



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월23일
(11) 등록번호 10-1321051
(24) 등록일자 2013년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 10/02 (2006.01) A61B 17/34 (2006.01)
A61M 25/01 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0046652
(22) 출원일자 2012년05월03일
심사청구일자 2012년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
US20120059247 A1
US20120022397 A1
JP2011250999 A
JP4826711 B2

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
박종권
대전광역시 유성구 전민동 464-1 엑스포아파트
307-606
노승국
대전광역시 유성구 어은동 99 한빛아파트 110동
504호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 11 항

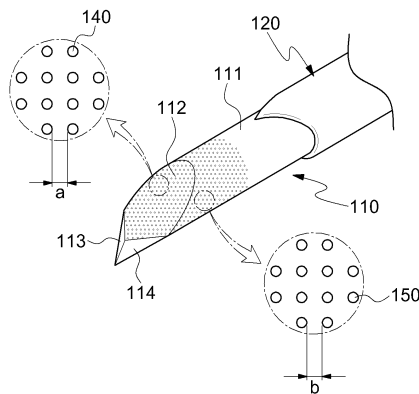
심사관 : 김의태

(54) 발명의 명칭 복수의 마이크로 커팅 에지를 갖는 생검용 바늘 및 그 내부 캐놀라 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 조직 채취를 위한 조직 채취홈을 갖는 내부 캐놀라와, 상기 내부 캐놀라가 내부에 삽입되며 상기 내부 캐놀라의 외주 상에서 이동하여 조직을 절단하는 외부 캐놀라를 포함하고, 상기 내부 캐놀라는, 상기 조직 채취홈이 외주에 형성되는 샤프트 형태의 본체부와, 상기 본체부의 선단에 형성되는 일정 각도로 경사진 제1경사면과, 상기 제1경사면의 선단에 상기 제1경사면의 경사각보다 큰 경사각을 갖도록 형성되며 서로 대칭 형태를 이루는 제2 및 제3경사면과, 상기 제2 및 제3경사면 사이의 경계에 의해 형성되며 팁 방향을 향하여 반복적인 요철을 이루도록 형성되는 복수의 마이크로 커팅 에지를 포함하는 생검용 바늘을 개시한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이성철

대전광역시 유성구 신성로 104 기계연구원 6동 3층
초정밀기계시스템연구실 319호

김병섭

대전광역시 유성구 노은동 열매마을아파트9단지
904동 1102호

김재구

대전광역시 유성구 용산동 대덕테크노밸리12단지아
파트 1203동 802호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 MO2740

부처명 지식경제부

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 의료부품용 다중물리 기반 마이크로 가공시스템 개발 (2)

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2011.10.01 ~ 2012.09.30

특허청구의 범위

청구항 1

조직 채취를 위한 조직 채취홈을 갖는 내부 캐놀라; 및

상기 내부 캐놀라가 내부에 삽입되며, 상기 내부 캐놀라의 외주 상에서 이동하여 조직을 절단하는 외부 캐놀라를 포함하고,

상기 내부 캐놀라는,

상기 조직 채취홈이 외주에 형성되는 샤프트 형태의 본체부;

상기 본체부의 선단에 형성되는 일정 각도로 경사진 제1경사면;

상기 제1경사면의 선단에 상기 제1경사면의 경사각보다 큰 경사각을 갖도록 형성되며, 서로 대칭 형태를 이루는 제2 및 제3경사면; 및

상기 제2 및 제3경사면 사이의 경계에 의해 형성되며, 팁 방향을 향하여 반복적인 요철을 이루도록 형성되는 복수의 마이크로 커팅 에지를 포함하는 생검용 바늘.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마이크로 커팅 에지는 서로 등간격으로 이격되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 마이크로 커팅 에지는 각각 라운드 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1경사면에는 표면 텍스처링에 의한 복수의 마이크로 딥플이 형성되는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 본체부의 외주면에는 표면 텍스처링에 의한 복수의 마이크로 딥플이 형성되는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 마이크로 딥플은 1 내지 5 마이크로미터의 깊이를 가지며, 15 내지 25마이크로미터의 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 마이크로 딥플은 2차원 배열을 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 마이크로 딥플은 15 내지 25 마이크로 미터의 이격 거리를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘.

청구항 9

제1항을 따르는 생검용 바늘의 내부 캐놀라 제조방법에 있어서,

금속 재질의 샤프트를 사선 방향으로 절단하여 상기 제1경사면을 형성하는 단계;

상기 제1경사면을 평면 절삭하여 상기 제2 및 제3경사면을 형성하는 단계; 및

상기 제2 및 제3경사면 사이의 경계선에 피코초 또는 펨토초의 펄스폭을 갖는 펄스형 레이저를 조사하여 마이크로 커팅 에지를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘의 내부 캐놀라 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1경사면에 피코초 또는 펨토초의 펄스폭을 갖는 펄스형 레이저를 조사하여 마이크로 딥플을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘의 내부 캐놀라 제조방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 본체부의 외주면에 피코초 또는 펨토초의 펄스폭을 갖는 펄스형 레이저를 조사하여 마이크로 딥플을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생검용 바늘의 내부 캐놀라 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 생체 검사시 조직의 채취에 사용되는 생검 장치의 생검용 바늘 및 그 내부 캐놀라 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 질병의 진단 및 처치를 위해 환자의 조직을 채취하는 생체 검사가 수행되며, 이러한 생체 검사는 바늘 형태의 생검 장치가 사용된다.

[0003] 도 1 내지 3은 생체 검사에 사용되는 생검 장치를 나타내는 도면들이다. 도 1은 생검 장치의 측면도이고, 도 2 및 3은 도 1의 생검 장치의 작동 상태를 나타내는 작동 상태도이다.

[0004] 도 1 내지 3을 참조하면, 생검 장치는 조직을 관통하는 내부 및 외부 캐놀라(11,12)를 포함하는 생검용 바늘(10)과, 외부 캐놀라(12)를 발사시키는 발사기구(20)를 포함하는 구성을 갖는다.

[0005] 내부 캐놀라(11)의 선단에는 뾰족한 형태의 선단팁(13)이 형성되며, 선단팁(13)으로부터 일정 위치만큼 떨어진 위치에는 조직이 수용되는 조직 채취홈(14)이 형성된다.

[0006] 외부 캐놀라(12)는 내부 캐놀라(11) 상을 이동할 수 있게 구성되며, 내부 캐놀라(11)가 삽입될 수 있게 내부에 중공을 구비한다. 외부 캐놀라(12)는 발사 기구(20)의 동작 의해 선단팁(13) 방향으로 발사되는 구성을 갖는다.

[0007] 도 2와 같이 조직 채취홈(14)이 외부로 노출된 상태에서 내부 캐놀라(11)가 조직을 관통하여 조직 내부에 삽입되게 된다. 이 상태에서 발사 기구(20)를 동작시키면 외부 캐놀라(12)가 전진하여 조직 채취홈(14)을 덮게 되며, 이 과정에서 외부 캐놀라(12) 선단의 절삭날이 조직을 절단하게 된다. 이에 따라 절단된 조직이 조직 채취홈(14)과 외부 캐놀라(12) 사이에 채취되게 되며, 내부 및 외부 캐놀라(11,12)를 후퇴시켜 조직으로부터 꺼낸 후 외부 캐놀라(12)를 원위치로 복귀시켜 조직 채취홈(14)으로부터 조직을 꺼내게 되는 것이다.

[0008] 내부 캐놀라(11)가 조직을 관통할 때 내부 캐놀라(11)에는 두 가지 성분의 힘이 작용하게 되는데, 이는 관통력(puncture force) 성분과 마찰력(frictional force) 성분으로 구분 가능하다. 관통력 성분은 내부 캐놀라(11)가 조직 내부를 전진하기 위해 조직 절단을 시작할 때 발생하며, 마찰력 성분은 내부 캐놀라(11)와 조직 사이의

상대적인 움직임에 의해 발생한다.

[0009] 내부 캐플라(11)의 조직 관통시 관통력 및 마찰력의 증가는 조직 변형을 야기하며, 이는 생체 검사의 성공 여부에 큰 영향을 미친다. 따라서 조직 변형의 최소화를 위해 생검용 바늘의 선단팁 형태를 보다 날카롭게 하여 관통력 성분을 감소시키는 등 다양한 시도가 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로서, 마이크로 가공 기술을 이용하여 관통력 및 절단력을 감소시켜 조직의 변형을 최소화할 수 있는 구조의 생검용 바늘을 제공함과 아울러 간단한 방법으로 제조가 가능한 내부 캐플라의 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 과제를 실현하기 위해 본 발명은 조직 채취를 위한 조직 채취홈을 갖는 내부 캐플라와, 상기 내부 캐플라가 내부에 삽입되며 상기 내부 캐플라의 외주 상에서 이동하여 조직을 절단하는 외부 캐플라를 포함하고, 상기 내부 캐플라는, 상기 조직 채취홈이 외주에 형성되는 샤프트 형태의 본체부와, 상기 본체부의 선단에 형성되는 일정 각도로 경사진 제1경사면과, 상기 제1경사면의 선단에 상기 제1경사면의 경사각보다 큰 경사각을 갖도록 형성되며 서로 대칭 형태를 이루는 제2 및 제3경사면과, 상기 제2 및 제3경사면 사이의 경계에 의해 형성되며 팁 방향을 향하여 반복적인 요철을 이루도록 형성되는 복수의 마이크로 커팅 에지를 포함하는 생검용 바늘을 개시한다.

[0012] 상기 마이크로 커팅 에지는 서로 등간격으로 이격되도록 형성될 수 있으며, 상기 마이크로 커팅 에지는 각각 라운드 형태를 갖도록 형성 가능하다.

[0013] 상기 제1경사면에는 표면 텍스처링에 의한 복수의 마이크로 덤플이 형성될 수 있으며, 상기 본체부의 외주면에는 표면 텍스처링에 의한 복수의 마이크로 덤플이 형성될 수 있다.

[0014] 상기 마이크로 덤플은 1 내지 5 마이크로미터의 깊이를 가지며, 15 내지 25마이크로미터의 직경을 가질 수 있다.

[0015] 상기 마이크로 덤플은 2차원 배열을 갖도록 형성 가능하며, 상기 마이크로 덤플은 15 내지 25 마이크로 미터의 이격 거리를 갖도록 형성될 수 있다.

[0016] 한편, 본 발명은 금속 재질의 샤프트를 사선 방향으로 절단하여 상기 제1경사면을 형성하는 단계와, 상기 제1경사면을 평면 절삭하여 상기 제2 및 제3경사면을 형성하는 단계, 및 상기 제2 및 제3경사면 사이의 경계선에 피코초 또는 펨토초의 펄스폭을 갖는 펄스형 레이저를 조사하여 마이크로 커팅 에지를 형성하는 단계를 포함하는 생검용 바늘의 내부 캐플라 제조방법을 개시한다.

[0017] 상기 내부 캐플라 제조방법은 상기 제1경사면에 피코초 또는 펨토초의 펄스폭을 갖는 펄스형 레이저를 조사하여 마이크로 덤플을 형성하는 단계와, 상기 본체부의 외주면에 피코초 또는 펨토초의 펄스폭을 갖는 펄스형 레이저를 조사하여 마이크로 덤플을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 내부 캐플라의 선단에 절단날을 형성하고 이러한 절단날을 복수의 마이크로 에지 구조로 형성함으로써 내부 캐플라의 조직 관통시 관통력을 감소시킬 수 있다.

[0019] 아울러 내부 캐플라의 경사면과 외주면에 표면 텍스처 구조(마이크로 덤플)을 형성함으로써 내부 캐플라의 조직 이동시 발생하는 마찰력을 감소시킬 수 있다.

[0020] 또한 상기와 같은 구성의 내부 캐플라를 몇 번의 절삭 가공 및 레이저 가공만으로 제조할 수 있는바, 그 제조방법이 매우 간단한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일반적인 형태의 생검 장치의 측면도.

도 2 및 3은 도 1에 도시된 생검 장치의 작동 상태를 나타내는 작동 상태도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 생검용 바늘의 사시도.

도 5는 도 4에 도시된 내부 캐놀라의 측단면도.

도 6은 본 발명과 관련된 마이크로 커팅 에지의 현미경 사진.

도 7은 제1경사면에 가공된 마이크로 덤플의 현미경 사진.

도 8은 본체부의 외주면에 가공된 마이크로 덤플의 현미경 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

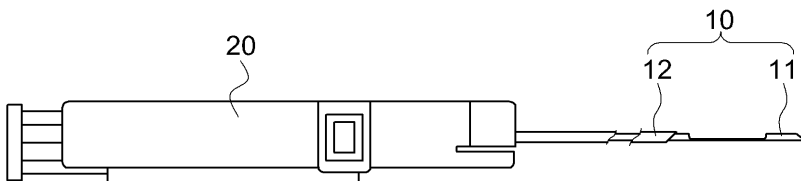
- [0022] 이하, 본 발명과 관련된 생검용 바늘 및 그 내부 캐놀라 제조 방법에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0023] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 생검용 바늘의 사시도이고, 도 5는 도 4에 도시된 내부 캐놀라의 측단면도이다.
- [0024] 도 4 및 5를 참조하면, 생검용 바늘은 내부 캐놀라(110)와, 내부 캐놀라(110)가 이동 가능하게 삽입되는 외부 캐놀라(120)를 포함한다.
- [0025] 앞서 설명한 것과 마찬가지로 내부 캐놀라(110)에는 조직 채취를 위한 조직 채취홈(117)이 형성되며, 외부 캐놀라(120)는 발사 기구(20, 도 1 참조)의 작동에 따라 내부 캐놀라(110)의 외주 상에서 이동하여 조직을 절단하게 된다.
- [0026] 내부 캐놀라(110)는 본체부(111), 제1경사면(112), 제2 및 제3경사면(113,114), 및 마이크로 커팅 에지(130)를 포함한다.
- [0027] 본체부(111)는 샤프트 형태로 형성되며, 그 외주에 조직 채취홈(117)이 일정 깊이로 리세스되게 형성된다. 조직 채취홈(117)은 그 양단이 경사진 형태로 형성 가능하다.
- [0028] 제1경사면(112)은 본체부(111)의 선단에 일정 각도로 경사진 형태로 형성된다. 그리고 제2 및 제3경사면(113,114)은 제1경사면(112)의 선단에 제1경사면(112)보다 큰 경사각을 갖도록 형성된다. 제2 및 제3경사면(113,114)은 서로 대칭 형태를 이루도록 형성된다.
- [0029] 마이크로 커팅 에지(130)는 제2 및 제3경사면(113,114) 사이의 경계에 의해 형성되어 절단날의 형태를 이루며, 마이크로 커팅 에지(130)의 단부에는 뾰족한 형태의 팁이 형성된다. 마이크로 커팅 에지(130)는 팁 방향을 향하여 반복적인 요철을 이루도록 복수로 형성된다.
- [0030] 본 발명의 내부 캐놀라(110)는 그 선단 부분에 제2 및 제3경사면(113,114)의 경계에 의해 형성되는 절단날을 형성하고, 이러한 절단날을 복수의 마이크로 커팅 에지로서 구현한 것이다. 내부 캐놀라(110)가 조직을 관통할 때 절단날, 즉 마이크로 커팅 에지(130)는 조직을 커팅하면서 이동하게 되므로 내부 캐놀라(110)의 조직 관통시 발생하는 관통력을 감소시킬 수 있다. 마이크로 커팅 에지(130)의 요철 형태의 구성은 응력 집중의 효과로 인해 커팅 에지의 절단력을 획기적으로 감소시킬 수 있다.
- [0031] 각 마이크로 커팅 에지(130)는 도 5의 도시와 같이 서로 등간격으로 이격되도록 형성될 수 있으며, 각 마이크로 커팅 에지는 라운드 형태를 갖도록 형성 가능하다.
- [0032] 이러한 경우 마이크로 커팅 에지(130)는 5 내지 15 마이크로미터의 곡률 반경을 가질 수 있으며, 각 마이크로 커팅 에지(130)의 중심선 사이의 간격(d)은 15 내지 25 마이크로미터의 범위를 갖도록 형성 가능하다.
- [0033] 내부 캐놀라(110)의 제조 방법(가공 방법)에 대해 살펴보면, 금속 재질의 샤프트를 사선 방향으로 절단하여 제1경사면(112)을 형성한 후, 제1경사면(112)을 평면 절삭하여 제2 및 제3경사면(113,114)을 형성한다. 그리고 제2 및 제3경사면(113,114) 사이에 형성된 날 부분을 가공하여 마이크로 커팅 에지(130)를 형성한다.
- [0034] 마이크로 커팅 에지(130)는 레이저 빔을 이용한 레이저 마이크로 머시닝을 통해 가공할 수 있으며, 도 6은 레이저 마이크로 머시닝을 이용하여 가공된 마이크로 커팅 에지의 현미경 사진을 나타내고 있다.
- [0035] 본 발명의 레이저 마이크로 머시닝에는 피코초 또는 펨토초의 매우 짧은 펄스폭을 갖는 극초단 펄스 레이저

(ultra-short pulse laser)가 사용되며, 이를 통해 레이저 빔의 최고 출력 밀도를 10^{11} W/cm² 이상으로 구현할 수 있다.

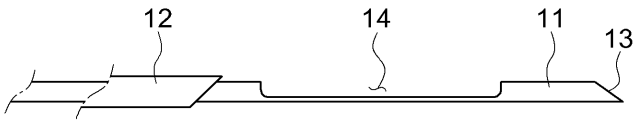
- [0036] 일반적인 레이저 머시닝의 경우 레이저 빔에 의해 재료가 녹는점(또는 끓는점)까지 가열된 후 녹거나 증발되어 제거되는데 반하여, 극초단 펄스 레이저를 사용하는 경우 레이저 빔이 재료에 집광되는 즉시 집광 부분이 어블레이션(ablation)에 의해 즉각적으로 제거되게 되므로 보다 정밀한 레이저 가공이 가능하게 된다.
- [0037] 레이저 머시닝 시스템은 내부 캐놀라(110)를 지그에 고정시킨 후 레이저 빔을 조사할 수 있게 구성된다. 여기서, 내부 캐놀라(110) 고정용 지그는 다자유도 이송(예를 들어 2자유도 이상의 이송)이 가능하도록 구성된다. 제2 및 제3경사면(113,114) 사이의 에지에 레이저 빔의 스팟(spot)이 스팟 크기의 절반 가량 커버되게 하여 가공이 이루어지며, 내부 캐놀라(110)를 단계적으로 이송하면서 가공하여 반복적인 요철을 형성한다.
- [0038] 다시 도 4 및 5를 참조하면, 제1경사면(112)에는 표면 텍스처링(surface texturing)에 의한 마이크로 덩플(140)이 복수로 형성된다. 이러한 구조 또한 선단팁 부분의 응력 집중에 의한 효과로서 조직 관통시 관통력을 감소시킬 수 있다.
- [0039] 아울러 본체부(111)의 외주면에도 표면 텍스처링에 의한 복수의 마이크로 덩플(150)이 형성될 수 있다. 본체부(111)의 표면 텍스처링 구조는 내부 캐놀라(110)가 조직 내부를 이동할 때 유체역학적 양력(hydrodynamic lift)를 제공하며, 이로 인해 본체부(111)와 조직 사이의 마찰력을 줄일 수 있다.
- [0040] 마이크로 덩플(140,150) 또한 마이크로 커팅 에지(130)의 가공 방법과 마찬가지로 극초단 펄스 레이저를 이용한 레이저 마이크로 머시닝에 의해 가공 가능하며, 도 7은 제1경사면(112)에 가공된 마이크로 덩플(140)의 현미경 사진을 나타내고 있으며, 도 8은 본체부(111)의 외주면에 가공된 마이크로 덩플(150)의 현미경 사진을 나타내고 있다.
- [0041] 마이크로 덩플(140,150)은 2차원 배열을 갖도록 형성될 수 있으며, 적어도 하나의 방향을 따라 서로 일정한 간격만큼 이격되게 형성 가능하다. 이와 같은 복수의 마이크로 덩플(140,150)의 깊이는 1 내지 5 마이크로미터 범위의 값을 가질 수 있으며, 마이크로 덩플(140,150)의 직경(폭)은 15 내지 25마이크로미터 범위의 값을 가질 수 있다. 그리고 각 마이크로 덩플(140,150) 사이의 간격(a,b)은 15 내지 25 마이크로 미터 범위의 값을 가질 수 있다.
- [0042] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 내부 캐놀라(110)의 선단에 절단날을 형성하고 이러한 절단날을 복수의 마이크로 에지 구조로 형성하고 제1경사면(112)에 복수의 마이크로 덩플을 형성함으로써 내부 캐놀라의 조직 관통시 관통력을 감소시킬 수 있으며, 내부 캐놀라(110) 외주면에 복수의 마이크로 덩플을 형성함으로써 내부 캐놀라(110)의 조직 이동시 발생하는 마찰력을 감소시킬 수 있다.
- [0043] 이상에서는 본 발명에 따른 생검용 바늘 및 그 내부 캐놀라 제조 방법을 첨부한 도면들을 참조로 하여 설명하였으나, 본 발명은 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

도면

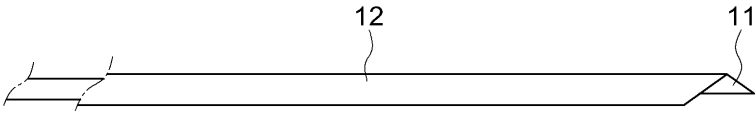
도면1



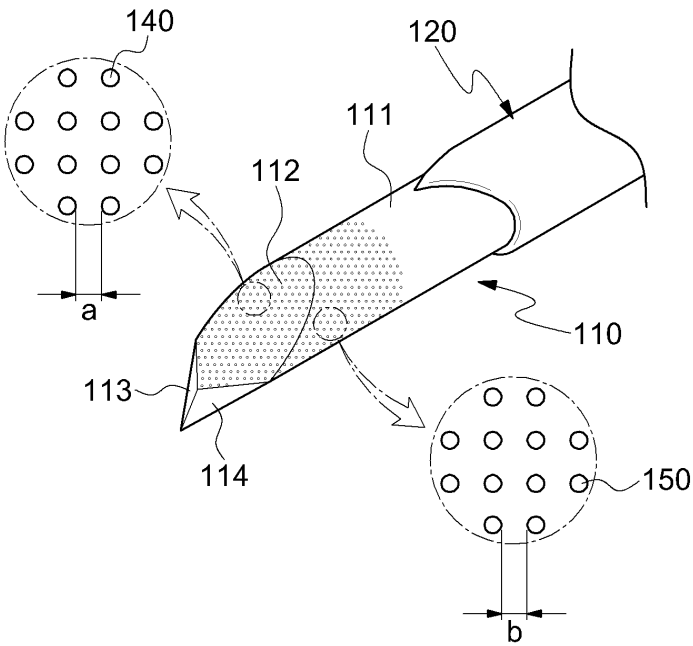
도면2



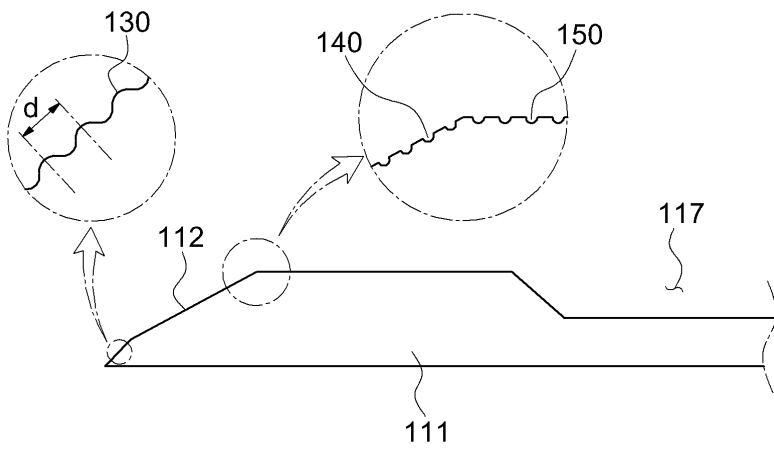
도면3



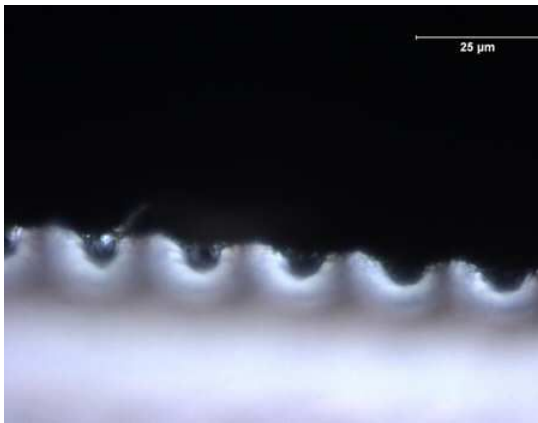
도면4



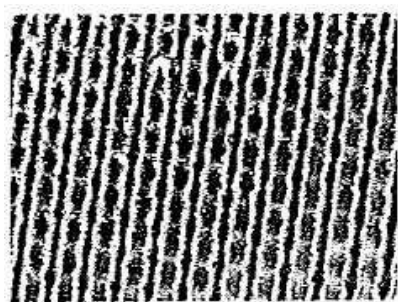
도면5



도면6



도면7



도면8

