



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월04일
(11) 등록번호 10-1018340
(24) 등록일자 2011년02월22일

(51) Int. Cl.

A61B 17/322 (2006.01) A61B 17/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0082161

(22) 출원일자 2008년08월22일

심사청구일자 2008년08월22일

(65) 공개번호 10-2010-0023419

(43) 공개일자 2010년03월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR100426597 B1*

KR1020030040943 A*

KR200277068 Y1*

KR1020030064132 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

허을

서울특별시 서초구 방배동 816-8 1층

(72) 발명자

허을

서울특별시 서초구 방배동 816-8 1층

(74) 대리인

박희섭

전체 청구항 수 : 총 8 항

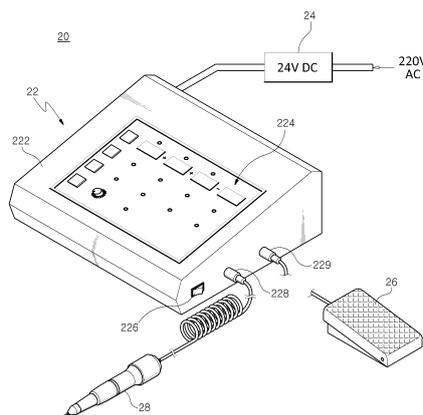
심사관 : 홍영욱

(54) 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템

(57) 요약

본 발명은 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템에 관한 것으로서, 상기 시스템(20)은, 사용자가 손으로 파지할 수 있는 몸체(282) 내에 공급 전압의 극성에 따라 구동 방향이 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 결정되는 모터(283)를 내장하며 상기 모터(283)의 회전 구동력에 따라 회전하는 니들 잠금척(284)에 중공 니들(52)을 고정할 수 있는 천공기(28)와; 상기 천공기(28)의 모터(283)에 공급되는 전압의 극성을 미리 결정된 시간 간격(0~t₀)이 경과하면 변경되도록 제어하는 제어장치(22)와; 상기 제어장치(22)로부터 상기 모터(283)에 전압이 공급되는 것이 온/오프되도록 스위칭하기 위한 발판(26)을 포함한다. 이에 따라 천공기의 중공 니들이 시계방향과 반시계방향으로 번갈아 트위스트 방식으로 회전하면서 천공하므로 발체되는 모낭 조직과 천공된 두피 조직의 손상이 최소화될 수 있어 천공된 부분의 복구가 용이하고 신속하게 이루어지도록 하며 발체된 이식편을 이식한 후의 재생률을 향상시키는 등의 효과가 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

의료용 천공기 시스템(20)으로서,

사용자가 손으로 파지할 수 있는 몸체(282) 내에 공급 전압의 극성에 따라 구동 방향이 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 결정되는 모터(283)를 내장하며 상기 모터(283)의 회전 구동력에 따라 회전하는 니들 잠금척(284)에 중공 니들(52)을 고정할 수 있는 천공기(28)와;

상기 천공기(28)의 모터(283)에 공급되는 전압의 극성을 미리 결정된 시간 간격($0 \sim t_0$)이 경과하면 변경되도록 제어하는 제어장치(22)와;

상기 제어장치(22)로부터 상기 모터(283)에 전압이 공급되는 것이 온/오프되도록 스위칭하기 위한 발판(26)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제어장치(22)는, 상기 전압의 극성이 변경되지 않는 상기 미리 결정된 시간 간격($0 \sim t_0$) 동안에, 상기 모터(283)에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하고, 상기 중공 니들(52)의 회전 각도를 외부로부터의 입력에 따라 복수의 단계들에 걸쳐 변경 제어할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 제어장치(22)는, 상기 전압의 극성이 변경되지 않는 상기 미리 결정된 시간 간격($0 \sim t_0$) 동안에, 상기 모터(283)에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하고, 상기 중공 니들(52)의 회전 속도를 외부로부터의 입력에 따라 복수의 단계들에 걸쳐 변경 제어할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 제어장치(22)에 의하여 제어되는 중공 니들(52)의 회전 속도는 최대 회전 속도이며, 상기 전압의 극성이 변경되지 않는 상기 미리 결정된 시간 간격($0 \sim t_0$) 동안에, 상기 모터(283)에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하고, 상기 중공 니들(52)의 회전 속도는 시간이 경과함에 따라 0에서부터 시작하여 증가하다가 상기 최대 회전 속도에 도달하고 다시 0으로 감소하는 것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 제어장치(22)는 상기 발판(26)에 의하여 상기 제어장치(22)로부터 상기 모터(283)에 전압이 공급되는 것이 오프 상태였다가 온 상태로 되는 횟수를 누적 카운팅하여 그 누적된 횟수를 외부에 디스플레이하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 중공 니들(52)은 잠금척 안착구(54)의 중심축을 통과하도록 고정된 니들 조립체(50)의 형태로 상기 니들 잠금척(284)에 삽입 고정되며, 상기 잠금척 안착구(54)는:

상기 중공 니들(52)의 직경보다 더 큰 직경을 가지고 상기 중공 니들(52)의 일부분을 감싸도록 고정된 직경확장부(542)와;

상기 중공 니들(52)의 선단(522)쪽에서 상기 직경 확장부(542)의 직경방향으로 연장된 플레어부(544)를 포함하는

것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 니들 잠금척(284)과 상기 중공 니들(52)의 선단(522) 사이에 배치되어 상기 중공 니들(52)이 돌출된 길이(L)를 조절할 수 있도록 하는 스킨가드(40)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 중공 니들(52)의 선단(522)의 내측면(524)이 단부쪽으로 경사지게 깎여져서 단부로 갈수록 점점 내경이 넓어지도록 경사진 단면 형태인 것을 특징으로 하는, 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 의료용 천공기에 관한 것으로서, 더 상세하게는 털이 없는 피부 조직에 이식할 이식편을 두피 조직으로부터 발체하기 위하여 두피 조직을 천공하는 중공 니들의 동작 또는 구성을 발체되는 모낭 조직과 두피 조직의 손상이 최소화되도록 제어하거나 형성하여 천공된 부분의 복구가 용이하고 신속하게 이루어지도록 하며 발체된 이식편을 이식한 후의 재생물을 향상시키도록 한 새로운 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 '모발이식술'이란 다양한 원인에 기인하여 발생된 탈모현상을 본래의 상태로 복원시켜 주기 위한 수술적 조치로서, 예컨대 동일인의 두피에 있는 모발의 모근들의 일부를 발체한 이식편을 머리털이 없는 두피 부분으로 이식하는 것으로 구성된다.

[0003] 종래 모발이식술은, 머리털이 있는 두피 조직을 폭 1cm 이고 길이 15 ~ 20 cm로 절단한 후, 이로부터 모근 이식편을 얻어 이식하고, 절단된 부분을 봉합하는 방식을 이용하였다. 그런데, 이런 방식은 취급 절차가 까다롭고 시술 시간이 오래 걸릴 뿐만 아니라, 당사자에게 많은 고통을 주고, 두피 조각이 제거된 부분은 상대적으로 길고 큰 흉터가 남아 정상적인 외형으로 복구되지 않는 등 여러가지 문제가 있었다.

[0004] 이러한 방식을 개선한 것으로, 종래 소위 천공법(punch technique)이 잘 알려져 있다. 이 천공법에 따르면 이식편으로 불리는 원형의 두피 절편을 잘라 떼어내는 단계 및 이 이식편들을 차례대로 미리 준비된 털이 없는 영역에 이식하는 단계로 이루어진다. 각각의 이식편은 1~2개 또는 3~4개의 모발을 포함하는 크기로서 매우 작기 때문에, 당사자에게 큰 고통을 주지 않으며 소직경으로 이식편을 발체하는 것이므로 상대적으로 발체된 부분이 작아 회복 시간이 빠르다는 장점을 가진다.

[0005] 이러한 천공법을 위한 도구로서, 대한민국 특허 출원번호 10-1995-0701215 "소직경 모발 조직 이식기" 및 대한민국 특허 출원번호 10-2006-7026175 "소직경 모발 이식편의 채취장치"의 공보에는 휴대형 천공기를 포함하는 이식장치를 기재하고 있다. 이 휴대형 천공기(10)는, 본 명세서에 첨부된 도 1에 도시된 바와 같이, 회전 모터(4)를 내장한 몸체(2), 상기 모터(4)의 회전력에 의하여 회전하는 펀치로 불리는 중공 니들(hollow needle)(3)을 포함한다. 도시되어 있지는 않지만, 이들 공보에 개시된 이식 장치는 이 니들(3)의 중공을 통하여 이식편을 흡입함으로써 천공된 이식편을 두피 조직으로부터 떼어내는 수단을 포함한다.

[0006] 천공기(1)의 회전하는 중공 니들(3)은, 짧게 자른 모발을 중심으로, 두피 조직의 겉부분인 상피와 그 아래의 진피 및 모낭 조직이 자리잡고 있는 피하 지방층까지 진행하게 된다. 피하 지방층은 매우 부드러운 연결 조직이므로 쉽게 떨어진다. 따라서 모낭 조직 주위로 상피와 진피, 및 피하 지방층을 천공한 후, 이 부분을 흡입하면, 천공된 부분이 이식편으로서 떨어질 수 있다. 그런데, 상기 공보에 개시되어 있는 장치는, 중공 니들(3)이 단순히 한쪽 방향으로만 회전하기 때문에, 중공 니들(3)의 선단 부분과 천공되는 두피 조직 사이에 불필요하게 과도

한 응력이 발생하여 중공 니들(3)에 의하여 잘려지는 두피 조직면이 손상을 입는 경우가 많이 발생한다. 이러한 손상은 이후 발체된 이식편의 재생율을 떨어뜨리는 원인이 되며 이식편이 발체된 두피조직의 빠른 회복을 방해하는 원인이 된다.

[0007] 더 나아가 천공기(1)에 의하여 천공 작업을 한 후, 예컨대 진공의 압력으로 이식편을 흡입하기 위하여, 아직 피하 지방층이 연결되어 있는 이식편에 흡입력을 가하는 경우, 이식편이 떼어져 나오는 동시에 그 하단측 부위인 부드러운 피하 지방층도 심하게 손상을 입을 수 있고, 심한 경우 피하 지방이 두피 조직의 상피 외측으로 돌출되는 위험까지 있었다.

[0008] 그러므로 모발 이식술을 위하여 모근 1 ~ 4 정도를 포함하는 소형의 이식편을 두피 조직으로부터 천공하여 발체하는 분야에 있어서, 두피 조직의 천공시 절단되는 조직면의 손상을 최소화시킬 수 있게 한 새로운 기술에 대한 요구가 여전히 존재한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래 모발 이식술을 위하여 모근 1 ~ 4 정도를 포함하는 소형의 이식편을 두피 조직으로부터 천공하여 발체하는 기술에 존재하는 문제를 개선하고 다양한 추가 장점을 제공하기 위하여 발명된 것으로서, 특히 털이 없는 피부 조직에 이식할 이식편을 두피 조직으로부터 발체하기 위하여 두피 조직을 천공하는 중공 니들의 동작 또는 구성을 발체되는 모낭 조직과 두피 조직의 손상이 최소화되도록 제어하거나 형성하여 천공된 부분의 복구가 용이하고 신속하게 이루어지도록 하며 발체된 이식편을 이식한 후의 재생률을 향상시키도록 한 새로운 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0010] 상기 목적은 본 발명에 따라 제공되는 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템 및 의료용 천공기에 의하여 달성된다.

[0011] 본 발명의 일 양상에 따른 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템은, 사용자가 손으로 과지할 수 있는 몸체 내에 공급 전압의 극성에 따라 구동 방향이 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 결정되는 모터를 내장하며 상기 모터의 회전 구동력에 따라 회전하는 니들 잠금척에 중공 니들을 고정할 수 있는 천공기와; 상기 천공기의 모터에 공급되는 전압의 극성을 미리 결정된 시간 간격(0~ t_0)이 경과하면 변경되도록 제어하는 제어장치와; 상기 제어장치로부터 상기 모터에 전압이 공급되는 것이 온/오프되도록 스위칭하기 위한 발판을 포함한다.

[0012] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제어장치는, 상기 전압의 극성이 변경되지 않는 상기 미리 결정된 시간 간격(0~ t_0) 동안에, 상기 모터에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하고, 상기 중공 니들의 회전 각도를 외부로부터의 입력에 따라 복수의 단계들에 걸쳐 변경 제어할 수 있도록 구성된다.

[0013] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제어장치는, 상기 전압의 극성이 변경되지 않는 상기 미리 결정된 시간 간격(0~ t_0) 동안에, 상기 모터에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하고, 상기 중공 니들의 회전 속도를 외부로부터의 입력에 따라 복수의 단계들에 걸쳐 변경 제어할 수 있도록 구성된다.

[0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제어 장치에 의하여 제어되는 중공 니들의 회전 속도는 최대 회전 속도이며, 상기 전압의 극성이 변경되지 않는 상기 미리 결정된 시간 간격(0~ t_0) 동안에, 상기 모터에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하고, 상기 중공 니들의 회전 속도는 시간이 경과함에 따라 0에서부터 시작하여 증가하다가 상기 최대 회전 속도에 도달하고 다시 0으로 감소한다.

[0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제어장치는 상기 발판에 의하여 상기 제어장치로부터 상기 모터에 전압이 공급되는 것이 오프 상태였다가 온 상태로 되는 횟수를 누적 카운팅하여 그 누적된 횟수를 외부에 디스플레이하도록 구성된다.

[0016] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 중공 니들은 잠금척 안착구의 중심축을 통과하도록 고정된 니들 조립체의 형태로 상기 니들 잠금척에 삽입 고정되며, 상기 잠금척 안착구는: 상기 중공 니들의 직경보다 더 큰 직경을 가지고 상기 중공 니들의 일부분을 감싸도록 고정된 직경확장부와; 상기 중공 니들의 선단쪽에서 상기 직경 확장부의 직경방향으로 연장된 플레어부를 포함한다.

- [0017] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 니들 잠금척과 상기 중공 니들의 선단 사이에 배치되어 상기 중공 니들이 돌출된 길이를 조절할 수 있도록 하는 스킨가드를 더 포함한다.
- [0018] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 중공 니들의 선단의 내측면이 단부쪽으로 경사지게 각여져서 단부로 갈수록 점 접 내경이 넓어지도록 경사진 단면 형태이다.
- [0019] 삭제
- [0020] 삭제

효 과

- [0021] 상술한 바와 같은 목적과 구성을 가지는 본 발명은, 털이 없는 피부 조직에 이식할 이식편을 두피 조직으로부터 발체하기 위하여 두피 조직을 천공하는 중공 니들의 동작 또는 구성을 발체되는 모낭 조직과 두피 조직의 손상이 최소화되도록 제어하거나 형성하여 천공된 부분의 복구가 용이하고 신속하게 이루어지도록 하며 발체된 이식편을 이식한 후의 재생률을 향상시키도록 하는 장점이 제공된다.
- [0022] 또한 본 발명에 따른 천공기 시스템은 두피와 같은 생체 조직을 절단하기 위한 중공 니들이 일정한 시간 간격마다 시계방향과 반시계방향으로 주기적으로 회전방향이 바뀌는 운동(이하 '트위스트 운동'이라 함)을 하도록 제어하여, 연속적으로 일방향으로만 회전하는 경우에 비하여 절단되는 생체 조직의 면에 작은 응력을 발생시킴으로써 생체 조직의 손상을 최소화하는 장점을 제공한다.
- [0023] 더 나아가 본 발명에 따른 시스템 및 천공기에 있어서, 중공 니들의 선단이, 종래 외측면이 연마되어 외경이 점점 감소하는 형태의 단면이 아니라, 내측면이 연마되어 내경이 점점 넓어지는 형태의 단면을 하도록 구성함으로써, 이식편을 천공할 때 이식편 외측의 두피 조직에 가해지는 손상이 최소화할 수 있게 하는 장점을 제공한다.
- [0024] 한편 본 발명에 따른 시스템 및 천공기에 있어서, 중공 니들은 간단한 동작으로 천공기 몸체에 고정하거나 탈거가 가능하므로, 서로 다른 직경을 가진 서로 다른 사이즈의 중공 니들을 발체하고자 하는 모낭의 사이즈에 맞게 적절히 교체할 수 있어, 필요한 최소한의 천공 크기를 남김으로써, 발체작업 후 두피 조직의 회복이 신속하게 되도록 하는 효과를 제공한다.
- [0025] 또한 본 발명에 따른 의료용 천공기 시스템은 발체한 모낭의 갯수를 누적하여 자동으로 누적 카운트하고 이 누적 카운트된 데이터를 디스플레이함으로써 발체작업을 능률적으로 이루어지게 하는 등의 현저한 효과를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

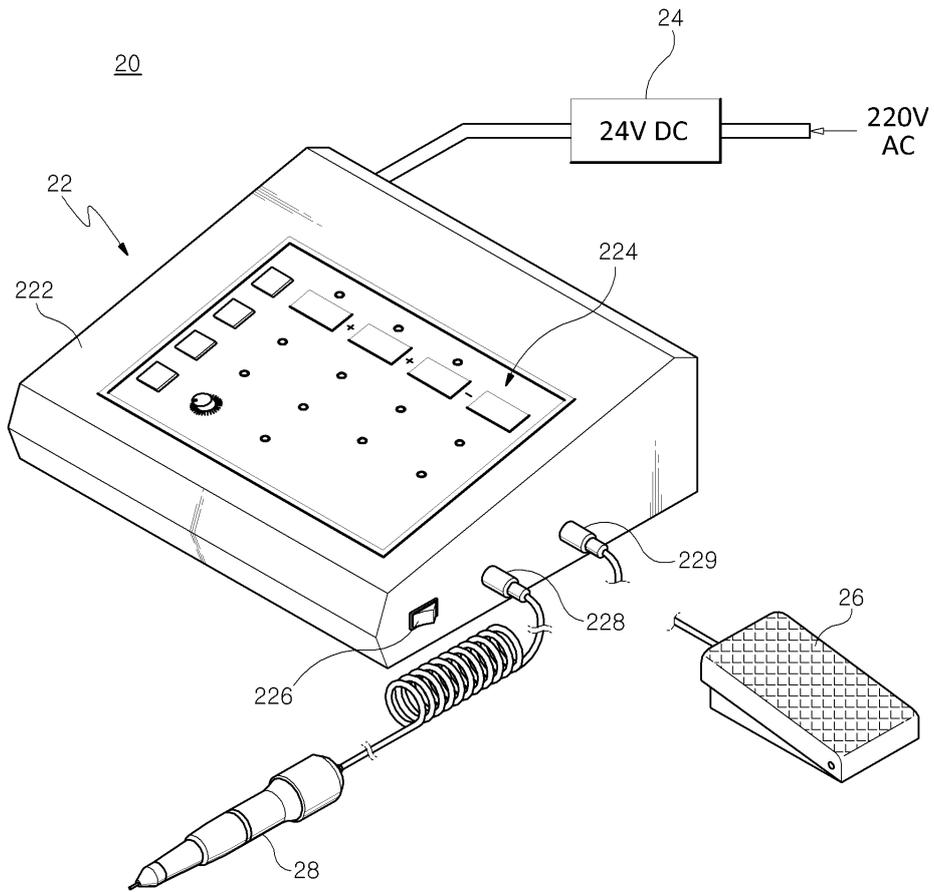
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 구체적인 예를 들어 설명하면 다음과 같다.
- [0027] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 천공기 시스템에 있어서 펀칭기의 중공 니들의 회전속도가 시간에 따라 변하는 방식을 설명하기 위한 그래프이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 천공기의 구성을 설명하기 위한 개략적인 부분 단면도이고, 도 7은 천공기에 탈부착되는 니들조립체의 구조를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 또한 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 천공기를 사용하는 모발 이식 과정을 보여주는 개략적인 흐름도이다.
- [0028] 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템의 전체적인 구성과, 제어장치의 제어 및 디스플레이 패널의 예, 및 블록도가 도시되어 있다.
- [0029] 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 양상에 따른 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템(20)은, 실제 천공 작업을 하기 위한 천공기(28)와, 제어 기능을 수행하는 제어장치(22)와, 사용자가 예컨대 발로 눌러 동작시킬 수 있는 발판(26)을 포함하여 구성될 수 있다. 이 시스템(20)은 두피와 같은 생체 조직을 절단하기 위한 천공기(28)의 니들이 일정한 시간 간격마다 시계방향과 반시계방향으로 주기적으로 회전방향이 바뀌는 운동(이하 '트위스트 운동'이라 함)을 하도록 제어장치(22)가 제어하여 생체 조직의 손상을 최소화한다.
- [0030] 천공기(28)는, 도 6에 더 상세히 도시되어 있는 바와 같이, 사용자가 손으로 파지할 수 있는 몸체(282) 내에 공급 전압의 극성에 따라 구동 방향이 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 결정되는 모터(283)를 내장하

며 상기 모터(283)의 회전 구동력에 따라 회전하는 니들 잠금척(284)에 중공 니들(52)을 고정할 수 있도록 구성된다.

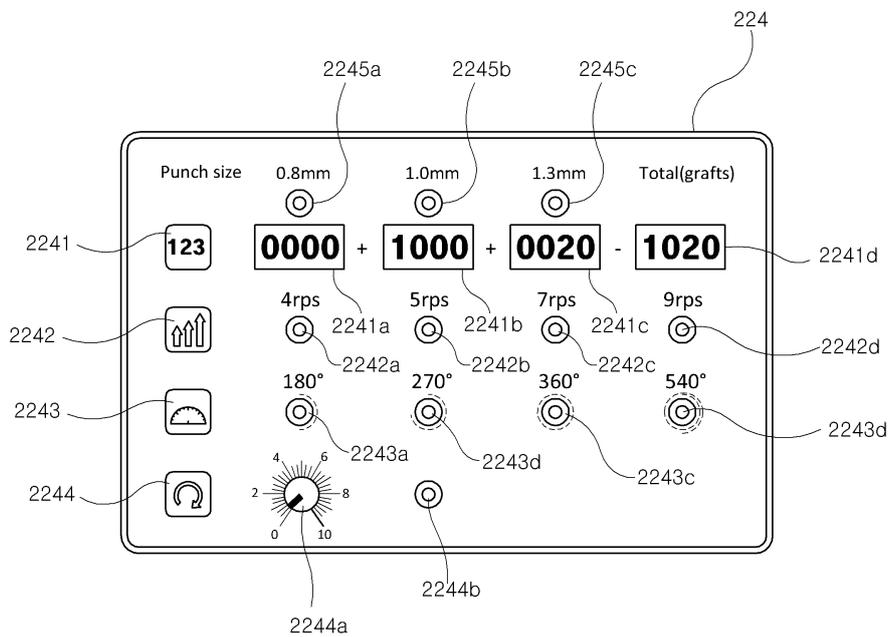
- [0031] 바람직한 실시예에 있어서, 도 7에 도시된 바와 같이, 중공 니들(52)은 잠금척 안착구(54)의 중심축을 통과하도록 고정된 니들 조립체(50)의 형태로 상기 니들 잠금척(284)에 삽입 고정된다.
- [0032] 잠금척 안착구(54)는 중공 니들(52)의 직경보다 더 큰 직경을 가지고 상기 중공 니들(52)의 일부분을 감싸도록 고정된 직경확장부(542)와; 중공 니들(52)의 선단(522)쪽에서 상기 직경 확장부(542)의 직경방향으로 연장된 플레어부(544)를 포함한다. 중공 니들(52)의 직경은 일반적으로 예컨대 0.8 mm, 1.0 mm, 1.3 mm 정도로 매우 작다. 따라서 천공기(28)의 니들 잠금척(284)에 중공 니들(52)을 직접 고정하는 것 보다는 직경확장부(542)를 개재하여 고정하는 것이 더 용이할 뿐만 아니라, 길고 가느다란 중공 니들(52)이 휘는 것도 방지할 수 있다.
- [0033] 또한 서로 다른 직경을 가진 중공 니들(52)이 일정한 직경을 가지는 직경확장부(542)와 결합될 수도 있어, 서로 다른 직경을 가진 중공 니들(52)을 니들 잠금척(284)에 고정시키는 경우에도 동일한 직경을 가진 직경확장부(542)를 니들 잠금척(284)에 고정하면 되므로, 고정 작업이 수월해지는 장점이 제공될 수 있다.
- [0034] 잠금척 안착구(54)의 플레어부(544)는 중공 니들(52)이 니들 잠금척(284) 내부로 가압되어 압입되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0035] 또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 도 6에 부분적으로 확대된 것에서 잘 나타난 바와 같이, 중공 니들(52)의 선단(522)의 단면은 중공 니들(52)의 내측면(524)에서부터 점점 넓어지도록 경사진 단면 형태이다. 종래의 니들(52)은 통상 외측면(526)을 깎아 선단(522)의 날을 세웠다. 그러나 이러한 종래의 선단(522) 구조는 발체 후 두피조직의 손상이 크다는 단점이 있었다. 본 발명에 따라 니들(52)의 내측면(524)을 깎아 선단(522)의 날을 세우는 경우에는, 발체 후 천공된 두피조직의 절단면의 손상이 최소화될 수 있다는 장점이 제공된다.
- [0036] 또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 도 6에 도시된 바와 같이, 니들 잠금척(284)과 상기 중공 니들(52)의 선단(522) 사이에 배치되어 중공 니들(52)이 돌출된 길이(L)를 조절할 수 있도록 하는 스킨가드(40)를 더 포함한다. 천공기(28)로 작업할 때, 돌출된 길이(L)가 두피 조직 내로 삽입된다. 이러한 스킨가드(40)를 부착함으로써 천공에 필요한 깊이 만큼만 돌출되도록 조절하는 것이 용이하다. 도시된 예에서 스킨가드(40)는 천공기(28)의 몸체(282)에 나사결합되는 구조를 가지고 있으므로 이 나사결합부위를 조절하여 돌출 길이(L)를 조절할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 다른 양상에 따른 의료용 천공기는, 도 6에 도시된 예에서 모터(283)가 없는 수동으로 작업하기 위한 장치이다. 즉 이 수동 의료용 천공기는 사용자가 손으로 파지할 수 있는 몸체(282)와 이 몸체(282)에 고정되는 니들 잠금척(284)에 중공 니들(52)을 고정할 수 있는 구조를 가진다. 이 수동 천공기(28)에 있어서 중공 니들(52)의 선단(522)의 단면은 중공 니들(52)의 내면에서부터 점점 넓어지도록 경사진 단면 형태일 수 있다.
- [0038] 더 나아가 중공 니들(52)은, 서로 다른 직경을 가진 중공 니들(52)이 잠금척 안착구(54)의 중심축을 통과하도록 고정된 니들 조립체(50)의 형태로 상기 니들 잠금척(284)에 삽입 고정되며, 상기 잠금척 안착구(54)는: 상기 서로 다른 직경을 가진 중공 니들(52)의 직경들보다 더 큰 일정한 직경을 가지고 상기 중공 니들(52)의 일부분을 감싸도록 고정된 직경확장부(542)와; 상기 중공 니들(52)의 선단(522)쪽에서 상기 직경 확장부(542)의 직경방향으로 연장된 플레어부(544)를 포함한다. 이에 따라, 서로 다른 모발 사이즈에 따라 서로 다른 사이즈의 중공 니들을 용이하게 교체 사용할 수 있는 장점이 제공된다.
- [0039] 발판(26)은, 사용자가 발로 눌러 제어장치(22)로부터 모터(283)에 전압이 공급되는 것이 온 상태로 되도록 스위칭하고, 발을 떼면 제어장치(22)로부터 모터(283)에 전압이 공급되는 것이 오프 상태로 되도록 스위칭하는 장치이다.
- [0040] 제어장치(22)는 천공기(28)의 모터(283)에 공급되는 전압의 성질을 제어함으로써, 천공기(28)의 모터(283)의 회전에 따라 회전하는 중공 니들(52)의 회전 특성을 제어한다. 제어장치(22)는 직접 또는 어댑터(24)를 경유하여 예컨대 24V인 직류 전원을 공급받을 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템(20)에서, 제어장치(22)는 첫째, 천공기(28)의 모터(283)에 공급되는 전압의 극성을 미리 결정된 시간 간격(0~t₀)이 경과하면 변경되도록 제어한다. 전압의 극성이 변화하면 모터(283)의 회전방향이 반대 방향으로 바뀌게 되고, 모터(283)의 회전에 따라 회전하고 있는 중공 니들(52)의 회전 방향도 반대 방향으로 바뀌게 된다. 따라서 제어장치(22)는 중공 니들(52)의 회전 방향을 시계방향(즉, 정방향)과 반시계방향(즉, 역방향)의 두 방향으로 전환되도록 제어할 수 있다. 이에 따라 중공 니들(52)은 소위 '트위스트 운동'을 하게 된다.

- [0042] 더 나아가 제어장치(22)는, 전압의 극성이 변경되지 않는 미리 결정된 시간 간격($0 \sim t_0$) 동안에, 모터(283)에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하는, 중공 니들(52)의 회전 각도를 외부로부터의 입력에 따라 복수의 단계들에 걸쳐 변경 제어할 수 있다.
- [0043] 또한 제어장치(22)는, 전압의 극성이 변경되지 않는 미리 결정된 시간 간격($0 \sim t_0$) 동안에, 모터(283)에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하는, 중공 니들(52)의 회전 속도를 외부로부터의 입력에 따라 복수의 단계들에 걸쳐 변경 제어할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 천공기(28)의 중공 니들(52)의 회전 속도는 일정한 회전속도를 가지는 것이 아니라 느리다가 최대 속도의 빠르기 증가하였다가 다시 감소하여 느리게 되는 방식으로 변화한다. 즉 제어장치(20)에 의하여 제어되는 중공 니들(52)의 회전 속도는 최대 회전 속도이며, 전압의 극성이 변경되지 않는 미리 결정된 시간 간격($0 \sim t_0$) 동안에, 모터(283)에 의해 시계방향과 반시계방향 중 어느 한 방향으로 회전하는, 중공 니들(52)의 회전 속도(P)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 시간이 경과함에 따라 0에서부터 시작하여 증가하다가 상기 최대 회전 속도에 도달하고 다시 0으로 감소한다. 기계적인 한계에 의하여 중공 니들(52)의 회전방향이 변경되는 시점에 일시적으로 회전 속도가 0이 된다. 따라서 회전 속도가 갑자기 최대 속도로 증가되는 것보다는, 서서히 증가하도록 하고 서서히 감소하도록 하는 것이 기계적인 부품의 피로를 줄이고 유효수명을 연장시키는 것에 유리하다. 더 나아가, 방향이 바뀐 상태에서 급작스럽게 빠른 속도로 생체 조직을 절단하는 것보다는 속도 변동이 느리게 진행되는 것이 절단되고 있는 생체 조직의 손상을 최소화하기 위해서도 바람직한 것은 자명하다.
- [0045] 또한 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제어장치(22)는 발판(26)에 의하여 모터(283)에 전압이 공급되는 것이 오프 상태였다가 온 상태로 되는 횟수를 누적 카운팅하여 그 누적된 횟수를 외부에 디스플레이하도록 구성될 수 있다.
- [0046] 도 3 및 도 4에는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 자동 트위스트 천공기 시스템의 제어장치(22)의 제어를 위한 구체적인 예를 설명하기 위한 개략도들이 도시되어 있다.
- [0047] 도시된 바를 참조하면, 제어장치(22)의 제어 및 디스플레이 패널(224)에는 사용자가 조작할 수 있는 입력 버튼으로서, 카운트 버튼(2241), 스피드 버튼(2242), 회전각도 버튼(2243), 연속동작 버튼(2244)을 구비할 수 있다.
- [0048] 카운트 버튼(2241)을 사용자가 한번씩 누를 때마다 중공 니들(52)의 사이즈를 나타내는 LED(2245a, 2245b, 2245c)가 차례로 점등시키고, 점등된 사이즈는 입력 키 매트릭스(36)을 통해 주제어부(30)에 전송된다. 중공 니들(52)의 사이즈를 나타내는 LED(2245a, 2245b, 2245c) 중 하나가 점등된 상태에서, 사용자가 발판(26)을 누르면, 발판(26)의 동작은 발판입력부(32)를 경유하여 주제어부(30)로 전달되고, 주제어부(30)는 이를 카운트하여 제 1 및 제 2 디스플레이부(34, 35) 즉, 점등된 중공 니들(52)의 사이즈를 나타내는 LED(2245a, 2245b, 2245c)와 이에 연관되어 있는 디스플레이(2241a, 2241b, 2241c)에 누적된 카운트를 디스플레이하고 함께 디스플레이(2241d)에 합산된 값을 디스플레이 한다.
- [0049] 한편 스피드 버튼(2242)을 사용자가 누르면, 예컨대 rps(초당 회전수)가 각각 4rps, 5rps, 7rps, 9rps 임을 나타내는 LED (2242a, 2242b, 2242c, 2242d) 중 하나를 점등시키고, 점등된 초당 회전수는 입력 키 매트릭스(36)을 통해 주제어부(30)에 전송된다. 이후 주제어부(30)는 펄스폭 변조부(37)를 경유하여 전압변환부(39)를 통해 변환된 전압을 천공기(28)에 공급함으로써, 점등된 초당 회전수에 대응하는 초당 회전수를 가지고 중공 니들(52)이 구동되도록 한다.
- [0050] 회전각도 버튼(2243)을 사용자가 누르면, 회전각도가 각각 180도, 270도, 360도, 540도를 나타내는 LED (2243a, 2243b, 2243c, 2243d) 중 하나를 점등시키고, 점등된 회전각도는 입력 키 매트릭스(36)을 통해 주제어부(30)에 전송된다. 이후 주제어부(30)는 펄스폭 변조부(37)를 경유하여 전압변환부(39)를 통해 변환된 전압을 천공기(28)에 공급함으로써, 점등된 회전각도에 대응하는 회전각도를 가지고 중공 니들(52)이 구동되도록 한다.
- [0051] 연속동작 버튼(2244)을 사용자가 누르고, 볼륨(2244a)을 조작하면, LED(2244b)가 점등되고, 이는 볼륨입력부(31)를 경유하여 주제어부(30)로 전달된다. 이 경우, 주제어부(30)는 정/역 방향전환부(38)의 제어를 중지하고 일정한 극성의 전압을 천공기(28)에 공급한다.
- [0052] 상술한 바와 같은 구성 및 제어 특성을 가지는 본 발명의 실시예들에 따른 천공기 시스템을 사용하면, 도 8에 직관적으로 도시된 방식으로 모발이식술이 진행될 수 있다. 즉 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이 회전하는 중공 니들을 가진 천공기를 사용하여, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 두피 조직 중 머리카락의 모낭을 발채하기 위해

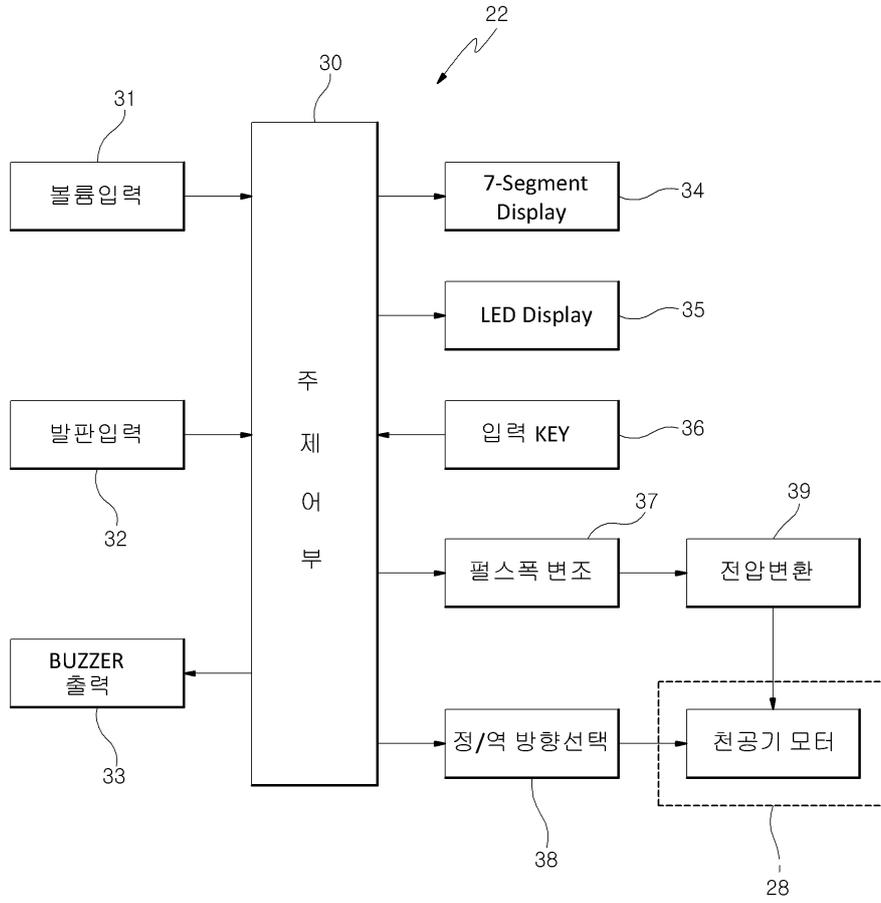
도면2



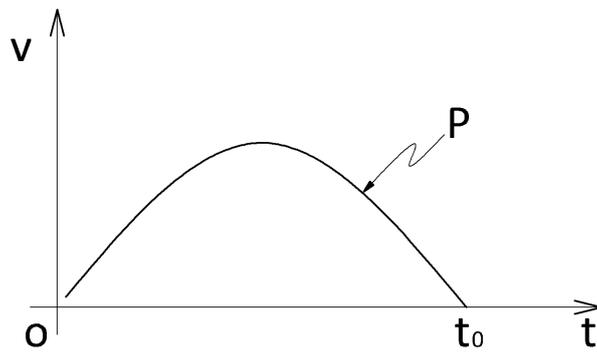
도면3



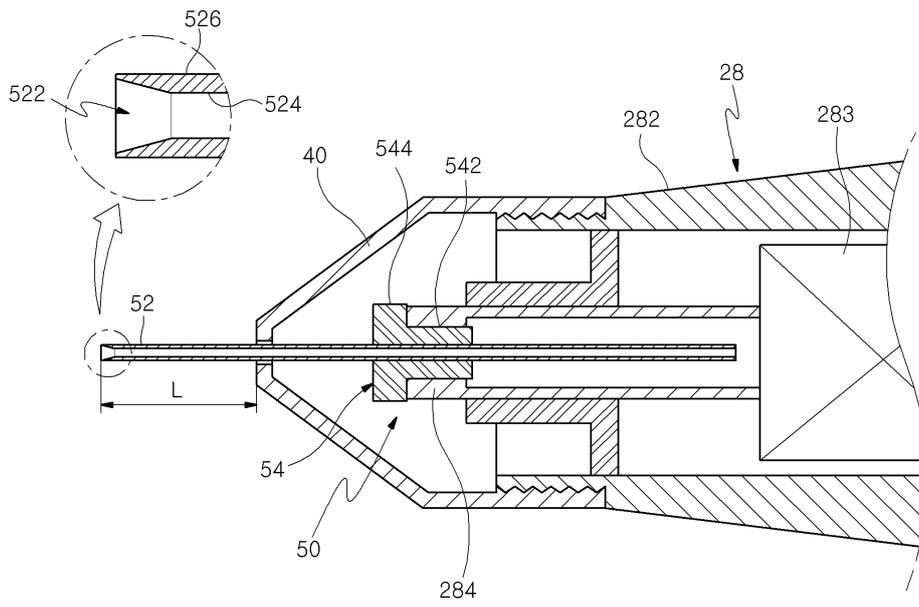
도면4



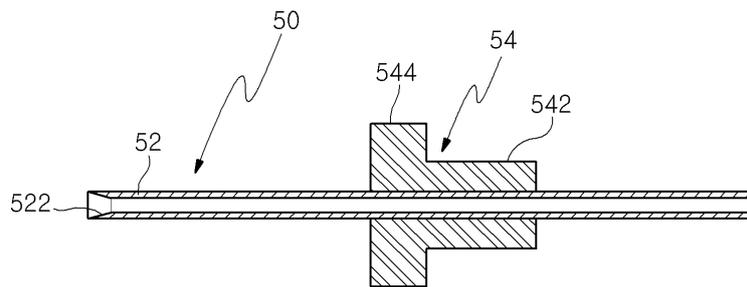
도면5



도면6



도면7



도면8

