(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0048766
(43) 공개일자 2019년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/3213 (2006.01) *B23K 26/362* (2014.01)
H01L 21/027 (2006.01) *H01L 21/306* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/32134 (2013.01)
B23K 26/362 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0143968
(22) 출원일자 2017년10월31일
심사청구일자 2017년10월31일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이은상
서울특별시 양천구 오목로 300, 203동 1103호 (목동, 현대하이페리온2)
최웅걸
인천광역시 남구 용현동 인하대학교 기계공학과 2호관 2북 265B
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

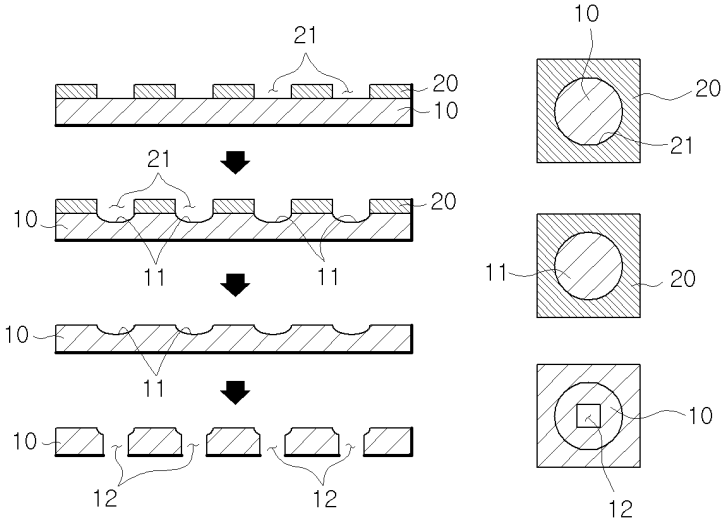
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법**

(57) 요 약

본 발명은 습식에칭을 이용하여 딤플을 형성한 후, 상기 딤플에 레이저로 홀을 형성하여, 언더컷 현상이 종래보다 현저하게 감소하여 원하는 홀 크기로 제어하기 용이하고, 홀 가공 시간을 현저하게 단축할 수 있기 때문에 가공시간을 단축할 수 있으며, 대면적 홀 가공 시 언더컷을 감소할 수 있을 뿐만 아니라 전체 가공시간을 감소할 수 있는 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판의 홀 가공방법을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 21/0274 (2013.01)
H01L 21/30604 (2013.01)
H01L 21/78 (2013.01)

(72) 발명자
김성현
서울특별시 동작구 등용로 62, 202호 (대방동, 바우컨설팅)
최승건
인천광역시 중구 하늘별빛로 86, 928동 3004호 (중산동, 인천 영종하늘도시 한라비발디아파트)
문기창
대전광역시 서구 둔산로 201, 202동 903호 (둔산동, 국화아파트)
송우재
서울특별시 강남구 언주로 3, 6동 301호 (개포동, 우성6차아파트)
박태원
인천광역시 남동구 호구포로 924, 108동 1305호 (만수동, 벽산아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015R1A2A1A15054116
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 도약연구
연구과제명 초정밀 3차원 마이크로 패턴형상 및 초경면 구현을 위한 전기/화학/기계융합공정
기 여 율 1/1
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2016.11.01 ~ 2017.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

a)금속 박판 상면 중, 홀 가공위치와 대응하는 부분에 딤플을 형성하는 단계; 및

b)상기 딤플에 레이저 가공을 실시하여, 상기 금속 박판에 홀을 형성하는 단계;를 포함하는 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 a)단계인 금속 박판 상면 중, 홀 가공위치와 대응하는 부분에 딤플을 형성하는 단계는,

a-1)금속 박판을 준비하는 단계와;

a-2)준비된 금속 박판의 상면에 포토레지스트(Photoresist)를 라미네이팅하는 단계와;

a-3)상기 포토레지스트에 리소그래피를 실시하여, 홀 형성위치에 대응하는 지점에 관통공이 형성된 드라이 필름을 형성하는 단계와;

a-4)상기 드라이 필름의 관통공을 통해 습식에칭을 실시하여, 금속 박판의 상면 중, 홀 형성위치에 대응하는 부분에 딤플을 형성하는 단계와;

a-5)상기 금속 박판의 상면에 형성된 드라이 필름을 제거하는 단계;를 포함하는 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 습식에칭은

제2염화철 용액을 스프레이 방식의 분사하여 에칭하는 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 습식에칭을 이용하여 딤플을 형성한 후, 상기 딤플에 레이저로 홀을 형성하여, 언더컷 현상이 종래보다 현저하게 감소하여 원하는 홀 크기로 제어하기 용이하고, 홀 가공 시간을 현저하게 단축할 수 있기 때문에 가공시간을 단축할 수 있으며, 대면적 홀 가공 시 언더컷을 감소할 수 있을 뿐만 아니라 전체 가공시간을 감소할 수 있는 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판의 홀 가공방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로, 금속 박판의 에칭가공은 자재절단-전처리(전해 탈지)-라미네이션-노광-현상-에칭-박리-검사단계가 포함되는데, 자재절단공정은 원자재를 제품에 맞게 절단하고, 전처리공정은 재료에 전착된 유지성분 및 이물질을 제거하며, 라미네이션공정은 재료의 표면에 드라이 필름(DRY FILM RESIST DFR "드라이필름")을 도포하고, 노광공정은 드라이 필름이 접착 완료된 자재를 아트워크에서 제작된 워킹마스크 사이에 삽입한 후 자외선빛(U

V)으로 드라이필름을 광반응시켜 제품의 상을 형성시킨다.

[0004] 그리고 현상공정은 노광시 자외선과 반응하지 않는 드라이필름을 제거하고, 에칭공정은 부식성이 강한 염화제이철 및 기타 부식약품으로 부식시켜 제품의 형상을 두각 시키며, 박리공정은 재료의 표면에 완전히 밀착/경화된 드라이 필름을 알칼리성 약품인 박리액으로 제거한다.

[0005] 그러나 상기한 일련의 에칭가공과정에서 특히, 0.025㎜ 이하의 금속박판 소재의 가공시에 압연 및 후처리 시 발생하는 표면상의 유기물 및 산화 피막으로 인하여 가공시 미 에칭 및 미도금이 발생하는 문제가 생긴다.

[0006] 또한, 에칭가공의 특성상 액을 사용하여 에칭가공을 진행하게 되는데 이때 장비 내부의 롤러를 사용하여 자재를 이동시킨다.

[0007] 그러나 금속 박판의 자중의 가벼움으로 인해 롤러에 의한 진행시 액 분사 압력에 의해 금속 박판이 롤러 사이로 빠지거나 롤러 상에서 평탄을 유지하지 못하여 불균일 가공 및 변형이 생기는 문제점이 있었다.

[0008] 상기한 문제점을 해소하기 위해 공개특허 10-2011-0038891(2012.06.08)에서는 지그를 이용한 금속박판 에칭공법을 제공하였다.

[0009] 그리고 전해가공으로 금속 박판을 가공할 시, 전해가공은 가공물에 양의 전압을 인하하고, 전극에 음의 전압을 인가하여 전해액을 흘려주면서 가공물을 가공하는데, 상기한 전해가공은 여러 가지 요소의 영향으로 인하여 가공물의 부피가 변화하고, 언더컷 현상이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 습식에칭을 이용하여 딤플을 형성한 후, 상기 딤플에 레이저로 홀을 형성하여, 언더컷 현상이 종래보다 현저하게 감소하여 원하는 홀 크기로 제어하기 용이하고, 홀 가공 시간을 현저하게 단축할 수 있기 때문에 가공시간을 단축할 수 있으며, 대면적 홀 가공 시 언더컷을 감소할 수 있을 뿐만 아니라 전체 가공시간을 감소할 수 있는 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판의 홀 가공방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명에 따른 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법은 a)금속 박판 상면 중, 홀 가공위치와 대응하는 부분에 딤플을 형성하는 단계 및 b)상기 딤플에 레이저 가공을 실시하여, 상기 금속 박판에 홀을 형성하는 단계를 포함한다.

[0014] 이때 본 발명에 따른 상기 a)단계인 금속 박판 상면 중, 홀 가공위치와 대응하는 부분에 딤플을 형성하는 단계는, a-1)금속 박판을 준비하는 단계와, a-2)준비된 금속 박판의 상면에 포토레지스트(Photoresist)를 라미네이팅하는 단계와, a-3)상기 포토레지스트에 리소그래피를 실시하여, 홀 형성위치에 대응하는 지점에 관통공이 형성된 드라이 필름을 형성하는 단계와, a-4)상기 드라이 필름의 관통공을 통해 습식에칭을 실시하여, 금속 박판의 상면 중, 홀 형성위치에 대응하는 부분에 딤플을 형성하는 단계와, a-5)상기 금속 박판의 상면에 형성된 드라이 필름을 제거하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판의 홀 가공방법은 습식에칭을 이용하여 딤플을 형성한 후, 상기 딤플에 레이저로 홀을 형성하여, 언더컷 현상이 종래보다 현저하게 감소하여 원하는 홀 크기로 제어하기 용이하고, 홀 가공 시간을 현저하게 단축할 수 있기 때문에 가공시간을 단축할 수 있으며, 대면적 홀 가공 시 언더컷을 감소할 수 있을 뿐만 아니라 전체 가공시간을 감소할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법을 단계별로 간략하게 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0020] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0021] 본 발명은 습식에칭을 이용하여 딤플을 형성한 후, 상기 딤플에 레이저로 홀을 형성하여, 언더컷 현상이 종래보다 현저하게 감소하여 원하는 홀 크기로 제어하기 용이하고, 홀 가공 시간을 현저하게 단축할 수 있기 때문에 가공시간을 단축할 수 있으며, 대면적 홀 가공 시 언더컷을 감소할 수 있을 뿐만 아니라 전체 가공시간을 감소할 수 있는 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판의 홀 가공방법에 관한 것으로 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0022] 도 1을 참조한 본 발명의 일 실시에 따른 습식에칭과 레이저를 이용한 금속 박판 홀 가공방법은 a)금속 박판(10) 상면 중, 홀 가공위치와 대응하는 부분에 딤플(11)을 형성하는 단계, 및 b)상기 딤플(11)에 레이저 가공을 실시하여, 상기 금속 박판(10)에 홀(12)을 형성하는 단계를 포함한다.

[0023] 이때 a)단계인 금속 박판(10) 상면 중, 홀 가공위치와 대응하는 부분에 딤플(11)을 형성하는 단계를 보다 상세하게 살펴보면 다음의 세부과정을 포함한다.

[0024] 먼저, a-1)단계로 금속 박판(10)을 준비한다.

[0025] 여기서 준비되는 금속 박판(10)은 습식에칭을 실시할 수 있는 재질로 이루어지고, 수 마이크로의 두께를 가지는 것이 바람직하다.

[0026] 다음은 a-2)단계로, 상기 a-1)단계에 의해 준비된 금속 박판(10)의 상면에 포토레지스트(Photoresist)를 라미네이팅 한다.

[0027] 이때 상기 금속 박판(10)의 상면에 라이네이팅되는 포토레지스트(Photoresist)는 자외선에 노출되면 경화되는 것으로, 상기 금속 박판(10)의 상면 전체에 고른 두께로 라미네이팅되기 위해 스핀코터 (spin-coater) 방식으로 라미네이팅될 수 있다.

[0028] 다음은 a-3)단계로, 상기 포토레지스트에 리소그래피를 실시하여, 홀 형성위치에 대응하는 지점에 관통공(21)이 형성된 드라이 필름(20)을 형성한다.

[0029] 이때 상기 리소그래피는 감광성 수지인 포토레지스트에 포토마스크를 통해 자외선을 조사하면 포토마스크에 새겨진 패턴이 포토레지스트가 자외선에 전사되고, 이를 현상하여 포토마스크에 대응하는 형상이 형성되는 것으로, 상기 금속 박판(10)의 상면에 라미네이팅된 상기 포토레지스트는 리소그래피에 의해 부분적으로 경화되는데, 상기 리소그래피 과정은 먼저, 상기 포토레지스트의 상부에 상기 금속 박판(11)의 상면 중, 홀 형성위치에 대응하는 부분을 제외한 부분이 관통된 포토마스크를 위치한 후, 상기 포토마스크에 자외선을 조사하여, 홀 형성위치에 대응하는 부분을 제외한 부분이 자외선 노광에 의해 경화(광학적 중합: Polymerization)되고, 현상액으로 형상하면, 상기 금속 박판(10) 상면에 홀 형성위치에 대응하는 지점에 관통공(21)이 형성된 드라이 필름(20)이 형성된다.

[0030] 다음은 a-4)단계로, 상기 드라이 필름(20)의 관통공(21)을 통해 습식에칭을 실시하여, 금속 박판(10)의 상면 중, 홀 형성위치에 대응하는 부분에 딤플(11)을 형성한다.

[0031] 이때 실시되는 습식에칭은 제2염화철 용액을 스프레이 방식으로 분사하여 상기 드라이 필름(20)의 관통공(21)을 통해 침투된 용액으로 에칭을 실시하는데, 추후에 진행할 레이저 가공시간을 단축시키기 위해서 충분한 깊이로 습식에칭을 진행하는 것이 바람직하다.

[0032] 따라서 추후에 실시할 레이저 가공의 레이저 출력에 따라 습식에칭의 조건도 변경될 수 있다.

[0033] 다음은 a-5)단계로, 상기 금속 박판(10)의 상면에 형성된 드라이 필름(20)을 제거한다.

[0034] 이때 상기 드라이 필름(20)의 제거는 현상액으로 용해 시켜 제거하게 되고 상기 상기 드라이 필름(20)의 제거가 완료되면,

[0035] 다음은 b)단계로, 상기 딤플(11)에 레이저 가공을 실시하여, 상기 금속 박판에 홀을 형성한다.

[0036] 이때 레이저 가공을 실시할 시에는 딤플의 중심과 레이저 가공위치의 얼라인을 맞춘 후 실시하는 것이 바람직하고, 또한 홀 가공할 금속 박판(10)의 평탄도와 처짐을 최소화하기 위하여 해당 지그프레임에 고정하여, 레이저 가공을 진행하여야 한다.

[0037] 그리고 레이저의 출력은 습식에칭으로 딤플 가공을 진행한 정도에 따라 변경될 수 있다.

[0038] 따라서 상기한 과정에 의해 습식에칭을 이용하여 딤플을 형성한 후, 상기 딤플에 레이저로 홀을 형성하여, 언더컷 현상이 종래보다 현저하게 감소하여 원하는 홀 크기로 제어하기 용이하고, 홀 가공 시간을 현저하게 단축할 수 있기 때문에 가공시간을 단축할 수 있으며, 대면적 홀 가공 시 언더컷을 감소할 수 있을 뿐만 아니라 전체 가공시간을 감소할 수 있다.

[0039] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0041] 10: 금속 박판

11: 딤플

12: 홀

20: 드라이 필름

21: 관통홀

도면

도면1

