(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 10 월 22 일 (22.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/213973 A2

(51) 국제특허분류:
*A61B 18/18* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/005137

(22) 국제출원일: 2020 년 4 월 17 일 (17.04.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0045540 2019 년 4 월 18 일 (18.04.2019) KR

(71) 출원인: 가톨릭대학교 산학협력단 (**THE CATHOLIC UNIVERSITY OF KOREA INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION**) [KR/KR]; 06591 서울시 서초구 반포대로 222, 가톨릭대학교 성의교정내 (반포동), Seoul (KR).

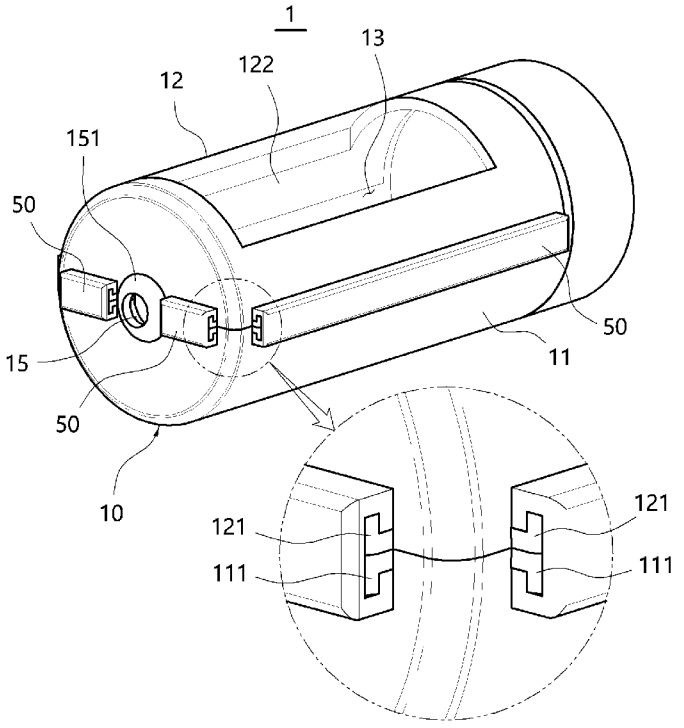
(72) 발명자: **주민욱 (JOO, Min Wook)**; 16247 경기도 수원시 팔달구 중부대로 93, 성빈센트병원(지동), Gyeonggi-do (KR). **진상록 (JIN, Sangrok)**; 46233 부산시 금정구 금강로 502, 305동 601호(구서동, 롯데캐슬골드1단지), Busan (KR).

(74) 대리인: **특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 06575 서울시 서초구 사평대로 108, 3층 (반포동), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

**(54) Title:** BONE TUMOR SURGERY DEVICE

**(54) 발명의 명칭:** 골 종양 수술 장치




**(57) Abstract:** A bone tumor surgery device according to one embodiment of the present invention comprises: a housing for providing an accommodation space in which the bone of a patient can be accommodated; an ultrahigh frequency wave generating unit for generating ultrahigh frequency waves to be propagated to the accommodation space; a power supply unit for supplying power to the ultrahigh frequency wave generating unit; and a waveguide unit for propagating the ultrahigh frequency waves generated by the ultrahigh frequency wave generating unit to the accommodation space.

**(57) 요약서:** 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치는, 환자의 뼈가 수용될 수 있는 수용공간을 제공하는 하우징; 상기 수용공간으로 전파될 극초단파를 생성하는 극초단파 생성부; 상기 극초단파 생성부에 전원을 공급하는 전원 공급부 및 상기 극초단파 생성부에 의해 생성된 극초단파를 상기 수용공간으로 전파하는 도파부를 포함한다.

WO 2020/213973 A2

[다음 쪽 계속]

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

# 명세서

# 발명의 명칭: 골 종양 수술 장치

## 기술분야

[1] 본 발명은 골 종양 수술 장치에 관한 것으로 더욱 상세하게는, 근골격계 종양의 수술적 치료 중 사지 구제술(Limb salvage operation)에 적용될 수 있는 골 종양 수술 장치에 관한 것이다.

## 배경기술

[2] 과거에는 근골격계 종양의 수술적 치료에 있어서 광범위 절제술 및 재건술이 사지 구제술(Limb salvage operation)의 표준으로 받아 들여져 왔다. 즉, 환자의 뼈 가운데 종양이 존재하는 부분을 광범위하게 절제한 후, 골 결손 부위를 종양 대치물(tumor-prosthesis), 동종골(allograft), 재활용 자가골(recycled autograft) 등을 통해 재건하는 방식이 많이 사용되고 있다. 그러나 이와 같은 방식은 병변에 대한 광범위한 절제로 인한 골 손실, 이식편의 골절, 감염증 발생 가능성 등이 문제점으로 지적된다.

[3] 한편, 위 방식 중 재활용 자가골 이식의 단점을 극복하고자 유경 냉동 자가골(pedicle frozen autograft) 수술이 사용되기도 한다. 유경 냉동 자가골 수술은 비교적 유합율(uinon rate)이 양호한 장관골의 간단부(metaphysis)에서만 골 절제(osteotomy)를 한 다음 골 외부와 골수강 내 종양을 제거하고, 해당 부분을 수술 영역 밖으로 빼낸 후 액화 질소 통에서 동결 및 해동 처리를 반복하는 방식으로 이루어진다.

[4] 그러나 유경 냉동 자가골 수술은 골 외부와 골수강 내 종양 제거 과정에서 종양 세포로 인한 수술 영역 오염 가능성, 수술자가 해당 사지를 직접 들고 액화 질소 통에 넣은 후 장시간 같은 상태를 유지해야 하는 위험성, 골 냉각 온도의 불균일성 등이 문제가 된다.

[5] 이와 같은 상황 속에서, 골 절제를 최소화하고 환자의 뼈를 최대한 보존하기 위해 마이크로 웨이브 즉, 극초단파를 이용한 종양 수술 기법도 선보이고 있다. 이것은 종양 세포가 일정 범위의 온도에서 사멸된다는 사실에 근거한 것이다.

[6] 그러나 극초단파를 이용한 종래 수술 장치는 카테터, 동축 안테나 등을 채택하고 있는데, 이와 같은 장치에 의할 경우 환자의 뼈에 극초단파의 조사가 제한적으로 이루어질 수밖에 없어 광범위한 종양 제거에는 적용이 어려운 문제가 있고, 여러 개의 장치를 사용하더라도 균일한 온도 전달을 위한 장치 삽입 밀도 등에 대해 알기 어렵다. 또한, 극초단파 수술 장치를 삽입하기 전에 살아 있는 종양 세포를 수술 영역 내에서 안전하게 채취하는 것이 불가능하여 종양에 대한 병리학적 판단이 불가능하다.

[7] 이에 따라 사지 구제술의 수술 영역 내에서 적용하여 안정적인 술식이 가능하고, 종양 오염의 가능성이 없이 안전하게 살아 있는 종양을 제거 및

채취할 수 있으며, 목표한 온도를 일관성 있게 전달하여 완전한 종양 사멸이 가능한, 새로운 기술에 대한 개발이 요구되고 있는 실정이다.

[8] (특허문헌 1) 공개특허 제10-2015-0046510호 "마이크로파를 이용한 종양수술용 기기", 2015. 04. 30 공개

## 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

[9] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 광범위한 골 절제 없이도 수술 영역 내에서 오염 가능성 없이 안전하게 종양을 제거할 수 있는 골 종양 수술 장치를 제공하는 것이다.

[10] 또한, 본 발명의 다른 목적은 골 종양의 제거를 위해 종양 세포를 사멸시키는 열을 환자의 뼈에 효과적으로 전달하는 골 종양 수술 장치를 제공하는 것이다.

## 과제 해결 수단

[11] 본 발명의 일측면에 따르면, 환자의 뼈가 수용될 수 있는 수용공간을 제공하는 하우징; 상기 수용공간으로 전파될 극초단파를 생성하는 극초단파 생성부; 상기 극초단파 생성부에 전원을 공급하는 전원 공급부 및 상기 극초단파 생성부에 의해 생성된 극초단파를 상기 수용공간으로 전파하는 도파부를 포함하는 골 종양 수술 장치가 제공된다.

[12] 이때, 상기 수용공간은 상기 하우징의 일측에 형성되고, 상기 상기 극초단파 생성부, 상기 전원 공급부 및 상기 도파부는 상기 하우징의 타측에 배치될 수 있다.

[13] 또한, 상기 상기 도파부는 상기 수용공간과 연통된 도파관으로 이루어질 수 있다.

[14] 또한, 상기 극초단파 생성부 및 상기 전원 공급부는 상기 수용공간과 차폐되어 배치될 수 있다.

[15] 또한, 상기 하우징은, 일측은 상부가 개방되어 상기 수용공간의 하부를 형성하고, 타측은 내부에 상기 상기 극초단파 생성부, 상기 전원 공급부 및 상기 도파부가 배치되는 제 1 서브하우징 및 상기 제 1 서브하우징의 개방된 일측 상부를 커버하며 배치되어 상기 수용공간의 상부를 형성하는 제 2 서브하우징을 포함할 수 있다.

[16] 또한, 상기 골 종양 수술 장치는, 상기 제 1 서브하우징 및 상기 제 2 서브하우징의 접촉 부위에 결합되어 상기 제 1 서브하우징 및 상기 제 2 서브하우징을 체결하는 체결부를 더 포함할 수 있다.

[17] 또한, 상기 골 종양 수술 장치는, 상기 접촉 부위와 상기 체결부 사이에 배치되는 슬릿 부재를 더 포함할 수 있다.

[18] 또한, 상기 하우징은 상기 수용공간을 외부에서 관찰할 수 있게 해주는 윈도우를 포함할 수 있다.

[19] 또한, 상기 골 종양 수술 장치는, 상기 윈도우의 일면을 커버하며 배치되는 메쉬

부재를 더 포함할 수 있다.

[20] 또한, 상기 하우징은 일측면에 상기 수용공간 내로 상기 뼈가 관통 배치되도록 형성된 관통홀을 구비할 수 있다.

## 발명의 효과

[21] 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치에 의하면, 하우징의 수용공간 내에 배치된 환자의 뼈에 극초단파를 조사함으로써 골 종양을 효율적이고 완전하게 제거할 수 있다.

[22] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치에 의하면, 하우징의 수용공간 내에 배치된 환자의 뼈에 효과적으로 열을 전달함으로써 광범위한 골 절제 및 종양대치물을 이용한 재건이나 동종골 이식없이 골 종양의 수술적 치료가 이루어질 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 사시도이다.

[24] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 분해 사시도이다.

[25] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 일부를 투시 상태로 나타낸 사시도이다.

[26] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 사용 상태를 나타낸 도면이다.

[27] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치에 사용될 수 있는 메쉬 부재를 나타낸 도면이다.

[28] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치에 사용될 수 있는 슬릿 부재를 나타낸 도면이다.

## 발명의 실시를 위한 형태

[29] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 도면에서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[30] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[31] 본 명세서에서, 도면에 도시된 구성 요소들과의 상관 관계를 설명하기 위해 공간적으로 상대적인 용어인 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부" 등이 사용될 수 있다. 이들은 도면 상 도시된 것을 기준으로 정하여진 상대적인 용어들로서

배향에 따라 위치 관계는 반대로 해석될 수도 있다.

[32] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 있다는 것은 특별한 사정이 없는 한 다른 구성 요소와 바로 접하여 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 배치되는 것뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 구성 요소가 배치되는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소와 "연결"되어 있다는 것은 특별한 사정이 없는 한 서로 직접 연결되는 것뿐만 아니라 간접적으로 서로 연결되는 경우도 포함한다.

[33] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 사시도가 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 분해 사시도가 나타나 있으며, 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 일부를 투시 상태로 나타낸 사시도가 도시되어 있다.

[34] 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치(1)는 근골격계의 종양의 수술적 치료에 있어서 광범위한 절제 없이 사지 구제술을 실시하기 위한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치(1)는 환자의 뼈를 수용한 상태에서 환자의 뼈에 극초단파를 조사함으로써 골 종양을 사멸시키기에 충분한 열처리가 이루어지도록 해주며, 환자의 뼈를 최대한 보존하면서 재활용할 수 있게 해준다.

[35] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치(1)는 하우징(10), 극초단파 생성부(20), 전원 공급부(30), 도파부(40) 및 체결부(50)를 포함할 수 있다.

[36] 하우징(10)은 환자의 뼈가 수용되는 수용공간(13)을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에서, 하우징(10)은 환자의 뼈를 원위치(in situ)에서 수용할 수 있다. 다시 말하면, 환자의 뼈가 몸에서 완전히 절단되어 분리되지 않고, 한쪽 단부만이 절단된 상태에서 하우징(10)에 수용될 수 있다.

[37] 또한, 하우징(10)은 수용공간(13) 외에도 극초단파 생성부(20), 전원 공급부(30) 및 도파부(40)가 배치되는 공간을 추가적으로 제공할 수 있다. 더욱 상세하게, 하우징(10)의 일측에는 수용공간(13)이 형성되고, 하우징(10)의 타측에는 극초단파 생성부(20), 전원 공급부(30) 및 도파부(40) 등의 구성이 배치되는 공간이 마련될 수 있다.

[38] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 하우징(10)은 제 1 서브하우징(11) 및 제 1 서브하우징(11)과 결합되어 수용공간(13)을 형성하는 제 2 서브하우징(12)을 포함할 수 있다. 더욱 상세하게, 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)은 결합 상태에서 실린더 형태를 이루며 수용공간(13)을 형성하도록 구성될 수 있다.

[39] 본 실시예에서, 제 1 서브하우징(11)은 일측은 상부가 개방되어 수용공간(13)의 하부를 형성하고, 타측은 내부에 극초단파 생성부(20), 전원 공급부(30) 및 도파부(40)가 배치되도록 형성된다. 이때, 수용공간(13)의 하부를 형성하는 제 1 서브하우징(11)의 일측은 반원통형으로 이루어지고, 타측은 원통형으로

이루어질 수 있다.

[40] 한편, 제 1 서브하우징(11) 중 제 2 서브하우징(12)과 접촉하는 부분 중 적어도 일부에는 제 1 돌출부(111)가 형성되어 있다. 제 1 돌출부(111)는 제 1 서브하우징(11)과 제 2 서브하우징(12)의 안정적인 결합을 위해 후술하는 체결부(50)가 결합되는 부분이다. 제 1 돌출부(111)는 제 1 서브하우징(11)의 외면에서 일정 길이 돌출되되 그 외측 단부는 하방으로 추가적으로 돌출되어 그 길이 방향 단면이 'ㄱ'와 같은 형태를 가질 수 있다.

[41] 본 실시예에서, 제 1 서브하우징(11)은 수용공간(13) 내의 극초단파가 외부로 유출되는 것을 차단할 수 있는 유전 특성을 가지는 재질 또는 구조로 이루어지는 것이 바람직하다. 예를 들면, 금속 판이나 금속 그물 형태 구조, 플라스틱 재질 등이 사용될 수 있다.

[42] 본 발명의 일 실시예에서, 제 2 서브하우징(12)은 제 1 서브하우징(11)의 개방된 일측 상부를 커버하며 배치되어 수용공간(13)의 상부를 형성한다. 제 2 서브하우징(12)은 제 1 서브하우징(11)의 개방된 부분을 덮을 수 있도록 하방이 개방된 형태로 형성될 수 있다. 즉, 제 2 서브하우징(12)은 제 1 서브하우징(11)의 개방된 부분을 덮는 덮개 형태를 가질 수 있다. 이때, 제 2 서브하우징(12)은 반원통형으로 이루어질 수 있다.

[43] 제 2 서브하우징(12) 중 제 1 서브하우징(11)의 제 1 돌출부(111)와 과 접촉하는 부분에는 제 2 돌출부(121)가 형성되어 있다. 제 2 돌출부(121)는 제 1 서브하우징(11)과 제 2 서브하우징(12)의 안정적인 결합을 위해 후술하는 체결부(50)가 결합되는 부분이다. 구체적으로, 제 2 돌출부(121)는 제 2 서브하우징(12)의 외면에서 일정 길이 돌출되되 그 외측 단부는 상방으로 추가적으로 돌출되어 그 길이 방향 단면이 'ㄴ'와 같은 형태를 가질 수 있다.

[44] 제 2 서브하우징(12)은 제 1 서브하우징(11)과 관련하여 설명한 바와 같이, 수용공간(13) 내의 극초단파가 외부로 유출되는 것을 차단할 수 있는 유전 특성을 가지는 재질 또는 구조로 이루어지는 것이 바람직하다. 예를 들면, 금속 판이나 그물 형태 구조, 플라스틱 재질 등이 사용될 수 있다.

[45] 수용공간(13)은 하우징(10) 내에서 환자의 뼈를 수용하는 부분이다. 본 발명의 일 실시예에 의하면 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)이 결합된 상태에서 수용공간(13)이 하우징(10)의 내부에 형성된다. 본 실시예에 따르면, 환자의 뼈가 환자의 몸에서 완전히 절단되어 분리되지 않고, 원위치(in situ)에서 한쪽 단부만이 절단되어 수용공간(13)에 수용될 수 있다. 또한, 수용공간(13) 내에 배치된 환자의 뼈에는 극초단파가 전파되어 종양 세포의 사멸을 위한 열처리가 이루어지게 된다.

[46] 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 하우징(10)은 수용공간(13)을 외부에서 관찰할 수 있게 해주는 윈도우(14)를 포함할 수 있다. 구체적으로 본 발명의 일 실시예에 따르면, 윈도우(14)는 제 2 서브하우징(12) 상에 형성되어 있다. 윈도우(14)를 통해 수술을 수행하는 의사는 수용공간(13) 내에 배치된 환자의 뼈를 육안으로

확인할 수 있다.

[47] 또한, 본 실시예에서, 하우징(10)은 일측면에 수용공간(13) 내로 뼈가 관통 배치되도록 형성된 관통홀(15)을 구비할 수 있다. 관통홀(15)을 통해 환자의 뼈가 수용공간(13) 내로 관통 배치될 수 있으므로 전술한 바와 같은 원위치(in-situ) 방식의 수술이 이루어질 수 있다.

[48] 한편, 환자의 뼈와 접하게 되는 관통홀(15)에는 뼈와 관통홀(15) 사이의 틈으로 극초단파가 유출되지 않도록 밀폐 부재(151)가 결합될 수 있다. 밀폐 부재(151)는 유전 특성을 고려한 재질로 이루어질 수 있다.

[49] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)은 결합 상태에서 관통홀(15)를 형성한다. 이를 위해 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)은 각각 관통홀(15)의 일부를 이루는 함입부를 포함할 수 있다. 이때, 함입부는 대략 반원형으로 이루어질 수 있다.

[50] 극초단파 생성부(20)는 수용공간(13)으로 전파될 극초단파를 생성한다. 본 발명의 일 실시예에서, 극초단파 생성부(20)는 마그네트론으로 이루어질 수 있다. 극초단파 생성부(20)는 하우징(10) 중 수용공간(13)의 주변에 배치될 수 있다. 또한, 극초단파 생성부(20)는 수용공간(13)과 차폐된 상태로 배치될 수 있다.

[51] 한편, 본 실시예에서, 극초단파는 종양 세포를 가열하여 사멸시킬 수 있는 열을 생성하는 파장과 주파수를 가지는 전자기파를 포괄하는 의미로 사용된다. 구체적인 예를 들면, 본 발명의 일 실시예에서, 극초단파는 파장 120mm, 주파수 2.45GHz를 가질 수 있다.

[52] 전원 공급부(30)는 극초단파 생성부(20)에 전원을 공급한다. 전원 공급부(30)는 하우징(10) 중 수용공간(13)의 주변에 배치될 수 있다. 또한, 전원 공급부(30)는 수용공간(13)과 차폐될 수 있다.

[53] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에서, 전원 공급부(30)는 극초단파 생성부(20)에 약 4kV의 고전압을 공급할 수 있는 고전압 발생장치(31) 및 고용량 축전지(32)를 포함할 수 있다.

[54] 도파부(40)는 극초단파 생성부(20)에 의해 생성된 극초단파를 수용공간(13)으로 전파한다. 도파부(40)는 하우징(10) 중 수용공간(13)의 주변에 배치될 수 있는데, 구체적으로 도파부(40)는 수용공간(13)과 연통된 도파관으로 이루어질 수 있다. 도파관은 1GH 이상의 높은 주파수의 전기 에너지 또는 신호를 전송하기에 적합하므로, 본 발명의 일 실시예에서 도파부(40)가 도파관으로 이루어질 경우 높은 주파수를 가지는 극초단파가 수용공간(13)으로 효과적으로 전달될 수 있다,

[55] 체결부(50)는 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)의 접촉 부위에 결합되어 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)을 체결한다. 체결부(50)를 통해 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)은 안정적인 체결 상태를 유지할 수 있다.

[56] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 서브하우징(11) 및 제 2 서브하우징(12)은 각각 제 1 돌출부(111) 및 제 2 돌출부(121)를 포함하며, 제 1 서브하우징(11)이 제 2 서브하우징(12)에 의해 덮힌 상태에서 제 1 돌출부(111) 및 제 2 돌출부(121)는 맞닿아 하우징(10)의 외면에서 일정 길이 돌출되되 그 외측 단부는 상방 및 하방으로 추가적으로 돌출되어 그 길이 방향 단면이 'ㅓ'와 같이 나타난다.

[57] 이에 따라 체결부(50)는 맞닿아 있는 제 1 돌출부(111) 및 제 2 돌출부(121)를 감싸며 끼워지되 그 길이 방향 단면이 'ㅓ'와 상보적인 형상으로 나타나는 길이 부재로 이루어질 수 있다.

[58] 도 4 및 도 5에는 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치의 사용 상태를 나타낸 도면이 도시되어 있다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 환자(P)의 장관골(long tubular bone)이 절제되어 일 부분(B1)이 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치(1)의 수용공간(13)에 배치된 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 장관골에 골 종양이 존재하는 경우 장관골의 간단부만 절제 후 원위치(in-situ) 상태에서 수술이 이루어질 수 있다.

[59] 이와 같이 수용공간(13) 내에 환자의 뼈가 배치된 상태에서 극초단파 생성부(20)에 의해 생성된 극초단파가 도파부(40)를 통해 수용공간(13)으로 전파되어 열을 생성하여 종양 세포(T)를 사멸시킨다. 그 후 절제된 환자(P)의 장관골 중 일 부분(B1)은 환자(P)의 몸에 남아있는 장관골의 다른 부분(B2)과 유합될 수 있다.

[60] 한편, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치에 사용될 수 있는 메쉬 부재를 나타낸 도면이다.

[61] 도 6 및 도 2 등을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치(1)는 윈도우(14)의 일면을 커버하며 배치되는 메쉬 부재(60)를 더 포함할 수 있다. 메쉬 부재(60)는 극초단파의 통과를 방지하는 다수의 미세 구멍(61)을 구비하고 있다. 이때, 메쉬 부재(60)의 재질은 금속으로 이루어질 수 있다.

[62] 윈도우(14)는 수용공간(13)을 육안으로 확인할 수 있게 해주지만 수용공간(13) 내로 전파되는 극초단파가 외부로 유출되는 통로가 될 수도 있다. 그러므로 극초단파의 유출 방지를 위한 구성이 구비되는 것이 바람직하다. 이때, 극초단파를 차단하는 미세한 구멍(61)을 다수 구비한 메쉬 부재(60)가 윈도우(14)의 내측면 또는 외측면을 커버하며 배치되어 수용공간(13)으로부터 극초단파가 유출되는 것을 방지할 수 있다.

[63] 또 한편, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 골 종양 수술 장치에 사용될 수 있는 슬릿 부재를 나타낸 도면이다.

[64] 도 7 및 도 2 등을 참조하면, 슬릿 부재(70)는 제 1 서브하우징(11)과 제 2 서브하우징(12)의 접촉 부위와 체결부(50) 사이에 배치될 수 있다. 슬릿 부재(70)는 극초단파의 통과를 방지하도록 형성된 하나 이상의 슬릿(71)을 구비한다. 예를 들면, 슬릿(71)은 슬릿 부재(70)의 길이 방향을 따라 다수개가

형성될 수 있다. 이때, 슬릿 부재(70)의 재질은 금속으로 이루어질 수 있다.

[65] 본 발명의 일 실시예에서, 제 1 서브하우징(11)과 제 2 서브하우징(12)의 접촉 부위에는 틈이 발생할 수 있으며, 이를 통해 수용공간(13) 내부의 극초단파가 유출될 수 있다. 이때, 극초단파를 차단하는 슬릿(71)을 구비한 슬릿 부재(70)가 제 1 서브하우징(11)과 제 2 서브하우징(12)의 접촉 부위와 체결부(50)의 내면 사이에 배치되어 극초단파가 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다.

[66] 이상에서, 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시예에 의해 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

# 청구범위

[청구항 1] 환자의 뼈가 수용될 수 있는 수용공간을 제공하는 하우징;
상기 수용공간으로 전파될 극초단파를 생성하는 극초단파 생성부;
상기 극초단파 생성부에 전원을 공급하는 전원 공급부 및
상기 극초단파 생성부에 의해 생성된 극초단파를 상기 수용공간으로 전파하는 도파부를 포함하는 골 종양 수술 장치.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 수용공간은 상기 하우징의 일측에 형성되고, 상기 상기 극초단파 생성부, 상기 전원 공급부 및 상기 도파부는 상기 하우징의 타측에 배치되는 골 종양 수술 장치.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 상기 도파부는 상기 수용공간과 연통된 도파관으로 이루어지는 골 종양 수술 장치.

[청구항 4] 제 2 항에 있어서,
상기 극초단파 생성부 및 상기 전원 공급부는 상기 수용공간과 차폐되어 배치되는 골 종양 수술 장치.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 하우징은,
일측은 상부가 개방되어 상기 수용공간의 하부를 형성하고, 타측은 내부에 상기 상기 극초단파 생성부, 상기 전원 공급부 및 상기 도파부가 배치되는 제 1 서브하우징 및
상기 제 1 서브하우징의 개방된 일측 상부를 커버하며 배치되어 상기 수용공간의 상부를 형성하는 제 2 서브하우징을 포함하는 골 종양 수술 장치.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제 1 서브하우징 및 상기 제 2 서브하우징의 접촉 부위에 결합되어 상기 제 1 서브하우징 및 상기 제 2 서브하우징을 체결하는 체결부를 더 포함하는 골 종양 수술 장치.

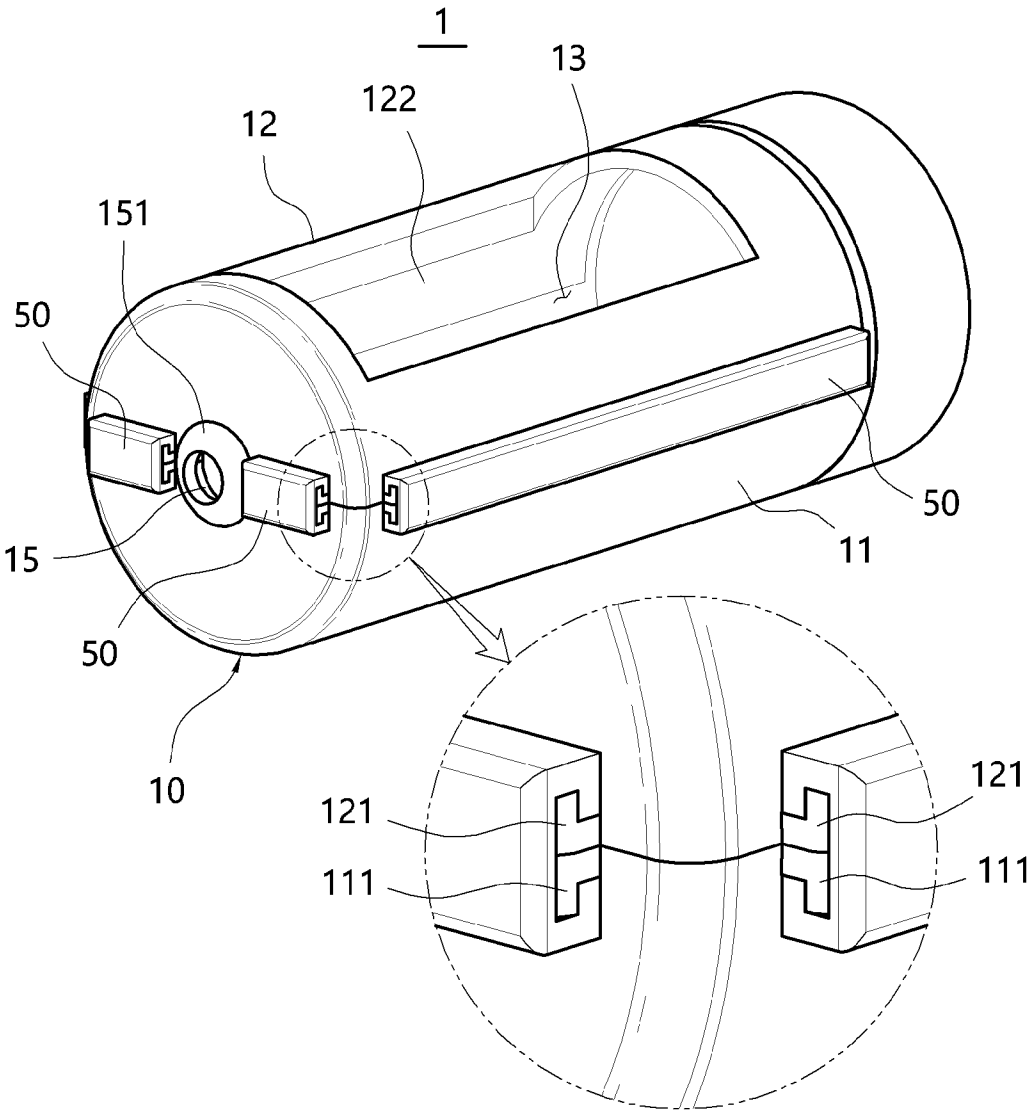
[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 접촉 부위와 상기 체결부 사이에 배치되는 슬릿 부재를 더 포함하는 골 종양 수술 장치.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 하우징은 상기 수용공간을 외부에서 관찰할 수 있게 해주는 윈도우를 포함하는 골 종양 수술 장치.

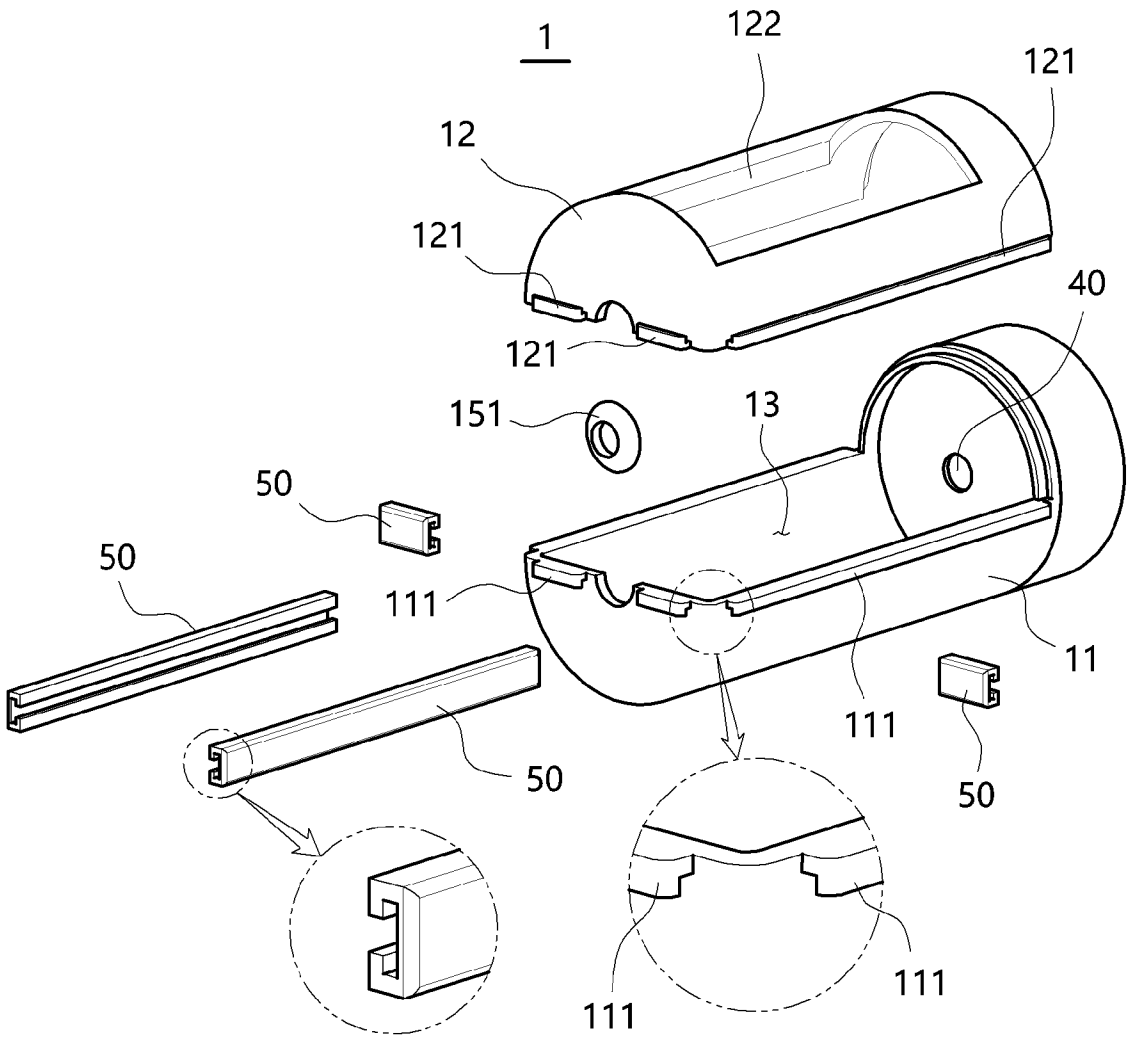
[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 윈도우의 일면을 커버하며 배치되는 메쉬 부재를 더 포함하는 골 종양 수술 장치.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 하우징은 일측면에 상기 수용공간 내로 상기 뼈가 관통 배치되도록 형성된 관통홀을 구비하는 골 종양 수술 장치.

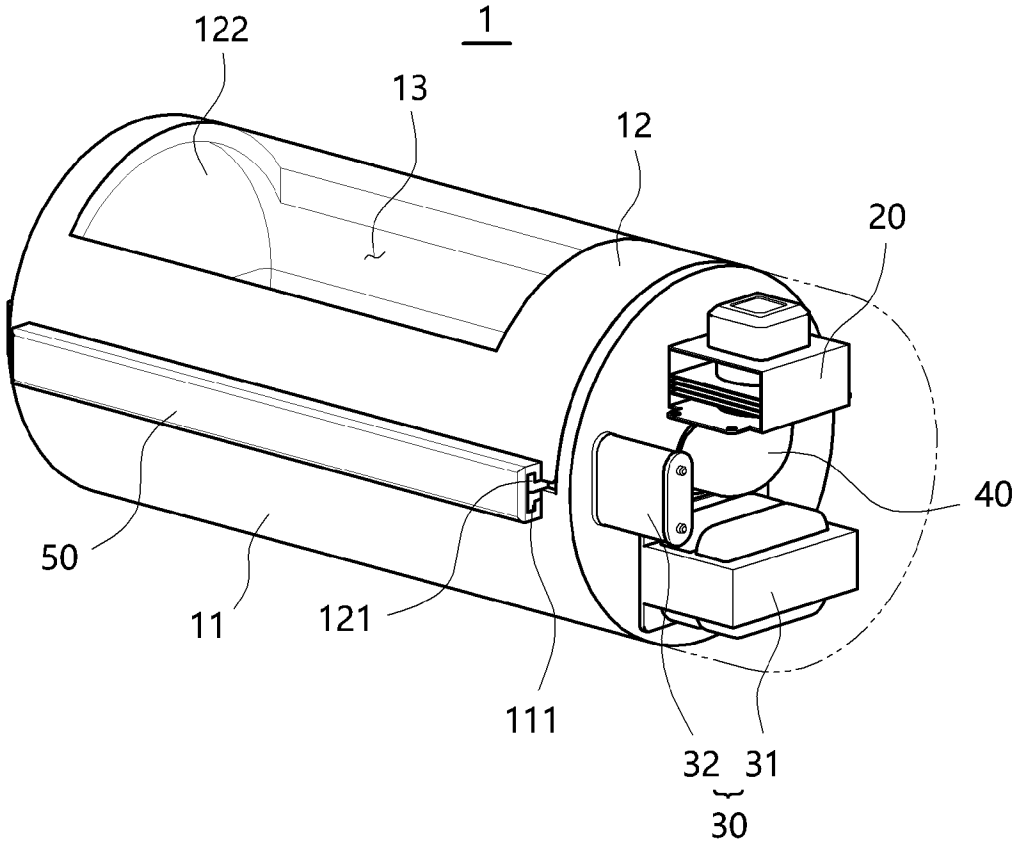
[도1]



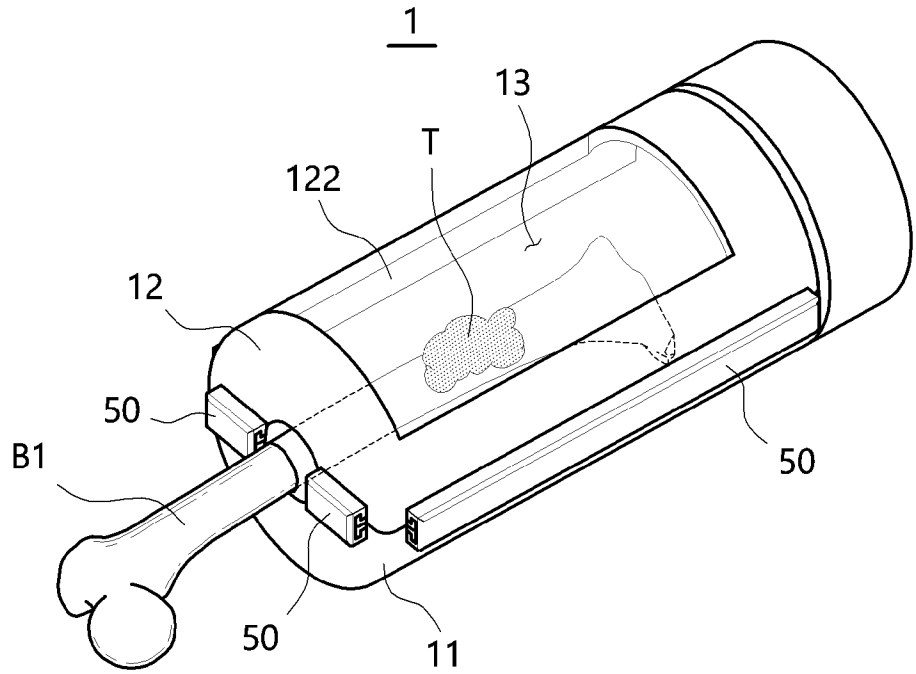
[도2]



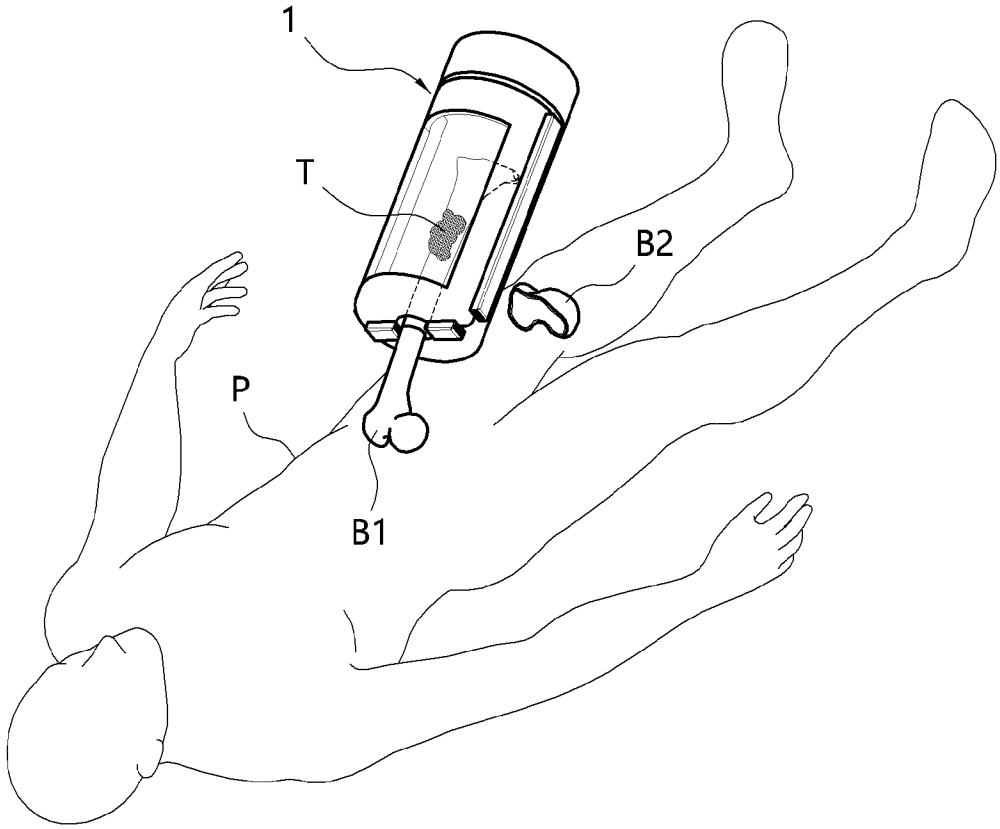
[도3]



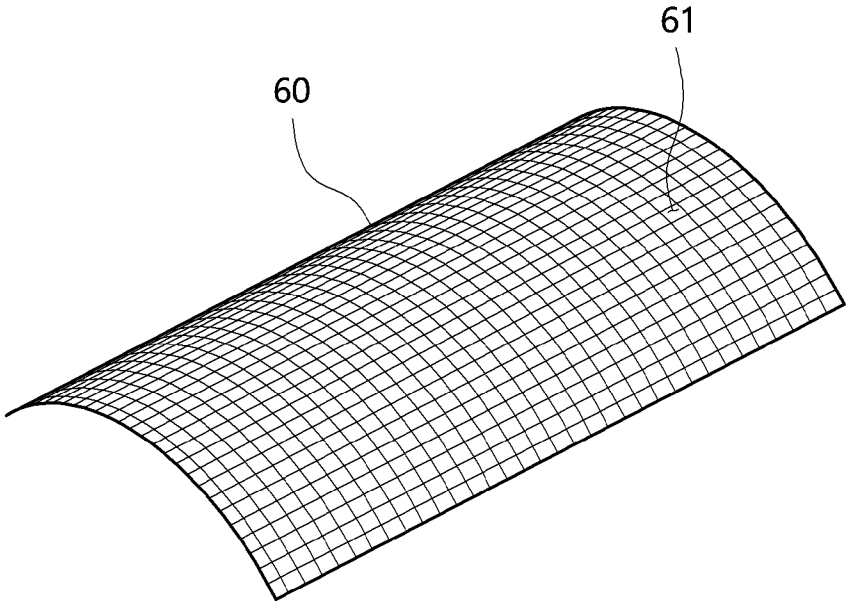
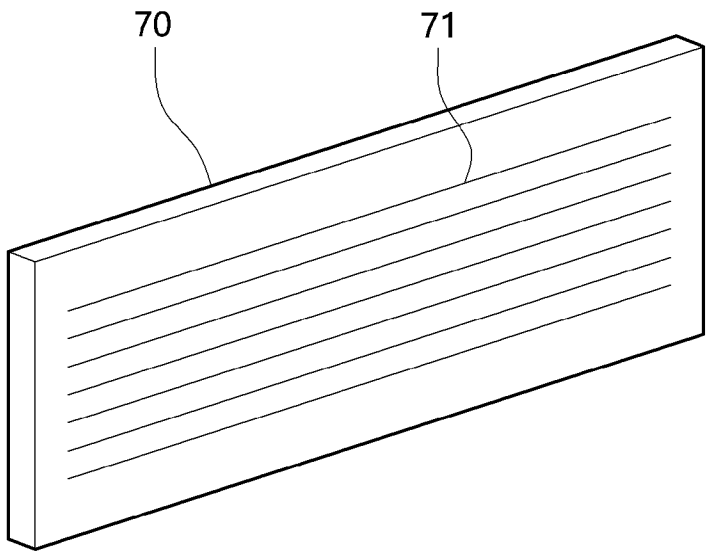

[도4]



[도5]




[도6]



[도7]