(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0142345
(43) 공개일자 2022년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H05K 3/0026 (2013.01)
B23K 26/0036 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0036521
(22) 출원일자 2022년03월24일
심사청구일자 2022년03월24일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-068365 2021년04월14일 일본(JP)

(71) 출원인
오퓨나 테크놀러지 주식회사
대만, 타이페이 시티 11492, 네이후 디스트릭트, 지후 로드, 레인 35, 넘버 49, 6층 1호
(72) 발명자
가나야 야스히코
일본 도쿄도 마치다 미나미마치다 5-1-30
이시이 가우히사
일본 도쿄도 마치다 미나미마치다 5-1-30
하타 이즈미
일본 도쿄도 마치다 미나미마치다 5-1-30
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **프린트 기판에 있어서의 레이저 가공에 의한 컷 아웃부 혹은 노치부의 형성 방법**

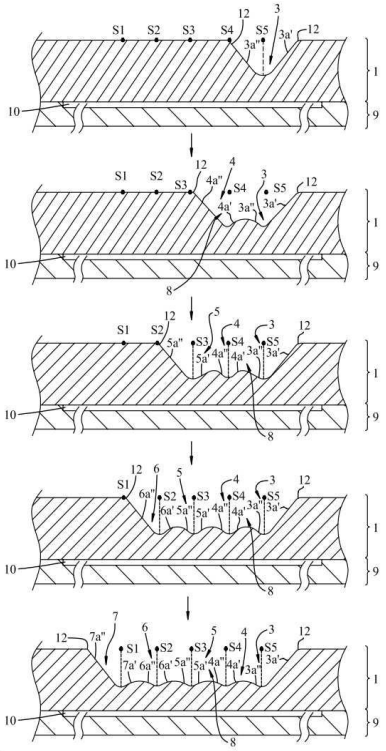
(57) 요 약

[과제] 프린트 기판의 설계 위치에 설계 치수대로의 컷 아웃부 등을 형성한다.

[해결 수단] 프린트 기판(1)의 설계 위치에, 설계 치수대로의 컷 아웃부(2)의 형상을 나타내는 목표 가공선(S1)을 설정하는 동시에, 상기 목표 가공선(S1)을 기준으로 컷 아웃부(2)측에 복수의 보조 가공선(S2, …, S5)을, 상

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도4



기 보조 가공선(S5, …, S2)으로부터 목표 가공선(S1)과 레이저 광을 순차 조사하여 형성되는 각 종단면 대략 V자형상의 홈(3, …, 7)에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈(3, …, 7)을 이루는 테이퍼 면(3a', …, 7a") 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리(3a"와 4a', …, 6a"와 7a')가 중복되는 범위에서 시프트량을 설정하고, 상기 목표 가공선(S1)으로부터 가장 이격된 보조 가공선(S5)의 위치로부터 순차 가공을 실행하는 것을 반복하여, 가공 가루나 증기를 컷 아웃부(2)측에 배출하면서 프린트 기판(1)을 절단하므로, 프린트 기판의 절단면은 평활하게 되어, 프린트 기판의 컷 아웃부에 반도체 등을 정확하게 실장할 수 있다.

(52) CPC특허분류
H05K 2203/107 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

프린트 기판에 있어서, 레이저 가공에 의해 컷 아웃부 혹은 노치부(이하, "컷 아웃부 등"이라 함)을 형성할 때에,

상기 프린트 기판 상의 설계 위치에, 설계 치수의 컷 아웃부 등을 나타내는 가공선(이하, "목표 가공선(S1)"이라 함)을 상기 프린트 기판 상에 설정하고,

상기 목표 가공선(S1)을 기준으로 하여, 레이저 가공 후에 제품이 되는 측과는 반대측에 복수의 가공선(이하, "보조 가공선(S2, …, Sn)"이라 하고, n은 "목표 가공선과 보조 가공선의 합계 개수"임)을 설정한 후에,

상기 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, Sn)에 있어서, 서로 인접하는 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, Sn-1, Sn) 사이의 각 이격 거리(이하, "시프트량"이라 함)를, 상기 보조 가공선(Sn, Sn-1, …, S2)으로부터 목표 가공선(S1)으로 레이저 광을 순차 조사하는 것에 의해 형성되는 각 종단면 대략 V자형상의 홈에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 테이퍼 면 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리가 중복되는 범위로 하는 것이며,

상기 보조 가공선(S2, …, Sn-1, Sn) 중 목표 가공선(S1)으로부터 가장 이격된 보조 가공선(Sn)의 위치로부터 목표 가공선(S1)의 위치로 순차 레이저 가공을 실행하는 것(이하, "1가공 사이클"이라 함)을 반복함으로써, 최종적으로 목표 가공선(S1)의 위치에서의 프린트 기판의 절단에 의해, 컷 아웃부 등을 형성하는 것을 특징으로 하는

프린트 기판에 있어서의 레이저 가공에 의한 컷 아웃부 혹은 노치부의 형성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프린트 기판을 탑재하는 하판의 표면에 있어서, 프린트 기판에 설정된 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, Sn-1, Sn)의 위치의 바로 아래에 공극 홈을 배설하는 것을 특징으로 하는

프린트 기판에 있어서의 레이저 가공에 의한 컷 아웃부 혹은 노치부의 형성 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원 발명은 단층 또는 다층의 프린트 기판(이하, 간략히 "프린트 기판"이라 함)에 있어서, 상기 프린트 기판에 땜납 볼 단자의 반도체 그 외 전자 부품(이하, "반도체 등"이라 함)을 실장하기 위해서 사용하는 컷 아웃부 혹은 노치부를 레이저 가공에 의해 형성하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근래, 휴대 전화나 퍼스널 컴퓨터 등의 전자 제품에서는 고성능화와 함께, 박형화 및 소형화가 진행되고 있다.

[0003] 그 때문에, 상기 전자 제품 내에 장착되는 프린트 기판에서는, 마찬가지로, 고성능화와 함께, 특히 박형화 및 소형화가 요구되게 되었다. 그 결과, 상기 프린트 기판에 반도체 등을 실장할 때에, 컷 아웃부 혹은 노치부가 이용될 때에는, 보다 정밀한 가공이 가능해지는 레이저 가공의 방법이 이용되도록 되었다(특허문헌 1 참조).

[0004] 특히, 프린트 기판에 실장되는 반도체 등은, 그 반도체 등의 실장된 프린트 기판 전체의 박형화 및 소형화에 영향을 미치기 때문에, 상기 컷 아웃부 및 노치부에는 높은 위치 정밀도나 치수 정밀도가 필요하게 되는 것이다.

[0005] 그런데, 프린트 기판에 있어서, 소정 위치에 소정 치수의 컷 아웃부나 노치부를 레이저 가공에 의해 형성하는 경우에, 상기 소정 위치에 소정 치수로 설정된 절단 예정선에 대해 에너지 강도가 낮은 레이저 광을 다수회 조

사하여 상기 컷 아웃부나 노치부를 형성하려고 하여도, 일정 깊이 이상으로는 가공을 할 수 없어, 결과적으로 컷 아웃부나 노치부를 형성할 수 밖에 없었다. 그 때문에, 그 사용하는 레이저 광은 비교적 에너지 강도가 높아지게 되지 않을 수 없었다.

[0006] 그러나, 비교적 에너지 강도가 높은 레이저 광을 조사하는 경우, 그 조사한 레이저 광의 열에 의해, 프린트 기판의 절단부에서는 프린트 기판의 기재의 가공 가루나 증기가 폭발적으로 발생하게 되었다.

[0007] 그 때문에, 프린트 기판의 절단부에서는, 그 절단면이 거칠어져 평활함이 없어지는 동시에, 프린트 기판 표면에 가공 가루나 증기가 부착되어 버리게 된다.

[0008] 따라서, 상기 레이저 가공에 의한 절단부의 절단면이 평활하지 않으므로, 상기 컷 아웃부나 노치부에 반도체 등을 실장하려고 하여도 정확한 위치에 장착할 수 없기 때문에, 상기 반도체 등에 요구되는 높은 위치 정밀도나 치수 정밀도는 확보할 수 없게 되었다.

[0009] 또한, 상기 프린트 기판에 대한 레이저 가공시에, 프린트 기판 뿐만이 아니라 하판까지 레이저 광이 도달하는 것에 의해 생기는 가공 가루나 증기가 프린트 기판 표면에 부착되어 버리면, 프린트 기판 또는 상기 프린트 기판을 장착하는 전자 제품의 고장을 초래할 우려가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2003-17828 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 해결하려고 하는 과제는, 프린트 기판에 있어서, 반도체 등을 실장하기 위해 사용하는 컷 아웃부 및 노치부를 레이저 가공에 의해 형성할 때, 레이저 광의 열에 의해 절단부에 있어서의 절단면의 평활함이 없어지므로, 프린트 기판의 컷 아웃부나 노치부에 반도체 등이 실장되었을 때에 요구되는 높은 위치 정밀도나 치수 정밀도를 확보하지 못하고, 게다가, 프린트 기판 및 상기 프린트 기판을 탑재하는 하판으로부터 발생하는 가공 가루나 증기가 프린트 기판 표면에 부착되면, 프린트 기판 뿐만 아니라, 상기 프린트 기판을 장착하는 전자 제품 자체의 고장을 초래할 우려가 있는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 제 1 특징으로서,

[0013] 프린트 기판에 있어서, 레이저 가공에 의해 컷 아웃부 혹은 노치부(이하, "컷 아웃부 등"이라 함)을 형성할 때에,

[0014] 상기 프린트 기판 상의 설계 위치에, 설계 치수의 컷 아웃부 등을 나타내는 가공선(이하, "목표 가공선(S1)"이라 함)을 설정하고,

[0015] 상기 목표 가공선(S1)을 기준으로 하여, 레이저 가공 후에 제품이 되는 측과는 반대측에 복수의 가공선(이하, "보조 가공선(S2, …, Sn)"이라 하고, n은 "목표 가공선과 보조 가공선의 합계 개수"임)을 설정한 후에,

[0016] 상기 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, Sn)에 있어서, 서로 인접하는 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, Sn-1, Sn) 사이의 각 이격 거리(이하, "시프트량"이라 함)를, 상기 보조 가공선(Sn, Sn-1, …, S2)으로부터 목표 가공선(S1)과 레이저 광을 순차적으로 조사하는 것에 의해 형성되는 각 종단면 대략 V자형상의 홈에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 테이퍼 면 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리가 중복되는 범위로 하는 것이며,

[0017] 상기 보조 가공선(S2, …, Sn-1, Sn) 중 목표 가공선(S1)으로부터 가장 이격된 보조 가공선(Sn)의 위치로부터 목표 가공선(S1)의 위치로 순차 레이저 가공을 실행하는 것(이하, "1가공 사이클"이라 함)을 반복함으로써, 최종적으로 목표 가공선(S1)의 위치에서의 프린트 기판의 절단에 의해, 컷 아웃부 등을 형성하는 것이다.

[0018] 그 때문에, 목표 가공선(S1)으로부터 가장 이격된 보조 가공선(Sn)의 위치로부터 순차 레이저 가공을 실행하면, 조사하는 레이저 광의 중심이 가장 에너지 강도가 높으므로, 보조 가공선(Sn)의 위치에서는 종단면 대략 V자형상의 홈이 형성된다.

[0019] 그리고, 다음의 보조 가공선(Sn-1)은, 상기 보조 가공선(Sn-1)으로 레이저 광을 조사하는 것에 의해 형성되는 종단면 대략 V자형상의 홈이, 보조 가공선(Sn)에 있어서 먼저 레이저 광이 조사되는 것에 의해 형성되는 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 테이퍼 면 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리가 중복되는 범위의 시프트량의 위치에 설정되어 있다.

[0020] 그 때문에, 보조 가공선(Sn-1)의 위치에 대해 레이저 광을 조사하면, 보조 가공선(Sn-1)의 위치에 대한 레이저 광의 조사에 의해 형성되는 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 테이퍼 면은, 보조 가공선(Sn)의 위치에 대한 레이저 광의 조사에 의해 형성된 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 이웃하는 테이퍼 면과 중복되면서 합체하고, 대략 마찬가지의 깊이의 위치에 연속하여 정점을 갖지만, 복수회의 가공 사이클을 실행하는 것에 의해, 프린트 기판 내의 바닥면이 대략 평탄형상이 되는 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈을 형성하게 된다.

[0021] 또한, 보조 가공선(Sn-2)의 위치로부터 목표 가공선(S1)의 위치까지, 마찬가지로 레이저 광을 순차 조사하면, 순서대로 대략 마찬가지의 깊이의 위치에 정점을 갖는 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈이 형성되고, 보조 가공선(Sn)측에서는 보조 가공선(Sn-1)과는 반대측에, 목표 가공선(S1)측에서는 보조 가공선(S2)과는 반대측에 각각 테이퍼 면을 갖는 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 광폭의 홈이 형성되게 된다.

[0022] 이 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 광폭의 홈이 형성되는 것에 의해, 상기 보조 가공선(Sn)의 위치로부터 목표 가공선(S1)의 위치까지의 레이저 가공을 복수 가공 사이클 반복하는 것에 의해, 서서히 각 가공선(Sn, …S1)의 위치에 형성되는 종단면 대략 V자형상의 홈을 깊게 할 수 있어서, 최종적으로 목표 가공선(S1)의 위치에서 프린트 기판을 절단할 수 있다. 그 때, 경우에 따라서는 보조 가공선(Sn, …, S2)의 위치에서도 프린트 기판의 절단이 생기는 일이 있지만, 그들의 절단 위치는 컷 아웃부 등으로 하여 불필요한 부분이 되므로, 최종적으로 목표 가공선(S1)의 위치에서 프린트 기판이 절단되는 것에 의해, 상기 프린트 기판의 소정의 설계 위치에, 설계 치수대로 컷 아웃부 등이 형성되게 된다.

[0023] 여기에서, 프린트 기판(1)에 있어서의 컷 아웃부 등의 절단은, 상기 보조 가공선(Sn, …, S2) 및 목표 가공선(S1)에 대해 레이저 광을 순차 조사하는 가공 사이클을 반복하여 실행하는 것이다. 그 때문에, 1회에 조사하는 레이저 광의 에너지 강도를 낮게 하는 것에 의해, 프린트 기판의 절단면인 테이퍼 면의 평활함을 확보할 수 있다.

[0024] 목표 가공선(S1)의 위치에 있어서의 레이저 가공은, 보조 가공선(Sn 내지 S2)의 위치에 있어서의 레이저 가공에 의해 프린트 기판에 형성된 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈의 테이퍼 면 내, 이웃하는 테이퍼 면이 중복되는 범위에서의 가공이 된다. 그리고, 그 때, 그것들 각 선(Sn 내지 S1)의 위치에 대한 레이저 광의 조사에 의해 각각 형성되는 동시에 연속한 종단면 대략 V자형상의 홈으로 이루어지는 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈은, 목표 가공선(S1)의 측으로부터 보아, 보조 가공선(Sn) 방향으로 편향되어 개구되어 있게 된다. 그 때문에, 레이저 광의 조사에 의해 프린트 기판으로부터 발생하는 가공 가루나 증기는 보조 가공선(Sn)측, 즉 프린트 기판의 컷 아웃부 등의, 제품이 되지 않는 측에 보다 많이 배출되는 한편, 제품이 되는 프린트 기판측에서는 적어지므로, 제품이 되는 프린트 기판측에는 매끄러운 면이 생기기 어려우며, 또한, 상기 프린트 기판 표면으로의 가공 가루나 증기의 부착을 방지할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 보조 가공선의 개수는, 프린트 기판의 판 두께나 재질 등에 의해서도 변경되게 되지만, 주로 레이저 가공에 필요로 하는 작업 시간과 에너지의 밸런스를 고려하여, 목표 가공선도 포함하여 5개 내지 10개가 적당하다.

[0026] 즉, 상기 목표 가공선 및 보조 가공선의 합계가 5개 미만이면, 레이저 가공의 작업 시간은 짧아지지만, 보조 가공선(Sn)으로부터 목표 가공선(S1)으로 순차 레이저 광을 조사했을 때에 형성되게 되는 종단면 대략 V자형상의 홈에 있어서의 정점의 위치를 보다 깊게 해야 하며, 레이저 광의 에너지 강도를 높게 할 필요가 있어, 절단면의 품질이 저하되어 버리고, 제품으로서의 프린트 기판에 문제가 생겨버린다. 한편, 상기 목표 가공선 및 보조 가공선의 합계가 10개를 초과하면, 목표 가공선 및 보조 가공선 사이의 시프트량은 작아져, 레이저 가공에서의 레이저 광의 에너지 강도를 낮게 할 수 있지만, 가공 사이클의 반복 수는 증가하여 작업 시간은 증대한다는 문제점이 생긴다.

[0027] 또한, 보조 가공선(Sn)의 위치로부터 목표 가공선(S1)의 위치까지 순차 레이저 광을 조사하는 것에 의해 형성되

는 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈의 바닥면이, 가공 사이클을 복수회 실행하는 것에 의해 대략 평탄형상이 되도록, 상기 시프트량은, 상기 보조 가공선(Sn, Sn-1, …, S2)으로부터 목표 가공선(S1)으로 레이저 광을 순차 조사하는 것에 의해 형성되는 각 종단면 대략 V자형상의 홈에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 테이퍼 면 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리가 중복되는 범위가 되도록 설정할 필요가 있다.

[0028] 즉, 각 선(Sn 내지 S1)의 시프트량이, 상기 보조 가공선(Sn, Sn-1, …, S2)으로부터 목표 가공선(S1)으로 레이저 광을 순차 조사하는 것에 의해 형성되는 각 종단면 대략 V자형상의 홈에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 테이퍼 면 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리가 중복되는 범위 외여도, 순차 레이저 광을 보조 가공선 및 목표 가공선의 각 위치에 조사하여도, 각각 단순히 프린트 기판의 표면의 각 가공선의 위치에 대하여 레이저 광을 조사하고 있는 것에 지나지 않으며, 어느 가공선의 위치에서도 마찬가지의 형상, 깊이의 종단면 대략 V자형상의 홈이 가공되는 것에 지나지 않게 된다. 그 때문에, 레이저 광을 조사하여 프린트 기판을 절단하는 것은 불가능하게 된다. 또한, 상기 시프트량은, 레이저 광의 에너지 강도의 통상 86%를 차지하는 레이저 광의 스팟 직경을 기준으로 하여, ±30% 전후에 해당하는 것이다. 여기에서, 상기 시프트량은 가공재의 재질에 의해 변동시키는 것이며, 예를 들면 상기 가공재의 재질이 경질이면 시프트량을 좁게(마이너스측) 조정하고, 또한, 연질이면 시프트량을 넓게(플러스측) 조정한다.

[0029] 또한, 레이저 가공에 있어서의 가공 사이클은, 프린트 기판의 판 두께나 재질 등에 의해서도 변경되게 되지만, 주로 레이저 가공에 필요로 하는 에너지, 작업 시간, 및 프린트 기판의 절단면에서의 품질과의 밸런스를 고려하여, 20 내지 100 사이클이 적당하다.

[0030] 즉, 가공 사이클이 20 사이클 미만이 되면, 레이저 가공에 필요로 하는 작업 시간은 짧게 할 수 있지만, 레이저 가공으로 조사하는 레이저 광의 에너지 강도를 높게 하지 않을 수 없게 되고, 레이저 광의 에너지 강도를 높게 하면, 절단면의 품질이 저하되어 버려, 제품으로서의 프린트 기판에 문제가 생겨 버린다. 한편, 가공 사이클이 100 사이클을 초과하면, 레이저 광의 에너지 강도는 낮게 할 수 있어서, 절단면의 품질의 저하를 방지할 수 있지만, 레이저 가공에 필요로 하는 작업 시간이 불필요하게 증대되어, 제조 비용의 증대를 초래한다.

[0031] 제 1 특징을 근거로 하여, 제 2 특징으로서,

[0032] 상기 프린트 기판을 탑재하는 하판의 표면에 있어서, 프린트 기판에 설정되는 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, Sn)의 위치의 바로 아래에 공극 홈(clearance groove)을 배설하는 것이다.

[0033] 그 때문에, 프린트 기판을 탑재하는 하판의 표면에 있어서, 프린트 기판에 설정된 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, Sn)의 위치의 바로 아래에 공극 홈이 배설되어 있으므로, 레이저 광이 목표 가공선(S1)의 위치에서 최종적으로 프린트 기판을 절단했을 때, 혹은 보조 가공선(Sn, …, S2)의 위치에서도 프린트 기판의 절단이 생긴 경우에, 하판에 조사되어 발생하는 대량의 가공 가루나 증기는, 상기 공극 홈 내에 수용할 수 있어서, 프린트 기판의 절단부로부터의 분출을 억제할 수 있는 것이다.

[0034] 그 결과, 상기 가공 가루나 증기가 프린트 기판 표면에 부착되어, 프린트 기판 뿐만 아니라, 상기 프린트 기판을 장착하는 전자 제품의 고장도 방지할 수 있는 것이다.

[0035] 여기에서, 하판의 표면에 배설되는 공극 홈의 깊이 및 폭의 치수는, 하판에 탑재되는 프린트 기판을 흡착, 고정하는 흡입구와의 간섭, 레이저 광의 조사에 의해 하판으로부터 발생하는 가공 가루나 증기의 양, 및 하판에 프린트 기판을 탑재했을 때의 어긋남으로의 대응과의 사이에서의 밸런스를 고려하여, 각 1㎜ 정도가 적당하다.

[0036] 즉, 공극 홈의 깊이 및 폭의 치수가 1㎜보다 큰 폭으로 작으면, 하판에 탑재 되는 프린트 기판을 흡착, 고정하는 흡입구와의 간섭은 적어지므로, 공극 홈에 있어서의 설계의 자유도는 높아지지만, 레이저 광의 조사에 의해 하판으로부터 발생한 대량의 가공 가루나 증기를 확실히 수용하지 못하고, 또한, 하판에 프린트 기판을 탑재했을 때의, 하판과 프린트 기판 어긋남에도 대응하기 어려워진다는 결점이 생긴다. 한편, 1㎜를 대폭 초과하면, 레이저 광의 조사에 의해 하판으로부터 발생한 가공 가루나 증기는, 상기 공극 홈에 확실히 수용할 수 있는 동시에, 하판에 프린트 기판을 탑재했을 때에 발생하는 어긋남에도 확실히 대응할 수 있지만, 하판에 배치하는 프린트 기판을 흡착, 고정하는 흡입구와의 간섭이 증가하여, 공극 홈에 있어서의 설계의 자유도가 낮아진다는 결점이 생긴다.

[0037] 또한, 하판에 있어서 배치되는 공극 홈의 폭이나 깊이는, 프린트 기판에 설정된 목표 가공선 및 보조 가공선의 시프트량으로부터 보아, 극히 큰 공간으로 간주할 수 있으며, 레이저 광의 조사에 의해 하판으로부터 발생한 가공 가루나 증기를 충분히 수용할 수 있을 가능성이 있으므로, 상기 공극 홈 내에 수용된 가공 가루나 증기를 적

극적으로 외부로 배출하는 기구는 특별히 필요는 없는 것이다.

[0038] 단, 프린트 기판에 노치부를 형성하는 경우에는, 상기 노치부의 일면은 프린트 기판의 단부면도 되므로, 상기 공극 홈의 양단은 필연적으로 개구되기 때문에, 공극 홈의 양단에 개구되는 배출구로부터 상기 가공 가루나 증기는 외부로 자연스럽게 배출되게 된다.

발명의 효과

[0039] 본원 발명은 프린트 기판의 절단시에, 목표 가공선의 위치에 있어서의 레이저 가공에 수반하여 생기는 종단면 대략 V자형상의 홈의 테이퍼 면은, 복수의 보조 가공선의 위치에 있어서의 레이저 광의 조사에 의해 연속하여 형성된 종단면 대략 V자형상의 홈과 합체하고, 결과적으로 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈의 일부가 되므로, 에너지 강도가 낮은 레이저 광을 다수회 조사하는 것에 의해, 레이저 광에 의한 프린트 기판의 컷 아웃부 등의 형성이 가능해져, 평활한 절단면을 얻을 수 있다. 또한, 각 가공선의 위치에 있어서의 레이저 광의 조사에 의해 상기 프린트 기판으로부터 발생하는 가공 가루나 증기는, 제품이 되지 않는 측인, 보조 가공선측에 주로 배출되므로, 제품이 되는 프린트 기판의 절단면에서 형성되는 테이퍼 면의 평활함은 없어지지 않는데다가, 프린트 기판 표면으로의 가공 가루나 증기의 부착을 방지하므로, 프린트 기판의 컷 아웃부 등은 설계 위치에 설계대로 형성되는 동시에, 프린트 기판의 고장을 방지하게 된다. 그 결과, 높은 위치 정밀도로, 또한 높은 치수 정밀도를 갖고서 반도체 등을 실장할 수 있는 동시에, 레이저 가공에 의해 컷 아웃부 등을 형성하는 프린트 기판의 수율을 향상시킬 수 있는 뛰어난 효과를 갖는 것이다.

[0040] 게다가, 하판에 대해 레이저 광이 조사되었을 때에, 하판으로부터 대량의 가공 가루나 증기가 발생하여도, 상기 대량의 가공 가루나 증기는 하판의 공극 홈 내에 수용되므로, 상기 가공 가루나 증기가 프린트 기판의 절단부로부터 분출되는 것이 억제된다. 그 결과, 프린트 기판의 절단면 외, 프린트 기판 표면으로의 가공 가루나 증기의 부착을 방지하므로, 프린트 기판 뿐만 아니라 전자 제품의 고장도 방지할 수 있는 뛰어난 효과도 갖는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 샘플 가공을 실행하는 프린트 기판의 정면도이다.

도 2는 노치 가공을 실행하는 프린트 기판의 정면도이다.

도 3은 도 1에 있어서의 A-A 요부 확대 단면도이다.

도 4는 프린트 기판에 대한 가공 사이클을 도시하는 모식도이다.

도 5는 프린트 기판에서 컷 아웃부를 형성하는 최종 가공 사이클을 도시하는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 프린트 기판에 반도체 등을 실장하기 위해서 사용하는 컷 아웃부나 노치부를 레이저 가공에 의해 형성하는 경우, 상기 프린트 기판의 설계 위치에 설계 치수대로 컷 아웃부 등을 형성하기 위해서 설정된 목표 가공선을 기준으로 하여, 상기 레이저 가공 후에 제품이 되는 부분의 반대측에, 상기 보조 가공선으로부터 목표 가공선으로 레이저 광을 순차 조사하는 것에 의해 형성되는 각 종단면 대략 V자형상의 홈에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈을 이루는 테이퍼 면 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리가 중복되는 범위의 시프트량으로 복수의 보조 가공선을 설정한다. 그리고, 상기 목표 가공선으로부터 가장 이격된 보조 가공선으로부터 목표 가공선으로, 순차 레이저 가공을 실행하는 것을 반복하는 것에 의해, 상기 레이저 가공에 의해 발생하는 가공 가루나 증기를 보조 가공측으로 배출하면서 최종적으로 목표 가공선에서 프린트 기판을 절단하고, 프린트 기판의 설계 위치에 설계 치수 대로 컷 아웃부 및 노치부를 형성하는 것이다.

[0043] [실시예]

[0044] 도 1에서 도시하는 것은, 본원 발명의 프린트 기판에 있어서의 레이저 가공에 의한 컷 아웃부 및 노치부의 형성 방법에 의해, 프린트 기판(1)에 반도체 등을 실장하기 위해서 사용하는 컷 아웃부(2)를 형성하려고 하는 판 두께 0.8㎜의 유리 섬유 강화 에폭시 수지제의 프린트 기판(1)이다.

[0045] 그리고, 상기 프린트 기판(1)에 대해 본원 발명을 실시할 때, 레이저 가공기(도시하지 않음) 내의 가공 테이블(도시하지 않음)에, 미리 프린트 기판(1)을 하판(9)에 탑재한 후에 고정하고, 레이저 광의 조사를 실행하는 것

이다.

[0046] 또한, 상기 하판(9)의 표면에는, 프린트 기판(1)에서 설정되는, 후술의 직사각형상으로 설정된 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, S5)의 바로 아래에, 동일 형상으로 폭 및 깊이 모두 1㎜의 공극 홈(10)을 배설하는 것이다.

[0047] 그래서, 본원 발명의 프린트 기판에 있어서의 레이저 가공에 의한 컷 아웃부 및 노치부의 형성 방법을 실시하여, 상기 프린트 기판(1)의 설계 위치에 설계 치수대로의 컷 아웃부(2)를 형성할 때에는, 다음과 같이 실행하는 것이다.

[0048] 우선, 상기 프린트 기판(1)에 있어서, 설계 위치에 설계 치수대로 형성되는 컷 아웃부(2)의 형상을 지시하는 목표 가공선(S1)을 설정한다.

[0049] 그리고, 상기 목표 가공선(S1)을 기준으로 하여, 레이저 가공에 의해 컷 아웃부(2)로서 잘라내어지는 측, 즉 프린트 기판의 제품은 되지 않는 측에, 4개의 보조 가공선(S2, …, S5)을 설정한다. 이 때, 모두 5개의 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, S5)의 각 이격 거리인 시프트량은, 상기 보조 가공선(S5, S4, …, S2)으로부터 목표 가공선(S1)으로 레이저 광을 순차 조사하는 것에 의해 형성되는 후기 각 종단면 대략 V자형상의 홈(3, 4, 5, 6, 7)에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈(3, 4, 5, 6, 7)을 이루는 테이퍼 면(3a', 3a", …, 7a', 7a") 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리(3a"와 4a', 4a"와, 5a', …, 6a"와 7a')가 중복되는 범위로 할 필요가 있으며, 본 실시예에서는 7㎛로 하는 것이다. 또한, 상기 시프트량은 모두 동일한 수치로 하지 않아도 좋지만, 본 실시예에 있어서는 모두 동일하게 한다.

[0050] 그리고, 상기 프린트 기판(1)에 설정한, 모두 5개의 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, S5) 중, 목표 가공선(S1)으로부터 가장 이격된 보조 가공선(S5)의 위치로부터 목표 가공선(S1)의 위치로, 순차 레이저 가공을 실행하는 것이다. 또한, 조사하는 레이저는 UV 레이저(도시하지 않음)이며, 그 조사 조건은, 레이저 광의 스팟 직경을 15㎛, 레이저 주파수를 50㎑, 에너지를 100μj, 및 가공 피치를 10㎛로 하고, 가공 사이클을 50회로 하는 것이다.

[0051] 그 때문에, 보조 가공선(S5)의 위치에서는, 레이저 광의 열에 의해 프린트 기판(1)으로부터 가공 가루나 증기가 발생하는 동시에, 레이저 광 중 가장 에너지 강도가 높은 중심, 즉 레이저 광 중심이 프린트 기판(1)의 가장 깊은 위치까지 도달하는 것에 의해, 도달한 레이저 광 중심을 정점으로 하여 2개의 테이퍼 면(3a', 3a")으로 이루어지는 종단면 대략 V자형상의 홈(3)이 형성된다.

[0052] 그리고, 상기 보조 가공선(S4, …, S2) 및 목표 가공선(S1)의 위치에 대해 순차 레이더 가공을 실행하면, 상기 보조 가공선(S4, …, S2) 및 목표 가능선(S1)의 위치에 있어서, 각각 레이저 광이 조사되는 것에 의해, 상기 레이저 광의 중심이 대략 마찬가지의 깊이의 위치까지 도달하고, 이 도달한 레이저 광의 중심을 정점으로 하여, 마찬가지의 종단면 대략 V자형상의 홈(4, …, 7)을 형성하게 된다. 그 때, 보조 가공선(S5, …, S2) 및 목표 가공선(S1) 사이의 각 시프트량이, 상기 보조 가공선(S5, S4, …, S2)으로부터 목표 가공선(S1)으로 레이저 광을 순차 조사하는 것에 의해 형성되는 후기 각 종단면 대략 V자형상의 홈(3, 4, 5, 6, 7)에 있어서, 인접하는 종단면 대략 V자형상의 홈(3, 4, 5, 6, 7)을 이루는 테이퍼 면(3a', 3a", …, 7a', 7a") 중, 이웃하는 테이퍼 면끼리(3a"와 4a', 4a"와 5a', …, 6a"와 7a')가 중복되는 범위로 설정되어 있으므로, 레이저 광의 조사에 의해 형성되는 각각의 종단면 대략 V자형상의 홈(4, …, 7)은, 그 인접하는 것끼리 합체하여, 목표 가공선(S1)측으로부터 보아, 보조 가공선(S5)측에 넓게 개구된, 복수 회의 가공 사이클의 행사에 의해 바닥면이 대략 평탄 형상인 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈(8)이 형성되게 된다. 그리고, 프린트 기판(1)으로부터 컷 아웃부(2)를 잘라낼 때에는, 상기 보조 가공선(S5, …, S2) 및 목표 가공선(S1)에 대해 레이저 광을 순차 조사하는 가공 사이클을 50 사이클 반복하여 실행한다. 그 때문에, 1회에 조사하는 레이저 광의 에너지 강도를 낮게 하는 것에 의해, 제품이 되는 프린트 기판(1)의 절단면인 테이퍼 면(7a")의 평활함을 확보할 수 있다. 또한, 프린트 기판(1)으로의 레이저 광의 조사에 의해 발생하는 가공 가루나 증기는, 보조 가공선(S5) 방향측으로부터 보다 많이 배출되고, 그 반대측에서는 적어지게 된다. 그 결과, 보조 가공선(S5)의 위치로부터 목표 가공선(S1)의 위치로 순차 레이저 가공을 실행하면, 레이저 광의 조사에 의해 프린트 기판(1)으로부터 발생하는 가공 가루나 증기는 보조 가공선(S5)측, 즉 프린트 기판(1)의 컷 아웃부(2) 등의, 제품으로는 되지 않는 측에 주로 배출되고, 제품이 되는 프린트 기판(1)측에서는 극히 적어지므로, 제품이 되는 프린트 기판(1)측의 절단면이나 표면에는 가공 가루나 증기가 부착되는 일은 없으며, 또한, 그들에 의해 생기는 테이퍼 면의 매끄러운 면(12)도, 제품이 되지 않는 쪽의 테이퍼 면(3a')에만 생기게 된다. 그 결과, 최종적으로 목표 가공선(S1)의 위치에서 프린트 기판(1)이 절단되면, 상기 테이퍼 면(7a")을 절단면으로서 갖는 컷 아웃부(2)를, 상기 프린트 기판(1)의 설계 위치

에 설계 치수대로 형성할 수 있는 동시에, 프린트 기판(1) 자체의, 또한, 그곳에 실장되는 반도체 등의 고장을 방지할 수 있는 것이다.

[0053] 이와 같이, 최종적으로 목표 가공선(S1)의 위치에서 프린트 기판(1)이 절단 되면, 상기 테이퍼 면(7a")을 절단면으로서 갖는 컷 아웃부(2)를, 상기 프린트 기판(1)의 설계 위치에 설계 치수대로 형성할 수 있으며, 또한, 상기 컷 아웃부(2)의 절단면에서는 평활함은 없어지지 않으므로, 이 컷 아웃부(2)에 있어서, 반도체 등을 정확하게 실장할 수 있는 것이다.

[0054] 그리고, 레이저 조사에 의해 프린트 기판(1)이 절단될 때에, 레이저 광이 하판(9)에 조사되어 대량의 가공 가루나 증기가 발생하여도, 상기 하판(9)의 표면에는, 상기 프린트 기판(1)에 설정된, 모두 5개의 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, S5)의 바로 아래에 공극 홈(10)이 배설되어 있다.

[0055] 그 때문에, 상기 가공 가루나 증기는 공극 홈(10) 내에 수용되어, 프린트 기판(1)의 절단부로부터 분출되어 버릴 일은 없으며, 프린트 기판(1)의 절단부나 표면에 부착되는 것을 확실히 방지할 수 있는 것이다.

[0056] 또한, 하판(9)에 배설되는 공극 홈(10)의 폭 및 깊이는 1㎜이며, 모두 5개의 목표 가공선(S1) 및 보조 가공선(S2, …, S5)의 폭보다 극히 크고, 상기 공극 홈(10) 자체를 극히 큰 공간으로 간주할 수 있으므로, 굳이 가공 가루나 증기를 외부로 방출하는 기구는 불필요해진다.

[0057] 또한, 프린트 기판(1)에 있어서 노치부(2')를 형성하는 경우, 그 구조상, 공극 홈(10')의 양단에서 필연적으로 외부로 개구되는 배출구(11)가 형성되므로, 상기 공극 홈(10') 내에 수용된 가공 가루나 증기는 배출구(11)로부터 외부로 자연스럽게 배출되는 것이다.

산업상 이용가능성

[0058] 프린트 기판에 설정하는 보조 가공선으로부터 목표 가공선을 향하여 순차 레이저 가공을 실행하는 가공 사이클을 반복하여 프린트 기판을 절단하므로, 정확한 위치에 정확한 치수의 컷 아웃부 등이 형성되는데다가, 그 절단부의 테이퍼 면의 평활함이 확보된다. 따라서, 모든 재질의 프린트 기판의 설계 위치에 설계 치수대로의 컷 아웃부 및 노치부를 형성할 수 있으므로, 상기 컷 아웃부 및 노치부에 반도체 등을 정확하게 실장할 수 있게 되어, 모든 전자 제품에 장착되는 프린트 기판에 대한 레이저 가공을 실행하는 장치에 적용할 수 있는 것이다.

부호의 설명

[0059] 1: 프린트 기판

2: 컷 아웃부

2': 노치부

3, 4, 5, 6, 7: 종단면 대략 V자형상의 홈

3a', 3a": 테이퍼 면

4a', 4a": 테이퍼 면

5a', 5a": 테이퍼 면

6a', 6a": 테이퍼 면

7a', 7a": 테이퍼 면

8: 종단면 대략 역사다리꼴 형상의 홈

9, 9': 하판

10, 10': 공극 홈

11: 배출구

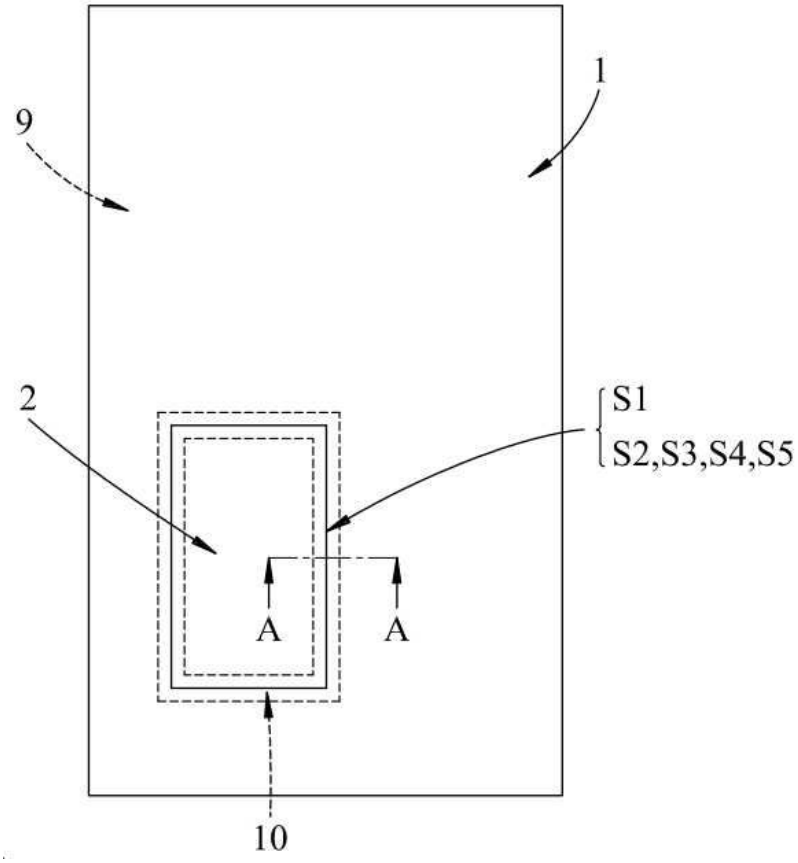
12: 매끄러운 면

S1: 목표 가공선

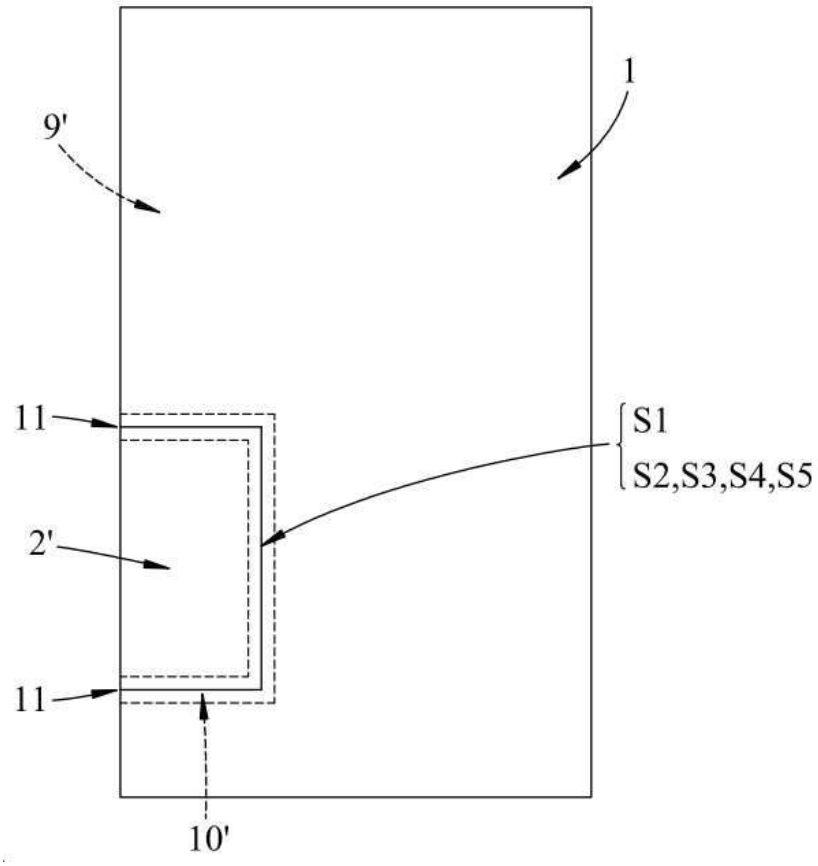
S2, S3, S4, S5: 보조 가공선

도면

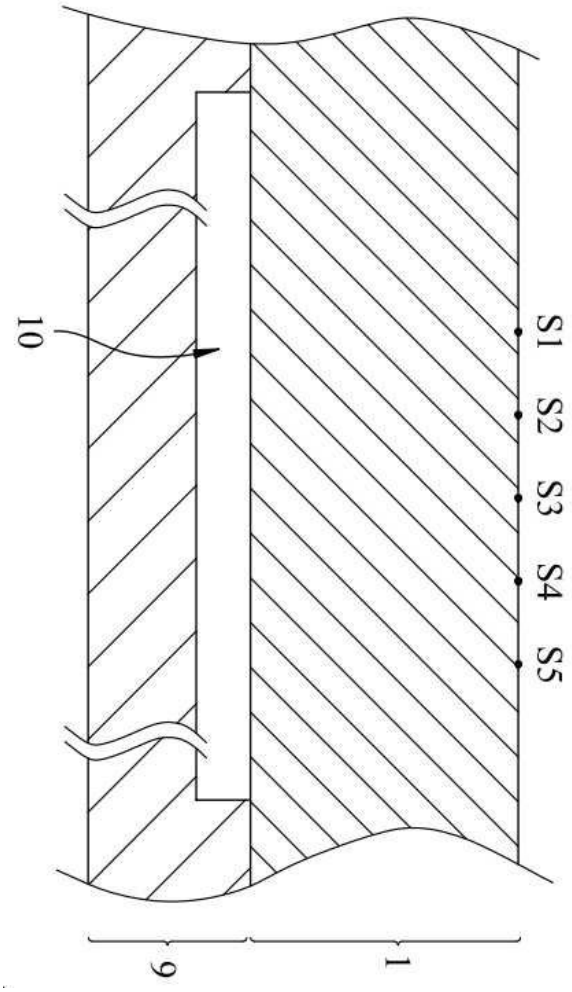
도면1



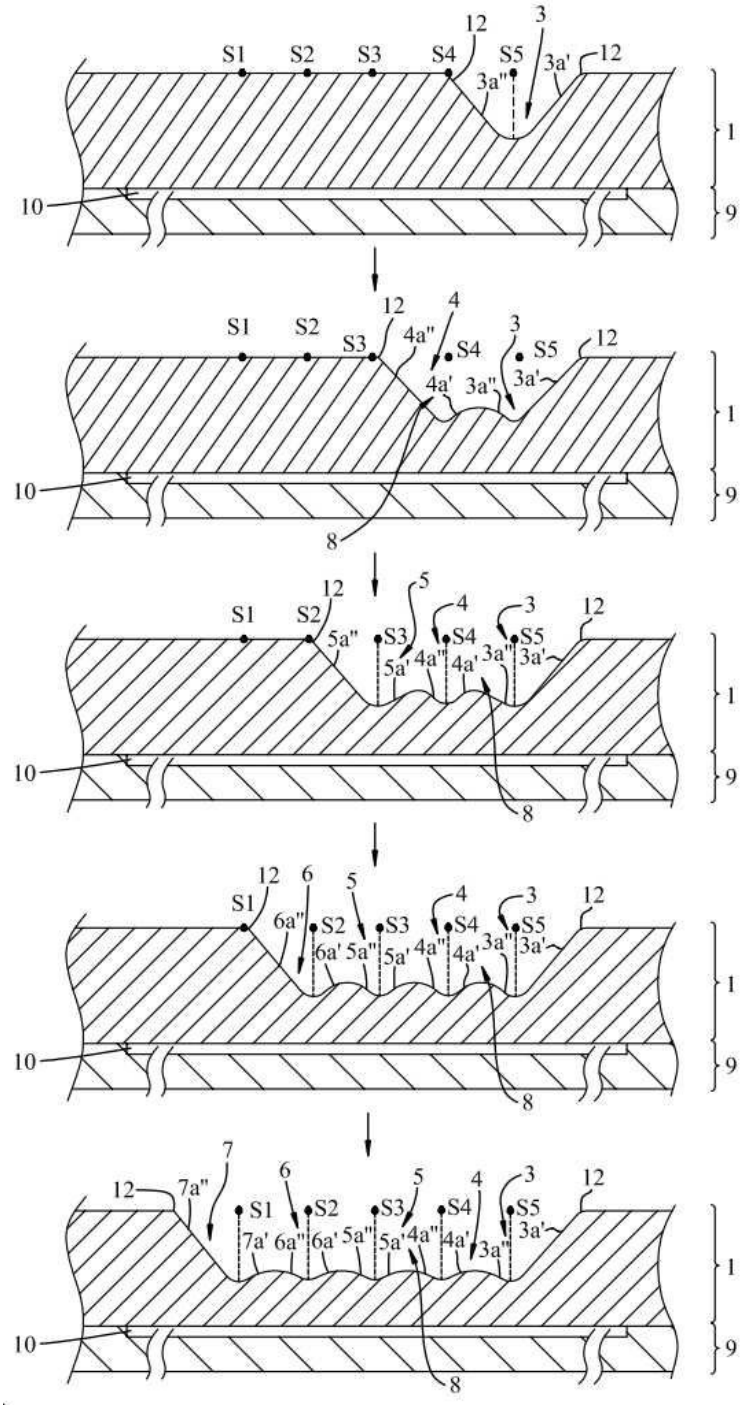
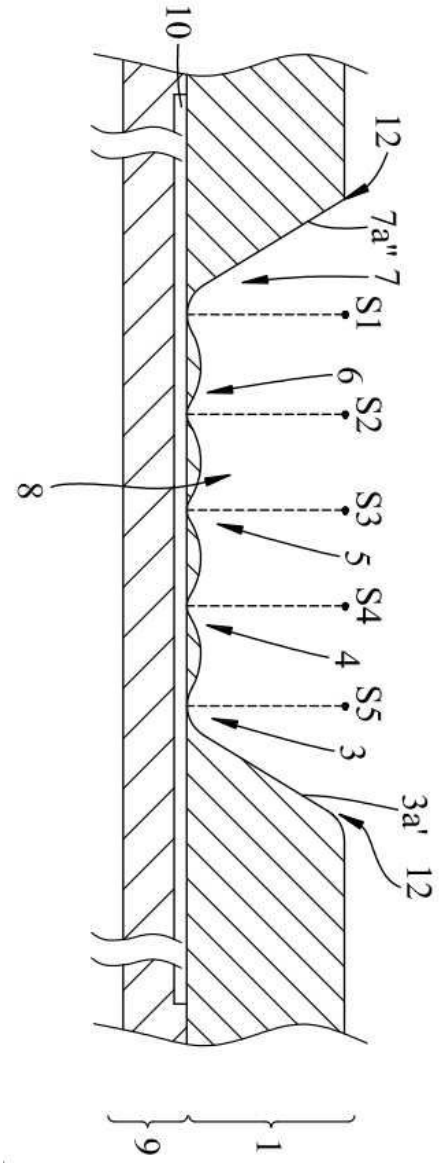
도면2



도면3



도면4



도면5