



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0087121
(43) 공개일자 2019년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B26D 7/08 (2006.01) B26D 7/26 (2006.01)
B26F 3/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B26D 7/086 (2013.01)
B26D 7/2614 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0005524
(22) 출원일자 2018년01월16일
심사청구일자 2018년01월16일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
박태곤
서울특별시 양천구 목동동로 130, 1404동 604호(신정동, 목동신시가지아파트14단지)
정성수
경상남도 창원시 의창구 소봉로20번길 18-1, 1동 2호(봉림동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 7 항

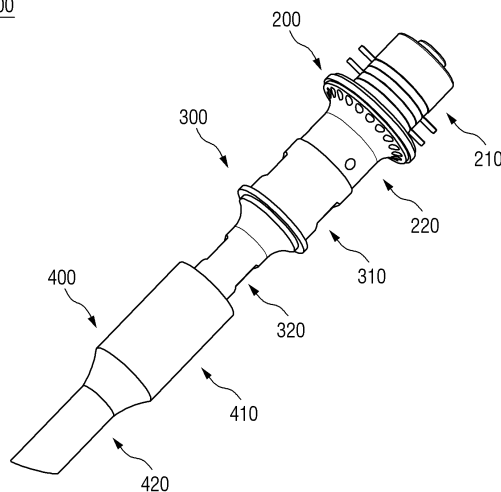
(54) 발명의 명칭 초음파 타공 장치

(57) 요약

본 발명은 압전진동모듈; 상기 압전진동모듈과 연결되는 진동 부스터부; 및 상기 진동 부스터부와 연결되는 타공 블레이드부를 포함하는 초음파 타공 장치에 관한 것으로, 종래의 드릴링 방법 등과 같은 기존의 타공 장치를 대체할 수 있는 초음파 타공 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1a

100



(52) CPC특허분류

B26F 3/00 (2013.01)

(72) 발명자

전호익

경상남도 창원시 마산합포구 진동면 진북산업로
58, 101동 105호(한일유엔아이아파트)

천성규

경상남도 창원시 의창구 퇴촌로25번길 10-26, 206
호(사림동)

김태훈

경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79, 115동 106
호(성주동, 유니온빌리지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016R1C1B1009557

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구 지원 사업

연구과제명 SIDM(Smooth Impact Drive Mechanism) 적용 소형모바일기기 구동용 초음파모터 개발

기 여 율 1/5

주관기관 지유테크

연구기간 2017.06.01 ~ 2018.03.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017R1D1A3B03027890

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역대학 우수과학자 지원 사업

연구과제명 압전 벤더를 이용한 4족 보행 소형 로봇 개발

기 여 율 1/5

주관기관 창원대학교 산학협력단

연구기간 2017.06.01 ~ 2018.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0030058

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 선도연구센터 지원사업

연구과제명 메카트로닉스 융합 부품 소재 연구센터

기 여 율 1/5

주관기관 창원대학교 산학협력단

연구기간 2017.09.01 ~ 2018.08.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2425562

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 창업성장 기술개발사업

연구과제명 초음파 디게이터용 스마트 드라이버 개발

기 여 율 1/5

주관기관 지유테크

연구기간 2017.06.01 ~ 2018.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-E-G055-010106

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력선도대학(LINC) 육성사업

연구과제명 플라스틱 사출게이트 절단용 초음파커팅시스템 개발

기 여 율 1/5

주관기관 창원대학교 산학협력단

연구기간 2017.08.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

압전진동모듈;

상기 압전진동모듈과 연결되는 진동 부스터부; 및

상기 진동 부스터부와 연결되는 타공 블레이드부를 포함하는 초음파 타공 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 압전진동모듈은, 진동소자부; 및 상기 진동소자부를 지지하기 위한 지지체부를 포함하고,

상기 진동 부스터부는, 상기 압전진동모듈의 상기 지지체부와 체결되고, 상기 진동소자부로부터 발생하는 진동을 전달받는 제1몸체부; 및 상기 제1몸체부와 연결되고, 상기 제1몸체부에 발생하는 진동을 증대시키는 제2몸체부를 포함하며,

상기 타공 블레이드부는, 상기 진동 부스터부의 상기 제2몸체부와 체결되는 블레이드 본체부; 및 상기 블레이드 본체부로부터 연장되는 블레이드를 포함하는 초음파 타공 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 진동소자부는, 복수개의 압전세라믹; 상기 복수개의 압전세라믹에 전원을 공급하기 위한 복수개의 전극; 상기 복수개의 압전세라믹을 커버 및 보호하는 커버부; 및 상기 커버부, 상기 복수개의 압전세라믹 및 상기 복수개의 전극을 고정하기 위한 고정수단을 포함하는 초음파 타공 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 지지체부는, 지지체부 몸체; 및 상기 지지체부 몸체의 일정 영역에 위치하는 플랜지부를 포함하고,

상기 지지체부 몸체는, 상기 지지체부 몸체의 상부 영역에 위치하는 제1체결홈 및 상기 지지체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 제2체결홈을 포함하는 초음파 타공 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1몸체부는, 제1몸체부 몸체; 및 상기 제1몸체부 몸체의 상부 영역에 위치하는 제3체결홈을 포함하고,

상기 제2몸체부는, 제2몸체부 몸체; 및 상기 제2몸체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 제4체결홈을 포함하며,

상기 제1몸체부의 상기 제3체결홈은, 상기 지지체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 상기 제2체결홈과 상호 체결됨으로써, 상기 진동 부스터부는 상기 압전진동모듈과 체결되는 초음파 타공 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1몸체부 몸체의 단면적은 상기 제2몸체부 몸체의 단면적보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 타공 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 블레이드 본체부는, 블레이드 본체부 몸체; 및 블레이드 본체부 몸체의 상부 영역에 위치하는 제5체결홈을 포함하고,

상기 블레이드는, 원통형의 커팅날; 및 상기 커팅날의 내부 영역에 위치하는 공간부를 포함하며,

상기 블레이드 본체부의 상기 제5체결홈은, 상기 제2몸체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 상기 제4체결홈과 상호 체결됨으로써, 상기 타공 블레이드부는 상기 진동 부스터부와 체결되는 초음파 타공 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 타공 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 드릴링 방법 등과 같은 기존의 타공 장치를 대체할 수 있는 초음파 타공 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 타공 장치(또는, 천공 장치)는 각종 인쇄물, 문서 등의 서류, 또는, 각종 플라스틱 제품, 또는, 각종 금속 제품을 천공을 하기 위한 것으로, 현재 다양한 종류의 타공 장치가 개발되어 사용되고 있다.

[0003] 예를 들어, 플라스틱 제품을 천공하기 위한 일반적인 방법으로, 프레스 장비의 베이스에 다이를 설치하고, 램에 펀치를 설치하여, 램에 의해 펀치를 하강시켜 펀치와 다이를 엇갈림으로써, 홀 모양으로 전단(剪斷)하여 따내는 피어싱(piercing) 방법이 있고, 또는, 드릴 장비에서 드릴 공구를 하강 및 회전시켜 홀을 절삭하는 드릴링(drilling) 방법 등이 알려져 있다.

[0004] 하지만, 상기와 같은 플라스틱 제품은, 최종 제품의 미관에 미치는 정도, 홀의 정밀도, 도장(paint)의 유무, 홀 표면이나 둘레 모서리의 요구 형상, 버어(burr)의 허용 여부, 장착되는 부품의 유무, 또는 별도 부품의 요구 조립 정밀도 등에 따라 그의 천공 방법에 제약이 따르는 경우가 많아, 상술한 바와 같은 피어싱(piercing) 방법에 의해서는 상술한 바와 같은 제약을 극복하기 어려운 문제점이 있다.

[0005] 또한, 상기 드릴링(drilling) 방법의 경우, 타공에 의해 발생하는 칩 등의 부산물이 타공 공정 중에 비산하여, 타공 장치에 의해 천공되는 영역을 어지럽히게 되는 문제점이 있고, 상기 부산물이 작은 입자의 파편인 경우, 신체에 외상을 입게되는 문제점이 있으며, 상기 부산물이 미세한 가루형태인 경우, 작업자의 호흡이 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국실용신안 출원 제20-2005-0032570호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 드릴링 방법 등과 같은 기존의 타공 장치를 대체할 수 있는 초음파 타공 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 지적된 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 압전진동모듈; 상기 압전진동모듈과 연결되는 진동 부스터부; 및 상기 진동 부스터부와 연결되는 타공 블레이드부를 포함하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0010] 또한, 본 발명은 상기 압전진동모듈은, 진동소자부; 및 상기 진동소자부를 지지하기 위한 지지체부를 포함하고, 상기 진동 부스터부는, 상기 압전진동모듈의 상기 지지체부와 체결되고, 상기 진동소자부로부터 발생하는 진동

을 전달받는 제1몸체부; 및 상기 제1몸체부와 연결되고, 상기 제1몸체부에 발생되는 진동을 증대시키는 제2몸체부를 포함하며, 상기 타공 블레이드부는, 상기 진동 부스터부의 상기 제2몸체부와 체결되는 블레이드 본체부; 및 상기 블레이드 본체부로부터 연장되는 블레이드를 포함하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 진동소자부는, 복수개의 압전세라믹; 상기 복수개의 압전세라믹에 전원을 공급하기 위한 복수개의 전극; 상기 복수개의 압전세라믹을 커버 및 보호하는 커버부; 및 상기 커버부, 상기 복수개의 압전세라믹 및 상기 복수개의 전극을 고정하기 위한 고정수단을 포함하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 지지체부는, 지지체부 몸체; 및 상기 지지체부 몸체의 일정 영역에 위치하는 플랜지부를 포함하고, 상기 지지체부 몸체는, 상기 지지체부 몸체의 상부 영역에 위치하는 제1체결홈 및 상기 지지체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 제2체결홈을 포함하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 상기 플랜지부는, 상기 플랜지부의 일정영역에 위치하는 천공홀을 포함하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 상기 제1몸체부는, 제1몸체부 몸체; 및 상기 제1몸체부 몸체의 상부 영역에 위치하는 제3체결홈을 포함하고, 상기 제2몸체부는, 제2몸체부 몸체; 및 상기 제2몸체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 제4체결홈을 포함하며, 상기 제1몸체부의 상기 제3체결홈은, 상기 지지체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 상기 제2체결홈과 상호 체결됨으로써, 상기 진동 부스터부는 상기 압전진동모듈과 체결되는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 제1몸체부 몸체의 단면적은 상기 제2몸체부 몸체의 단면적보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0016] 또한, 본 발명은 상기 블레이드 본체부는, 블레이드 본체부 몸체; 및 블레이드 본체부 몸체의 상부 영역에 위치하는 제5체결홈을 포함하고, 상기 블레이드는, 원통형의 커팅날; 및 상기 커팅날의 내부 영역에 위치하는 공간부를 포함하며, 상기 블레이드 본체부의 상기 제5체결홈은, 상기 제2몸체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 상기 제4체결홈과 상호 체결됨으로써, 상기 타공 블레이드부는 상기 진동 부스터부와 체결되는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0017] 또한, 본 발명은 상기 블레이드 본체부의 단면적은 상기 블레이드의 단면적보다 큰 것을 특징으로 하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명은 타공 작업을 진행하면서 발생되는 부산물이 상기 커팅날의 내부 영역에 위치하는 공간부에 위치하는 초음파 타공 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0019] 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 종래의 드릴링 방법 등과 같은 기존의 타공 장치를 대체할 수 있는 초음파 타공 장치를 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에서는 타공 작업을 진행하면서 발생되는 칩 등의 부산물(W1)이 상기 커팅날의 내부 영역에 위치하는 공간부(422)에 위치하기 때문에, 부산물이 타공 공정 중에 비산하거나, 타공 장치에 의해 천공되는 영역을 어지럽히게 문제점을 해결할 수 있다.

[0021] 본 발명에서는 상기 제1몸체부 몸체의 상부 영역의 단면적을 상기 제2몸체부 몸체의 하부 영역의 단면적보다 크게 함으로써, 상기 제2몸체부는 상기 제1몸체부에 발생되는 진동을 증대시킬 수 있다.

[0022] 또한, 발명에서는 상기 블레이드 본체부 몸체의 상부 영역의 단면적(A3)을 상기 커팅날의 단면적보다 크게 함으로써, 상기 커팅날의 하부 영역을 통해, 대상물을 타공함에 있어서의 진동을 더욱 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1a는 본 발명에 따른 초음파 타공 장치를 도시하는 제1방향의 사시도이고, 도 1b는 본 발명에 따른 초음파 타공 장치를 도시하는 제2방향의 사시도이다.

도 2a는 본 발명에 따른 압전진동모듈을 도시하는 개략적인 분리사시도이고, 도 2b는 본 발명에 따른 압전진동모듈을 도시하는 개략적인 결합단면도이며, 도 2c는 본 발명에 따른 압전진동모듈의 진동소자부의 배치관계 및 전원공급을 설명하기 위한 개략적인 예시도이다.

도 3a는 본 발명에 따른 진동 부스터부를 도시하는 개략적인 분리사시도이고, 도 3b는 본 발명에 따른 진동 부

스터부를 도시하는 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 압전진동모듈과 진동 부스터부의 체결을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

도 5a는 본 발명에 따른 타공 블레이드부를 도시하는 개략적인 분리사시도이고, 도 5b는 본 발명에 따른 타공 블레이드부를 도시하는 개략적인 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 진동 부스터부와 블레이드 본체부의 체결을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명에 따른 초음파 타공 장치를 통해, 대상물을 타공하는 것을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0025] 아래 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 상세히 설명한다. 도면에 관계없이 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0026] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0027] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0028] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0029] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0031] 도 1a는 본 발명에 따른 초음파 타공 장치를 도시하는 제1방향의 사시도이고, 도 1b는 본 발명에 따른 초음파 타공 장치를 도시하는 제2방향의 사시도이다.
- [0032] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명에 따른 초음파 타공 장치(100)는, 압전진동모듈(200); 상기 압전진동모듈(200)과 연결되는 진동 부스터부(300); 및 상기 진동 부스터부(300)와 연결되는 타공 블레이드부(400)를 포함한다.
- [0033] 보다 구체적으로, 상기 압전진동모듈(200)은 진동소자부(210); 및 상기 진동소자부(210)를 지지하기 위한 지지체부(220)를 포함한다.

- [0034] 또한, 상기 진동 부스터부(300)는 상기 압전진동모듈(200)의 상기 지지체부(220)와 체결되고, 상기 진동소자부(210)로부터 발생하는 진동을 전달받는 제1몸체부(310); 및 상기 제1몸체부(310)와 연결되고, 상기 제1몸체부(310)에 발생하는 진동을 증대시키는 제2몸체부(320)를 포함한다.
- [0035] 또한, 상기 타공 블레이드부(400)는 상기 진동 부스터부(300)의 상기 제2몸체부(320)와 체결되는 블레이드 본체부(410); 및 상기 블레이드 본체부(410)로부터 연장되는 블레이드(420)를 포함한다.
- [0036] 이하, 본 발명에 따른 초음파 타공 장치의 세부적인 구성에 대해, 보다 자세히 설명하기로 한다.
- [0037] 도 2a는 본 발명에 따른 압전진동모듈을 도시하는 개략적인 분리사시도이고, 도 2b는 본 발명에 따른 압전진동모듈을 도시하는 개략적인 결합단면도이며, 도 2c는 본 발명에 따른 압전진동모듈의 진동소자부의 배치관계 및 전원공급을 설명하기 위한 개략적인 예시도이다.
- [0038] 먼저, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 발명에 따른 압전진동모듈(200)은, 진동소자부(210); 및 상기 진동소자부(210)를 지지하기 위한 지지체부(220)를 포함한다.
- [0039] 상기 진동소자부(210)는 복수개의 압전세라믹(211) 및 상기 복수개의 압전세라믹(211)에 전원을 공급하기 위한 복수개의 전극(212)을 포함한다.
- [0040] 또한, 상기 복수개의 압전세라믹(211)은 각각 제1결합홀(211a)을 포함하며, 상기 복수개의 전극(212)은 각각 제2결합홀(212a)을 포함한다.
- [0041] 이때, 도면에서는 상기 복수개의 압전세라믹(211) 및 상기 복수개의 전극(212)의 개수가 각각 4개인 것으로 도시하고 있으나, 본 발명에서 상기 복수개의 압전세라믹(211) 및 상기 복수개의 전극(212)의 개수를 제한하는 것은 아니다.
- [0042] 또한, 도면에서는 상기 복수개의 압전세라믹(211) 및 상기 복수개의 전극(212)의 형상이 원형인 것으로 도시하고 있으나, 본 발명에서 상기 복수개의 압전세라믹(211) 및 상기 복수개의 전극(212)의 형상을 제한하는 것은 아니다.
- [0043] 계속해서, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 진동소자부(210)는 상기 복수개의 압전세라믹(211)을 커버 및 보호하는 커버부(213)를 포함하며, 상기 커버부(213)는 제3결합홀(213a)을 포함한다.
- [0044] 또한, 상기 진동소자부(210)는, 상기 커버부(213), 상기 복수개의 압전세라믹(211) 및 상기 복수개의 전극(212)을 고정하기 위한 고정수단(214)을 포함하며, 상기 고정수단(214)은 상기 제1결합홀(211a), 상기 제2결합홀(212a) 및 상기 제3결합홀(213a)에 삽입되어, 상기 지지체부(310)에 체결됨으로써, 상기 커버부(213), 상기 복수개의 압전세라믹(211) 및 상기 복수개의 전극(212), 즉, 진동소자부(210)는 상기 지지체부(220)에 체결 및 지지될 수 있다.
- [0045] 계속해서, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 지지체부(220)는 지지체부 몸체(221) 및 상기 지지체부 몸체(221)의 일정 영역, 예를 들면 상단에 위치하는 플랜지부(222)를 포함한다.
- [0046] 상기 지지체부 몸체(221)는, 상기 지지체부 몸체의 상부 영역에 위치하는 제1체결홈(221a)을 포함하고, 상기 지지체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 제2체결홈(221b)을 포함한다.
- [0047] 이때, 상기 제1체결홈(221a)은 상술한 바와 같은 고정수단(214)이 체결됨으로써, 상기 진동소자부(210)는 상기 고정수단(214)에 의해 상기 지지체부(220)에 체결될 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 플랜지부(222)는, 상기 플랜지부의 일정영역에 위치하는 천공홀(222a)을 포함한다.
- [0049] 이때, 상기 플랜지부(222)는 상기 진동소자부(210)로부터 발생하는 열을 외부로 발산하기 위한 히트싱크로 작용할 수 있으며, 상기 천공홀(222a)은 상기 플랜지부(222)가 히트싱크로 작용시, 외기와와의 접촉면적을 증가시킴으로써, 상기 진동소자부(210)로부터 발생하는 열의 발산이 더욱 효과적으로 달성될 수 있다.
- [0050] 이하에서는 본 발명에 따른 압전진동모듈의 진동소자부의 구체적인 배치관계 및 진동소자부의 전원공급관계를 설명하기로 한다.
- [0051] 도 2c를 참조하면, 본 발명에 따른 압전진동모듈의 진동소자부(210)는 제1압전세라믹 내지 제4압전세라믹(S1, S2, S3, S4)(211)이 적층된 구조에 해당한다.
- [0052] 일반적으로, 압전세라믹과 같은 초음파 진동자는 20kHz 이상의 교류에너지를 기계적 에너지로 변환하는 압전효과

또는 자기 변환효과를 발생시키며, 예를 들어, 20kHz의 초음파 진동자는 1초(sec)에 20,000회의 매질(진동속도)을 하고, 15kHz의 초음파 진동자는 1초에 15,000회의 매질을 한다.

- [0053] 본 발명에서는 이러한 압전세라믹의 압전효과를 이용하여, 초음파 타공 장치를 통해 타공 작업을 진행하기 위한 진동원을 발생시킬 수 있다.
- [0054] 또한, 상기 제1압전세라믹 내지 제4압전세라믹(S1, S2, S3, S4)(211)에 전원을 인가하기 위한 제1전극 내지 제4전극(E1, E2, E3, E4)(212)을 포함한다.
- [0055] 이때, 제1압전세라믹(S1) 및 제2압전세라믹(S2)의 사이에는 제2전극(E2)이 배치되고, 제3압전세라믹(S3) 및 제4압전세라믹(S4)의 사이에는 제4전극(E4)이 배치될 수 있다.
- [0056] 이때, 상기 제2전극(E2) 및 상기 제4전극(E4)는 플러스 전극일 수 있으며, 상기 제2전극(E2) 및 상기 제4전극(E4)은 병렬로 연결될 수 있다.
- [0057] 또한, 제1압전세라믹(S1)의 상면에는 제1전극(E1)이 배치되고, 제2압전세라믹(S2) 및 제3압전세라믹(S3)의 사이에는 제3전극(E3)이 배치될 수 있다.
- [0058] 이때, 상기 제1전극(E1) 및 상기 제3전극(E3)은 그라운드 전극일 수 있으며, 상기 제1전극(E1) 및 상기 제3전극(E3)은 병렬로 연결될 수 있다.
- [0059] 따라서, 상기 제2전극(E2) 및 상기 제4전극(E4)으로부터 상기 제1압전세라믹 내지 상기 제4압전세라믹(S1, S2, S3, S4)(211)으로 전원이 인가될 때, 상기 제1압전세라믹 내지 상기 제4압전세라믹(S1, S2, S3, S4)(211)은 수직방향 진동을 하고, 상기 제1압전세라믹 내지 상기 제4압전세라믹(S1, S2, S3, S4)(211)의 수직방향 진동에 의해, 본 발명에 따른 초음파 타공 장치를 통해 타공 작업을 진행하기 위한 진동원을 발생시킬 수 있다.
- [0060] 이때, 상기 압전세라믹에 공급되는 전원은, 도 2c에 도시된 출력증폭단(3)으로부터 전원이 증폭되어 출력될 수 있으며, 이때, 상기 출력증폭단(3)으로부터 증폭 출력된 전원은 트랜스(T1)를 통해 병렬로 구성되는 상기 제2전극(E2) 및 상기 제4전극(E4)으로 인가될 수 있다.
- [0061] 즉, 상기 트랜스(T1)의 일차측으로 출력증폭단(3)으로부터 증폭 출력되는 전원이 인가될 때, 상기 트랜스(T1)의 이차측에 연결되어 있는 코일(L1)을 통해 병렬 연결된 제2전극(E2) 및 상기 제4전극(E4)으로 공급되는 바, 상기 제1압전세라믹 내지 상기 제4압전세라믹(S1, S2, S3, S4)(211)은 제2전극(E2) 및 상기 제4전극(E4)으로부터 인가되는 전원에 따라 수직방향 진동을 하게 된다.
- [0062] 한편, 도 2c에 도시된, 본 발명에 따른 압전진동모듈의 진동소자부의 배치관계 및 전원공급은 일예에 해당할 뿐, 본 발명은 압전진동모듈의 진동소자부의 배치관계 및 전원공급 관계를 제한하는 것은 아니다.
- [0063] 도 3a는 본 발명에 따른 진동 부스터부를 도시하는 개략적인 분리사시도이고, 도 3b는 본 발명에 따른 진동 부스터부를 도시하는 개략적인 단면도이다.
- [0064] 먼저, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 타공 장치는, 상기 압전진동모듈(200)과 연결되는 진동 부스터부(300)를 포함한다.
- [0065] 또한, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 진동 부스터부(300)는 상기 압전진동모듈(200)의 상기 지지체부(220)와 체결되고, 상기 진동소자부(210)로부터 발생하는 진동을 전달받는 제1몸체부(310); 및 상기 제1몸체부(310)와 연결되고, 상기 제1몸체부(310)에 발생하는 진동을 증대시키는 제2몸체부(320)를 포함한다.
- [0066] 이때, 상기 제1몸체부(310)는 제1몸체부 몸체(311) 및 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역에 위치하는 제3체결홈(311a)을 포함하고, 상기 제2몸체부(320)는 제2몸체부 몸체(321) 및 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역에 위치하는 제4체결홈(321a)을 포함한다.
- [0067] 상기 제1몸체부(310)의 상기 제3체결홈(311a)은, 상기 지지체부 몸체의 하부 영역에 위치하는 제2체결홈(221b)과 상호 체결됨으로써, 상기 진동 부스터부(300)는 상기 압전진동모듈(200)과 체결될 수 있다.
- [0068] 도 4는 본 발명에 따른 압전진동모듈과 진동 부스터부의 체결을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0069] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 지지체부 몸체(221)의 하부 영역에 위치하는 제2체결홈(221b)과 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역에 위치하는 제3체결홈(311a)이 공지의 제1체결수단(10)을 통해 상호 체결됨으로써, 상기 진동 부스터부(300)의 제1몸체부(310)는 상기 압전진동모듈(200)의 상기 지지체부(220)와 체결될 수 있다.

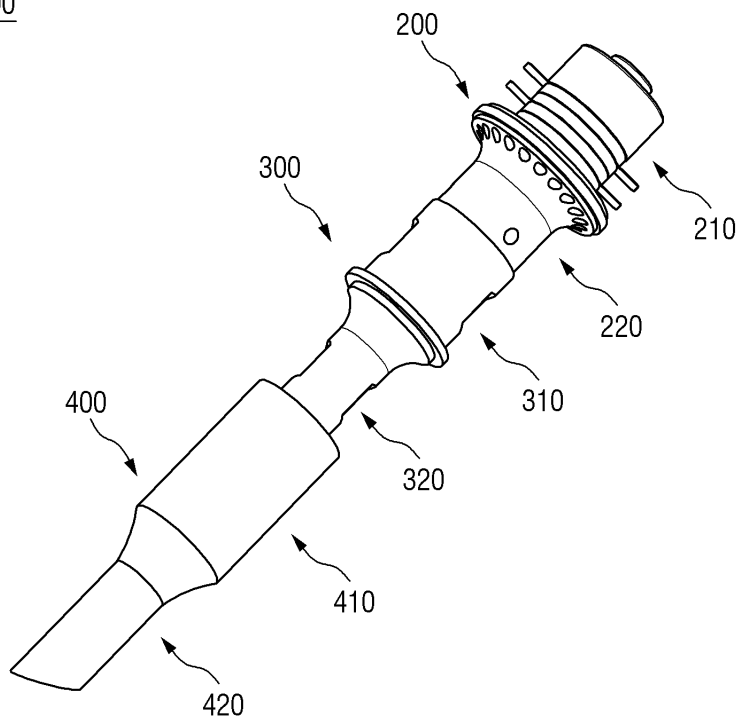
- [0070] 계속해서, 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 본 발명에서 상기 제1몸체부 몸체(311)의 단면적(A1)은 상기 제2몸체부 몸체(321)의 단면적(A2)보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0071] 보다 구체적으로, 본 발명에서 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역의 단면적(A1)은 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역의 단면적(A2)보다 큰 것이 바람직하다.
- [0072] 이때, 상기 제1몸체부 몸체(311)에서, 상기 진동소자부(210)로부터 발생하는 진동을 전달받는 영역은 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역이고, 또한, 상기 제2몸체부 몸체(321)에서, 후술하는 타공 블레이드부(400)로 진동을 전달하는 영역은 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역에 해당한다.
- [0073] 즉, 본 발명에서는 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역이, 상기 진동소자부(210)로부터 발생하는 진동을 전달받아, 상기 제1몸체부 몸체(311) 및 상기 제2몸체부 몸체(321)를 거쳐, 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역을 통해, 타공 블레이드부(400)로 진동을 전달한다.
- [0074] 이때, 상기 제2몸체부(320)는, 상기 제1몸체부(310)에 발생하는 진동을 증대시키게 되며, 따라서, 상기 제2몸체부 몸체(321)이 하부 영역을 통해, 상기 타공 블레이드부(400)로 전달되는 진동은, 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역이, 상기 진동소자부(210)로부터 발생하는 진동보다 크게 된다.
- [0075] 일반적으로 압력(N/m^2)이란, 단위 면적당 작용하는 힘을 의미하는 것으로, 따라서, 압력이 동일한 경우, 단위면적이 작아질수록 힘은 커지고, 단위면적이 커질수록 힘은 작아지게 된다.
- [0076] 이와 동일한 원리로, 본 발명에서는 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역의 단면적(A1)은 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역의 단면적(A2)보다 크기 때문에, 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역에 X의 크기의 진동이 전달되는 경우, 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역에서 생성되는 진동은 X의 크기보다 큰 Y의 크기의 진동이 발생하게 된다.
- [0077] 따라서, 본 발명에서는 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역의 단면적(A1)을 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역의 단면적(A2)보다 크게 함으로써, 상기 제2몸체부(320)는 상기 제1몸체부(310)에 발생하는 진동을 증대시킬 수 있다.
- [0078] 도 5a는 본 발명에 따른 타공 블레이드부를 도시하는 개략적인 분리사시도이고, 도 5b는 본 발명에 따른 타공 블레이드부를 도시하는 개략적인 단면도이다.
- [0079] 먼저, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 타공 장치는, 상기 진동 부스터부(300)와 연결되는 타공 블레이드부(400)를 포함한다.
- [0080] 또한, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 타공 블레이드부(400)는 상기 진동 부스터부(300)의 상기 제2몸체부(320)와 체결되는 블레이드 본체부(410); 및 상기 블레이드 본체부(410)로부터 연장되는 블레이드(420)를 포함한다.
- [0081] 이때, 상기 블레이드 본체부(410)는 블레이드 본체부 몸체(411) 및 블레이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역에 위치하는 제5체결홈(411a)을 포함하고, 상기 블레이드(420)는 원통형의 커팅날(421) 및 상기 커팅날(421)의 내부 영역에 위치하는 공간부(422)를 포함한다.
- [0082] 상기 블레이드 본체부(410)의 상기 제5체결홈(411a)은, 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역에 위치하는 제4체결홈(321a)과 상호 체결됨으로써, 상기 블레이드 본체부(410)는 상기 진동 부스터부(300)와 체결될 수 있다.
- [0083] 도 6은 본 발명에 따른 진동 부스터부와 블레이드 본체부의 체결을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0084] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역에 위치하는 제4체결홈(321a)과 상기 블레이드 본체부 몸체(411)의 상기 제5체결홈(411a)이 공지의 제2체결수단(20)을 통해 상호 체결됨으로써, 상기 타공 블레이드부(400)의 상기 블레이드 본체부(410)는 상기 진동 부스터부(300)의 상기 제2몸체부(320)와 체결될 수 있다.
- [0085] 계속해서, 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 본 발명에서 상기 블레이드 본체부(410)의 단면적(A3)은 상기 블레이드(420)의 단면적(A4)보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0086] 보다 구체적으로, 본 발명에서 상기 블레이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역의 단면적(A3)은 상기 커팅날(421)의 단면적(A4)보다 큰 것을 특징으로 한다.

- [0087] 한편, 상기 커팅날(421)의 단면적(A4)이라 함은, 도면에 도시된 바와 같이, 상기 커팅날의 끝단이 테이퍼 진 경 우가 아닌, 상기 커팅날의 끝단이 평평한 경우를 가정한 경우의 단면적을 의미한다.
- [0088] 이때, 상기 블레이드 본체부 몸체(411)에서, 상기 진동 부스터부(300)의 제2몸체부(320)로부터 진동을 전달받는 영역은 상기 블레이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역이고, 또한, 상기 커팅날(421)에서, 대상물을 타공하는 영 역은 상기 커팅날(421)의 하부 영역에 해당한다.
- [0089] 즉, 본 발명에서는 상기 블레이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역이, 상기 진동 부스터부(300)의 제2몸체부(320)로부터 진동을 전달받아, 상기 블레이드 본체부 몸체(411) 및 상기 커팅날(421)을 거쳐, 상기 커팅날(421)의 하부 영역을 통해, 대상물을 타공하게 된다.
- [0090] 이때, 본 발명에서는, 상기 블레이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역의 단면적(A3)이 상기 커팅날(421)의 단면적 (A4)보다 크기 때문에, 상기 커팅날(421)의 하부 영역을 통해, 대상물을 타공함에 있어서의 진동이, 상기 블레 이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역이 상기 진동 부스터부(300)의 제2몸체부(320)로부터 전달받는 진동 보다 크 게 된다.
- [0091] 따라서, 본 발명에서는 상기 블레이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역의 단면적(A3)을 상기 커팅날(421)의 단면 적(A4)보다 크게 함으로써, 상기 커팅날(421)의 하부 영역을 통해, 대상물을 타공함에 있어서의 진동을 더욱 증 대시킬 수 있다.
- [0092] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명에 따른 초음파 타공 장치를 통해, 대상물을 타공하는 것을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0093] 도 7a에 도시된 바와 같이, 대상물(W)에 본 발명에 따른 초음파 타공 장치(100)의 상기 타공 블레이드부(400)의 커팅날(421)을 위치시켜 타공 작업을 진행한다.
- [0094] 이때, 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 상기 제1몸체부 몸체(311)의 상부 영역의 단면적(A1)을 상기 제2몸체부 몸체(321)의 하부 영역의 단면적(A2)보다 크게 함으로써, 상기 제2몸체부(320)는 상기 제1몸체부(310)에 발생되 는 진동을 증대시킬 수 있다.
- [0095] 또한, 상술한 바와 같이, 발명에서는 상기 블레이드 본체부 몸체(411)의 상부 영역의 단면적(A3)을 상기 커팅날 (421)의 단면적(A4)보다 크게 함으로써, 상기 커팅날(421)의 하부 영역을 통해, 대상물을 타공함에 있어서의 진 동을 더욱 증대시킬 수 있다.
- [0096] 계속해서, 도 7b 및 도 7c를 참조하면, 본 발명에서는 상술한 타공 작업을 진행하면서 발생하는 칩 등의 부산물 (W1)이 상기 커팅날(421)의 내부 영역에 위치하는 공간부(422)에 위치하게 된다.
- [0097] 예를 들어, 상술한 바와 같이, 종래의 드릴링(drilling) 방법의 경우, 타공에 의해 발생하는 칩 등의 부산물이 타공 공정 중에 비산하여, 타공 장치에 의해 천공되는 영역을 어지럽히게 되는 문제점이 있고, 상기 부산물이 작은 입자의 파편인 경우, 신체에 외상을 입게되는 문제점이 있으며, 상기 부산물이 미세한 가루형태인 경우, 작업자의 호흡이 어려운 문제점이 있다.
- [0098] 하지만, 본 발명에서는, 타공 작업을 진행하면서 발생하는 칩 등의 부산물(W1)이 상기 커팅날(421)의 내부 영역 에 위치하는 공간부(422)에 위치하기 때문에, 부산물이 타공 공정 중에 비산하거나, 타공 장치에 의해 천공되는 영역을 어지럽히게 문제점을 해결할 수 있다.
- [0099] 따라서, 본 발명에서는 종래의 드릴링 방법 등과 같은 기존의 타공 장치를 대체할 수 있는 초음파 타공 장치를 제공할 수 있다.
- [0100] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정 적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

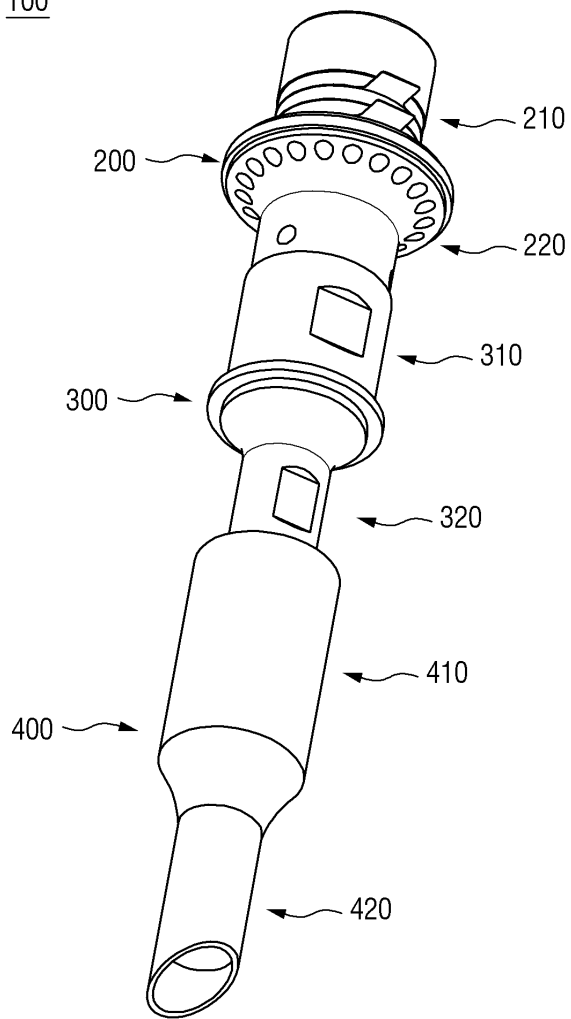
도면1a

100



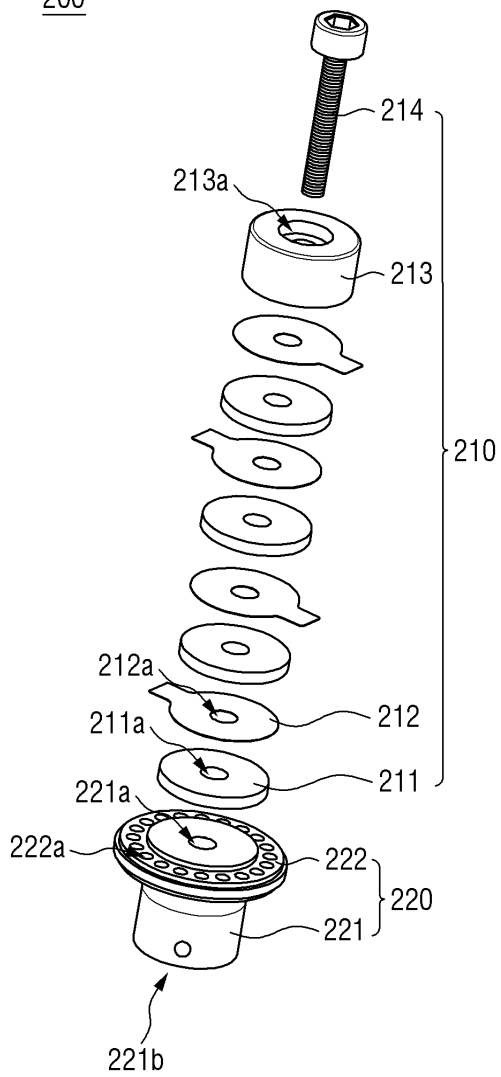
도면1b

100

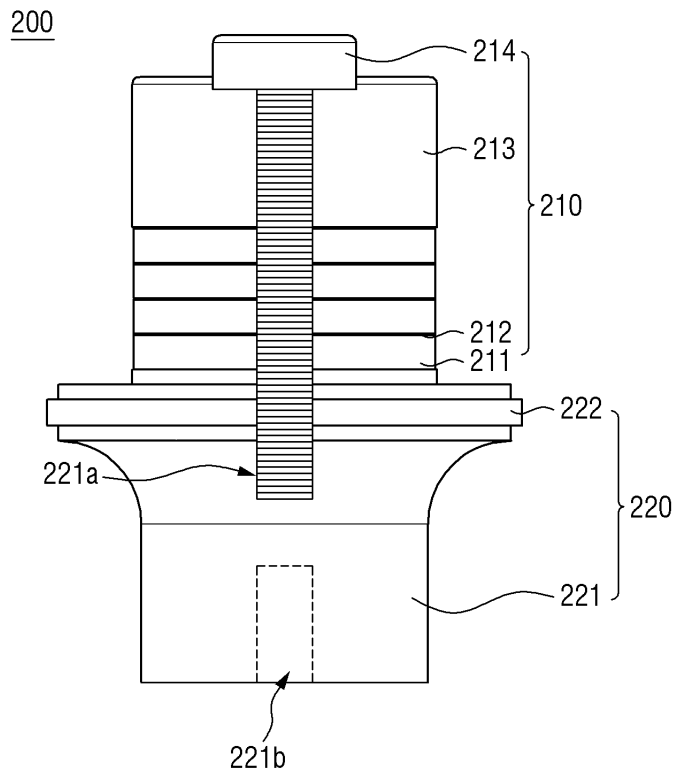


도면2a

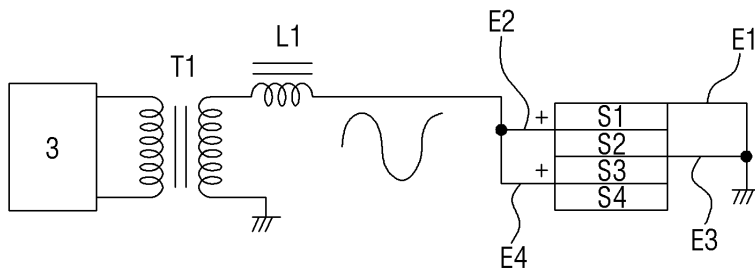
200



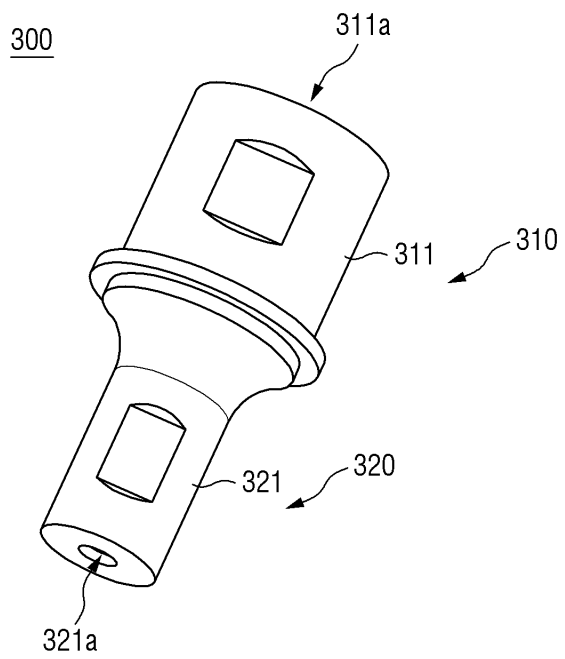
도면2b



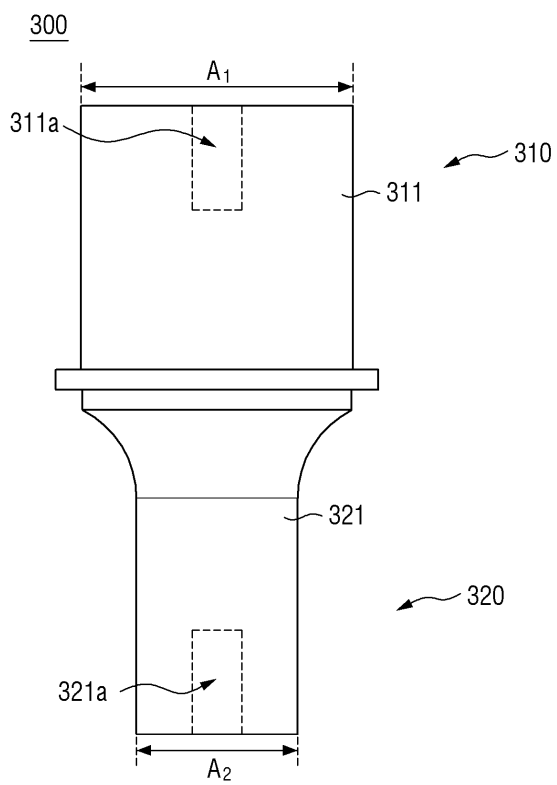
도면2c



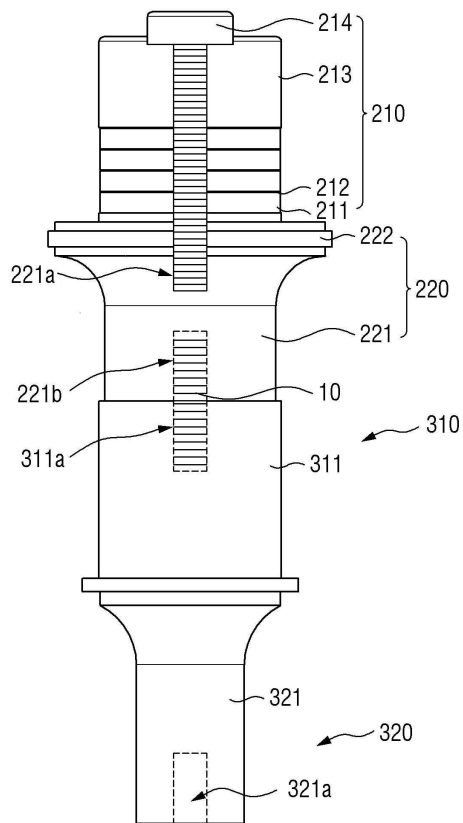
도면3a



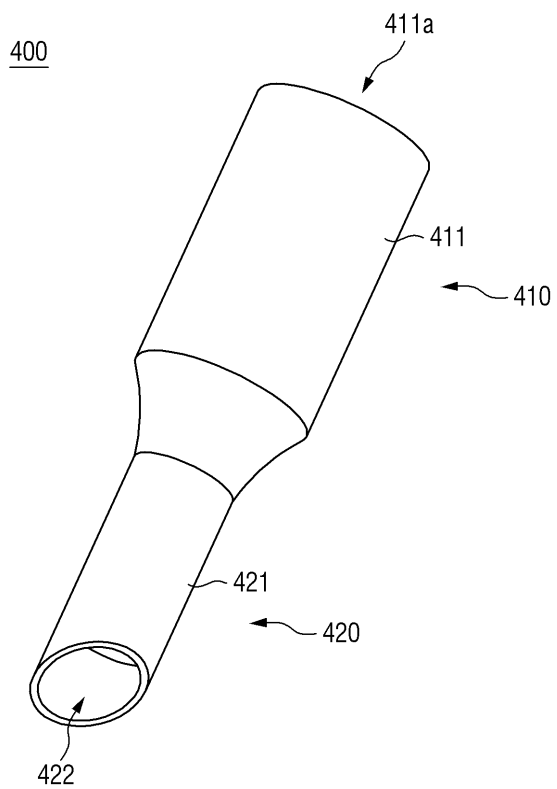
도면3b



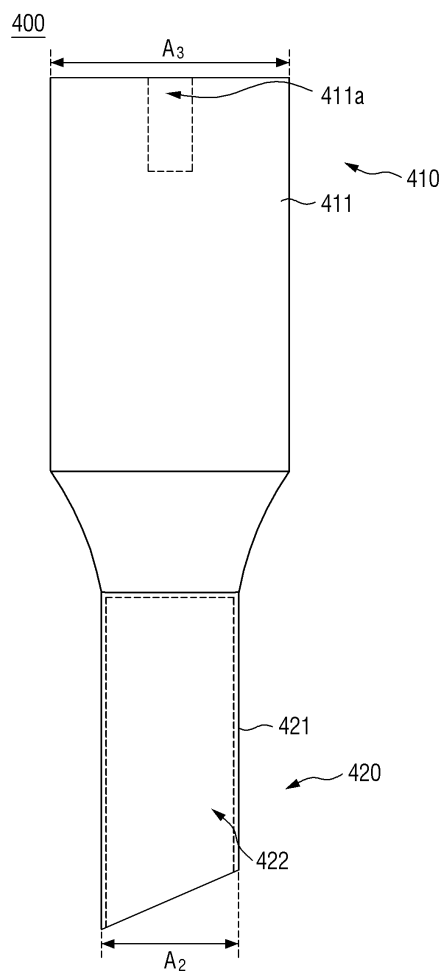
도면4



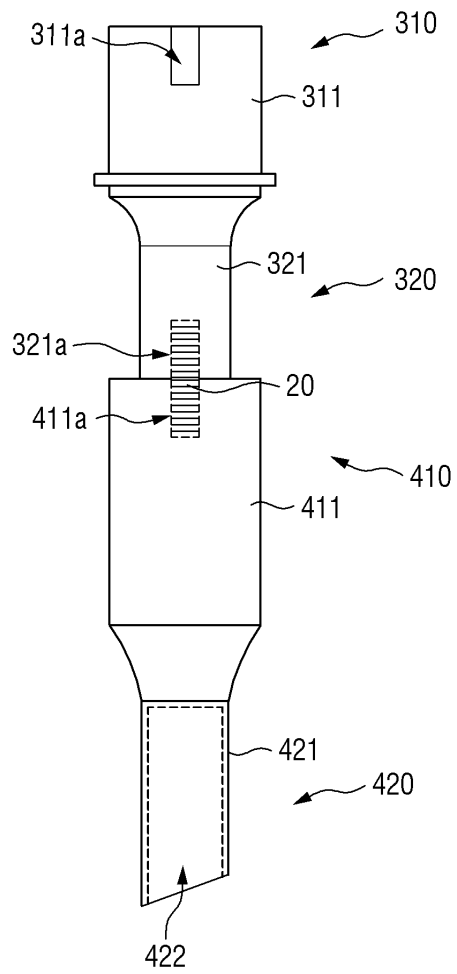
도면5a



도면5b

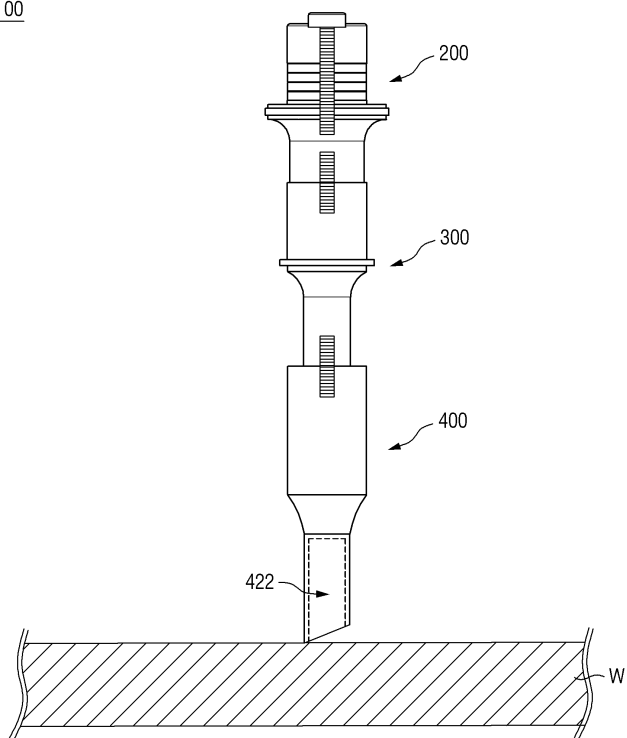


도면6



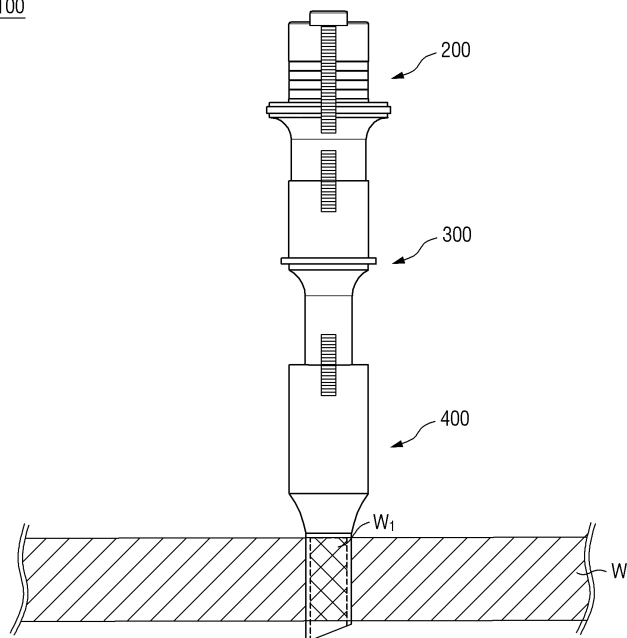
도면7a

100



도면7b

100



도면7c

100

