(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0095162
(43) 공개일자 2010년08월30일

(51) Int. Cl.
A61C 8/00 (2006.01) *A61C 19/06* (2006.01)
A61C 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0014301
(22) 출원일자 2009년02월20일
심사청구일자 2009년02월20일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내
(72) 발명자
강동완
광주광역시 동구 지산동 317-23 동산그린빌라 205호
정상화
광주광역시 남구 봉선동 금호2차아파트 206동 601호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아이엠

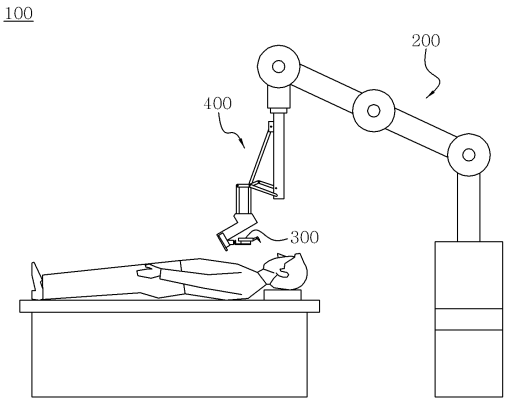
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 임플란트 시술 보조 시스템

(57) 요 약

본 발명은 임플란트 시술 보조 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 임플란트 시술과정에서 시술자의 손떨림을 보완하고 임플란트의 식립 깊이, 위치, 각도를 손쉽게 조절할 수 있으며, 시술하는 동안 환자의 치아 좌표와 임플란트를 위한 핸드피스의 좌표를 시각화하여 시술 과정을 모니터링할 수 있는 임플란트 시술 보조 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자
김광호
광주광역시 북구 오치동 942-2번지

서호진
전라남도 화순군 화순읍 일심리1구 511번지

특허청구의 범위

청구항 1

구동암;

상기 구동암과 연결되는 메니퓰레이터;

상기 메니퓰레이터에 장착되는 핸드피스;를 포함하며,

상기 메니퓰레이터:는

상기 핸드피스를 시술영역으로 이동시키며, 원격운동중심을 갖는 각도조절부; 및

상기 핸드피스에 의한 드릴링 깊이를 조절하기 위한 깊이조절부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구동암은 복 수개의 링크들로 이루어진 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 구동암:은

바닥 또는 벽체 등에 고정지지되어 운동기준점이 되는 베이스;

상기 베이스와 연결되며 Pitch 운동하는 제 1 링크;

상기 제 1 링크와 연결되며 Yaw 운동하는 제 2 링크;

상기 제 2 링크와 연결되며 Yaw 운동하는 제 3 링크; 및

상기 제 3 링크와 연결되며 Roll 운동하는 제 4 링크;를 포함하며, 상기 메니퓰레이터는 상기 제 4 링크에 고정되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 베이스에는 상기 구동암 제어를 위한 구동암 컨트롤러가 구비되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 각도조절부:는

상기 구동암에 고정되는 각도조절부 고정프레임;

상기 각도조절부 고정프레임 상에 구비되는 제 1 슬라이딩링크;

일단이 상기 제 1 슬라이딩링크와 연결되는 제 5 링크;

일단이 상기 각도조절부 고정프레임과 피벗결합하는 제 6 링크;

일단이 상기 각도조절부 고정프레임과 피벗결합하며, 상기 제 6 링크와 평행하게 구비되는 제 7 링크;

일단이 상기 제 7 링크와 연결되는 제 8 링크; 및

일단이 상기 제 7 링크와 연결되며, 상기 제 8 링크와 평행하게 구비되는 제 9 링크;를 포함하는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 7 링크의 타단은 굴곡 연장되어 있으며, 굴곡 연장된 부분에는 제 1 결합부 및 제 2 결합부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 9 링크 타단은 굴곡 연장되어 있으며, 굴곡 연장된 부분에는 제 3 결합부 및 제 4 결합부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 5 링크의 타단, 상기 제 1 연결부, 상기 제 3 연결부는 동일한 링크축으로 연결되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 6 링크의 타단은 제 4 결합부와 연결되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 8 링크의 일단은 상기 제 2 결합부와 연결되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 8 링크의 타단 및 상기 제 9 링크의 타단에는 상기 깊이조절부가 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 깊이조절부:는

상기 제 8 링크의 타단 및 상기 제 9 링크의 타단과 연결되는 깊이조절부 고정프레임;

상기 깊이조절부 고정프레임 상에 구비되는 제 2 슬라이딩 링크;

상기 제 2 슬라이딩링크 상에 위치하는 센서; 및

상기 센서와 연결되는 핸드피스 고정지그;를 포함하는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 센서는 6축 힘·토크센서인 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 핸드피스의 드릴팁은 상기 제 2 슬라이딩링크와 평행하게 구비되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 슬라이딩 링크 및 상기 제 2 슬라이딩 링크는 볼스크류를 이용하는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

환자의 시술부위 좌표와 상기 핸드피스 드릴팁의 좌표를 실시간 추적하기 위한 수술 네비게이션을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 수술 네비게이션:은

상기 핸드피스에 장착되며, 상기 핸드피스 드릴팁의 위치를 나타내기 위한 제 1 광학신호장치;

시술부위에 위치하여 시술 위치 및 각도를 나타내기 위한 제 2 광학신호장치;

상기 제 1 광학신호장치 및 상기 제 2 광학신호장치가 발산하는 광학신호를 감지하기 위한 스테레오 카메라;

상기 스테레오 카메라의 감지신호 및 시술 전 촬영된 CT 영상을 좌표로 변환하기 위한 소프트웨어가 내장된 수술 네비게이션 컨트롤러; 및

상기 변환된 좌표를 디스플레이하기 위한 영상장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 광학신호장치 및 상기 제 2 광학신호장치는 T 자형 프레임으로 구비되며, 상기 프레임의 각 말단에는 LED가 구비되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 LED는 적외선 영역대의 빛을 발광하는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 영상장치에는 상기 구동암 작동완료 버튼이 구비되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 영상장치에는 상기 핸드피스 드릴링 시작 버튼 및 긴급정지 버튼이 구비되는 것을 특징으로 하는 임플란트 시술 보조 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 임플란트 시술 보조 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 임플란트 시술과정에서 시술자의 손떨림을 보완하고 임플란트의 식립 깊이, 위치, 각도를 손쉽게 조절할 수 있으며, 시술하는 동안 환자의 치아 좌표와 임플란트를 위한 핸드피스의 좌표를 시각화하여 시술 과정을 모니터링할 수 있는 임플란트 시술 보조 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 치과용 구강 시술에 관한 연구는 주로 사전 시술 계획이나 수술의 시각적 도움을 주는 3차원 형상화 분야에 초점이 맞추어져 있었다. 하지만 임플란트 시술의 성공 여부는 정확한 사전시술 계획의 수립뿐만 아니라 수술단계에서 치과 의사의 시술 수행능력도 영향을 미친다. 독일의 하이델버그(Heidelberg)대학에서는 치과용 임플란트 시술에 로봇의 도입을 시도하였다. 로봇이 의사의 역할을 완벽하게 수행할 수는 없지만, 시술을 보조함으로써 보다 안정적이고 신속한 시술이 가능하다는 것을 보여준다. 임플란트 시술시 발생할 수 있는 드릴의 진동에 의한 의사의 손떨림, 환자의 움직임, 의사의 피로도 및 비 숙련도 등은 시술계획과는 무관하게 임플란트 시술의 정확도를 떨어뜨린다. 임플란트 시술에서보다 완벽하고 안정적인 시술을 위한 대안은 임플란트 시술에 있어서, 상기와 같은 문제점을 보완하기 위한 보조 시스템을 도입하는 것이다. 따라서 환자의 구강상태에 맞는 시술 계획을 수술단계에 적용할 수 있는 임플란트 시술 보조 시스템의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0003] 본 발명에 따른 임플란트 시술 보조 시스템은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 임플란트 시술 시 발생할 수 있는 핸드피스 드릴의 진동에 의한 시술자의 손떨림, 환자의 움직임, 시술자의 피로도 및 비숙련도에 관계없이 정확한 임플란트 시술을 할 수 있는 임플란트 보조 시스템의 제공을 일 목적으로 한다.

[0004] 또한, 상기 임플란트 시술 보조 시스템을 사용함으로써 시술 시간의 단축과 이에 따른 환자의 고통 및 시술자의 피로를 감소시킬 수 있는 임플란트 시술 보조 시스템의 제공을 다른 목적으로 한다.

[0005] 아울러, 시술부위에 대한 좌표와 핸드피스 드릴팁의 좌표를 시각화하여 시술 과정을 모니터링할 수 있는 임플란트 보조 시스템의 제공을 또 다른 목적으로 한다.

[0006] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적들을 달성하기 위하여 본 발명은 구동암, 상기 구동암과 연결되는 메니퓰레이터, 상기 메니퓰레이터에 장착되는 핸드피스를 포함하며, 이때 상기 메니퓰레이터는 상기 핸드피스를 시술영역으로 이동시키며, 원격운동중심을 갖는 각도조절부 및 상기 핸드피스에 의한 드릴링 깊이를 조절하기 위한 깊이조절부를 포함한다.

[0008] 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 구동암은 복 수개의 링크들로 이루어지며, 특히 바닥 또는 벽체 등에 고정지지되어 운동기준점이 되는 베이스, 상기 베이스와 연결되며 Pitch 운동하는 제 1 링크, 상기 제 1 링크와 연결되며 Yaw 운동하는 제 2 링크, 상기 제 2 링크와 연결되며 Yaw 운동하는 제 3 링크 및 상기 제 3 링크와 연결되며 Roll 운동하는 제 4 링크를 포함하는 4축 구동암으로 이루어지며, 상기 메니퓰레이터는 상기 제 4 링크에 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 베이스에는 상기 구동암 제어를 위한 구동암 컨트롤러가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 한편, 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 각도조절부는 상기 구동암에 고정되는 각도조절부 고정프레임, 상기 각도조절부 고정프레임 상에 구비되는 제 1 슬라이딩링크, 일단이 상기 제 1 슬라이딩링크와 연결되는 제 5 링크, 일단이 상기 각도조절부 고정프레임과 피벗결합하는 제 6 링크, 일단이 상기 각도조절부 고정프레임과 피벗결합하며, 상기 제 6 링크와 평행하게 구비되는 제 7 링크, 일단이 상기 제 7 링크와 연결되는 제 8 링크 및 일단이 상기 제 7 링크와 연결되며, 상기 제 8 링크와 평행하게 구비되는 제 9 링크를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 제 7 링크의 타단은 굴곡 연장되어 있으며, 굴곡 연장된 부분에는 제 1 결합부 및 제 2 결합부가 형성되어 있고, 상기 제 9 링크 타단은 굴곡 연장되어 있으며, 굴곡 연장된 부분에는 제 3 결합부 및 제 4 결합부가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0012] 그리고, 상기 제 5 링크의 타단, 상기 제 1 연결부, 상기 제 3 연결부는 동일한 링크축으로 연결되어 있으며, 상기 제 6 링크의 타단은 제 4 결합부와 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 제 8 링크의 일단은 상기 제 2 결합부와 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 아울러, 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 제 8 링크의 타단 및 상기 제 9 링크의 타단에는 상기 깊이조절부가 연결되어 있는 것을 특징으로 하며, 이때 상기 깊이조절부는 상기 제 8 링크의 타단 및 상기 제 9 링크의 타단과 연결되는 깊이조절부 고정프레임, 상기 깊이조절부 고정프레임 상에 구비되는 제 2 슬라이딩 링크, 상기 제 2 슬라이딩링크 상에 위치하는 센서 및 상기 센서와 연결되는 핸드피스 고정지그를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 센서는 6축 힘·토크센서를 이용하였고, 상기 핸드피스의 드릴팁은 상기 제 2 슬라이딩링크와 평행하게 구비되는 것을 특징으로 하며, 상기 제 1 슬라이딩 링크 및 상기 제 2 슬라이딩 링크는 볼스크류를 이용하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 한편, 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 환자의 시술부위 좌표와 상기 핸드피스 드릴팁의 좌표를 실시간 추적하기 위한 수술 네비게이션을 더 포함하는 것을 특징으로 하며, 이때 상기 수술 네비게이션은 상기 핸드피

스에 장착되며, 상기 핸드피스 드릴팁의 위치를 나타내기 위한 제 1 광학신호장치, 시술부위에 위치하여 시술 위치 및 각도를 나타내기 위한 제 2 광학신호장치, 상기 제 1 광학신호장치 및 상기 제 2 광학신호장치가 발산하는 광학신호를 감지하기 위한 스테레오 카메라, 상기 스테레오 카메라의 감지신호 및 시술 전 촬영된 CT 영상을 좌표로 변환하기 위한 소프트웨어가 내장된 수술 네비게이션 컨트롤러 및 상기 변환된 좌표를 디스플레이하기 위한 영상장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 이때, 상기 제 1 광학신호장치 및 상기 제 2 광학신호장치는 T 자형 프레임으로 구비되며, 상기 프레임의 각 말단에는 적외선 영역 대의 빛을 발광하는 LED가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 아울러 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 영상장치에는 상기 구동암 작동완료 버튼, 상기 핸드피스의 드릴링 시작 버튼 및 긴급 정지 버튼이 구비되는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0019] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과가 있다.

[0020] 먼저, 본 발명에 따른 임플란트 시술 보조 시스템은 임플란트 시술 시 발생할 수 있는 핸드피스 드릴의 진동에 의한 시술자의 손떨림, 환자의 움직임, 시술자의 피로도 및 비 숙련도에 관계없이 정확한 임플란트 시술을 할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 상기 임플란트 시술 보조 시스템을 사용함으로써 시술 시간의 단축과 이에 따른 환자의 고통 및 시술자의 피로를 감소시킬 수 있는 우수한 효과가 있다.

[0022] 아울러, 시술부위에 대한 좌표와 핸드피스 드릴팁의 좌표를 시각화하여 시술 과정을 모니터링할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0024] 이하, 첨부한 도면에 도시된 바람직한 실시 예들을 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0025] 먼저, 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 따른 임플란트 시술 보조 시스템(100)의 전체 구성도다.

[0026] 도 1 에 도시된 바와 같이, 상기 임플란트 시술 보조 시스템(100)은 크게 구동암(200), 상기 구동암(200)과 연결되는 메니퓰레이터(400) 및 상기 메니퓰레이터(400)에 장착되는 핸드피스(300)를 포함한다.

[0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 상기 구동암(200)의 사시도인 도 2 를 참조하면, 상기 구동암(200)은 바닥 또는 벽체 등에 고정지지되어 운동기준점이 되는 베이스(210)와 상기 베이스(210)로부터 차례대로 제 1 링크(220a), 상기 제 1 링크(220a)와 연결되는 제 2 링크(220b), 상기 제 2 링크(220b)와 연결되는 제 3 링크(220c) 및 상기 제 3 링크(220c)와 연결되는 제 4 링크(220d)로 이루어진 4축 구동암(200)이며, 상기 각각의 링크(220a)(220b)(220c)(220d)는 1 자유도의 회전을 갖는 제 1 조인트(240a), 제 2 조인트(240b), 제 3 조인트(240c) 및 제 4 조인트(240d)로 연결되며, 상기 제 1 조인트(240a), 상기 제 2 조인트(240b) 및 상기 제 3 조인트(240c)는 상기 핸드피스(300)를 시술영역까지 이동하는 역할을 수행한다.

[0028] 이때, 상기 제 1 링크(220a)는 Pitch 운동 즉, Y축을 기준으로 회전운동을 하는 링크이며, 상기 제 2 링크(220b) 및 제 3 링크(220c)는 Yaw 운동 즉, Z축을 기준으로 회전운동하는 링크이다. 상기 제 4 링크(220d)는 Roll 운동 즉, X축을 기준으로 회전운동을 하는 링크이다.

[0029] 또한, 제 4 링크(220d)의 말단부는 상기 메니퓰레이터(400)와 결합되어 상기 메뉴퓰레이터(400)와 함께 회전운동을 한다.

[0030] 한편, 상기 베이스(210)에는 상기 구동암(200) 제어를 위한 구동암 컨트롤러(230)를 더 포함하며, 상기 구동암

(200)을 구동하기 위한 모터 드라이버와 출력 신호는 상기 구동암 컨트롤러(230)를 통해 출력된다.

[0031] 아울러, 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서는 상기 구동암(200)을 4축으로 구비하였으나, 이에 한정되지 아니하며 다양한 방식으로 구비될 수 있다.

[0032] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 메니퓰레이터(400)의 측면도인 도 3 을 참조하여 상기 메니퓰레이터(400)에 대해 상세히 설명한다.

[0033] 먼저, 상기 메니퓰레이터(400)는 상기 핸드피스(300)를 임플란트 시술영역으로 이동시키며, 원격운동중심을 갖는 각도조절부(410) 및 상기 핸드피스(300)에 의한 드릴링 깊이를 조절하기 위한 깊이조절부(450)로 이루어져 있다.

[0034] 먼저, 상기 각도조절부(410)에 대해 상세히 설명하면, 상기 각도조절부(410)는 상기 구동암(200)에 고정되는 각도조절부 고정프레임(10), 제 1 슬라이딩 링크(11), 제 5 링크(12), 제 6 링크(13), 제 7 링크(14), 제 8 링크(15) 및 제 9 링크(16)를 포함한다.

[0035] 상기 각도조절부 고정프레임(410)은 상기 제 4 링크(220d)와 나사결합으로 고정되어 상기 제 4 링크(220d)와 함께 회전운동한다.

[0036] 상기 제 1 슬라이딩 링크(11)는 상기 각도조절부 고정프레임(10) 상에 구비되며, 볼 스크류타입의 LM가이드로 이루어져 있다.

[0037] 상기 제 5 링크(12)는 일단이 상기 제 1 슬라이딩 링크(11)와 연결되어 있으며, 타단은 후술할 상기 제 7 링크(14)의 제 1 결합부(17a)와 연결되어 있다.

[0038] 상기 제 6 링크(13)는 일단이 상기 각도조절부 고정프레임(10) 상에 피벗(13a)으로 결합 되어 있으며, 타단은 후술할 상기 제 9 링크(16)의 제 4 결합부(18b)와 연결되어 운동하며, 상기 제 7 링크(14)는 일단이 상기 각도조절부 고정프레임(10) 상에 피벗(14a)으로 결합되어 있다. 이때 상기 제 7 링크(14)는 상기 제 6 링크(13)와 평행을 유지하며 운동한다.

[0039] 또한, 상기 제 7 링크(14)의 타단은 일정각도로 굴곡 연장되어 있으며, 굴곡 연장된 부분에는 제 1 결합부(17a) 및 제 2 결합부(17b)가 형성되어 있다.

[0040] 상기 제 8 링크(15)는 일단이 상기 제 7 링크(14)의 상기 제 2 결합부(17b)와 연결되어 운동하며, 상기 제 9 링크(16)는 일단이 상기 제 7 링크(14)의 제 1 결합부(17a)와 연결되어 있으며, 상기 제 8 링크(15)와 평행을 유지하면서 운동한다.

[0041] 또한, 상기 제 9 링크(16)는 상기 제 7 링크(14)와 마찬가지로 타단이 굴곡 연장되어 있으며, 굴곡 연장된 부분에는 제 3 결합부(18a) 및 제 4 결합부(18b)가 형성되어 있다.

[0042] 한편, 상기 제 5 링크(12)의 타단, 상기 제 7 링크(14)의 제 1 결합부(17a) 및 상기 제 9 링크(16)의 제 3 결합부(18a)는 동일한 링크축으로 연결되어 있다.

[0043] 한편, 상기 제 8 링크(15)의 타단과 상기 제 9 링크(16)의 타단에는 상기 깊이조절부(450)가 핀으로 연결되어 있으며, 상기 깊이조절부(450)는 깊이조절부 고정프레임(50), 제 2 슬라이딩 링크(51), 센서(52) 및 핸디피스 고정 지그(jig)(53)로 이루어져 있다.

[0044] 상기 깊이조절부 고정프레임(50)은 상술한 바와 같이, 상기 제 8 링크(15)의 타단과 상기 제 9 링크(16)의 타단에 연결되어 있으며, 상기 제 2 슬라이딩 링크(51)는 상기 깊이조절부 고정프레임(50) 상에 구비되어 있다.

[0045] 한편, 상기 제 2 슬라이딩 링크(51)는 볼스크류 타입의 LM가이드로 구비되며, 1 자유도의 병진운동을 수행하며, 상기 제 2 슬라이딩 링크(51) 상에는 상기 센서(52)가 부착되어 있다.

[0046] 상기 센서(52)는 다양한 방식의 센서로 이루어질 수 있으나, 본 발명의 바람직한 실시 예에 있어서, 상기 센서(52)는 6축 힘·토크센서로 구비된다.

[0047] 한편, 상기 센서(52)에는 상기 핸드피스 고정을 위한 고정 지그(53)가 연결되어 있으며, 상기 고정 지그(53)에 연결되는 상기 핸드피스는 드릴팁(310)이 상기 제 2 슬라이딩 링크(51)와 평행하고 상기 센서(52)의 중심에 위치하도록 상기 고정 지그(53)에 체결된다.

[0048] 상술한 내용을 종합하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 메니퓰레이터(400)는 상기 제 8 링크(15)와 상기 제 9 링크(16) 및 상기 6 링크(13)와 상기 제 7 링크(14)가 각각 평행을 유지하며 운동하므로 이중평행사변형 구조를 갖는 메니퓰레이터(400)라할 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시 예에 따른 메니퓰레이터(400)에 있어서, 상기 이중평행사변형 구조로 인하여, 상기 제 7 링크(14)와 평행한 가상선분(60a)과 상기 제 9 링크(16)와 평행한 가상선분(60b)의 교점을 원격운동중심(70)으로 정의하고, 상기 핸드피스의 드릴팁(310)은 상기 원격운동중심(70)을 기준으로 회전운동이 가능하다.

[0050] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 임플란트 시술 보조 시스템(100)은 환자의 시술부위 좌표와 상기 핸드피스 드릴팁(310)의 좌표를 실시간 추적하기 위한 수술 네비게이션을 더 포함한다.

[0051] 상기 수술 네비게이션(500)의 전체 구성도인 도 4 를 참조하여 상세히 설명하면, 상기 수술 네비게이션(500)은 제 1 광학신호장치(510), 제 2 광학신호장치(520), 스테레오 카메라(530), 수술 네비게이션 컨트롤러(540) 및 영상장치(550)를 포함한다.

[0052] 상기 제 1 광학신호장치(510) 및 상기 제 2 광학신호장치(520)의 구성은 동일하므로 상기 제 1 광학장치(510)만을 상세히 설명한다.

[0053] 상기 제 1 광학장치(510)는 T 자형 프레임(511)으로 구비되며, 상기 프레임(511)의 각 말단에는 LED(512)가 구비되어 있다. 즉, 3개의 LED(512)로 이루어져 있으며 상기 LED(512)는 적외선을 방출한다.

[0054] 이때, 상기 제 1 광학신호장치(510)는 상기 핸드피스(300)에 장착되어, 상기 핸드피스 드릴팁(310)의 위치를 나타내며, 상기 제 2 광학신호장치(520)는 시술부위에 위치하여 시술 위치 및 각도를 나타내는 역할을 한다.

[0055] 한편, 상기 스테레오 카메라(530)는 상기 광학신호장치(510)(520)들이 발산하는 적외선을 감지하는 역할을 수행하며, 이를 통해 상기 LED(512)들의 각각의 위치를 추출하고, 각 LED(512)를 잇는 선분의 길이 변화를 감지하여 상기 제 1 광학신호장치(510) 및 상기 제 2 광학신호장치(520)의 위치를 추적한다.

[0056] 상기 수술 네비게이션 컨트롤러(540)는 상기 감지된 신호 및 시술 전 촬영된 CT 영상을 좌표로 변환하기 위한 소프트웨어가 내장되어 있어, 상기 스테레오 카메라(530)에서 획득한 정보를 처리하고, 추적된 상기 각각의 좌표를 상기 영상장치(550)에 실시간 표시하여 시술자가 영상장치(550)에 표시된 데이터와 시술계획단계에서 수립한 데이터를 비교하며 시술을 진행할 수 있도록 보조한다.

[0057] 한편, 상기 영상장치(550)에는 구동암 작동완료 버튼(551), 핸드피스 드릴링 시작(552) 및 긴급정지 버튼(553)이 더 구비되어 있다.

[0058] 지금까지 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 임플란트 시술 보조 시스템(100)에 대해 상세히 설명하였다.

[0059] 이를 종합하여 정리하면, 상기 임플란트 시술 보조 시스템(100)의 구동은 다음과 같이 3 단계로 분류된다.

[0060] 먼저, 제 1 단계로 시술자는 임플란트 핸드피스(300)를 쥐고 상기 핸드피스(300)에 힘을 가해줌으로써 6축 힘/토크 센서(52)에 4축 구동암(200) 구동을 위한 신호를 보낸다.

[0061] 제 2 단계로, 4축 구동암(200)을 임플란트 식립을 위한 드릴링 위치까지 이동한 후에는 상기 구동암 구동 완료 버튼(551)을 누른다. 상기 구동암 구동 완료 버튼(551)을 누르면 4축 구동암(200)에서 제1 조인트(240a), 제 2 조인트(240b), 제 3 조인트(240c)의 운동은 정지되고, 상기 6축 힘/토크 센서(52)에 입력되는 값은 원격운동중심 메니퓰레이터(400)와 제 4 조인트(240d)에만 전달된다. 따라서 원격운동중심점(70)은 고정된 채 각도 변화만 발생한다.

[0062] 마지막 제 3 단계로 각도조절이 완료되면 상기 핸드피스 드릴링 시작 버튼(552)을 누른다. 상기 드릴링 시작 버튼(552)을 누르면 4축 구동암(200)과 원격운동중심 메니퓰레이터(400)의 각도조절부(410)의 움직임이 정지하고, 깊이조절부(450)가 작동하여 미리 입력된 깊이만큼 턱뼈를 식각한다. 임의의 사고로부터 환자를 보호하기 위해서 긴급 정지 버튼(553)을 이용해 시스템을 정지할 수 있으며, 이러한 모든 절차는 수술 네비게이션 컨트롤러

(540)에서 처리되어 수행된다.

[0063] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 임플란트 시술 보조 시스템(100)의 경우, 상술한 바와 같이 이루어짐으로써, 임플란트 시술 시 발생할 수 있는 핸드피스 드릴의 진동에 의한 시술자의 손떨림, 환자의 움직임, 시술자의 피로도 및 비 숙련도에 관계없이 정확한 임플란트 시술을 할 수 있는 효과가 있다.

[0064] 또한, 상기 임플란트 시술 보조 시스템(100)을 사용함으로써 시술 시간의 단축과 이에 따른 환자의 고통 및 시술자의 피로를 감소시킬 수 있는 우수한 효과가 있다.

[0065] 아울러, 시술부위에 대한 좌표와 핸드피스 드릴팁의 좌표를 시각화하여 시술 과정을 모니터링할 수 있는 효과가 있다 할 것이다.

[0066] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능하다 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0067] 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 따른 임플란트 시술 보조 시스템의 전체 구성도다.

[0068] 도 2 는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동암의 사시도다.

[0069] 도 3 은 본 발명의 일 실시 예에 따른 메니퓰레이터의 측면도다.

[0070] 도 4 는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수술 네비게이션의 전체 구성도다.

[0071] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0072] 10:각도조절부 고정프레임 11:제 1 슬라이딩 링크

[0073] 12:제 5 링크 13:제 6 링크

[0074] 13a:제 6 링크 피벗 14:제 7 링크

[0075] 14a:제 7 링크 피벗 15:제 8 링크

[0076] 16:제 9 링크 17a:제 1 결합부

[0077] 17b:제 2 결합부 18a:제 3 결합부

[0078] 18b:제 4 결합부 50:깊이조절부 고정프레임

[0079] 51:제 2 슬라이딩 링크 52:센서

[0080] 53:고정 지그 60a:제 7 링크와 평행한 가상선분

[0081] 60b:제 9 링크와 평행한 가상선분 70:원격운동중심

[0082] 100:임플란트 시술 보조 시스템 200:구동암

[0083] 210:베이스 220a:제 1 링크

[0084] 220b:제 2 링크 220c:제 3 링크

[0085] 220d:제 4 링크 230:구동암 컨트롤러

[0086] 240a:제 1 조인트 240b:제 2 조인트

[0087] 240c:제 3 조인트 240d:제 4 조인트

[0088] 300:핸드피스 310:드릴팁

[0089] 400:메니퓰레이터 410:각도조절부

[0090] 450:깊이조절부 500:수술 네비게이션

[0091] 510:제 1 광학장치 511:T자형 프레임

[0092] 512:LED 520:제 2 광학장치

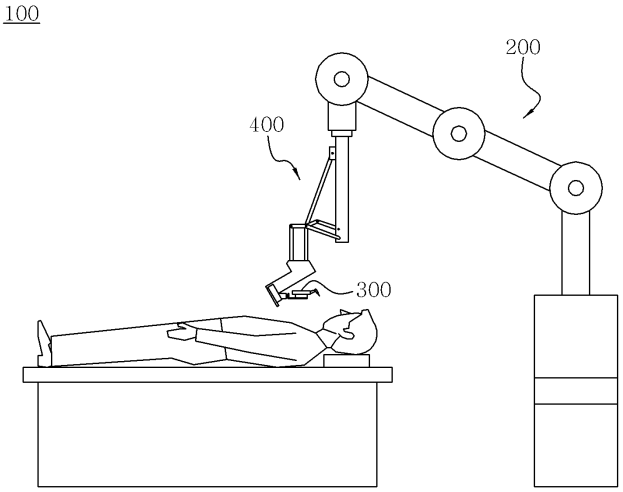
[0093] 530:스테레오 카메라 540:수술 네비게이션 컨트롤러

[0094] 550:영상장치 551:구동암 작동완료버튼

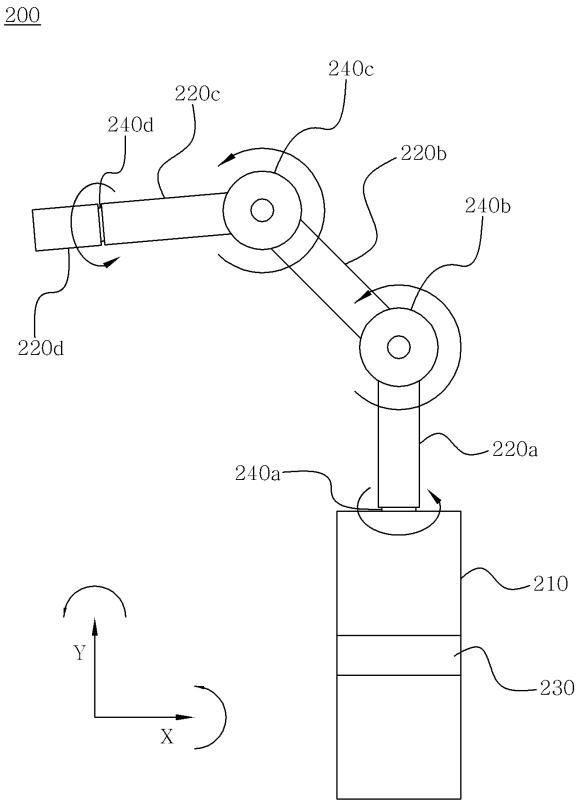
[0095] 552:드릴링 시작버튼 553:긴급정지 버튼

도면

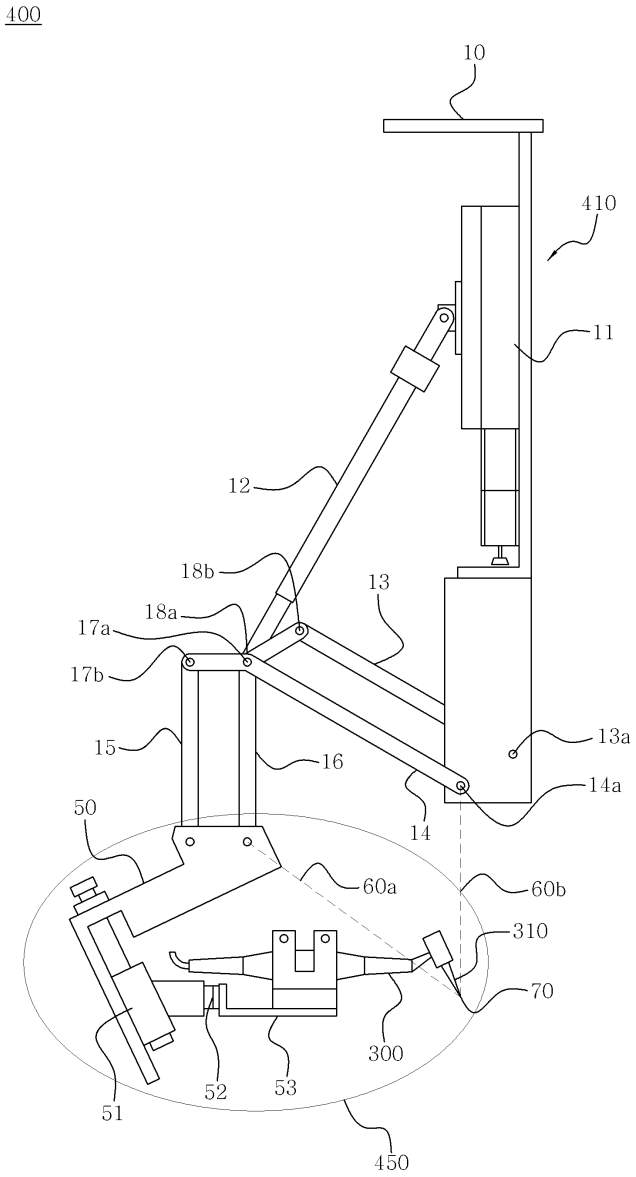
도면1



도면2



도면3


400
10
410
11
12
18b
13
18a
17a
17b
15
16
13a
14a
14
50
60a
60b
310
70
300
51
52
53
450

도면4

