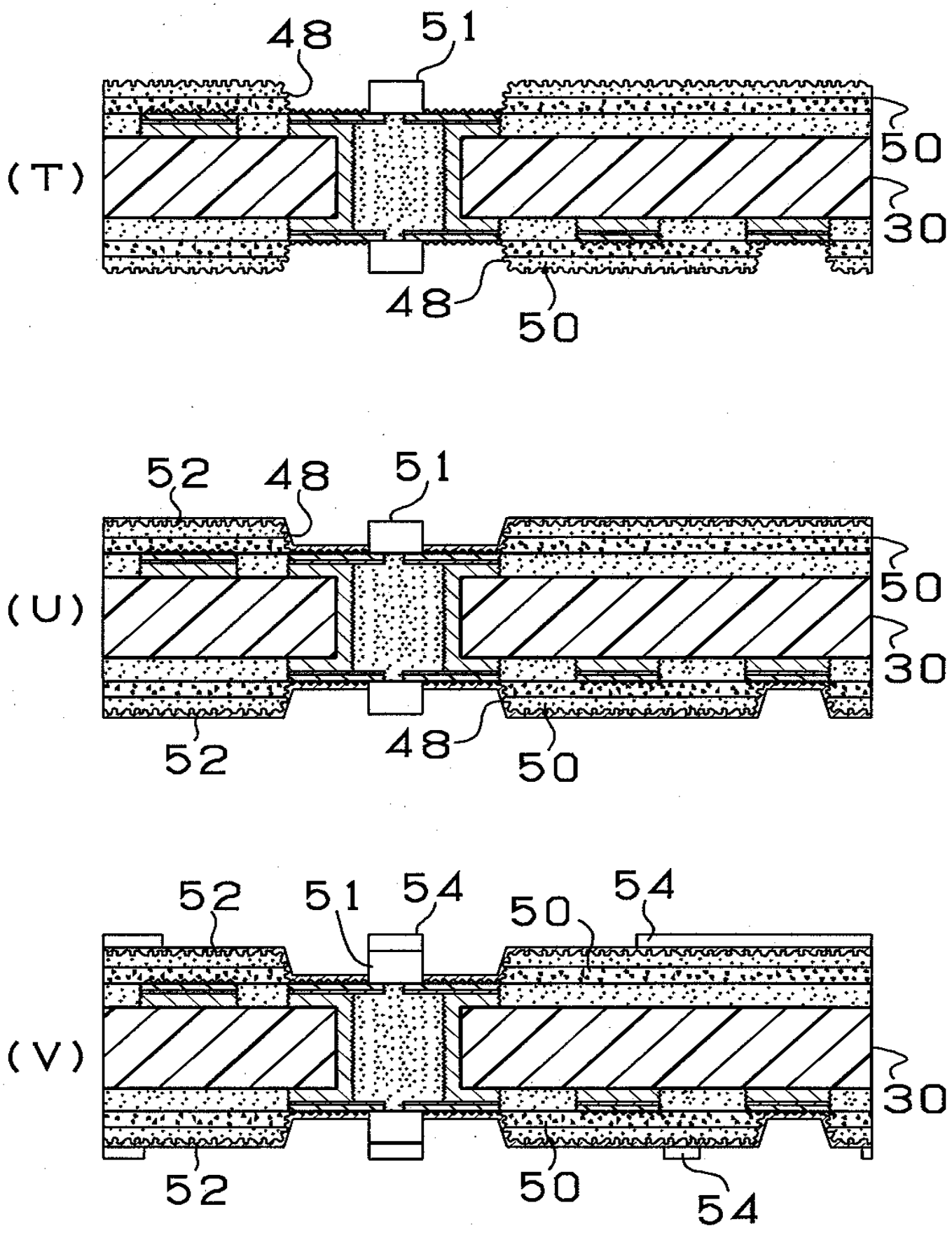
도면 26


(K)
39b
22
26a
39a
30
36
34
(L)
37b
39b
22
26a
39a
37a
30
(M)
39b
22
39a
30
34
(N)
39b
22
39a
30
24
(O)
39b
22
39a
30
40
24
40

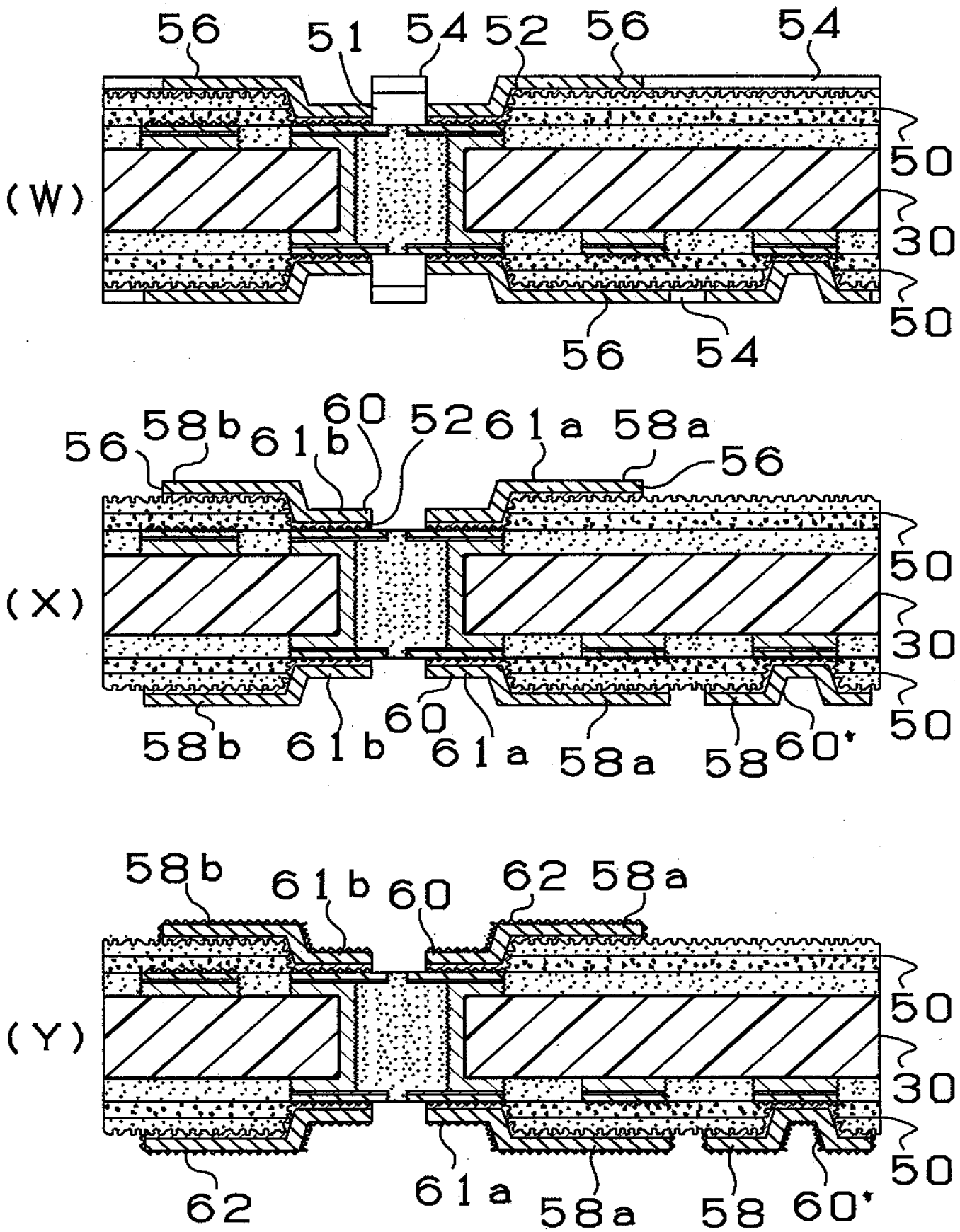
도면 27


34
36
42
40
(P)
30
42
46
50α
44
(Q)
30
44
46
50α
48
50
(R)
30
48
50
48
50
(S)
30
48
50

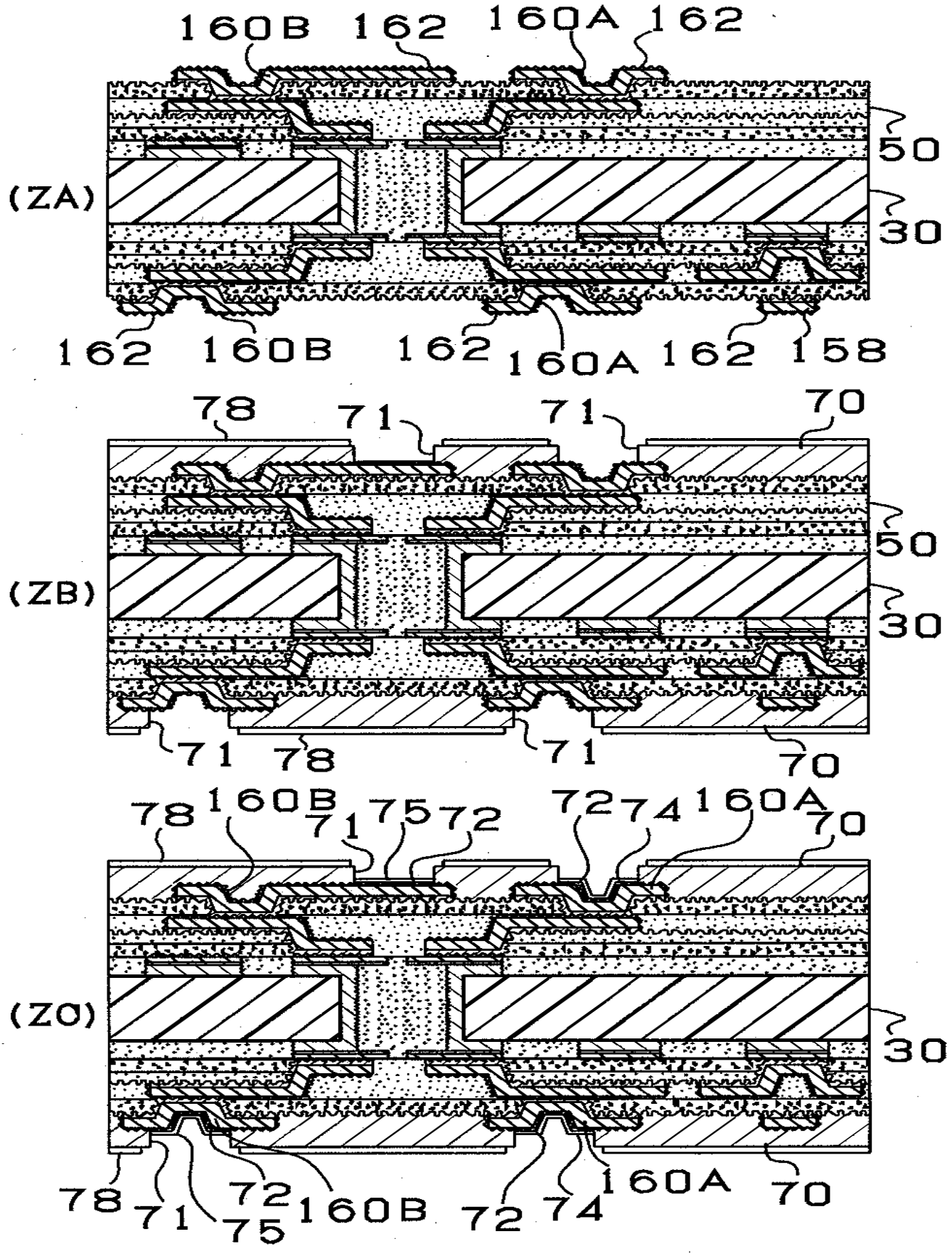
도면 28



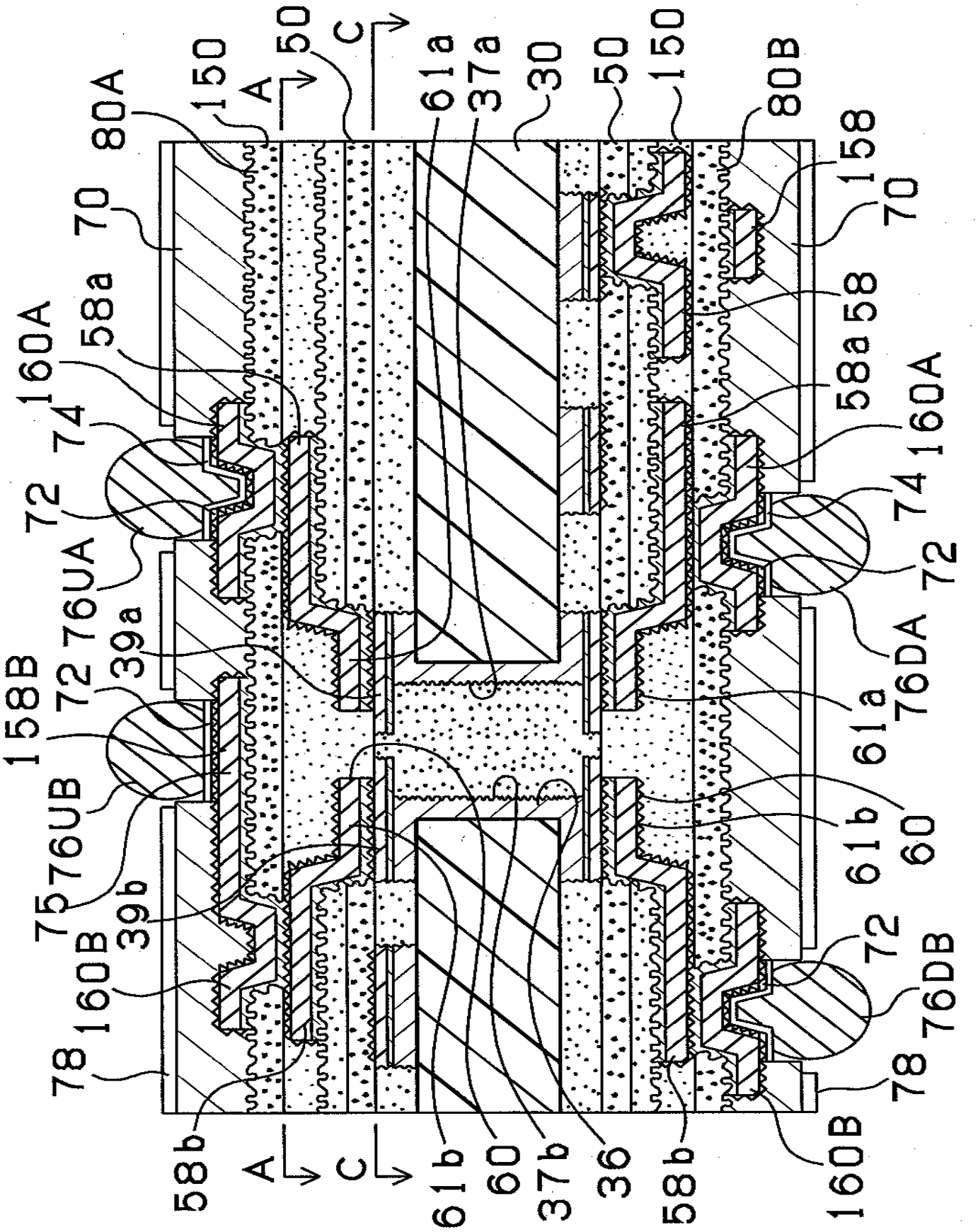
도면 29


(W)
56
51
54
52
56
54
50
30
50
56
54
(X)
56
58b
61b
60
52
61a
58a
56
50
30
50
58b
61b
60
61a
58a
58
60'
(Y)
58b
61b
60
62
58a
50
30
50
62
61a
58a
58
60'

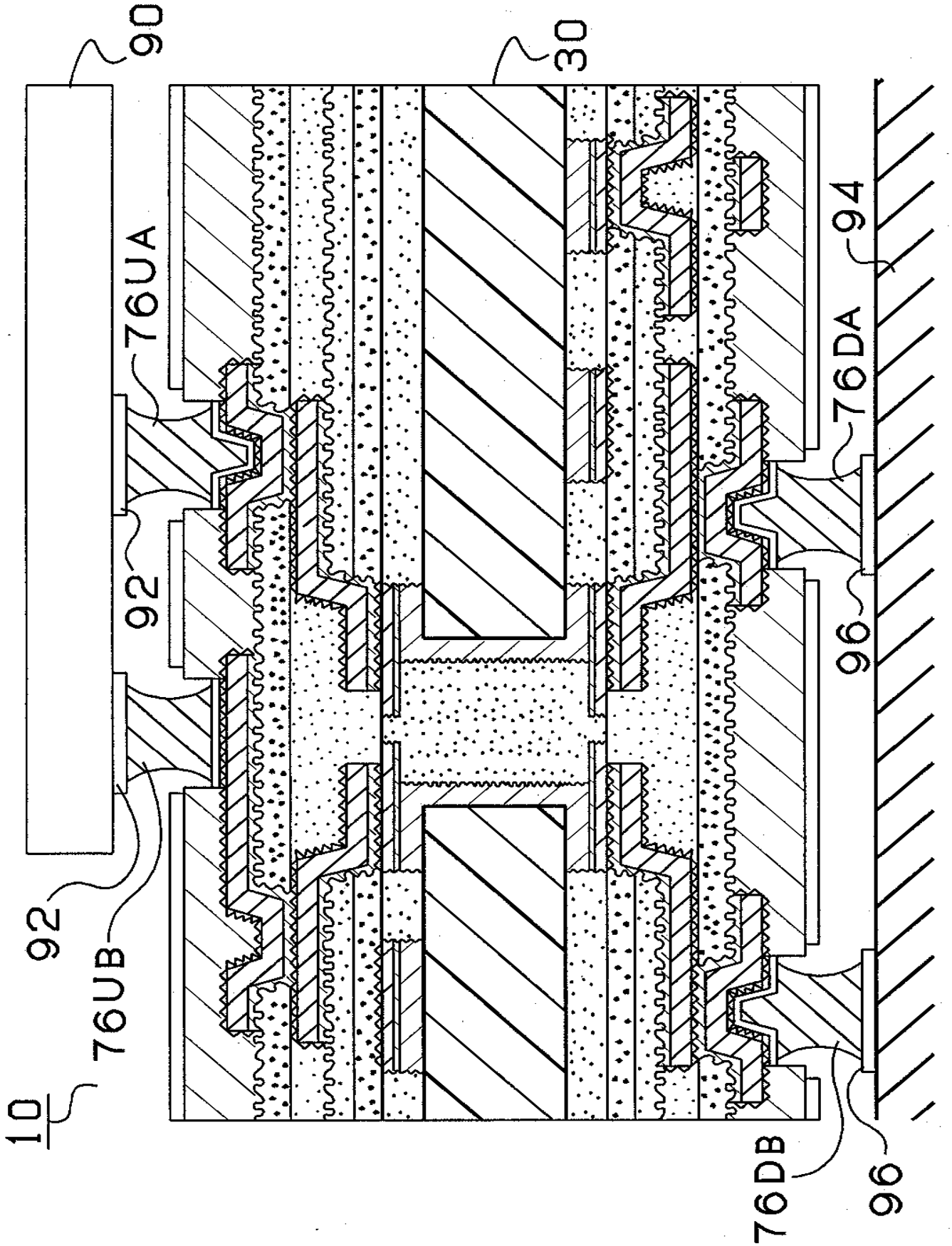
도면 30


160B
162
160A
162
50
(ZA)
30
162
160B
162
160A
162
158
78
71
71
70
50
(ZB)
30
71
78
71
70
78
160B
71
75
72
72
74
160A
70
(ZC)
30
78
71
72
75
160B
72
74
160A
70

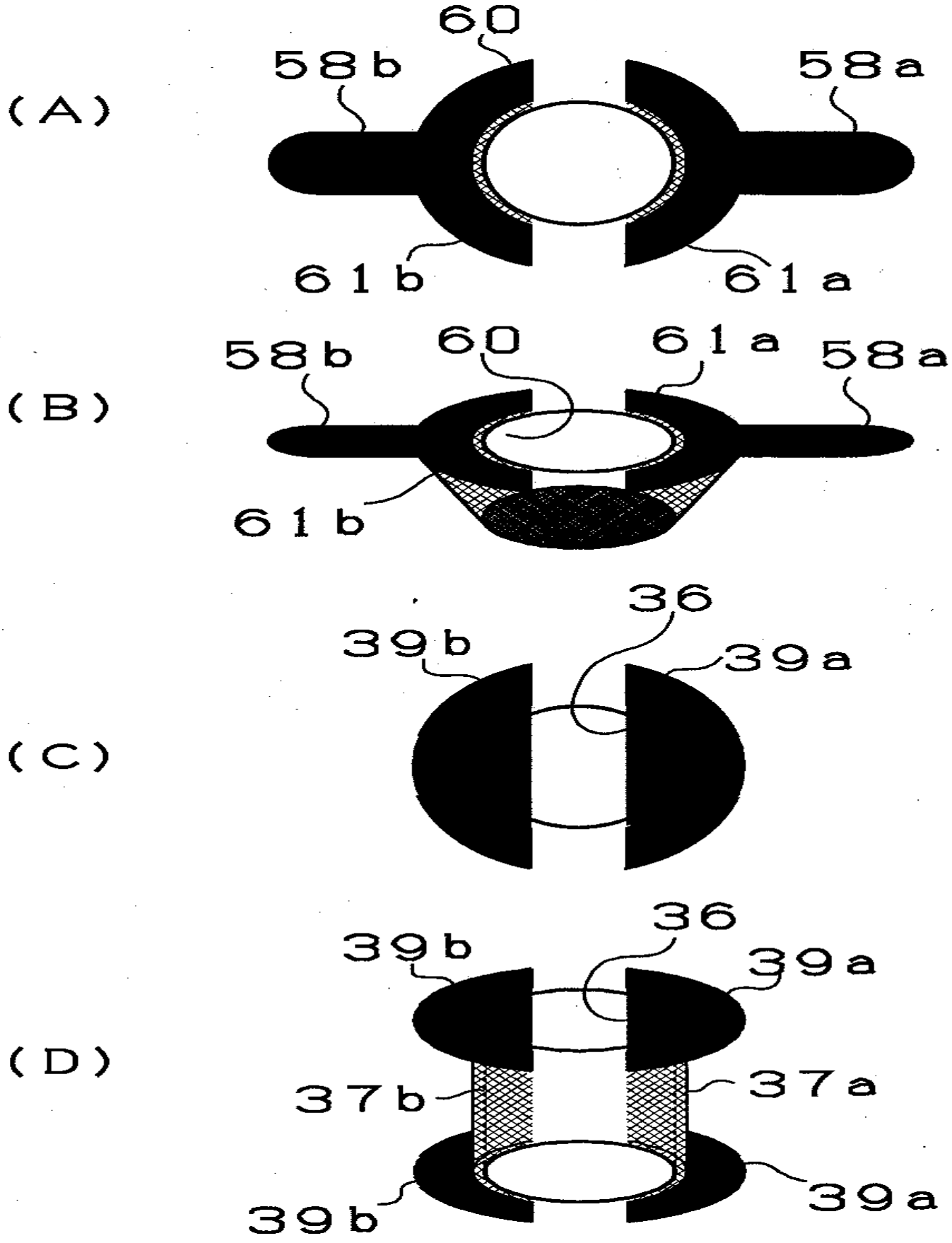
도면 31


150
A
50
C
61a
37a
30
50
150
80B
80A
70
158
70
58a
58
160A
58a
74
160A
72
74
76UA
72
39a
76DA
72
158B
61a
76UB
61b
60
75
39b
72
160B
76DB
78
78
160B
58b
A
C
61b
60
37b
36
58b

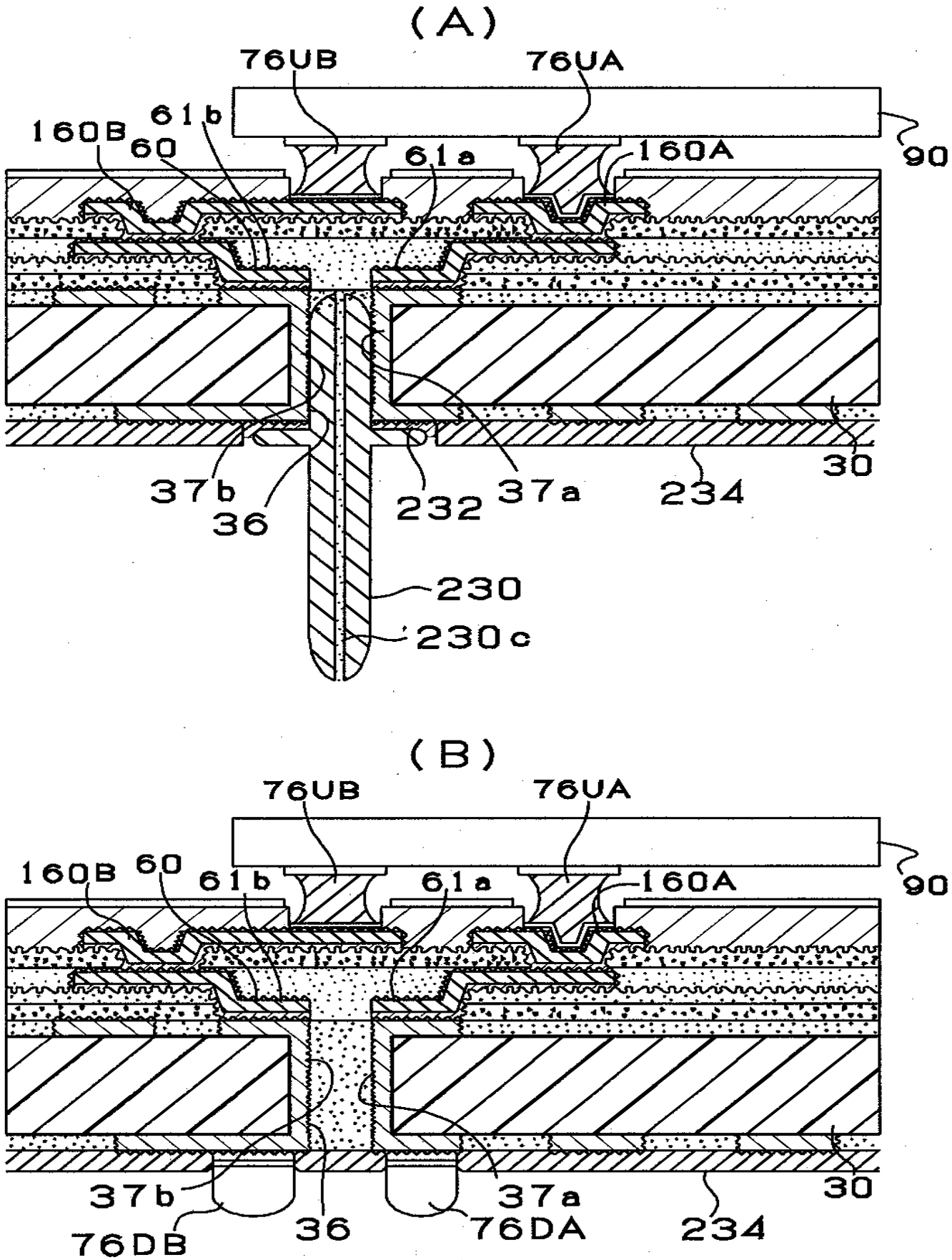
도면 32



도면 33

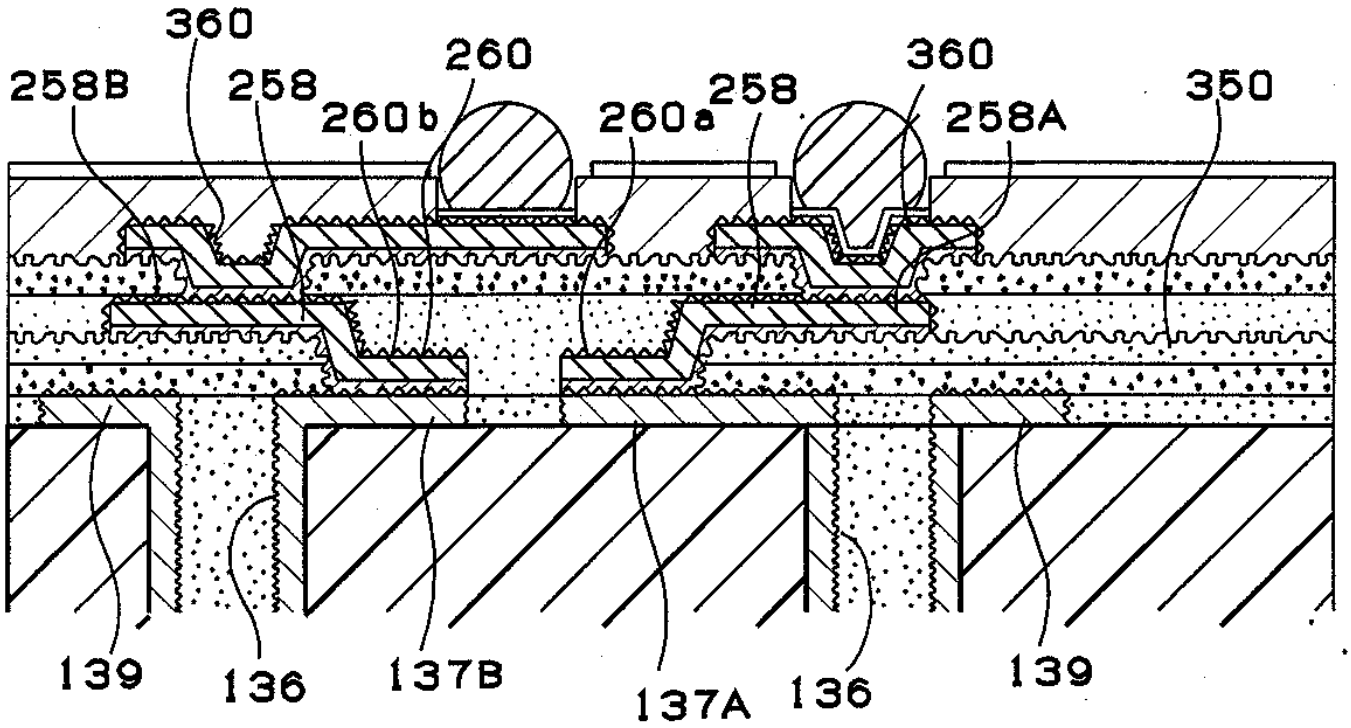

(A)
60
58b
58a
61b
61a
(B)
58b
60
61a
58a
61b
(C)
36
39b
39a
(D)
36
39b
39a
37b
37a
39b
39a

도면 34

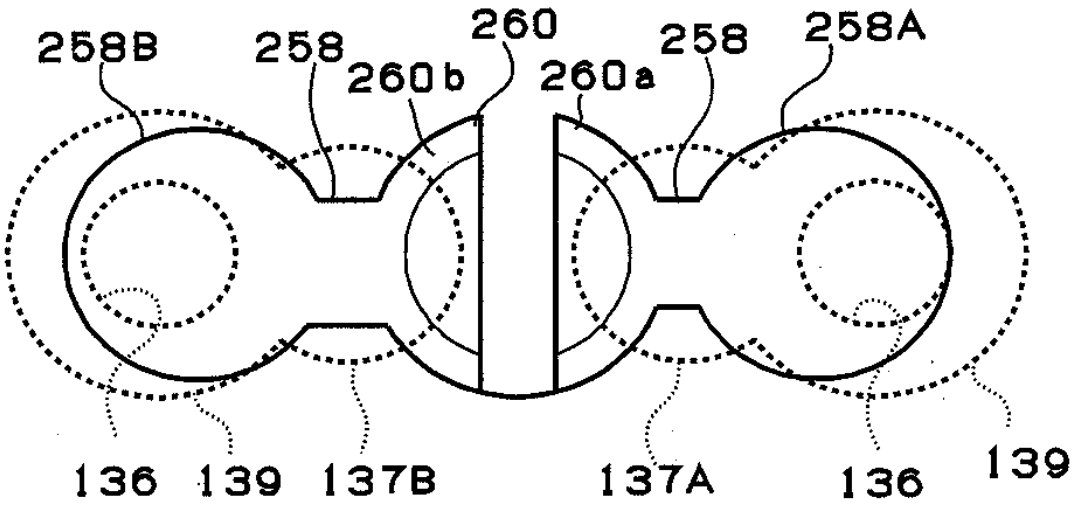

(A)
76UB
76UA
160B
60
61b
61a
160A
90
30
37b
36
232
37a
234
230
230c
(B)
76UB
76UA
160B
60
61b
61a
160A
90
30
37b
76DB
36
37a
76DA
234

도면 35

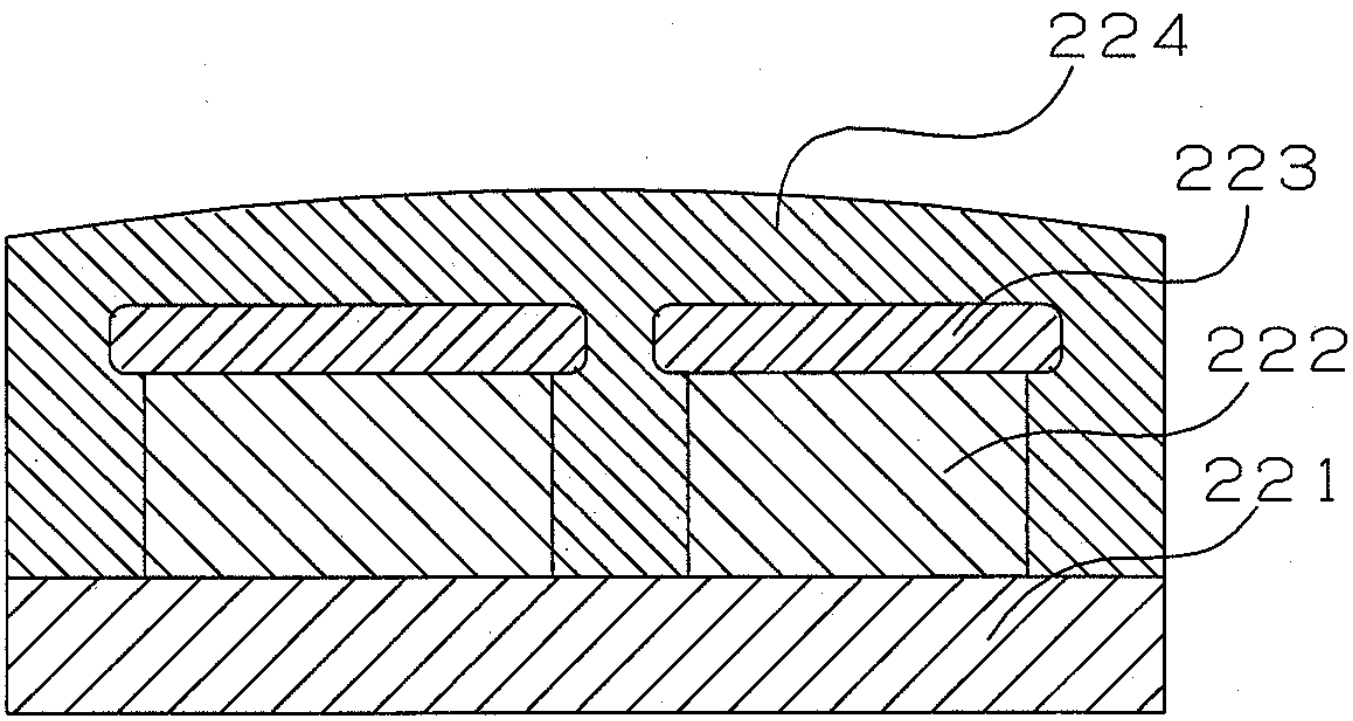
(A)


360
258B
258
260
260b
260a
258
360
258A
350
139
136
137B
137A
136
139

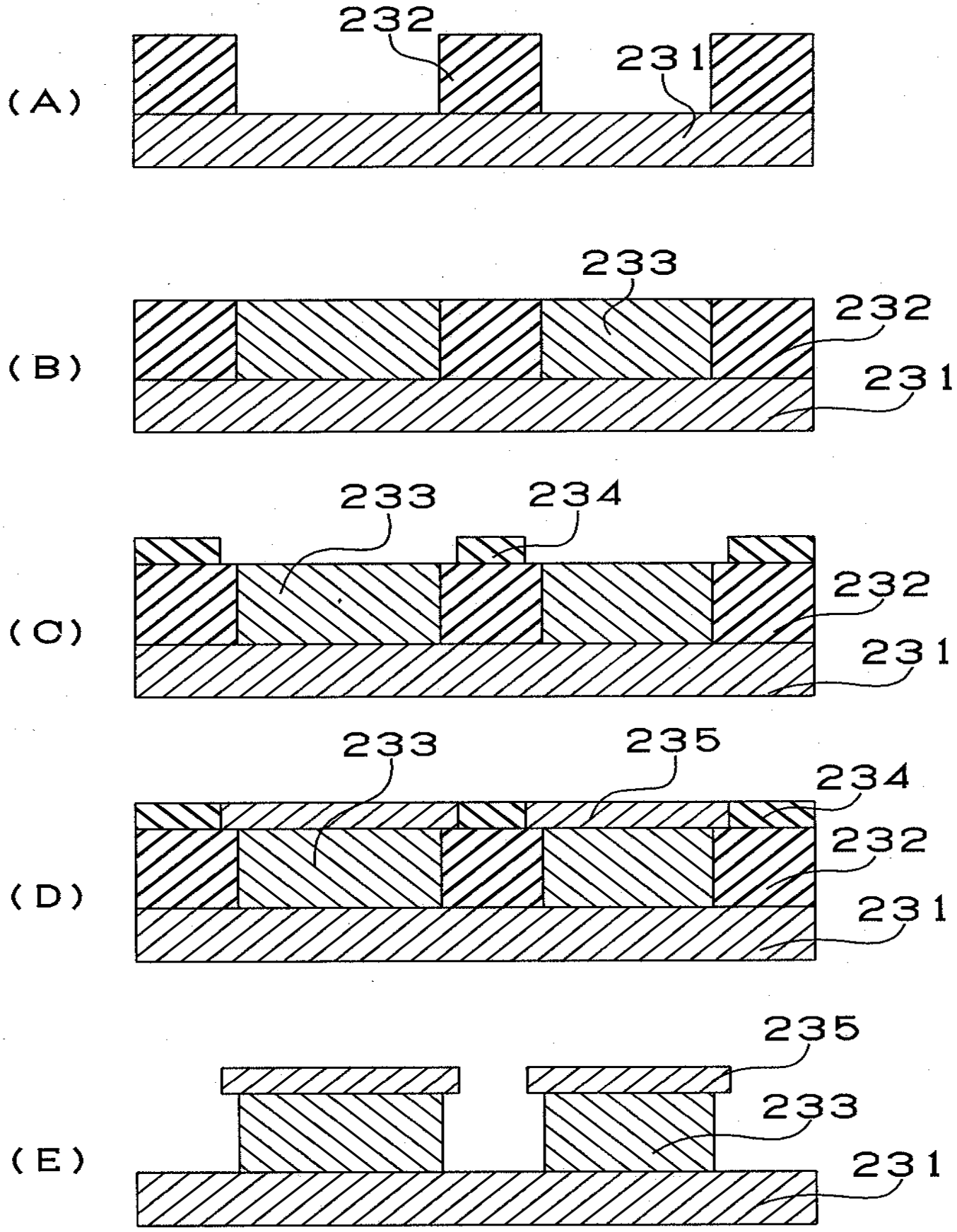
(B)


258B
258
260
260b
260a
258
258A
136
139
137B
137A
136
139

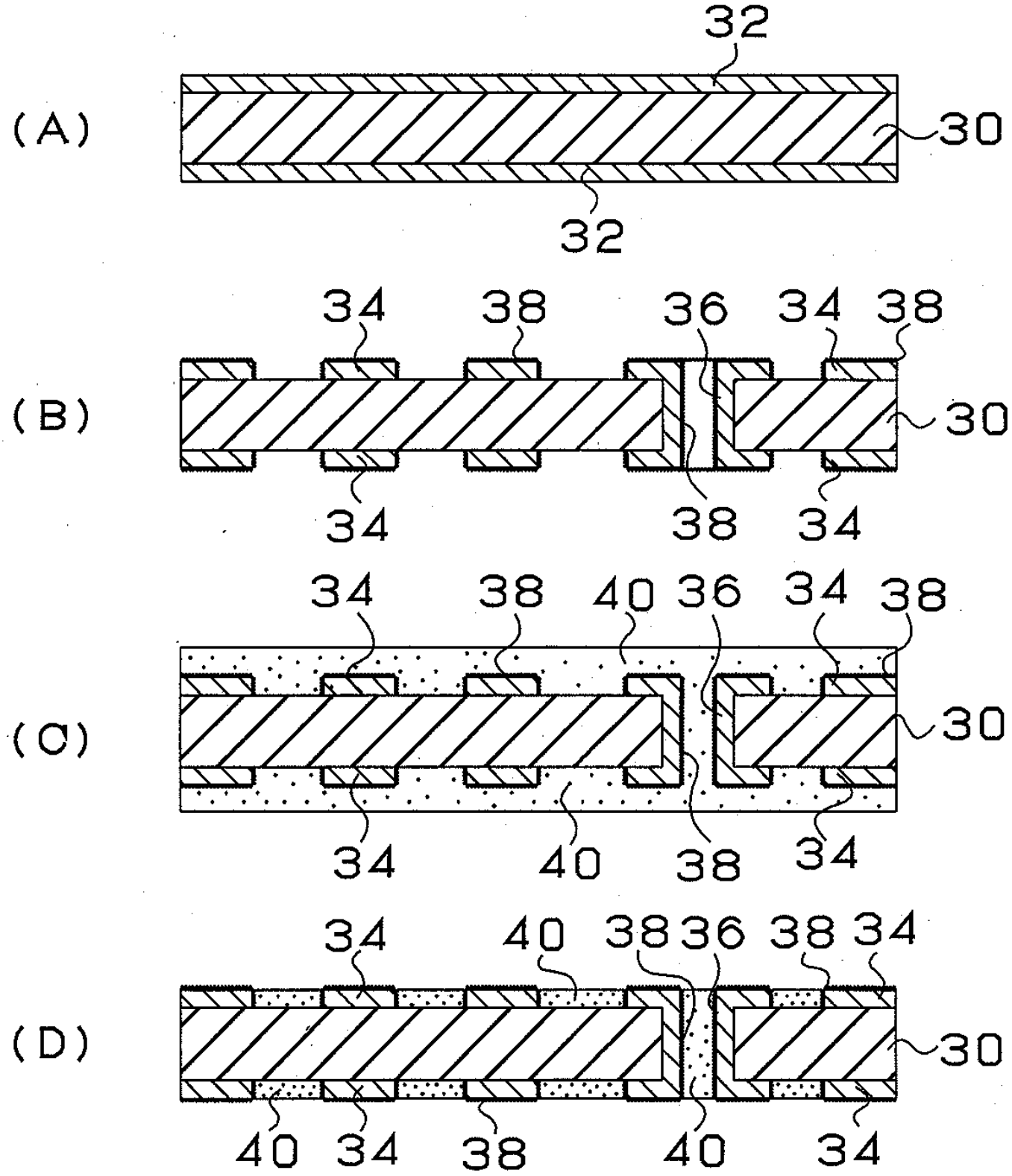
도면 36



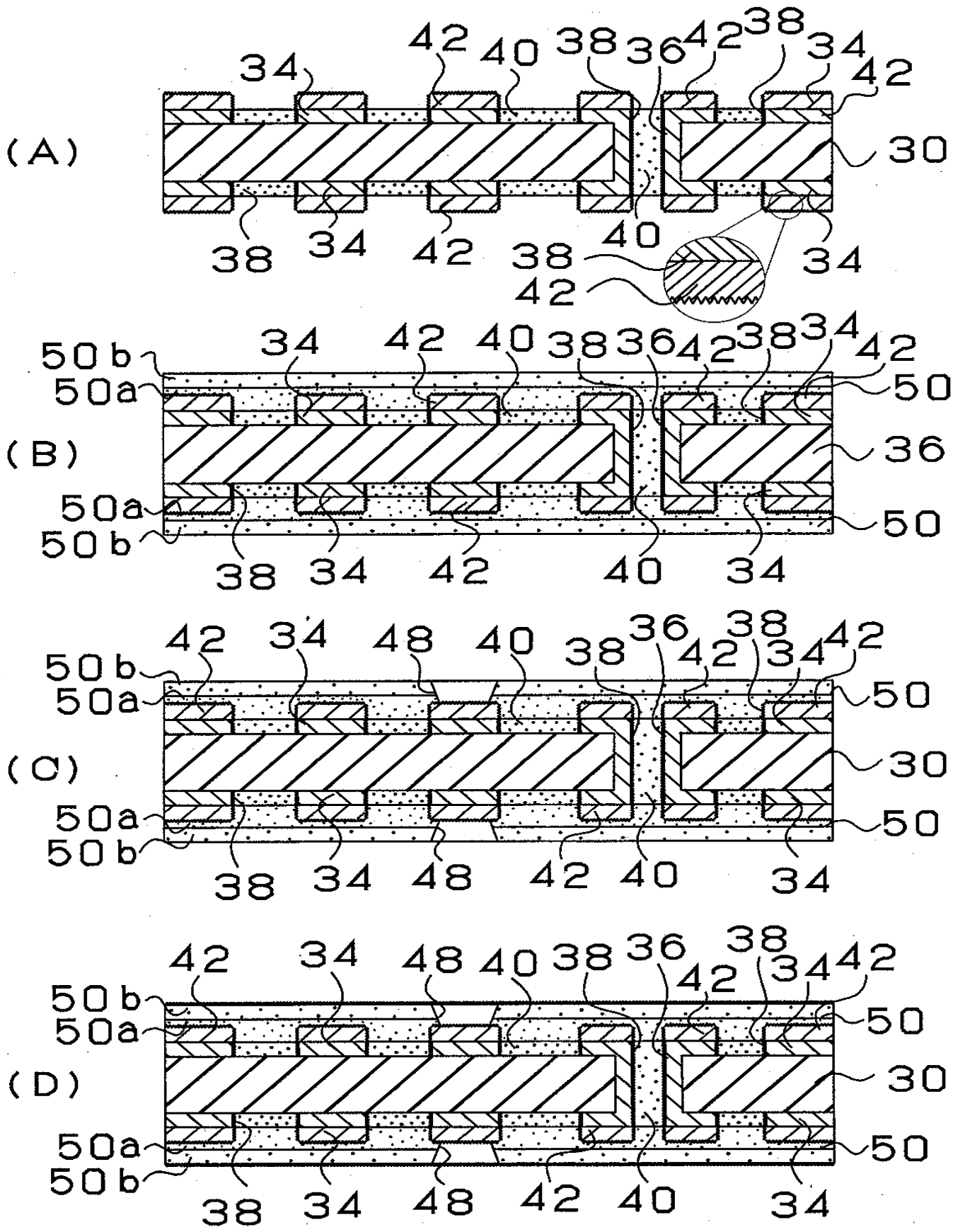
도면 37


(A)
232
231
(B)
233
232
231
(C)
233
234
232
231
(D)
233
235
234
232
231
(E)
235
233
231

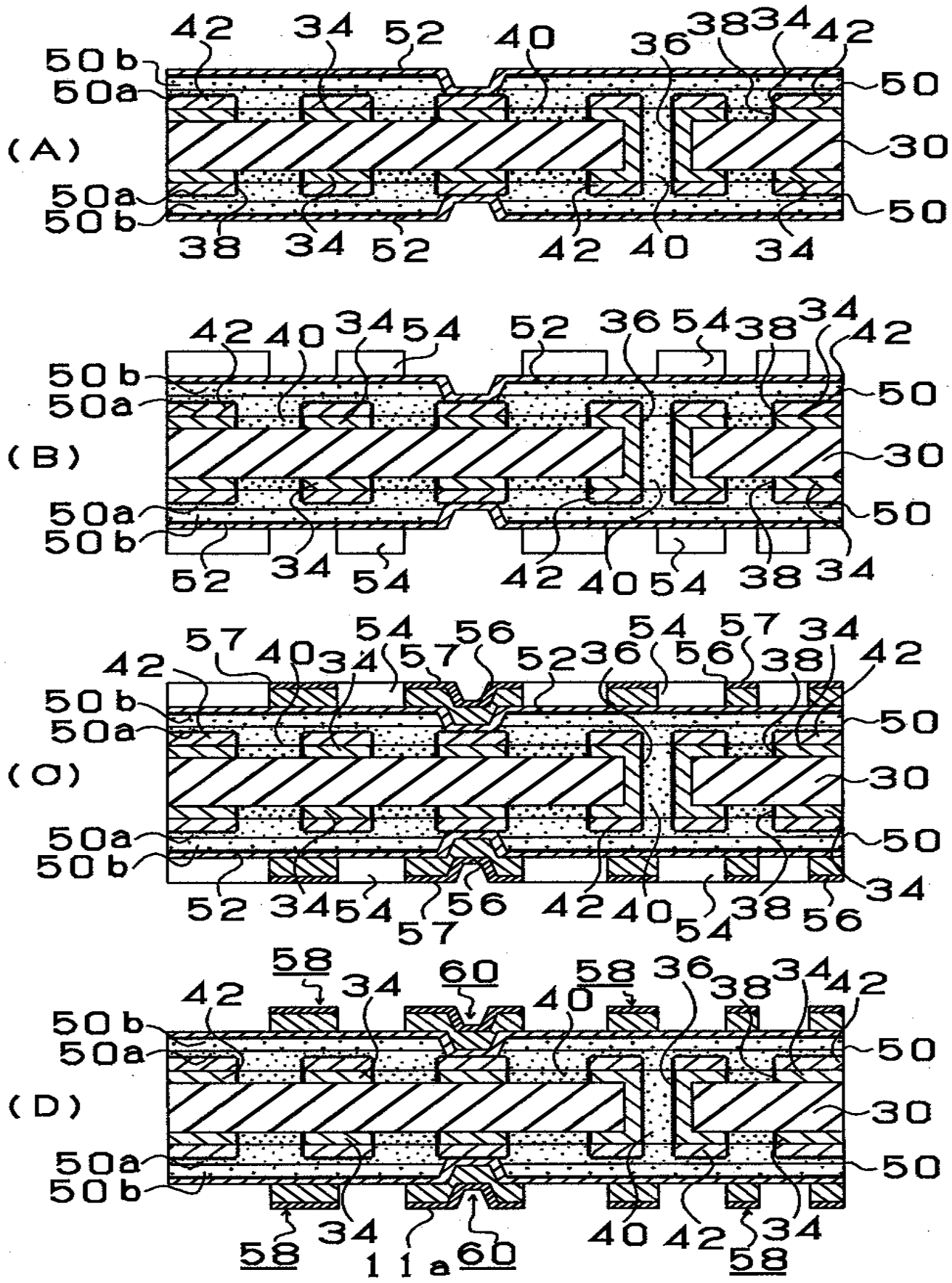
도면 38


(A)
32
30
32
(B)
34
38
36
34
38
30
34
38
34
(C)
34
38
40
36
34
38
30
34
40
38
34
(D)
34
40
38
36
38
34
30
40
34
38
40
34

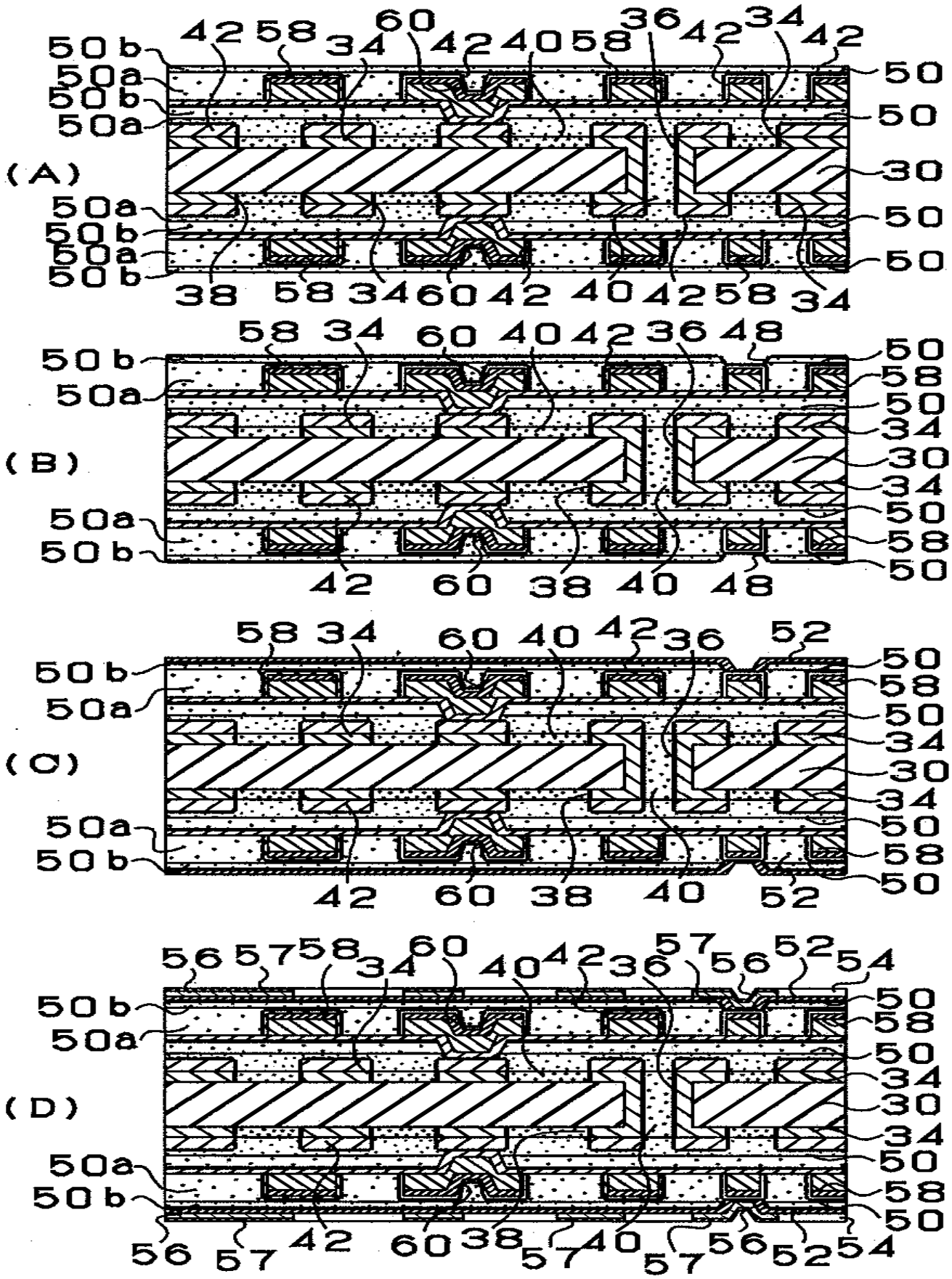
도면 39


(A)
34
42
40
38
36
42
38
34
42
30
38
34
42
38
40
42
34
(B)
50b
50a
34
42
40
38
36
42
38
34
42
50
36
50a
50b
50
38
34
42
40
34
(C)
42
34
48
40
38
36
42
38
34
42
50b
50a
50
30
50a
50b
50
38
34
48
42
40
34
(D)
42
34
48
40
38
36
42
38
34
42
50b
50a
50
30
50a
50b
50
38
34
48
42
40
34

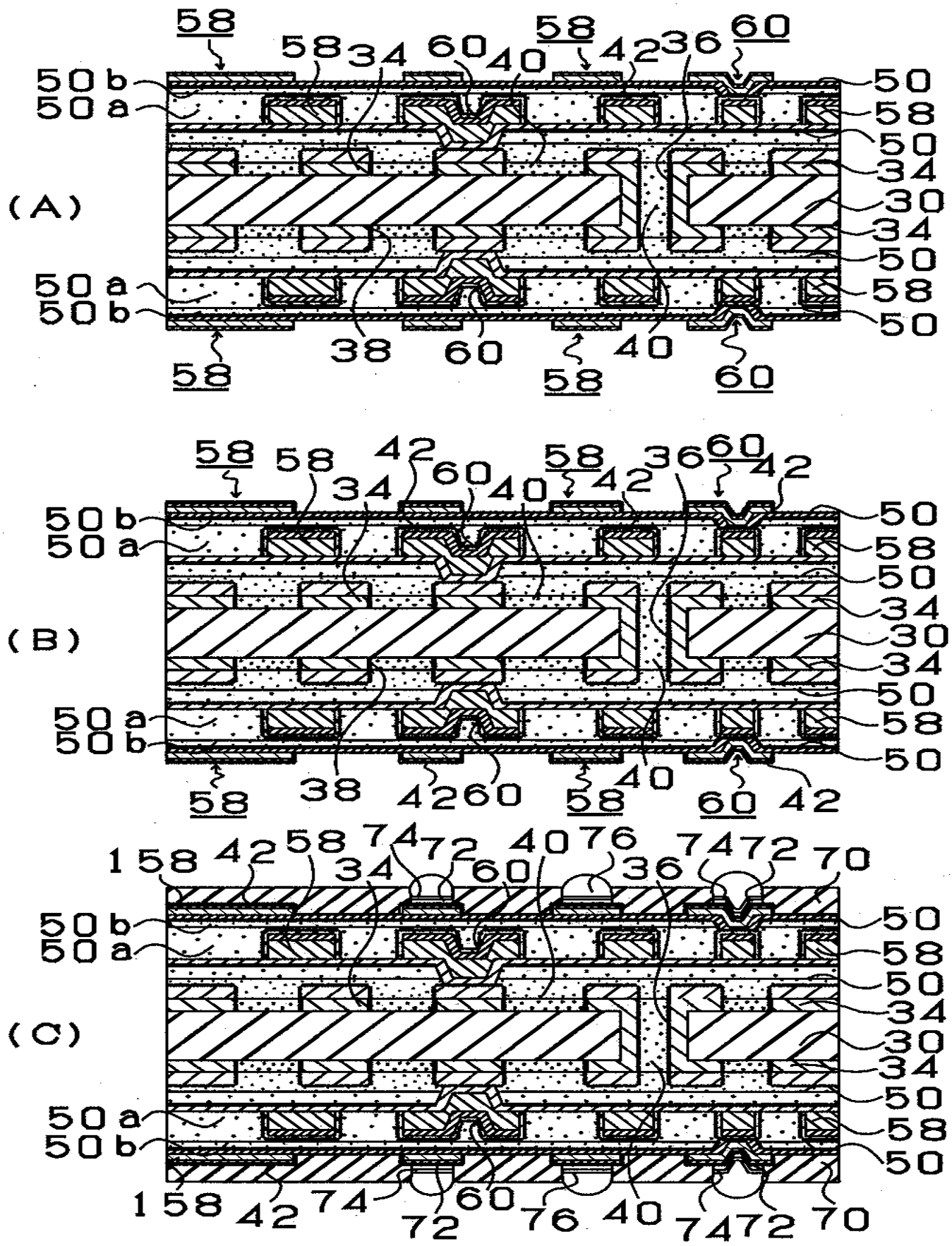
도면 40



도면 41

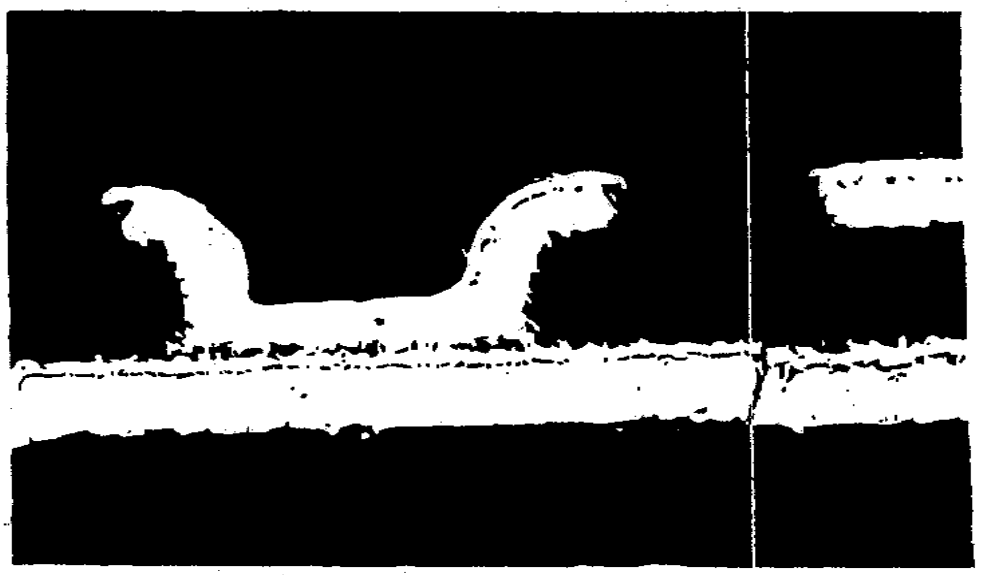


도면 42



도면 43

(A)



(B)