

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
A61B 19/00
A61B 6/02

(45) 공고일자 1997년02월06일
(11) 공고번호 특1997-0001431

(21) 출원번호	특 1989-0700101	(65) 공개번호	특 1989-0701064
(22) 출원일자	1989년01월 19일	(43) 공개일자	1989년 12월 19일
(86) 국제출원번호	PCT/EP 88/00457	(87) 국제공개번호	WO 88/09151
(86) 국제출원일자	1988년05월21일	(87) 국제공개일자	1988년 12월01일

(30) 우선권주장 3717871.7 1987년05월27일 독일(DE)
(71) 출원인 게오르그 쉬윈도르프
독일연방공화국, 데-5106 뢰트겐, 롬멜베그 30

(72) 발명자 게오르그 쉬윈도르프
독일연방공화국, 데-5106, 뢰트겐, 롬멜베그 30
랄프 뢰스게스
독일연방공화국, 데-8000 윈켄 40, 호헨졸른스트라세 44
디트리히 메이어-에브레흐트
독일연방공화국, 데-5100 아헨, 발거 스트라세 164 아
필립 몰
독일연방공화국, 데-5100 아헨, 쾨니그스버거 스트라세 72
(74) 대리인 이병호, 최달용

심사관 : 최차희 (책자공보 제4808호)

(54) 외과수술을 재생할 수 있게 광학적으로 표시하는 방법 및 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

외과수술을 재생할 수 있게 광학적으로 표시하는 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 컴퓨터 X선 촬영법에 의한 촬영을 개략적으로 도시한 도면.

제2도는 컴퓨터 X선 촬영법에 의하여 제작된 층별 사진.

제3도는 삽입된 외과수술용 기구가 환자의 치료할 신체부위와 연결되어 있는 좌표 측정장치의 간이 투시도.

제4도는 그래프 스크린의 달린 컴퓨터.

제5도는 본 발명에 의하여 재생된 외과수술기구와 층별사진의 중첩도.

제6도는 좌표 측정장치의 투시도.

제7도는 코드 스캐너가 장착되어 있고, 코드부호가 제공된 기술홀더를 수용하기 위한 커플링의 단면도.

제8도는 코드부호가 달린 기구홀더의 측면도.

제9도는 중량 평형기구가 달린 좌표 측정장치의 제2실시예의 링크아암을 도시한 부분도.

제10도는 제9도에 도시한 링크아암으로서, 연장된 위치에 있는 링크아암의 부분적으로 절단된 정면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 외과수술기구에 의하여 실시하는 수술을 특허청구범위 제1항 또는 제9항에 따라 재생할 수 있게 광학적으로 표시하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

특히, 머리부분의 수술에 있어서, 개별적으로 해부학적 변형이 있기 때문에, 수술중 방위 측정에 관한 문제가 생길 수 있다. 수많은 외과수술에 있어서, 절처하고 정확한 방위 측정문제만으로 매우 큰 위험에 직면하는 경우가 확인되었다.

그때 그때 머리부분에서의 수술기구의 위치에 관한 계속적 정보, 특히 상처받기 쉬운 조직(예 : 혈관, 임파관, 신경등)으로부터의 공간적 거리에 관한 지식은 수술에 있어서 안전성을 높여준다. 이러한 정보를 보유하거나 기억시킬 수 있고, 언제든지 이를 재생시킬 수 있는 한, 수술을 실시한 후 그 결과를 재검사할 수 있다. 따라서, 과실없이 수술이 실패된 경우에도, 이러한 방법으로 부당한 손해 배상청구를 방어할 수 있다.

수술을 할 때 인체내에서 방위를 측정하기 위하여 종래에는 통상적 린트겐 촬영, 컴퓨터단층 X선 촬영법 또는 예외적인 경우 수술중 투시법등이 이용되었다.

린트겐 촬영에서는 1차적으로 뼈의 구조가 그려진다. 따라서 통상적으로는 컴퓨터 토모그램의 고도로 농축된 정보를 수술계획을 세우는데 이용할 수 있다. 린트겐 소견을 수술절차에 옮기는 것은 수술담당자의사가 행한다. 수술의사는 눈에 보이는 수술기구의 정확한 위치를 검사한다. 때때로 수술부위를 측정하거나 투시한다. 이러한 것들은 종래의 린트겐 기술이 지니고 있는 단점 및 한자와 수술자에 대한 방사선 부하와 결부되어 있다. 또다른 단점으로서의 측면 투사시 이로 인하여 얻는 사진에는 수술하는 신체부분만 중첩 작도될 수 있다는 점을 들 수 있다. 이로부터 사실상의 공간 여건에 최소한으로 근사한 귀납적 추론에 접근하려면 매우 광범위한 경험이 필요하다.

그러나, 이에 의하면 병원지에 대하여 수술기구의 위치에 관한 계속적인 확실한 정보를 얻을 수 없다.

현재 종래의 방법에 대한 대안으로서 컴퓨터를 이용하여 위치에 관한 정보를 얻는 것이다.

신경외과 부문에서는 부위프레임과 기구홀더를 이용하여 입체수술을 실시하고 있다.

이에 해당하는 장치는 예를 들면, DE-OS 32 05 085, US-PS 4,465,069, EP-A-0 207 452, EP-A-0 018 166 및 DE-OS 32 05 915에 의하여 공지되어 있다. 특수한 V자형 프레임이 US-PS 4,583,538에 의하여 공지되어 있으나, 이 프레임은 신경외과부문에 해당하는 것이 아니라 흉곽부문에 해당하는 수술용으로 형성 및 적합되어 있다.

입체 외과학은 신경 외과학의 일부분으로서, 예를 들면, 삽관, 바늘, 겸자 또는 전극과 같은 종대(sonde)를 외부에서 눈으로 볼 수 없는 뇌부분이나 기타 덮여 있는 해부학적 표적에 부착시켜야 하는 수술의 하나이다. 이때 입체 프레임은 인간의 신경외과수술에 있어서 기구를 방사선 투과법이나 기타 방법으로 관련점을 볼 수 있게 함으로써 두개골 덮개에 뚫려있는 작은 개구를 통하여 뇌속에 있는 특정점까지 안내하는 일종의 '안내장치'로서 이용된다. 이러한 경우에는 기구를 정확한 예정점에 될 수 있는 한 정밀하게 안내하여야 한다. 프레임이나 장치를 두개골 덮개에 대어 붙였을 때에는 종대를 두개골의 내부에서 주어진 국부 해부학적 지점으로 전진 이동시킬 수 있다. 정확한 지점은 입체사진 촬영장치의 좌표 시스템에 관련하여 식별된 관련점과 원하는 목표 사이의 구하여진 거리와 반향으로부터 산출한다. 프레임내에 유지되는 개구홀더를 거쳐 정확하게 방향을 잡은 수술기구를 선형으로 밀으면, 원하는 지점에서 시료가 채취되고, 국소적 손상이 생기거나 방사선 재료가 삽입된다.

이러한 방법은 이를 자동화하거나, 레이저 응고장치를 이용할 수 있도록 더 개발되었다. CT 촬영으로 얻은 도면에 의하여 점모양의 외상을 표시할 수 있다. 그러나, 이와 같은 공지된 방법 및 장치에 있어서는 머리에 단단히 조절되는 프레임을 삽입하여야 한다. 이때 프레임의 정확한 위치는 적어도 3개의 나사를 두개골에 단단히 죄어붙여야만 달성할 수 있다는 점도 유의하여야 한다.

신경외과학 제65권(1986. 10) 445페이지 이하에 발표된 내용에 의하여 컴퓨터를 이용하는 수술기구의 위치정보를 얻기 위하여 접촉없이, 즉 프레임이 측정하는 방법이 공지되었다. 이러한 방법에 있어서는 스파크갭(spark gap)과 4개의 수신기를 이용하여 3개의 음향 신호 발신기를 거쳐 수술용 현미경의 정확한 위치를 확정한다. 그 다음에는 미리 기억되어 있는 컴퓨터단층 X선 촬영이 수술용 현미경의 초점면상에 투영됨으로서 수술중 정확한 위치를 제공할 수 있다.

그러나, 이러한 방법에 있어서도, 원칙적으로 전술한 바와같이, 시간을 염수하여 작업을 하는 입체 외과수술 시스템에 관한 것으로서, 여기에서는 작업점이 선형으로 진행되고, 이 장치는 본질적으로 뇌가 들어가는 두개골 부분에서만 이용되고, 두개골의 뼈속에는 삽입되지 아니한다. 이것은 제시된 정확도가 2mm를 초과하면 불충분하다는 것에 근거한 것이다.

공지된 모든 방법에 있어서는 외과수술의 경과와 결과를 사후검사를 위하여 형상적으로 표시할 수 없거나 이를 의도하지도 아니하였다.

따라서, 본 발명의 과제는 신체부분의 3차원적 모델내에서 자유자재로 안내되는 수술기구의 위치를 계속적으로 도시하고, 이미 얻은 단층 사진을 재생할 수 있게 나타내는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

이러한 과제는 본 발명의 특허청구범위 제1항에 의한 방법과 특허청구범위 제9항에 의한 장치로서 해결한다.

본 발명의 적당한 구조는 특허청구범위의 종속항에 의하여 제공된다.

본 발명은 종래의 기술에 비하여 다음과 같은 장점이 있다. 무엇보다도, 언제나 눈에 보이게 하는

장치상에 수술 범위와 그 주변이 수술자가 임의로 선택할 수 있는 단면도로 묘사할 수 있고, 이와 동시에 수술기구의 위치를 수술범위의 도면내에 함께 계속적으로 더 밝게 표시되게 함으로서 이른바, 중첩화상이 실현되게 할 수 있다.

위치는 언제나 기구홀더 또는 이에 병렬된 좌표 측정 장치의 좌표로부터 산출되기 때문에, 수술중 렌트겐 사진을 다시 촬영할 필요가 없다. 이에 의하여 렌트겐선 방사량도 종래의 기술(측면 투사법)에 비하여 감소된다. 그러나, 예를들면, 핵스핀단층 X선 촬영법과 같은 단층 사진법도 사용할 수 있다. 특히, 본 발명에 의한 방법 또는 장치는 안면 두개골(그러나, 여기에만 한정되지 아니한다) 부분에서 사용할 수 있다.

재생할 수 있는 사진의 기록은 연속되는 사진을 전달장치상에서 볼 수 있는 중첩화상으로 작성함으로써 실시할 수 있다. 또다른 기록 방법은 특허청구범위 제3항에 의하여 중첩화상의 사진 데이터를 데이터 처리 시스템의 데이터 기억장치내에 정리하고, 여기에서 필요한 때마다 이 데이터를 다시 호출할 수 있고, 전달장치상에 다시 그릴 수 있게 함으로써 실시된다.

수술용기구는 기구 첨단 위치를 하나의 점이나 삼자선으로 스크린상에 표시하는 방법으로 그릴 수 있다. 이러한 작도방식은 외과의사가 수술기구를 손으로 안내하고, 이때 기구의 공간적 길이가 정하여지기 때문에, 외과수술을 실시하기에는 이것만으로 충분하다.

외과수술을 기록하고, 사후에 수술경과를 검사할 수 있으려면, 수술기구의 첨단뿐 아니라, 적어도 그 일부를 촬영하여 중첩화상에서 수술기구의 길이와 순간 순간의 방위를 알 수 있게 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 실시예를 첨부도면에 의하여 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

제3도는 좌표 측정장치(1)를 간략히 도시한 것이고, 그 구조는 제6도에 도시되어 있다. 좌표 측정장치(1)에는 로드(2)상에서 조정할 수 있는 브래킷(3)이 제공되어 있다. 브래킷(3)은 링크(4)를 거쳐 수평면에서 선회할 수 있는 암(5)과 결합되어 있다. 링크(4)에서 회전 경보기(6)가 배치되어 있고, 이 회전 경보기는 암(5)의 그때 그때의 각도에 따라 이에 대응하는 신호를 발신한다.

암(5)에는 링크(7)를 거쳐 수직면에서 선회할 수 있는 암(8)이 장착되어 있고, 그 각위치는 회전 경보기(9)에 의하여 파악된다. 암(8)의 포크모양으로 형성된 또다른 단부에는 링크(10)에 의하여 홀더 로드(11)가 선회할 수 있게 배치되어 있고, 그 선회위치는 회전 경보기(12)에 의하여 파악된다. 홀더 로드(11)는 링크(13)를 거쳐 그 세로축 둘레를 회전할 수 있다. 홀더 로드(11)의 회전위치는 회전 경보기(14)에 의하여 파악된다. 홀더 로드(11)의 포크 모양으로 형성된 또다른 단부에서 링크(15)에 의하여 제2홀더 로드(16)가 선회할 수 있게 배치되어 있고, 그 선회 위치는 회전 경보기(17)에 의하여 파악된다. 홀더 로드(16)는 링크(18)를 거쳐 그 세로축 둘레를 회전할 수 있다. 홀더 로드(16)의 회전위치는 회전 경보기(19)에 의하여 파악된다.

구성요소(3 내지 19)는 6개의 회전축을 가진 링크아암(20)을 형성한다.

링크(4, 7, 10, 13, 15, 18)는 자체적으로 제동되면서도, 적은 에너지 소비로 움직일 수 있도록 형성되어 있다. 회전 경보기(6, 9, 12, 14, 17, 19)에 있어서는 1회전마다 4,000 임펄스를 가지는 증가 회전 경보기가 중요하다. 이와같이 큰 임펄스에 의하여 링크아암(20)의 해당부재의 선회 또는 회전위치가 정확히 파악된다. 회전 경보기(6, 9, 12, 14, 17, 19)는 케이블(도시없음)을 거쳐 제4도에 투시도로 도시된 데이터 처리장치와 연결되어 있고, 이러한 데이터 처리장치에는 컴퓨터, 데이터 기억장치 및 전달장치로서의 스크린(22)이 포함되어 있다.

홀더 로드(16)상에는 그 자유단부에 플랜지(23)가 고정되어 있고, 그 원주측면을 케이스(24)로 덮어 있다. 홀더 로드(16)에는 플랜지(23)에 접속하여 일측면이 평평하게 된 탭(25)이 형성되어 있다. 탭(25)의 가로방향으로 뻗어 있는 대상 천공(26)내에는 탄력있는 볼(27)이 배치되어 있고, 이러한 볼은 좁게 수축된 대응부분(도시없음)에 의하여 천공(26)의 가장자리에 떨어지지 아니하게 유지되어 있다.

탭(25)상에는 기구홀더(28)가 끼워져 있고, 이 기구 홀더에는 볼(27)에 병렬되어 있고, 이 볼과 휴지용 노치를 형성하는 오목부가 제공되어 있다. 홀더(28)에는 평평한 탭(25)의 형상에 대응하게 형성된 천공(30)이 포함되어 있고, 이 천공에 의하여 홀더(28)가 회전하지 못하게 유지된다. 홀더(28)내에는 외과수술기구(31)가 풀려지지 아니하게 고정되어 있다. 따라서, 홀더(28)와 탭(25)은 외과수술기구(31)를 좌표 측정장치(1)의 링크아암(20)과 결합시키는 커플링(32)을 형성하고, 이는 동시에 기구(31)용의 안내 및 지지장치도 형성한다.

기구홀더(28)의 플랜지부재 전면에는 원형으로 배치된 다수의 대상 천공(33)이 제공되어 있고, 이러한 천공내에는 3개의 영구자석(34)이 고정되어 있다. 영구자석(34)이 배열은 삽입된 기구(31)에 병렬된 식별코드를 형성한다.

플랜지(23)내에는 대상천공(33)의 수와 동일한 수의 음향 발생기(35)가 배치되어 있고, 이 음향 발생기는 천공(33)이나 이 천공속에 삽입된 영구자석(34)에 대항하여 있고, 코드 스캐너(36)를 형성한다. 영구자석(34)은 이에 병렬된 음향 발생기(35)가 신호를 발생할 수 있게 작용한다. 음향 발생기(35) 또는 코드 스캐너(36)에 의하여 발생한 신호는 데이터 처리 시스템(21)에 공급되고, 이에 의하여 데이터 처리 시스템은 링크아암(20)에 결합되어 있는 외과수술기구(31)의 종류 및 크기에 관한 정보를 얻게 된다.

제9동 부분적으로 도시된 좌표 측정장치(50)에는 하나의 로드(도시없음)에 조정할 수 있게 배치된 브래킷(51)이 제공되어 있다. 브래킷(51)상에는 플랜지와 같은 링크 부재(52)가 고정되어 있고, 링크부재내에는 중공의 링크 볼트(53)가 회전할 수 있게 장착되어 있다. 링크 볼트(53)의 하단부에는 가로방향으로 돌출한 지지판(54)이 형성되어 있다. 링크부재(52)위로 돌기한 링크 볼트(53)의 분절상에는 지지판(54)과 함께 링크 볼트(53)를 축방향으로 고정시키는 조정링(55)이 고정되어 있다.

지지판(54)에는 가로방향으로 돌출한 중공암(56)이 고정되어 있다. 암(56)에는 링크 볼트(53)에 대하여 동측 방향으로 뺀어 있는 탭(57)이 고정되어 있고, 이 탭은 지지물(59)을 거쳐 브래킷(51)에 선회할 수 있게 배치되어 있는 회전 경보기(58)로 암(56)의 선회위치를 절단한다.

암(56)에는 링크(60)를 거쳐 수직 평면내에서 선회할 수 있고, 중공으로 형성된 암(61)이 정착되어 있고, 그 각 위치는 링크 볼트(62)를 거쳐 암(56)과 결합되어 있는 회전 경보기(63)에 전달된다. 암(61)의 또다른 단부에는 링크(64)에 의하여 중공으로 형성된 홀더 로드(65)가 선회할 수 있게 정착되어 있고, 그 선회 위치가 서로 일렬로 배치되어 있는 2개의 링크 볼트(66)(제10도)중 하나를 거쳐 암(61)에 배치되어 있는 회전 경보기(67)에 전달된다. 홀더 로드(65)상에는 케이스(68)가 회전할 수 있게 장착되어 있고, 이 케이스는 제2홀더 로드(69)(제10도)와 회전할 수 없게 결합되어 있다. 제1 홀더 로드(65)에 대한 제2홀더 로드(69)의 회전 위치는 회전축(70)을 거쳐 홀더 로드(65)에 배치되어 있는 회전 경보기(71)에 전달된다.

구성요소(51 내지 71)는 링크아암(72)의 구성부품이며, 이 링크아암은 링크아암(20)(제6도)과 유사하게 구성되어 있고, 이러한 구성요소 이외에, 가로 및 세로방향으로 회전할 수 있는 또다른 홀더 로드(도시없음)가 제공되어 있다. 링크아암(72)에는 링크아암(20)에서와 같이, 6개의 회전축이 있다.

도시되지 아니한 홀더 로드에는 커플링(32)에 대응하는 커플링(도시없음)을 거쳐 기구 홀더(도시없음)가 접속되어 있고, 이러한 기구 홀더는 기구 홀더(28)와 같이 구성되어 있다.

링크아암(72)에는 중량 평형기구(73)가 제공되어 있다. 이러한 중량 평형기구에는 링크 볼트(73)의 상단부에 고정되고, 포크모양으로 형성된 홀더(74)가 제공되어 있고, 이 홀더는 그 상단부에 고정 볼트(75)가 포함되어 있다. 볼트(75)에는 2개의 톱니벨트휠(76,77)이 서로 독립적으로 자유로이 회전할 수 있게 장착되어 있다. 단부에 평형부재(79)가 배치되어 있는 로드(78)는 앞의 톱니벨트휠(76)과 결합되어 있고, 단부에 평형부재(81)가 배치되어 있는 긴 로드(80)는 뒤의 톱니벨트휠(77)과 단단히 결합되어 있다.

암(56)내에는 볼트(75)에 대하여 평행으로 뺀어있는 볼트(82)가 고정 배치되어 있고, 이 볼트에는 서로 의존함이 없이 자유로이 회전할 수 있는 2개의 이중 톱니벨트휠(83, 84)이 장착되어 있다. 위의 톱니벨트휠(77)과 뒤의 이중 톱니벨트휠(84)의 내측휠은 톱니벨트(85)에 의하여 서로 결합되어 있다. 뒤의 이중 톱니벨트휠(84)의 외측휠은 톱니벨트(86)를 거쳐, 링크 볼트(62)상에 배치되어 있고, 암(61)과 회전하지 못하게 결합되어 있는 톱니벨트휠(도시없음)과 결합되어 있다. 이러한 구조에 의하여 암(61)의 선회운동이 2개의 톱니벨트(86 및 85)를 거쳐 뒤의 톱니벨트휠(77)에 전달되고, 이에 의하여 로드(80)가 평형부재(81)와 함께 동일한 회전방향으로 선회한다. 수평으로 뺀어 있는 암(61)에 있어서는 로드(80)가 마찬가지로 수평위치를 차지하고, 수직으로 뺀어 있는 암(61)에 있어서는 수직위치를 차지한다. 이때 암(61)과 로드(80)의 정렬위치는 서로 반대로 된다. 즉, 암(61)이 들어올려져 있는 때에는 로드(80)는 하강위치에 있게 되고, 암(61)에 내려져 있는 때에는 로드(80)가 인양위치에 있게 된다. 암(61)과 이에 제공되어 있는 링크 아암(72)의 또다른 구성요소의 중력을 참작하여 평형부재(81)를 측정하는 때에는 암(61)과 이에 제공되어 있는 선회암(72)의 구성요소의 유효 중력으로부터 생기는 회전 모멘트와 반대방향으로 되고, 중량 평형에 의하여 암(61)이 서로 반대되는 2개의 선회방향으로 균일한 적은 힘으로 움직일 수 있도록 작용하는 회전 모멘트가 이 평형 부재에서 생긴다.

앞의 톱니벨트휠(76)과 암의 이중 톱니벨트휠(83)의 내측휠은 톱니벨트(87)에 의하여 서로 결합되어 있다. 앞의 이중 톱니벨트휠(83)의 외측휠은 톱니벨트(88)를 거쳐 링크 볼트(62)상에 자유로이 회전할 수 있게 배치되어 있는 이중 톱니벨트휠(89)과 결합되어 있다. 이중 톱니벨트휠(89)의 또다른 휠은 톱니벨트(90)를 거쳐 앞의 링크 볼트(66)상에 배치되고, 홀더 로드(65)와 회전할 수 없게 결합되어 있는 톱니벨트휠(91)과 결합되어 있다.

홀더 로드(65)의 선회운동은 톱니벨트(90,88,87)에 의하여 앞의 톱니벨트휠(76)에 전달되고, 이에 의하여 로드(78)가 평형부재(79)와 함께 동일한 회전방향으로 선회한다. 이때 홀더 로드(65)와 평형부재(79) 사이의 운동관계는 암(61)과 평형부재(81) 사이의 전술한 운동관계와 비교할 수 있다. 이에 따라 평형부재(79)를 조절하면, 홀더 로드(65,69), 케이스(68) 및 홀더 로드(69)에 달려 있는 링크아암(72)의 구성요소 등의 유효 중력에 의하여 생기는 회전 모멘트에 반대로 향하는 회전 모멘트가 이러한 평형부재로부터 생긴다. 홀더 로드(65,69)와 케이스(68)는 링크 볼트(66)둘레에서 선회운동을 할 때, 이와같은 중력 평형에 의하여 균일한 적은 힘으로 이동할 수 있게 된다.

조정링(55)상에는 평형부재(79,81)의 운동 트랙을 둘러싸고 있는 2개의 부분으로 폐쇄된 하우징(92)이 끼워져 있다.

링크아암의 또다른 실시예(도시없음)에 있어서는 6개의 회전 경보기가 하우징(92)에 비교될 수 있는 하우징내에 함께 들어있고, 각 회전 경보기는 자체의 톱니벨트 또는 전동부를 거쳐 링크아암의 각 부재와 결합되어 있다. 이러한 방법으로 링크아암은 질량이 적고, 따라서 다루기가 쉬울뿐 아니라, 세장하기 때문에 충돌의 위험도 적다.

장치의 조작방식과 이에 속한 방법을 그 과정에 따라 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 치료하고자 하는 환자(제1에 도시한 바와 같이)를 더 많은 총별시간 촬영할 수 있도록 적당한 총총사진 촬영장치(40)내로 밀어넣는다. 여기에서는 예를 들면, 컴퓨터단층 X선 촬영이나 핵스핀단층 X선 촬영을 할 수 있다.

제2도는 제1도에 의하여 실시하는 단층 사진(41)을 도시한 것이다.

촬영전에 수술대상자의 관계부위내에 3개의 측정점(42)을 표시, 고정, 측정 또는 확정하되, 그 중 2개의 측정점은 귀부분에 표시하고, 나머지 1개의 점은 2개의 상부절치 사이에 아래로 뺀어 있는 틈에 의하여 형성할 수 있다.

여러 가지 사정으로 인하여 일정한 측정을 확정할 수 없는 경우에는 예를 들면, 작은 세라믹 입자를 예정된 위치에 측정점으로서 삽입 부착시킬 수 있다. 세라믹 입자는 촬영을 할 때 반사하지 아니하기 때문에 매우 적합하다.

전술한 측정점(42)은 제2도에 도시한 단층 사진(41)에 있어서 해당부위 또는 위치에 모사되고 데이터에도 포함된다. 측정점의 데이터가 제공된 층별 사진 데이터는 그 전체로서 치료하고자 하는 신체 부분의 공간적 구조를 모사할 수 있고, 데이터 처리시스템의 해당 기억장치에 기억된다.

실시하고자 하는 수술을 준비하기 위하여 환자를 수술대위에 눕히고, 그 위치를 조정한다. 수술을 실시하기에 앞서 먼저 전술한 좌표 측정장치(1)에 의하여 환자에게 부착, 고정 또는 확정된 3개의 측정점(42)의 위치를 확인한다. 이것은 외과수술기구(31) 또는 이에 갈음하여 사용되는 필터를 측정점(42)과 접촉시키는 방법으로 행하며, 이때 기구 또는 필터는 링크아암이 굴절될 수 있기 때문에, 상, 하, 좌, 우 뿐 아니라 비스듬하게 또는 각이 지게 조절할 수 있고, 전, 후로도 이동시킬 수 있다. 링크아암(20)의 각 부재의 운동과 위치는 회전 경보기(6, 9, 12, 14, 17, 19)를 거쳐 정확히 파악되고, 데이터 처리 시스템(21)에 전달된다. 이러한 방법으로 얻은 측정점(42)의 위치 데이터는 데이터 기억장치에서 검사된다. 컴퓨터의 계산에 의하여 수술대에서 그 위치가 확인된 측정점(42)이 기억되어 있는 측정점(42)의 사진 데이터와 일치하는 때에는 기억되어 있는 단층 사진 데이터를 환자 수술기구의 구체적 공간위치와의 정확한 병렬이 행하여진다.

컴퓨터는 코드 스캐너(36)에 의하여 전달되는 신호를 이용하는 외과수술기구(31)에 병렬되어 있고, 데이터 기억 장치내에 정리되어 있는 수술기구 침두의 크기와 이러한 수술 기구 침두가 기구 홀더(28)로부터 떨어져 있는 거리에 관한 코드 수치로 호출되고, 이에 의하여 각 기구별로 기구 홀더(28)의 임의의 위치에서 기구 침두의 정확한 위치를 컴퓨터에 의하여 계산할 수 있다.

좌표 측정장치(1)에 의하여 3개의 측정점(42)을 찾아내고, 이에 의하여 외과수술기구(31)와 환자 사이의 정확한 공간적 병렬을 기억되어 있는 단층 사진(41)과 일치시킨 후에는 수술을 할 때 외과수술기구의 침두 또는 그 작용범위를 좌표 측정장치(1)에 의하여 적은 운동이나 각도 이동까지도 일일이 파악하고, 컴퓨터에 의하여 확인할 수 있으므로 수술을 시작할 수 있다. 이와같이 파악된 수술기구의 이동은 컴퓨터를 거쳐 실제의 층별 사진 촬영과 함께 스크린(22)상에 모사되기 때문에, 중첩화상이 생기게 된다.

중첩화상(43)의 사진 데이터는 외과수술 과정을 기록하기 위하여 데이터 기억장치내에 정리되고, 이 데이터 기억장치로부터 사진 데이터를 언제든지 호출하여 스크린에 재생 모사할 수 있다.

외과수술용 기구를 다른 방향으로 돌리거나, 더 들여밀거나 비껴올 때마다 기구의 침두가 스크린(22)상에 모사되는 단층 사진이 순간적으로 사라지자마자 이에 갈음하여 자동적으로 기구 침두가 들어온 층별사진이 모사 된다. 이에 의하여 수술자에게 수술중 자기가 정확한 부위에 있는가의 여부에 관한 최대한의 정보를 제공한다.

수술부위 내에서의 기구 침두의 공간적 위치에 관한 더 정확한 정보를 얻은 또다른 방법은 스크린(22)의 서로 다른 창에 가로, 세로 및 수평방향으로 단층 사진된 중첩화상을 동시에 모사될 수 있게 하는 것이다.

전술한 장치에 의한 치료는 예를들면, 필요에 따라 더 깊이 놓여있는 다음 층을 수술기구(31)가 연속하여 더 진행하여야 할 방향으로 미리 중첩시키기 위하여 스크린(22)상에 미리 모사될 수 있게 함으로써 그 효과를 높일 수 있다. 이에 의하여 안전성도 종래의 방법과 장치보다 현저히 더 향상시킬 수 있다.

전술한 좌표 측정장치(1)는 전술한 경우에도, 수술 기구 홀더(28) 또는 기구(31)자체의 위치 파악뿐 아니라, 3개의 측정점(42)을 파악하는데에도 이용된다. 이것은 수술중에도 언제나 환자의 정확한 위치가 유지되고 있는가의 여부를 점검할 수 있다는 장점이 있다. 이를 위하여 수술중에도 3개의 측정점(42)을 수술기구를 거쳐서만 찾아내고, 이에 관한 위치 데이터를 수시로 컴퓨터에 입력시켜야 한다. 치료대상 신체부위의 위치가 약간변동된 것이 확인되면, 이러한 위치 변동을 즉시 계산식으로 파악하고, 스크린(22)에 모사된 사진을 교정할 수 있다.

도시한 실시예에 있어서, 좌표 측정장치(1)의 외과 수술기구는 링크아암(20)에 분리할 수 있게 부착되거나 이와 결합되어 있다. 그러나, 수술기구를 접촉없이 위치 측정 장치와 좌표 측정치를 거쳐 항상 감시하게 하고, 이에 의하여 기구의 침두 또는 유효범위의 정확한 위치 좌표를 확인하고, 컴퓨터에 전송시킬 수 있다. 이것은 예를들면, 입체적으로 배치된 3개의 존데와 3개의 검파기에 의하여 실시할 수 있다.

이때 위치 좌표의 확인을 음향적, 광학적 또는 전자기적 수단에 의하여 실시하는가 (예를들면, 광파 영역의 위쪽 또는 아래쪽에서)의 여부는 각 경우에 따라 다르다.

외과수술기구에 의하여 특정된 신체부위가 멀리 떨어져 있는 경우에는 이때 발생은 외피곡선의 형태로 된 공동을 찾아냄으로써 이와같이 얻은 데이터를 수술중 데이터 기억장치내에 입력시키고, 이에 따라 수술전에 얻은 층별 사진 데이터를 수정할 수 있다. 이에 의하여 스크린(22)상에는 수술중 변동된 실제 관계를 모사할 수 있다. 이러한 방법으로 얻은 수술 후의 층별사진은 수술결과를 기록하기 위하여 데이터 기억장치에 정리된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

외과 수술 기구(31)와; 데이터 처리 시스템(21)과; 신체 부분의 단층 사진 촬영 정보가 연속 단층 사진(41) 현상으로 저장되는 데이터 처리 시스템(21)내의 데이터 메모리와; 선정된 단층 사진(41)을

상기 단층 사진 촬영 정보로부터 재생시키기 위해 데이터 처리 시스템(21)에 연결된 디스플레이 스크린(22)과; 수술 기구(31)를 운반하는 3차원 자유 이동가능로드 및; 상기 데이터 처리 시스템(21)에 의해 단층 사진 촬영 정보내의 위치 데이터에 적용될 수 있는, 수술 기구(31)의 자세 데이터를 결정하기 위해 로드(16) 및 데이터 처리 시스템(21)에 결속되는 좌표 측정 장치(1;50)를 포함하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치에 있어서, 3개 이상의 측정점(42)은 신체부분상에 기입되고 상기 측정점이 포함되는 외부 단층 사진 촬영 정보로부터 용이하게 접근되는 것과, 좌표 측정 장치(1;50)에 의해 주사된 측정점(42)의 위치 데이터와 단층 사진 촬영 정보에 있어서 측정점(42)의 위치 데이터 사이의 관계 및 그에 따른 단층 사진 촬영 정보의 위치 데이터와 자세 데이터 사이의 일반적인 관계를 산출하기 위한 데이터 처리 시스템(21)에 있어서의 수단은 수술기구(31)의 좌표 측정 장치(1;50)에 의해 결정되며, 자세 데이터를 중첩시키기 위한 데이터 처리 시스템(21)에 있어서의 수단은 단층 사진 촬영 정보를 갖는 수술 기구(31)의, 상기 관계에 기초한 신체부분의 수술 작업이 진행되는 동안 결정된 자세 데이터를 중첩시키고, 또한 중첩 화상(43)을 발생시키며, 디스플레이 스크린(22)상에 중첩 화상(43)을 연속 재생시키기 위해 데이터 처리 시스템(21)에 접속된 수단은 작업이 진행되는 동안 단층 사진 및 신체부분에 있어서 수술 기구(31)의 자세를 연속적으로 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 링크아암(20;72)은 6개의 회전축을 포함하는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 링크아암(72)은 평형기구(73)를 갖는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 수평축(62;66)에 대해 피봇될 수 있는 링크아암(72)의 2개의 부재(61;65, 68;69) 톱니벨트 전동부(85, 86;87, 88, 90)를 통해 각각의 자체 평형부재(79, 81)에 연결되는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수술 기구(31) 또는 프로우브는 식별 코드(34)와 함께 제공되며 커플링(32)을 통해 좌표 측정 장치(1;50)에 연결될 수 있는 것과, 상기 코드 정보를 데이터 처리 시스템(21)에 재생시킬 목적으로 연결된 코드 스캐너(36)는 커플링(32) 영역에 배열되는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 개별 링크에 설정된 좌표 측정 장치(1;50)의 측정 기구는 중앙 하우징에 배열되며, 가요성 전동부 및 기어열에 의해 링크에 연결되는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 수술 기구(31)의 로드(16)는 3차원 자유 이동가능 링크아암(20;72)상에 장착되며, 상기 좌표측정 장치(1;50)는 링크아암(20;72)에 연결된 싱크로를 갖는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 좌표 측정 장치는 수술기구(31)의 자세 데이터를 비접촉 결정하는 로케이터로 구성되는 것을 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 수술 기구의 팁이 부가의 변위하에 내부로 이동하는 단층 사진(41)을 통해 단층 사진으로부터 이동할 때, 디스플레이 스크린(22)상에 표시된 단층 사진을 자동적으로 대체시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 세로, 가로 또는 수평으로 연장하는 단층 시간에 의해 형성된 중첩화상들(43)을 디스플레이 스크린의 여러 윈도우에 동시에 표시하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 수술 기구의 팁이 위치되는 각각의 단층 사진에 대해 하나 이상의 인접 단층 사진을 상기 디스플레이 스크린상에 미리 표시하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

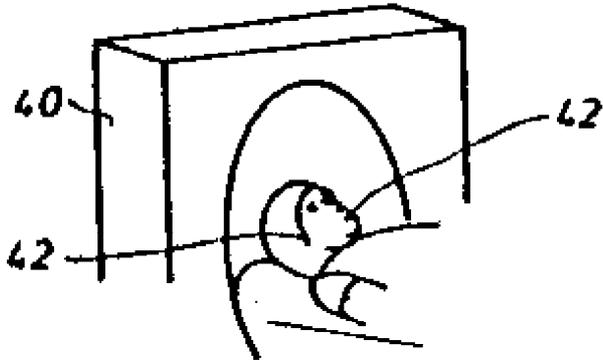
청구항 12

제1항에 있어서, 상기 좌표 측정 장치(1;50)에 의해 일시적 시간 간격으로 측정점을 반복 주사함으로써 신체부분의 공간적 위치를 점검하기 위한 수단과; 얻어진 측정 데이터 처리 시스템(21)으로 전

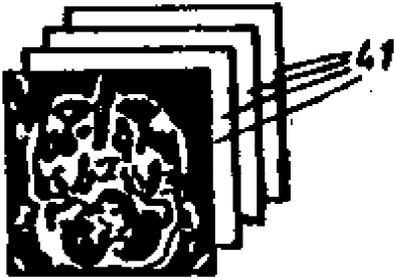
송하기 위한 수단과; 상기 측정 데이터를 본래의 데이터와 비교하기 위한 수단 및; 상기 본래의 데이터와 측정 데이터 사이에 편차가 발생할 경우, 출력 장치상에 표시된 단층 시간의 위치 보정을 실행하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 작업상 재생 가능한 광학적 표시 장치.

도면

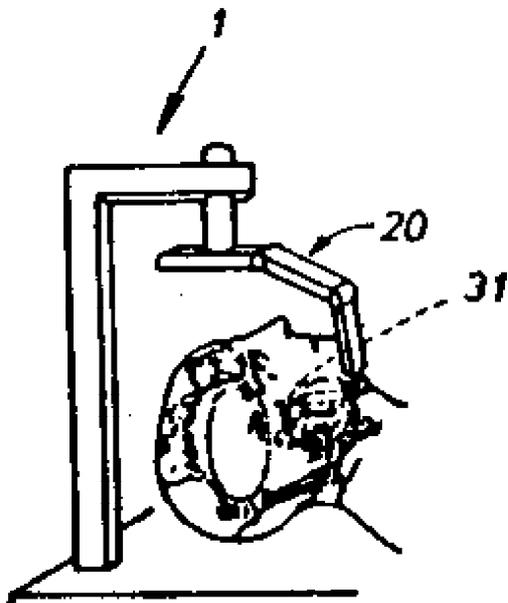
도면1



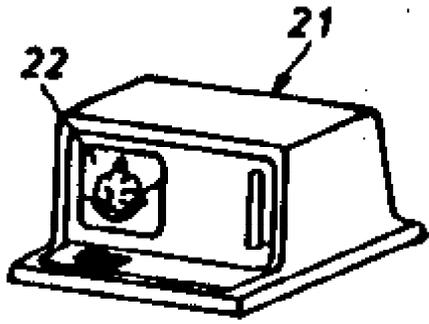
도면2



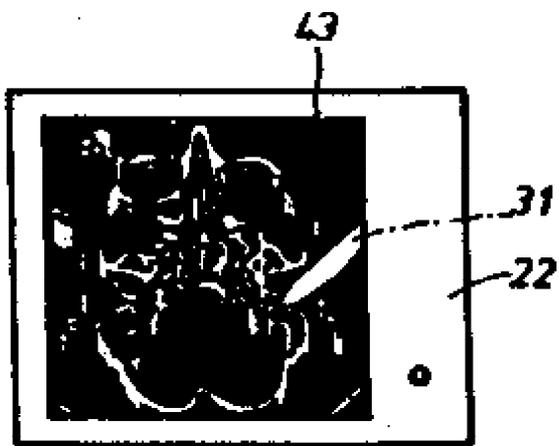
도면3



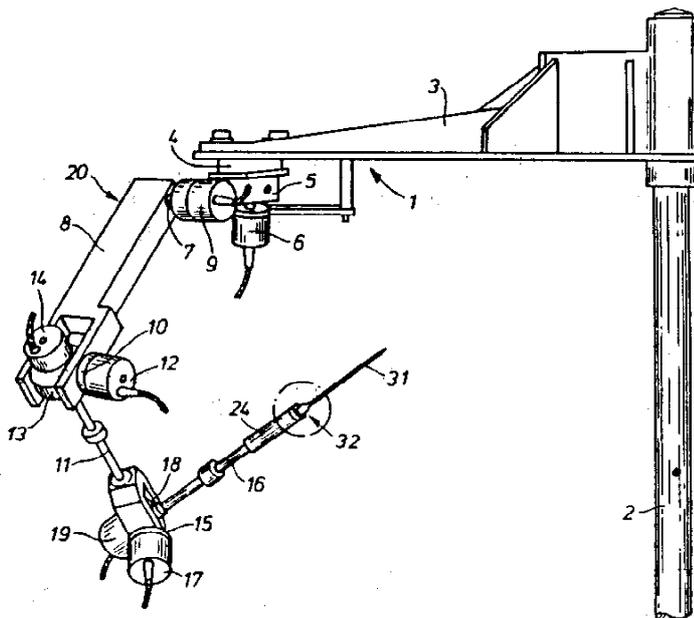
도면4



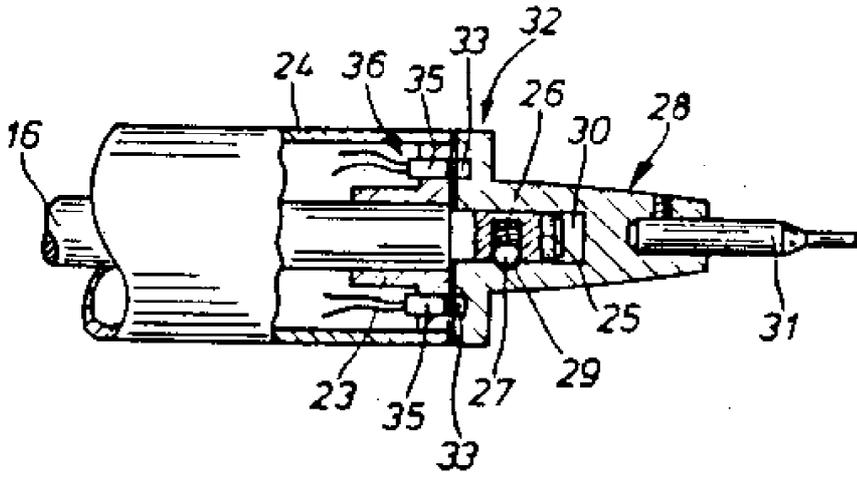
도면5



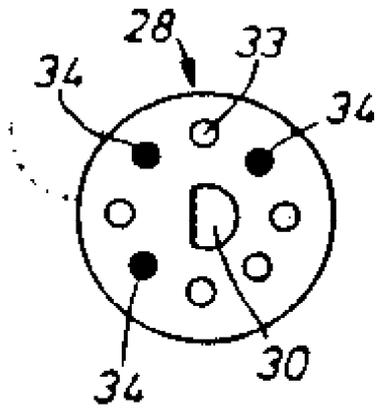
도면6



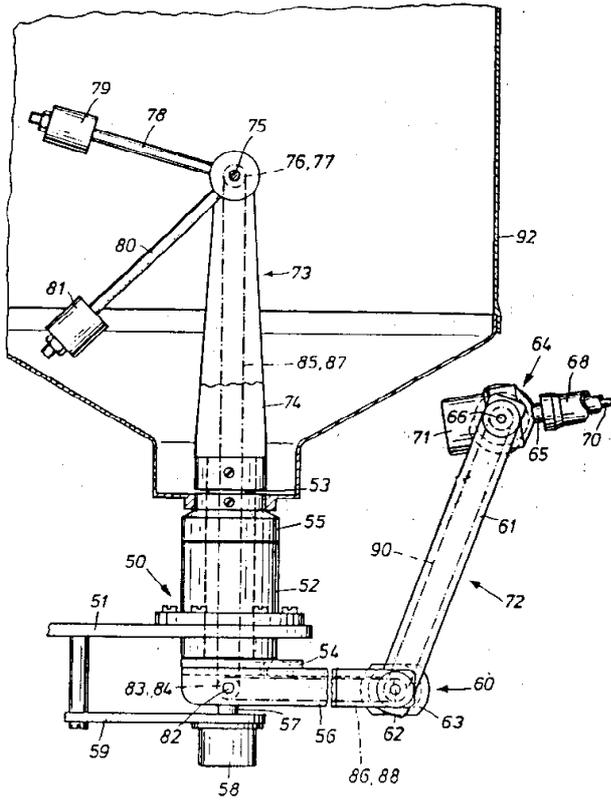
도면7



도면8



도면9



도면10

