



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0055260
(43) 공개일자 2018년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 90/00 (2016.01) A61B 17/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 90/39 (2016.02)
A61B 17/3403 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0152885
(22) 출원일자 2016년11월16일
심사청구일자 2016년11월16일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
김남국
서울특별시 송파구 올림픽로35길 104, 27동 1002호(신천동, 장미아파트)
김국배
서울특별시 송파구 백제고분로18길 30, 108동 701호(잠실동, 우성아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유철현

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **맞춤형 수술가이드, 및 맞춤형 수술가이드 생성방법 및 생성프로그램**

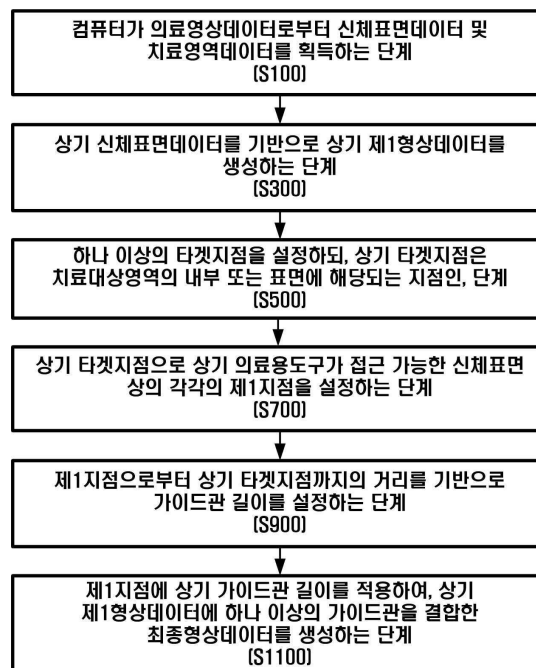
(57) 요약

본 발명은 맞춤형 수술가이드 장치와 맞춤형 수술가이드 생성방법 및 프로그램에 관한 것이다.

본 발명의 다른 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드 생성방법은, 컴퓨터가 의료영상데이터로부터 신체표면데이터 및 치료영역데이터를 획득하는 단계(S100); 상기 신체표면데이터를 기반으로 상기 제1형상데이터를 생성하되, 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



기 제1형상데이터는 신체부위커버의 형상에 상응하는 데이터인, 제1형상데이터생성단계(S300); 하나 이상의 타겟 지점을 설정하되, 상기 타겟지점은 치료대상영역의 내부 또는 표면에 해당되는 지점인, 타겟지점설정단계(S500); 상기 타겟지점으로 상기 의료용도구가 접근 가능한 신체표면 상의 각각의 제1지점을 설정하는 단계(S700); 상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점까지의 거리를 기반으로 가이드관 길이를 설정하는 단계(S900); 및 상기 제1지점에 상기 가이드관 길이를 적용하여, 상기 제1형상데이터에 하나 이상의 가이드관을 결합한 최종형상데이터를 생성하는 단계(S1100);를 포함한다.

(52) CPC특허분류

A61B 90/08 (2016.02)

A61B 90/36 (2016.02)

A61B 2090/364 (2016.02)

A61B 2090/3937 (2016.02)

(72) 발명자

고범석

서울특별시 서초구 서초대로40길 72, 101동 708호
(서초동, 서초한빛삼성아파트)

이상욱

서울특별시 강동구 고덕로10길 43-6, 404호(
암사동, 현진빌리지)

안세현

서울특별시 강남구 논현로115길 28, 나동 103호(논
현동, 삼풍빌라)

손병호

서울특별시 송파구 토성로 13, 702호(풍납동, 신아
아파트)

이중원

서울특별시 서초구 강남대로 321, 804호(서초동,
서초동대우디오빌프라임)

명세서

청구범위

청구항 1

의료용도구가 삽입 가능한 하나 이상의 가이드관; 및

하나 이상의 가이드관과 결합되어, 가이드관을 통해 삽입된 상기 의료용도구를 신체부위 방향으로 통과시키는 홀을 구비하며, 특정한 신체부위의 표면을 덮는 신체부위커버;를 포함하며,

상기 신체부위커버는 환자의 신체부위의 표면과 대응되도록 형성되어, 상기 의료용도구가 상기 신체부위 내 타겟지점에 도달하도록 상기 가이드관의 위치를 설정하며,

상기 가이드관은 상기 의료용도구보다 큰 직경을 가지며, 상기 의료용도구가 신체내부로 삽입가능한 깊이를 제1지점으로부터 상기 타겟지점까지인 설정깊이로 제한하는 길이로 형성되는 것이며,

상기 제1지점은 상기 신체부위의 표면 상의 지점으로, 상기 가이드관이 위치하는 지점이며,

상기 타겟지점은 치료대상영역의 표면 또는 내부에 위치한 지점이거나 치료대상영역으로부터 특정거리만큼 이격된 지점인, 맞춤형 수술가이드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 의료용도구가 특정한 바늘길이를 구비한 주사기인 경우,

상기 가이드관은 상기 타겟지점까지 주사기 바늘이 도달하도록 형성되며,

상기 타겟지점은 신체부위 내 상기 치료대상영역의 표면상 특정지점이며,

상기 가이드관을 따라 상기 타겟지점으로부터 주사기를 빼면서 염색약을 제공하여 신체 내에 염색기둥을 생성하는, 맞춤형 수술가이드.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 의료용도구가 삽입된 특정지점으로부터 특정범위를 치료범위로 설정하여 치료를 수행하는 도구인 경우,

상기 타겟지점은 상기 치료대상영역을 포괄하는 하나 이상의 상기 치료범위를 형성하는, 상기 치료대상영역 내에 위치한 하나 이상의 특정지점이며,

상기 가이드관은, 상기 타겟지점의 개수로 상기 신체부위커버의 상기 제1지점 상에, 상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점을 향하는 방향으로 형성되는 것인, 맞춤형 수술가이드.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 신체부위커버는 의료영상데이터를 기반으로 획득된 신체표면을 따라 형성되며,

상기 가이드관은 상기 의료영상데이터 상의 신체표면의 제1지점으로부터 상기 의료용도구가 도달하여야 하는 타겟지점까지의 거리를 기반으로 길이가 설정되는 것인, 맞춤형 수술가이드.

청구항 5

제1항에 있어서,

형상 변형이 가능한 재질로 형성되어 복강경을 통해, 신체 내로 삽입된 후 신체부위 표면에 배치되는, 맞춤형 수술가이드.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 치료대상영역을 포함하는 신체부위가 자세에 따라 형상이 변하는 부위인 경우,
상기 신체부위커버는,
상기 신체부위를 덮어서 특정한 형상으로 고정하는 것인, 맞춤형 수술가이드.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 가이드관은,
상기 타겟지점에 상기 의료용도구의 말단이 도달 시,
상기 의료용도구와 끼움결합되는 것인, 맞춤형 수술가이드.

청구항 8

의료용도구가 삽입되는 가이드관 및 신체표면에 접촉되는 신체부위커버를 포함하는 맞춤형 수술가이드를 생성하는 방법에 있어서,
컴퓨터가 의료영상데이터로부터 신체표면데이터 및 치료영역데이터를 획득하는 단계;
상기 신체표면데이터를 기반으로 제1형상데이터를 생성하되, 상기 제1형상데이터는 신체부위커버의 형상에 상응하는 데이터인, 제1형상데이터생성단계;
하나 이상의 타겟지점을 설정하되, 상기 타겟지점은 치료대상영역의 내부 또는 표면에 해당되는 지점인, 타겟지점설정단계;
상기 타겟지점으로 상기 의료용도구가 접근 가능한 신체표면 상의 각각의 제1지점을 설정하는 단계;
상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점까지의 거리를 기반으로 가이드관 길이를 설정하는 단계; 및
상기 제1지점에 상기 가이드관 길이를 적용하여, 상기 제1형상데이터에 하나 이상의 가이드관을 결합한 최종형상데이터를 생성하는 단계;를 포함하는, 맞춤형 수술가이드 생성방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 의료용도구가 특정한 바늘길이를 구비한 주사기인 경우,
상기 타겟지점은, 신체 내 치료대상영역의 표면의 특정지점이며,
상기 가이드관은, 주사기 바늘이 상기 타겟지점까지 도달한 후 주사기를 빼면서 염색약을 제공하여 신체 내에 염색기둥을 생성하도록 보조하는 것인, 맞춤형 수술가이드 생성방법.

청구항 10

제8항에 있어서,
상기 의료용도구가 삽입된 특정깊이의 지점으로부터 특정범위를 치료범위로 하여 치료를 수행하는 도구인 경우,
상기 타겟지점은 치료대상영역 내의 특정지점이며,
상기 타겟지점설정단계는,
상기 치료대상영역을 포괄하는 하나 이상의 치료범위를 형성하도록 하나 이상의 타겟지점을 설정하는 것을 특징으로 하는, 맞춤형 수술가이드 생성방법.

청구항 11

제8항에 있어서,
 상기 제1형상데이터생성단계는,
 상기 신체부위의 전체형상데이터를 획득하는 단계; 및
 상기 전체형상데이터를 기반으로, 특정한 신체부위를 덮는 신체부위커버 형상을 생성하는 단계;를 포함하되,
 상기 신체부위커버는 상기 신체부위를 덮어서 특정한 형상으로 고정하는 것인, 맞춤형 수술가이드 생성방법.

청구항 12

제8항에 있어서,
 상기 의료영상데이터가 촬영되는 제1자세와 수술 시의 제2자세가 상이한 경우,
 상기 제1자세에서 상기 제2자세로 변경 시의 치료대상영역의 위치 변화를 산출하는 단계;를 포함하고,
 상기 타겟지점설정단계, 상기 제1지점설정단계, 및 상기 가이드관 길이설정단계는,
 변화된 치료대상영역 위치를 기반으로 수행되는 것을 특징으로 하는, 맞춤형 수술가이드 생성방법.

청구항 13

제9항에 있어서,
 상기 제1지점 설정단계는,
 상기 치료대상영역을 통과하지 않고 상기 타겟지점에 도달 가능한 상기 의료용도구의 경로를 제공하는 상기 제1 지점을 설정하는 것을 특징으로 하는, 맞춤형 수술가이드 생성방법.

청구항 14

제8항에 있어서,
 상기 의료용도구가 특정한 곡률로 휘어진 형태인 경우,
 상기 제1지점 설정단계는,
 상기 곡률로 신체 내부를 이동 시 상기 타겟지점에 도달 가능한 제1지점을 추출하는 것을 특징으로 하고,
 상기 최종형상데이터생성단계는,
 상기 가이드관의 곡률을 상기 의료용도구의 곡률과 동일하게 생성하는 것을 특징으로 하는, 맞춤형 수술가이드 생성방법.

청구항 15

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제8항 내지 제14항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된, 맞춤형 수술가이드 생성프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 맞춤형 수술가이드, 및 맞춤형 수술가이드 생성방법 및 생성프로그램에 관한 것으로, 보다 자세하게는 특정한 환자의 수술 시에 환자의 치료대상영역 상태에 부합하는 수술이 가능하도록 하는 맞춤형 수술가이드 및 이를 생성하는 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수술 시에 의료진들은 의료영상을 기반으로 수술을 수행할 영역을 가늠하게 된다. 외과의의 눈짐작 및 경험에 크게 의존할 수 밖에 없는 단점이 있어서, 절제하여야 하는 제거영역을 다 제거하지 않는 경우가 발생할 수도 있고, 정확한 제거영역의 범위가 파악되지 않아서 넓은 영역을 절제하는 경우도 발생한다.

[0003] 또한, 수술을 시작하기 전에 피부표면에 제거영역을 표시를 하는 방식을 사용하기도 한다. 그러나, 피부표면에 표시된 마커는 수술을 시작하여 신체부위를 절제하게 되면 내부와 매칭이 어려워 신체부위 내부의 수술범위를 결정하는데 정확도가 낮아진다. 현재 신체 내부의 특정지점을 마킹(Marking)하기 위하여 초음파 혹은 유방 촬영 가이드 H-wire를 삽입하여 해당 부분을 제거하고 있으나 이 역시 정확하게 표시하기 힘든 단점이 있으며 환자의 통증과 시술 시간이 걸린다는 문제점이 있다. 간혹 수술 중 H-wire 일부가 잘리거나 유실되어 체내에 남아 있는 경우도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 수술을 수행하여야 하는 신체부위 내에 제거영역을 3차원적으로 표시하여, 신체부위를 절개하고 수술을 하는 중에도 제거영역(즉, 치료대상영역)을 정확히 시각적으로 확인할 수 있도록 하는, 맞춤형 수술가이드, 및 맞춤형 수술가이드 생성방법 및 생성프로그램을 제공하고자 한다.

[0005] 또한, 본 발명은 신체부위 내의 복수의 타겟지점에 의료용도구가 도달하도록 하는 치료계획을 기반으로 생성되어, 최소한의 치료수행으로 치료대상영역을 최소한의 치료 시행으로 치료하는, 맞춤형 수술가이드, 및 맞춤형 수술가이드 생성방법 및 생성프로그램을 제공하고자 한다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드는, 의료용도구가 삽입 가능한 하나 이상의 가이드관; 및 하나 이상의 가이드관과 결합되어, 가이드관을 통해 삽입된 상기 의료용도구를 상기 신체부위 방향으로 통과시키는 홀을 구비하며, 특정한 신체부위의 표면을 덮는 신체부위커버;를 포함하며, 상기 신체부위커버는 환자의 신체부위의 표면과 대응되도록 형성되어, 상기 의료용도구가 상기 신체부위 내 타겟지점에 도달하도록 상기 가이드관의 위치를 설정하며, 상기 가이드관은 상기 의료용도구보다 큰 직경을 가지며, 상기 의료용도구가 신체내부로 삽입 가능한 깊이를 제1지점으로부터 상기 타겟지점까지인 설정깊이로 제한하는 길이로 형성되는 것이며, 상기 제1지점은 상기 신체부위의 표면 상의 지점으로, 상기 가이드관이 위치하는 지점이며, 상기 타겟지점은 치료대상영역의 표면 또는 내부에 위치한 지점이거나 치료대상영역으로부터 특정거리만큼 이격된 지점이다.

[0008] 또한, 상기 의료용도구가 특정한 바늘길이를 구비한 주사기인 경우, 상기 가이드관은 상기 타겟지점까지 주사기 바늘이 도달하도록 형성되며, 상기 타겟지점은 신체부위 내 상기 치료대상영역의 표면상 특정지점이며, 상기 가이드관을 따라 상기 타겟지점으로부터 주사기를 빼면서 염색약을 제공하여 신체 내에 염색기둥을 생성할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 의료용도구가 삽입된 특정지점으로부터 특정범위를 치료범위로 설정하여 치료를 수행하는 도구인 경우, 상기 타겟지점은 상기 치료대상영역을 포괄하는 하나 이상의 상기 치료범위를 형성하는, 상기 치료대상영역 내에 위치한 하나 이상의 특정지점이며, 상기 가이드관은, 상기 타겟지점의 개수로 상기 신체부위커버의 상기 제1지점 상에, 상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점을 향하는 방향으로 형성되는 것일 수 있다.

[0010] 또한, 상기 신체부위커버는 의료영상데이터를 기반으로 획득된 신체표면을 따라 형성되며, 상기 가이드관은 상기 의료영상데이터 상의 신체표면의 제1지점으로부터 상기 의료용도구가 도달하여야 하는 타겟지점까지의 거리를 기반으로 길이가 설정되는 것일 수 있다.

[0011] 또한, 형상 변형이 가능한 재질로 형성되어 복강경을 통해, 신체 내로 삽입된 후 신체부위 표면에 배치될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 치료대상영역을 포함하는 신체부위가 자세에 따라 형상이 변하는 부위인 경우, 상기 신체부위커버는, 상기 신체부위를 덮어서 특정한 형상으로 고정하는 것일 수 있다.

[0013] 또한, 상기 가이드관은, 상기 타겟지점에 상기 의료용도구의 말단이 도달 시, 상기 의료용도구와 끼움결합되는 것일 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드 생성방법은, 컴퓨터가 의료영상데이터로부터 신체표면데이터 및 치료영역데이터를 획득하는 단계; 상기 신체표면데이터를 기반으로 상기 제1형상데이터를 생성하되, 상기

제1형상데이터는 신체부위커버의 형상에 상응하는 데이터인, 제1형상데이터생성단계; 하나 이상의 타겟지점을 설정하되, 상기 타겟지점은 치료대상영역의 내부 또는 표면에 해당되는 지점인, 타겟지점설정단계; 상기 타겟지점으로 상기 의료용도구가 접근 가능한 신체표면 상의 각각의 제1지점을 설정하는 단계; 상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점까지의 거리를 기반으로 가이드관 길이를 설정하는 단계; 및 상기 제1지점에 상기 가이드관 길이를 적용하여, 상기 제1형상데이터에 하나 이상의 가이드관을 결합한 최종형상데이터를 생성하는 단계;를 포함한다.

[0015] 또한, 상기 의료용도구가 특정한 바늘길이를 구비한 주사기인 경우, 상기 타겟지점은, 신체 내 치료대상영역의 표면의 특정지점이며, 상기 가이드관은, 주사기 바늘이 상기 타겟지점까지 도달한 후 주사기를 빼면서 염색약을 제공하여 신체 내에 염색기둥을 생성하도록 보조하는 것일 수 있다.

[0016] 또한, 상기 의료용도구가 삽입된 특정깊이의 지점으로부터 특정범위를 치료범위로 하여 치료를 수행하는 도구인 경우, 상기 타겟지점은 치료대상영역 내의 특정지점이며, 상기 타겟지점설정단계는, 상기 치료대상영역을 포괄하는 하나 이상의 치료범위를 형성하도록 하나 이상의 타겟지점을 설정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제1형상데이터생성단계는, 상기 신체부위의 전체형상데이터를 획득하는 단계; 및 상기 전체형상데이터를 기반으로, 특정한 신체부위를 덮는 신체부위커버 형상을 생성하는 단계;를 포함하되, 상기 신체부위커버는 상기 신체부위를 덮어서 특정한 형상으로 고정하는 것일 수 있다.

[0018] 또한, 상기 의료영상데이터가 촬영되는 제1자세와 수술 시의 제2자세가 상이한 경우, 상기 제1자세에서 상기 제2자세로 변경 시의 치료대상영역의 위치 변화를 산출하는 단계;를 포함하고, 상기 타겟지점설정단계, 상기 제1지점설정단계, 및 상기 가이드관 길이설정단계는, 변화된 치료대상영역 위치를 기반으로 수행되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제1지점 설정단계는, 상기 치료대상영역을 통과하지 않고 상기 타겟지점에 도달 가능한 상기 의료용도구의 경로를 제공하는 상기 제1지점을 설정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 의료용도구가 특정한 곡률로 휘어진 형태인 경우, 상기 제1지점 설정단계는, 상기 곡률로 신체 내부를 이동 시 상기 타겟지점에 도달 가능한 제1지점을 추출하는 것을 특징으로 하고, 상기 최종형상데이터생성단계는, 상기 가이드관의 곡률을 상기 의료용도구의 곡률과 동일하게 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드 생성프로그램은, 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어 상기 언급된 맞춤형 수술가이드 생성방법을 실행하며, 매체에 저장된다.

발명의 효과

[0022] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 아래와 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0023] 첫째, 환자 맞춤형으로 수술을 할 수 있도록 보조하는 맞춤형 수술가이드를 이용함에 따라 환자에게 최적인 수술을 수행할 수 있다. 예를 들어, 환부 내의 수술병변(예를 들어, 종양)을 제거하여야 하는 경우, 환자 맞춤형 수술가이드를 이용하여 하나 이상의 염색기둥을 신체부위 내에 생성함에 따라 제거영역을 수술 중에도 시각적으로 확인할 수 있는 효과가 있다. 이를 통해, 의료진은 염색기둥을 통한 2차원 또는 3차원 마킹을 통해 최소한의 조직을 제거하여 치료할 수 있다.

[0024] 둘째, 의료영상데이터를 기반으로 타겟지점까지의 깊이를 산출하여 가이드관을 생성하므로, 의료진은 의료용도구(예를 들어, 주사기)를 삽입하는 깊이를 신경쓰지 않고 수술을 수행할 수 있다. 즉, 맞춤형 수술가이드의 가이드관에 의료용도구를 끝까지 삽입하면 타겟지점에 도달하게 되므로, 간편하게 수술을 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 셋째, 신체부위커버를 신체형상과 대응되도록 제작하여, 가이드관이 의료용도구 삽입 시에 타겟지점에 정확히 도달할 수 있는 지점에 배치되도록 할 수 있다. 이를 통해, 치료를 잘못된 타겟지점에 수행하거나 신체부위 내 마킹을 잘못 수행하는 것을 방지할 수 있다.

[0026] 넷째, 의료영상데이터를 획득한 자세와 수술자세의 차이가 존재하더라도, 정확하게 타겟위치에 의료용도구가 도달할 수 있는 맞춤형 수술가이드를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 신체부위에 부착된 맞춤형 수술가이드의 예시도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라, 가이드관을 통해 치료대상영역 표면의 타겟지점에서부터 염색기둥을 형성한 예시도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드 생성방법의 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른, 제1자세 기반의 의료영상데이터를 이용하여 제2자세에서의 치료대상영역의 위치 변화를 산출하는 과정을 더 포함하는, 맞춤형 수술가이드 생성방법의 순서도이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른, 최종영상데이터를 기반으로 사출을 요청하는 과정을 더 포함하는, 맞춤형 수술가이드 생성방법의 순서도이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 신체부위 전체를 덮는 신체부위커버 형상을 생성하는 과정에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0029] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0030] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0031] 본 명세서에서 '컴퓨터'는 연산처리를 수행하여 사용자에게 결과를 시각적으로 제시할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 컴퓨터는 데스크 탑 PC, 노트북(Note Book) 뿐만 아니라 스마트폰(Smart phone), 태블릿 PC, 셀룰러폰(Cellular phone), 피씨에스폰(PCS phone; Personal Communication Service phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)의 이동 단말기, 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA; Personal Digital Assistant) 등도 해당될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 혈관조영영상을 획득하거나 관찰하는 의료장비도 해당될 수 있다.
- [0032] 본 명세서에서 '의료영상데이터'는 의료영상촬영장치(예를 들어, 컴퓨터 단층촬영(Computed Tomography; CT)장치, 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI)촬영장치 등)을 통해 획득된 영상데이터를 의미한다.
- [0033] 본 명세서에서 '치료대상영역'은 특정한 신체부위 내의 치료되어야 하는 영역을 의미한다. 예를 들어, 유방암 환자의 경우, '치료대상영역'은 신체부위인 유방 내의 종양영역이 해당된다. '치료대상영역'은 환부영역과 일치할 수 있고, 오차범위를 고려하여 더 실제 환부영역보다 크게 설정될 수 있다.
- [0034] 본 명세서에서 '의료용도구'는 수술, 치료 또는 검진 등에 사용되는 도구로서, 신체 내에 삽입 또는 침습되는 도구를 의미한다. 예를 들어, '의료용도구'는 특정한 길이의 바늘을 구비한 주사기가 해당될 수 있다. 또한, 예를 들어, '의료용도구'는 특정한 신체부위에 삽입되어 특정범위에 전기자극을 가하는 장치가 해당될 수 있다.
- [0035] 본 명세서에서 '타겟지점'은 맞춤형 수술가이드를 통해 삽입되는 의료용도구가 도달하는 지점이다. 즉, '타겟지점'은 가이드관에 의해 이동이 제한됨에 따라 도달되는 최대깊이의 지점을 의미한다. '타겟지점'은 치료대상영역의 표면 또는 내부에 위치한 지점이거나 치료대상영역으로부터 특정거리만큼 이격된 지점일 수 있다.
- [0036] 본 명세서에서 '제1지점'은 의료용도구가 타겟지점에 도달하기 위해 삽입되는 신체부위 표면 상의 지점을 의미

한다. 즉, '제1지점'은, 신체부위에 맞춤형 수술가이드 배치 시, 가이드관이 배치되는 신체부위 표면 상의 지점을 의미한다.

[0037] 이하, 본 발명의 일실시예들에 따른 맞춤형 수술가이드, 맞춤형 수술가이드 생성방법 및 프로그램에 대해 상세히 기술한다.

[0038] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드(10)의 예시도면이다.

[0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드(10)는, 가이드관(100) 및 신체부위커버(200)를 포함한다.

[0040] 상기 가이드관(100)은 의료용도구가 삽입 가능한 관이다. 상기 가이드관(100)은 의료용도구에서 신체에 삽입되는 부분보다 큰 직경을 가진다. 의료용도구 일부가 신체 내로 삽입이 되므로, 가이드관(100)의 벽면에 접촉되면서 이물질이 부착되면 위험할 수 있다. 따라서, 의료용도구 일부분이 가이드관(100)의 벽면에 접촉되지 않으면서 삽입되도록 넓은 직경으로 형성된다. 예를 들어, 의료용도구가 주사바늘을 구비한 주사기인 경우, 가이드관(100)은 주사바늘에 비해 큰 직경으로 형성되며 주사기 몸통에 맞추어 정확한 각도로 삽입할 수 있도록 지지해주는 역할을 한다. 상기 가이드관(100)은 의료용도구가 신체내부로 삽입가능한 깊이를 제1지점으로부터 상기 타겟지점(40)까지인 설정깊이로 제한하는 길이로 형성된다. 예를 들어, 의료용도구가 주사바늘을 구비한 주사기인 경우, 가이드관(100)은 주사바늘이 신체 내로 특정깊이만 들어가도록 하기 위해, 바늘이 가이드관(100)으로 삽입된 후 주사기가 가이드관(100)에 걸리도록 형성된다. 예를 들어, 주사바늘의 길이가 A이고, 가이드관(100)의 길이가 B인 경우, 가이드관(100)에 주사기가 걸림에 따라 신체 내로 주사바늘은 'A-B'에 해당하는 길이만큼만 들어가게 된다. 따라서, 맞춤형 수술가이드(10)는 가이드관(100)에 의해 신체 내로 의료용도구가 삽입되는 깊이를 설정한다.

[0041] 상기 가이드관(100)의 길이는, 상기 의료영상데이터 상에서 신체표면의 제1지점으로부터 의료용도구가 도달하여야 하는 타겟지점(40)까지의 거리를 기반으로 길이가 설정된다. 일실시예로, 3D프린터에 의해 맞춤형 수술가이드(10)가 사출되는 경우, 컴퓨터는 CT영상 또는 MRI영상을 분석하여 신체부위의 표면의 특정한 제1지점에서 특정한 타겟지점(40)까지의 거리를 산출한다. 그 후, 수술 시에 사용되는 의료용도구의 길이(예를 들어, 주사기바늘의 길이)에서 상기 산출된 거리를 차감하여 가이드관(100)의 길이를 산출한다. 이를 통해, 환자의 치료대상영역(20)에 부합하는 맞춤형 수술가이드(10)의 가이드관(100)을 길이를 설정할 수 있다.

[0042] 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드(10)는, 신체 내의 타겟지점(40)의 개수에 대응하는 개수의 가이드관(100)을 가진다. 각각의 가이드관(100)은 제1지점에서 타겟지점(40)에 도달하기 위한 거리 및 방향으로 생성되므로, 가이드관(100)은 타겟지점(40)의 개수에 대응되는 개수로 구비된다.

[0043] 상기 신체부위커버(200)는, 도 1에서와 같이, 하나 이상의 가이드관(100)이 결합된다. 즉, 신체부위커버(200)는 가이드관(100)을 통해 삽입된 상기 의료용도구를 상기 신체부위 방향으로 통과시키는 홀을 구비한다. 이를 통해, 가이드관(100)을 통해 삽입된 의료용도구는 가이드관(100)의 연장선을 따라 신체부위 내로 침습 또는 삽입된다.

[0044] 상기 신체부위커버(200)는, 특정한 신체부위의 표면을 덮는 커버이다. 구체적으로, 상기 신체부위커버(200)는 환자의 신체부위의 표면과 대응되도록 형성된다. 일실시예로, 상기 신체부위커버(200)는 의료영상데이터를 기반으로 획득된 신체표면데이터를 기반으로 생성된다. 예를 들어, 신체부위커버(200)를 3D프린터로 사출하며 유방암 환자의 유방을 신체부위로 하는 경우, MRI영상 또는 CT영상을 기반으로, MRI영상 또는 CT영상 촬영 시의 환자의 유방 형상의 표면에 부합하는 신체부위커버(200) 형상데이터를 생성한다. 이를 통해, 신체부위커버(200)가 신체부위 표면에 들어맞도록 하여, 의료영상데이터를 기반으로 생성된 맞춤형 수술가이드(10)의 가이드관(100)으로 의료용도구를 삽입하면, 의료용도구가 신체부위 내 타겟지점(40)에 정확히 도달하도록 한다. 즉, 신체부위커버(200)는 의료영상데이터를 기반으로 한 치료계획 과정에서 설정된 제1지점에 가이드관(100)이 위치하도록 설정한다.

[0045] 또한, 다른 일실시예로, 상기 맞춤형 수술가이드(10)는, 도 2에서와 같이, 환자에게 적용 시의 정확한 위치설정을 위한 기준지점(300)을 포함한다. 상기 기준지점(300)은 신체부위의 특정한 위치에 대응시켜 수술계획 또는 모델링 시에 설정된 정확한 위치에 맞춤형 수술가이드(10)가 배치되도록 한다. 예를 들어, 신체부위가 유방인 경우, 맞춤형 수술가이드(10)는 유두(Nipple)에 대응되는 지점에 유두와 같은 크기로 홀을 형성하여, 유두를 기준지점(300)으로 하여 신체부위 표면 상의 정확한 부착 위치를 설정한다.

[0046] 또한, 다른 일실시예로, 상기 맞춤형 수술가이드(10)는, 상기 치료대상영역(20)을 포함하는 신체부위가 자세에

따라 형상이 변하는 부위인 경우, 상기 신체부위커버(200)는, 상기 신체부위를 덮어서 특정한 형상으로 고정하는 역할을 수행한다. 예를 들어, 유방의 경우, 환자의 자세에 따라서 형상이 변할 수 있다. 따라서, 의료영상데이터를 기반으로 타겟지점(40) 설정 시와 유방이 동일한 형상이 되어야 정확히 맞춤형 수술가이드(10)를 통해 타겟지점(40)에 의료용도구가 도달할 수 있다. 따라서, 신체부위 전체를 덮는 형태로 신체부위커버(200)를 제작하여 신체부위를 의료영상데이터 촬영 시의 형상으로 변형하여 유지시킬 수 있다. 예를 들어, 신체부위가 유방인 경우, 신체부위커버(200)는 브래지어와 같은 형태로 제작되어 유방암 수술 시에 환자에게 착용시킨 후 수술을 수행할 수 있다.

[0047] 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드(10)는 사용용도에 따라 다양한 형태로 구현되며, 다양한 방식으로 사용될 수 있다. 일실시예로, 상기 의료용도구가 특정한 바늘길이를 구비한 주사기인 경우, 상기 가이드관(100)은 상기 타겟지점(40)까지 주사기 바늘이 도달하도록 형성되며, 상기 타겟지점(40)은 신체부위 내 상기 치료대상영역(20)의 표면상 특정지점이 된다. 즉, 맞춤형 수술가이드(10)는 치료대상영역(20)의 표면(즉, 치료대상영역(20)과 정상영역 사이의 경계면) 상의 특정한 지점이 타겟지점(40)이 되도록 형성된다. 복수의 타겟지점(40)은, 치료대상영역(20)의 경계에 해당하는 평면 상의 지점으로 표시하거나, 3차원 형상인 치료대상영역(20)의 3차원 공간 상의 복수의 지점을 표시할 수 있다.

[0048] 구체적으로, 도 3에서와 같이, 맞춤형 수술가이드(10)에 염색약을 채운 주사기를 끝까지 삽입하여 타겟지점(40)에 도달하게 한 후, 주사기를 빼면서 염색약을 조금씩 배출하여 신체부위 내부를 염색한다. 이를 통해, 신체부위 내의 타겟지점(40)으로부터 신체부위 표면의 제1지점까지 염색기둥(30)이 형성된다.

[0049] 맞춤형 수술가이드(10)의 각각의 가이드관(100)을 통해 복수개의 염색기둥(30)을 생성함에 따라, 정확한 제거영역(즉, 치료대상영역(20))을 파악할 수 있다. 의료진이 환부를 절개해도 염색기둥(30)이 타겟지점(40)이 연속적으로 존재하여, 치료대상영역(20)의 경계에 해당하는 지점을 수술과정에서 확인할 수 있다.

[0050] 또한, 다른 일실시예로, 상기 의료용도구가 삽입된 특정지점으로부터 특정범위를 치료범위로 설정하여 치료를 수행하는 도구인 경우, 상기 타겟지점(40)은 상기 치료대상영역(20)을 포괄하는 하나 이상의 상기 치료범위를 형성하는, 상기 치료대상영역(20) 내에 위치한 하나 이상의 특정지점이 된다. 즉, 가이드관(100)을 통해 의료용도구가 도달하는 타겟지점(40)은 치료대상영역(20) 내부의 특정지점이 되고, 의료용도구는 해당 타겟지점(40)을 중심으로 설정되는 치료범위에 전기 제공 등을 통해 치료한다.

[0051] 이 때, 상기 가이드관(100)은, 상기 타겟지점(40)의 개수로 상기 신체부위커버(200)의 상기 제1지점 상에, 상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점(40)을 향하는 방향으로 형성된다. 치료대상영역(20)이 치료범위에 비해 큰 경우, 맞춤형 수술가이드(10)는 각 가이드관(100)의 타겟지점(40)을 중심으로 생성되는 치료범위를 겹쳐서 치료대상영역(20)을 포괄할 수 있는 특정 개수의 가이드관(100)을 구비한다. 이를 통해, 의료진은 환자 수술 계획에 따라 설정된 타겟지점(40)에 도달 가능하도록 가이드하는 가이드관(100)에 의료용도구를 삽입하는 것만으로 간단하게 수술을 수행할 수 있다.

[0052] 또한, 다른 일실시예로, 상기 맞춤형 수술가이드(10)는 형상 변형이 가능한 재질로 형성되어 복강경을 통해, 신체 내로 삽입된 후 신체부위 표면에 배치된다. 맞춤형 수술가이드(10)가 외부로 노출되지 않는 내부 장기 표면에 배치될 수 있다. 이를 위해, 맞춤형 수술가이드(10)는 형상 변형이 가능한 재질로 제작되어 접히거나 감겨진 상태로 복강경을 통해 신체 내부의 특정한 신체부위로 제공된다.

[0053] 또한, 다른 일실시예로, 상기 가이드관(100)은, 상기 타겟지점(40)에 상기 의료용도구의 말단이 도달하면, 상기 의료용도구와 끼움결합되는 것일 수 있다. 이를 통해, 의료진은 의료용도구가 타겟지점(40)에 도달한 것을 인지할 수 있다. 예를 들어, 가이드관(100)은 주사바늘만이 들어갈 수 있는 제1직경으로 형성되고 가이드관(100)의 말단에 주사기 팁(Tip)에 부합하는 제2직경으로 형성되어, 주사기 팁이 제2직경에 끼워지고 제1직경의 가이드관(100)으로 더 이상 들어가지 못함에 따라, 의료진은 타겟지점(40)에 도달하였음을 인지한다. 또한, 타겟지점(40)에 의해 특정시간 이상 자극(예를 들어, 전기자극)을 제공하여야 하는 의료용도구인 경우, 상기 가이드관(100)의 끼움결합은 의료용도구가 타겟지점(40)에 도달한 상태로 고정되도록 한다.

[0054] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드(10) 생성방법의 순서도이다.

[0055] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 일실시예에 따른 맞춤형 수술가이드(10) 생성방법은, 컴퓨터가 의료영상데이터로부터 신체표면데이터 및 치료영역데이터를 획득하는 단계(S100); 상기 신체표면데이터를 기반으로 상기 제1형상데이터를 생성하되, 상기 제1형상데이터는 신체부위커버(200)의 형상에 상응하는 데이터인, 제1형상데이터 생성단계(S300); 하나 이상의 타겟지점(40)을 설정하되, 상기 타겟지점(40)은 치료대상영역(20)의 내부 또는 표

면에 해당되는 지점인, 타겟지점설정단계(S500); 상기 타겟지점(40)으로 상기 의료용도구가 접근 가능한 신체표면 상의 각각의 제1지점을 설정하는 단계(S700); 상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점(40)까지의 거리를 기반으로 가이드관(100) 길이를 설정하는 단계(S900); 및 상기 제1지점에 상기 가이드관(100) 길이를 적용하여, 상기 제1형상데이터에 하나 이상의 가이드관(100)을 결합한 최종형상데이터를 생성하는 단계(S1100);를 포함한다. 이하, 각 단계에 대한 상세한 설명을 기재한다.

- [0056] 컴퓨터가 의료영상데이터로부터 신체표면데이터 및 치료영역데이터를 획득한다(S100). 즉, 컴퓨터가 특정한 환자의 의료영상데이터(예를 들어, 환자의 MR영상)를 획득하고, 의료영상데이터에서 신체부위커버(200)를 형성하기 위한 신체표면데이터와 치료대상영역(20)에 해당하는 치료영역데이터를 획득한다. 구체적으로, 치료대상영역(20)이 종양인 경우, 컴퓨터는 의료영상데이터에서 종양 영역을 추출한다.
- [0057] 컴퓨터가 상기 신체표면데이터를 기반으로 상기 제1형상데이터를 생성한다(S300; 제1형상데이터생성단계). 상기 제1형상데이터는 신체부위커버(200)의 형상에 대응하는 데이터이다. 즉, 컴퓨터는 환자의 환부 표면에 대응하는 형상으로 3D모델링을 수행한다. 이를 통해, 환자의 신체부위에 들어맞는 신체부위커버(200)를 구비한 맞춤형 수술가이드(10)를 제작할 수 있다.
- [0058] 또한, 컴퓨터는 신체표면데이터 상의 특정지점에 대응하는 제1형상데이터 상의 지점을 기준지점(300)을 설정한다. 예를 들어, 치료해야하는 신체부위(즉, 환부)가 유방인 경우, 컴퓨터는 신체표면데이터 상의 유두 위치를 기반으로 유두홀(300)(nipple hole)을 형성하여, 맞춤형 수술가이드(10)의 신체부위 표면 상 배치위치 설정 시 기준으로 활용 가능하도록 한다.
- [0059] 또한, 다른 일실시예로, 도 7에서와 같이, 상기 제1형상데이터생성단계(S300)는, 상기 신체부위의 전체형상데이터를 획득하는 단계(S310); 및 상기 전체형상데이터를 기반으로, 특정한 신체부위를 덮는 신체부위커버(200) 형상을 생성하는 단계(S320);를 포함한다. 자세에 따라 형상이 변하는 신체부위(예를 들어, 유방)인 경우, 신체부위 전체를 덮어서 의료영상데이터 획득 시의 형상으로 고정하여야 의료영상데이터를 기반으로 생성된 맞춤형 수술가이드(10)를 통해 정확한 수술 시행이 가능하다. 따라서, 컴퓨터는 신체부위의 전체형상을 의료영상데이터로부터 획득한 후, 신체부위 전체를 덮는 형상으로 신체부위커버(200)를 모델링한다.
- [0060] 예를 들어, 유방암 환자들의 유방에 대한 MR영상 촬영은 옆드려서 수행되는 반면, 유방암 종양제거 수술은 누워서 수행된다. MR영상 촬영 시와 수술 시의 자세 차이에 의해 유방의 형상이 달라지게 되므로, 유방 내부의 종양 위치에도 변화가 생기게 된다. 정확하게 신체 내부의 종양영역에 염색을 통해 표시(Marking)하기 위해 수술 시에도 의료영상데이터의 촬영 시의 유방형상으로 고정 및 유지하여야 한다. 따라서, 컴퓨터는 유방 전체를 덮은 형상으로 모델링하여, 사출되어 수술에 사용 시 신체부위커버(200) 내에 유방을 배치하여 MR영상 촬영 시의 유방 형상을 유지시킨다.
- [0061] 컴퓨터가 하나 이상의 타겟지점(40)을 설정한다(S500; 타겟지점설정단계). 상기 타겟지점(40)은 치료대상영역(20)의 내부 또는 표면에 해당되는 지점이다. 구체적으로, 컴퓨터는 산출된 타겟영역(예를 들어, 종양영역)을 기반으로 오차범위를 고려하여 치료대상영역(20)(즉, 제거영역)을 모델링한다. 그 후, 컴퓨터는 치료대상영역(20) 내부 또는 표면의 하나 이상의 지점을 타겟지점(40)으로 추출한다.
- [0062] 일실시예로, 상기 의료용도구가 특정한 바늘길이를 구비한 주사기인 경우, 상기 타겟지점(40)은 치료대상영역(20)의 표면의 특정지점으로 설정된다. 즉, 타겟지점(40)은 외과적 수술을 통해 제거되어야 하는 조직(즉, 종양 조직)을 포함하는 경계면의 지점들이 된다.
- [0063] 또한, 다른 일실시예로, 상기 의료용도구가 삽입된 특정깊이의 지점으로부터 특정범위를 치료범위로 하여 치료를 수행하는 도구인 경우, 상기 타겟지점(40)은 치료대상영역(20) 내의 특정지점이며, 상기 타겟지점설정단계(S500)는, 상기 치료대상영역(20)을 포괄하는 하나 이상의 치료범위를 형성하도록 하나 이상의 타겟지점(40)을 설정한다. 즉, 컴퓨터는 치료대상영역(20)을 포괄할 수 있는 특정한 의료용도구를 이용한 복수의 치료범위를 추출하고, 각 치료범위를 형성하기 위한 의료용도구가 배치되어야 하는 복수의 타겟지점(40)을 추출한다.
- [0064] 컴퓨터가 상기 타겟지점(40)으로 상기 의료용도구가 접근 가능한 신체표면 상의 각각의 제1지점을 설정한다(S700; 제1지점설정단계). 예를 들어, 치료대상영역(20)이 종양영역인 경우, 컴퓨터는 종양 영역의 경계면으로 바늘이 주입될 수 있는 신체부위 표면상의 위치(즉, 3차원 위치)를 결정한다.
- [0065] 또한, 치료대상영역(20)(즉, 제거영역)과 정상조직영역의 경계면에 타겟지점(40)이 설정되는 경우, 컴퓨터는 치료대상영역(20)을 통과하지 않고 타겟지점(40)에 도달 가능한, 의료용도구의 경로를 제공하는 제1지점을 설정한다. 예를 들어, 치료대상영역(20)이 종양영역인 경우, 피부표면으로부터 타겟지점(40)에 도달하기 위해 의료용

도구(예를 들어, 주사기 바늘)이 삽입되면서 종양영역을 통과하게 되면, 종양영역이 손상됨에 따라 암세포가 다른 신체부위로 전이될 수 있다. 따라서, 컴퓨터는 치료대상영역(20)을 관통하지 않으면서 타겟지점(40)으로 의료용도구가 삽입되도록 하는 제1지점을 추출한다. 이를 위해, 치료대상영역(20)의 신체 내부로 깊이 위치한 지점의 경우, 측방향을 통해 의료용도구가 접근가능한 제1지점을 설정한다.

[0066] 또한, 컴퓨터는 타겟지점(40)에 대해 설정된 제1지점의 위치에 따라 가이드관(100)의 배치각도를 설정한다. 예를 들어, 의료용도구가 직선형태인 경우, 가이드관(100)은 타겟지점(40)과 제1지점을 연결하는 직선의 연장선 방향으로 형성된다. 이를 통해, 의료진은 의료용도구를 가이드관(100)을 따라 삽입하기만 하면 타겟지점(40)으로 의료용도구가 삽입된다.

[0067] 컴퓨터가 상기 제1지점으로부터 상기 타겟지점(40)까지의 거리를 기반으로 가이드관(100) 길이를 설정한다(S900; 가이드관(100)길이 설정단계). 컴퓨터는 의료용도구가 신체내부로 삽입가능한 깊이를 제1지점으로부터 상기 타겟지점(40)까지인 설정깊이로 제한하는 길이로 가이드관(100)을 형성된다. 예를 들어, 의료용도구가 주사바늘을 구비한 주사기인 경우, 가이드관(100)은 주사바늘이 신체 내로 특정깊이만 들어가도록 하기 위해, 바늘이 가이드관(100)으로 삽입된 후 주사기가 가이드관(100)에 걸리도록 형성된다. 즉, 주사바늘의 길이가 A이고, 가이드관(100)의 길이가 B인 경우, 가이드관(100)에 주사기가 걸림에 따라 신체 내로 주사바늘은 'A-B'에 해당하는 길이만큼만 들어가게 된다. 따라서, 컴퓨터는 의료용도구의 길이와 타겟지점(40)과 제1지점 사이의 거리를 기반으로 산출된 값(즉, 의료용도구의 길이와 타겟지점(40)과 제1지점 사이의 거리의 차이값)으로 가이드관(100)의 길이를 설정한다.

[0068] 컴퓨터가 상기 제1지점에 상기 가이드관(100) 길이를 적용하여, 상기 제1형상데이터에 하나 이상의 가이드관(100)을 결합한 최종형상데이터를 생성한다(S1100; 최종형상데이터생성단계). 즉, 컴퓨터는 신체부위커버(200) 형상데이터에 하나 이상의 가이드관(100)의 형상데이터가 특정한 길이 및 각도로 특정지점에 결합된 최종형상데이터를 생성한다. 즉, 컴퓨터는 바늘 삽입 시 깊이 방향으로 암 경계면에 정확하게 도달할 수 있도록 가이드관(100) 기둥들의 길이를 각각 조절하여 모델링한다.

[0069] 이러한 과정을 통해 형성된 맞춤형 수술가이드(10)의 가이드관(100)은 다양한 역할을 수행한다. 일실시예로, 상기 의료용도구가 특정한 바늘길이를 구비한 주사기인 경우, 상기 가이드관(100)은, 주사기 바늘이 상기 타겟지점(40)까지 도달한 후 주사기를 빼면서 염색약을 제공하여 신체 내에 염색기둥(30)을 생성하도록 보조하는 역할을 수행한다. 또한, 다른 일실시예로, 가이드관(100)은 수술계획 상에 치료를 수행하여야 하는 타겟지점(40)에 의료용도구가 정확히 도달하여, 수술 정확도를 높여주는 역할을 수행한다.

[0070] 또한, 다른 일실시예로, 도 5에서와 같이, 상기 의료영상데이터가 촬영되는 제1자세와 수술 시의 제2자세가 상이한 경우, 상기 제1자세에서 상기 제2자세로 변경 시의 치료대상영역(20)의 위치 변화를 산출하는 단계(S200);를 더 포함한다. 수술을 수행하는 자세로 의료영상데이터를 촬영하는 경우 해당 의료영상데이터를 기반으로 맞춤형 수술가이드(10) 모델링을 수행하면 되지만, 의료영상을 촬영하는 자세와 수술 시 자세가 상이한 경우가 존재할 수 있다. 이 때, 수술 시의 자세인 제2자세에 부합하는 맞춤형 수술가이드(10)를 생성하기 위해, 제1자세로 촬영된 의료영상데이터를 기반으로 수술 시의 제2자세에 부합하는 맞춤형 수술가이드(10)를 제작하기 위해, 컴퓨터는 사용자의 신체부위가 제1자세에서 제2자세로 변경될 때의 치료대상영역(20)의 위치 변화를 산출한다.

[0071] 예를 들어, 신체부위 중 유방은 자세에 따라 유동적으로 형태가 변한다. MR영상을 촬영할 때는 엎드려서 촬영을 하고(즉, 제1자세로 MR영상을 촬영하고), 수술은 바로 누워서 수행되므로(즉, 수술은 제2자세로 수행되므로), MR영상 촬영 시와 수술 시의 유방 형태가 변한다. 유방형태가 변함에 따라 유방 내의 종양조직의 3차원 공간상의 위치에도 변화가 발생하게 된다. 따라서, 컴퓨터는 유방의 크기, 제1자세에서의 형태 등을 기반으로 제2자세에서의 유방 형태를 파악하고, 제2자세에서의 유방 형태 내 종양 위치(즉, 치료대상영역(20)의 위치)를 산출한다.

[0072] 또한, 제1자세로 의료영상을 촬영한 후 제2자세에 부합하는 맞춤형 수술가이드(10)를 모델링하는 경우, 상기 타겟지점설정단계(S500), 상기 제1지점설정단계(S700), 및 상기 가이드관(100) 길이설정단계(S900)는, 변화된 치료대상영역(20) 위치를 기반으로 수행된다.

[0073] 또한, 다른 일실시예로, 상기 제1형상데이터생성단계(S300)는, 제1자세로 획득된 의료영상데이터를 기반으로 제2자세에서의 신체부위의 형상을 산출하고, 산출된 변형형상을 기반으로 신체부위커버(200)의 형상데이터(즉, 제1형상데이터)를 모델링한다.

- [0074] 또한, 본 발명의 또 다른 일실시예로, 상기 의료용도구가 특정한 곡률로 휘어진 형태인 경우, 컴퓨터는 가이드관(100)을 의료용도구와 동일한 곡률로 생성한다. 직선 형태의 의료용도구로는 신체 내의 타겟지점(40)에 도달하기 어려운 경우가 존재할 수 있고, 이 때는 곡선형태의 의료용도구를 사용할 수 있다. 특정한 곡률을 가지는 곡선형태의 의료용도구를 맞춤형 수술가이드(10)를 통해 신체 내에 삽입하기 위해서는 가이드관(100)이 의료용도구와 동일한 곡률로 제작되어야 원활하게 삽입이 가능하며, 진료 계획 상 정확한 타겟지점(40)에 의료용도구가 도달할 수 있게 된다.
- [0075] 또한, 휘어진 곡선형태의 의료용도구를 삽입하기 위한 가이드관(100)을 모델링하기 위해, 상기 제1지점 설정단계(700)는, 상기 곡률로 신체 내부를 이동 시 상기 타겟지점(40)에 도달 가능한 제1지점을 추출한다. 즉, 컴퓨터는 타겟지점(40)에 직선으로 도달할 수 있는 제1지점이 아닌 특정한 곡률로 이동 시에 타겟지점(40)에 도달할 수 있는 제1지점을 추출한다.
- [0076] 또한, 상기 최종형상데이터생성단계(S1100)는, 상기 가이드관(100)의 곡률을 상기 의료용도구의 곡률과 동일하게 생성한다. 그리고, 신체 내에서 곡선으로 의료용도구가 이동하여야 하는 거리를 의료용도구 길이에서 차감하여 가이드관(100)의 곡선길이를 산출한다.
- [0077] 또한, 도 6에서와 같이, 본 발명의 다른 일실시예는, 최종형상데이터를 사출요청하는 단계(S1200);를 더 포함한다. 즉, 컴퓨터는 모델링된 최종형상데이터를 3차원 사출장치(즉, 3D프린터)에 사출요청한다.
- [0078] 이상에서 기술한 본 발명의 일 실시예에 따른 맞춤형 수술가이드(10) 생성방법은, 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다.
- [0079] 상기 기술한 프로그램은, 상기 컴퓨터가 프로그램을 읽어 들여 프로그램으로 구현된 상기 방법들을 실행시키기 위하여, 상기 컴퓨터의 프로세서(CPU)가 상기 컴퓨터의 장치 인터페이스를 통해 읽힐 수 있는 C, C++, JAVA, 기 제어 등의 컴퓨터 언어로 코드화된 코드(Code)를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 상기 방법들을 실행하는 필요한 기능들을 정의한 함수 등과 관련된 기능적인 코드(Functional Code)를 포함할 수 있고, 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 소정의 절차대로 실행시키는데 필요한 실행 절차 관련 제어 코드를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 코드는 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 실행시키는데 필요한 추가 정보나 미디어가 상기 컴퓨터의 내부 또는 외부 메모리의 어느 위치(주소 번지)에서 참조되어야 하는지에 대한 메모리 참조관련 코드를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터의 프로세서가 상기 기능들을 실행시키기 위하여 원격(Remote)에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 통신이 필요한 경우, 코드는 상기 컴퓨터의 통신 모듈을 이용하여 원격에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 어떻게 통신해야 하는지, 통신 시 어떠한 정보나 미디어를 송수신해야 하는지 등에 대한 통신 관련 코드를 더 포함할 수 있다.
- [0080] 상기 저장되는 매체는, 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상기 저장되는 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있지만, 이에 제한되지 않는다. 즉, 상기 프로그램은 상기 컴퓨터가 접속할 수 있는 다양한 서버 상의 다양한 기록매체 또는 사용자의 상기 컴퓨터상의 다양한 기록매체에 저장될 수 있다. 또한, 상기 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장될 수 있다.
- [0081] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 아래와 같은 다양한 효과들을 가진다.
- [0082] 첫째, 환자 맞춤형으로 수술을 할 수 있도록 보조하는 맞춤형 수술가이드(10)를 이용함에 따라 환자에게 최적인 수술을 수행할 수 있다. 예를 들어, 환부 내의 수술병변(예를 들어, 종양)을 제거하여야 하는 경우, 환자 맞춤형 수술가이드(10)를 이용하여 하나 이상의 염색기둥(30)을 신체부위 내에 생성함에 따라 제거영역을 수술 중에도 시각적으로 확인할 수 있는 효과가 있다. 이를 통해, 의료진은 염색기둥(30)을 통한 2차원 또는 3차원 마킹을 통해 최소한의 조직을 제거하여 치료할 수 있다.
- [0083] 둘째, 의료영상데이터를 기반으로 타겟지점(40)까지의 깊이를 산출하여 가이드관(100)을 생성하므로, 의료진은 의료용도구(예를 들어, 주사기)를 삽입하는 깊이를 신경쓰지 않고 수술을 수행할 수 있다. 즉, 맞춤형 수술가이드의 가이드관(100)에 의료용도구를 끝까지 삽입하면 타겟지점(40)에 도달하게 되므로, 간편하게 수술을 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [0084] 셋째, 신체부위커버(200)를 신체형상과 대응되도록 제작하여, 가이드관(100)이 의료용도구 삽입 시에 타겟지점(40)에 정확히 도달할 수 있는 지점에 배치되도록 할 수 있다. 이를 통해, 치료를 잘못된 타겟지점(40)에 수행

하거나 신체부위 내 마킹을 잘못 수행하는 것을 방지할 수 있다.

[0085] 넷째, 의료영상데이터를 획득한 자세와 수술자세의 차이가 존재하더라도, 정확하게 타겟위치에 의료용도구가 도달할 수 있는 맞춤형 수술가이드(10)를 제공할 수 있다.

[0086] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0087] 10 : 맞춤형 수술가이드 20 : 치료대상영역

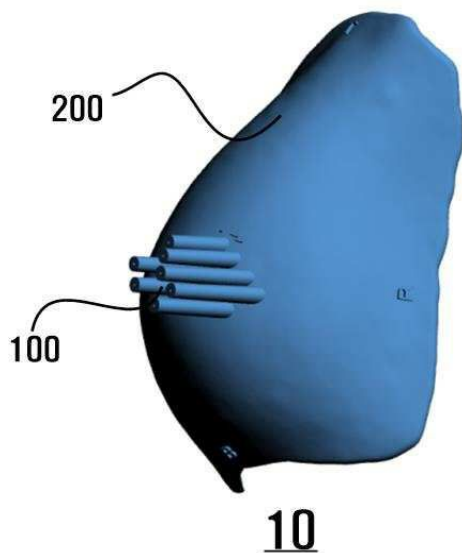
30 : 염색기둥 40 : 타겟지점

100 : 가이드관 200 : 신체부위커버

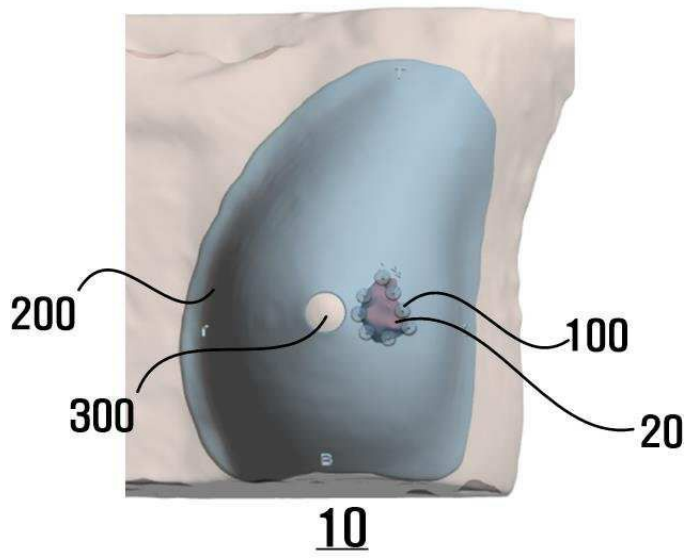
300 : 기준지점, 유두홀

도면

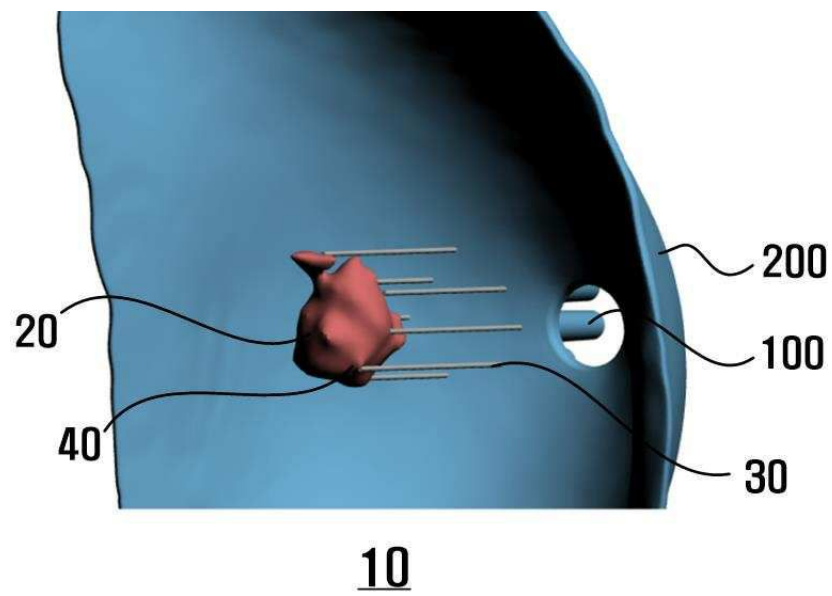
도면1



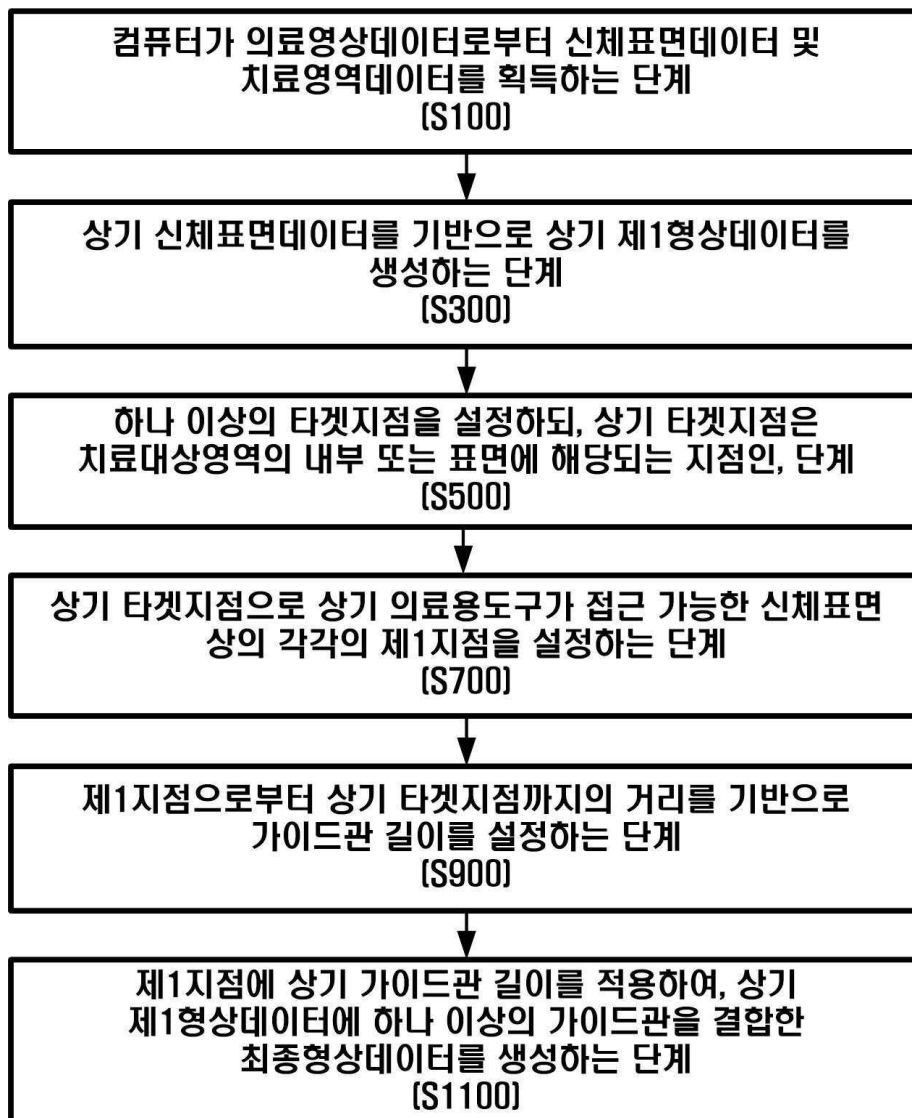
도면2



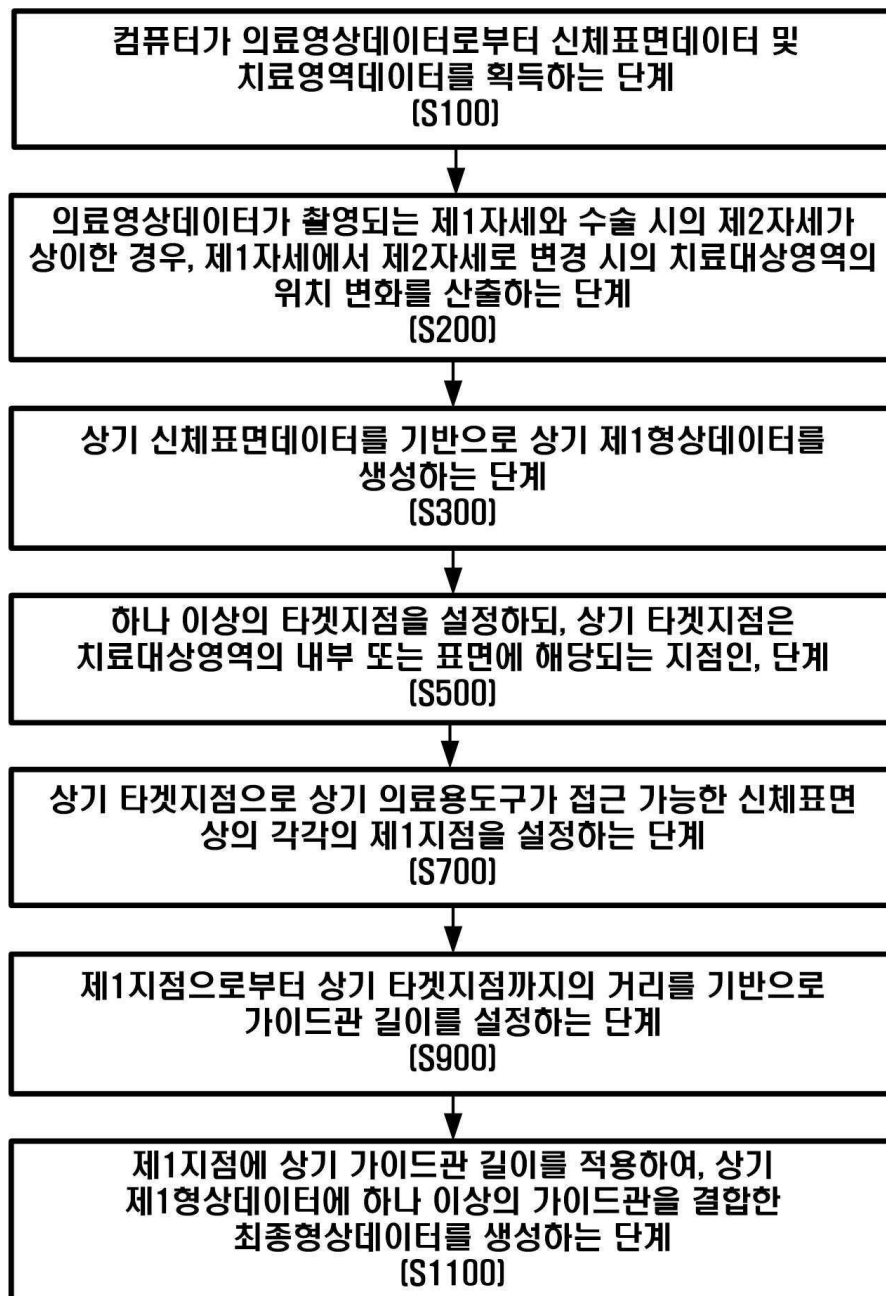
도면3



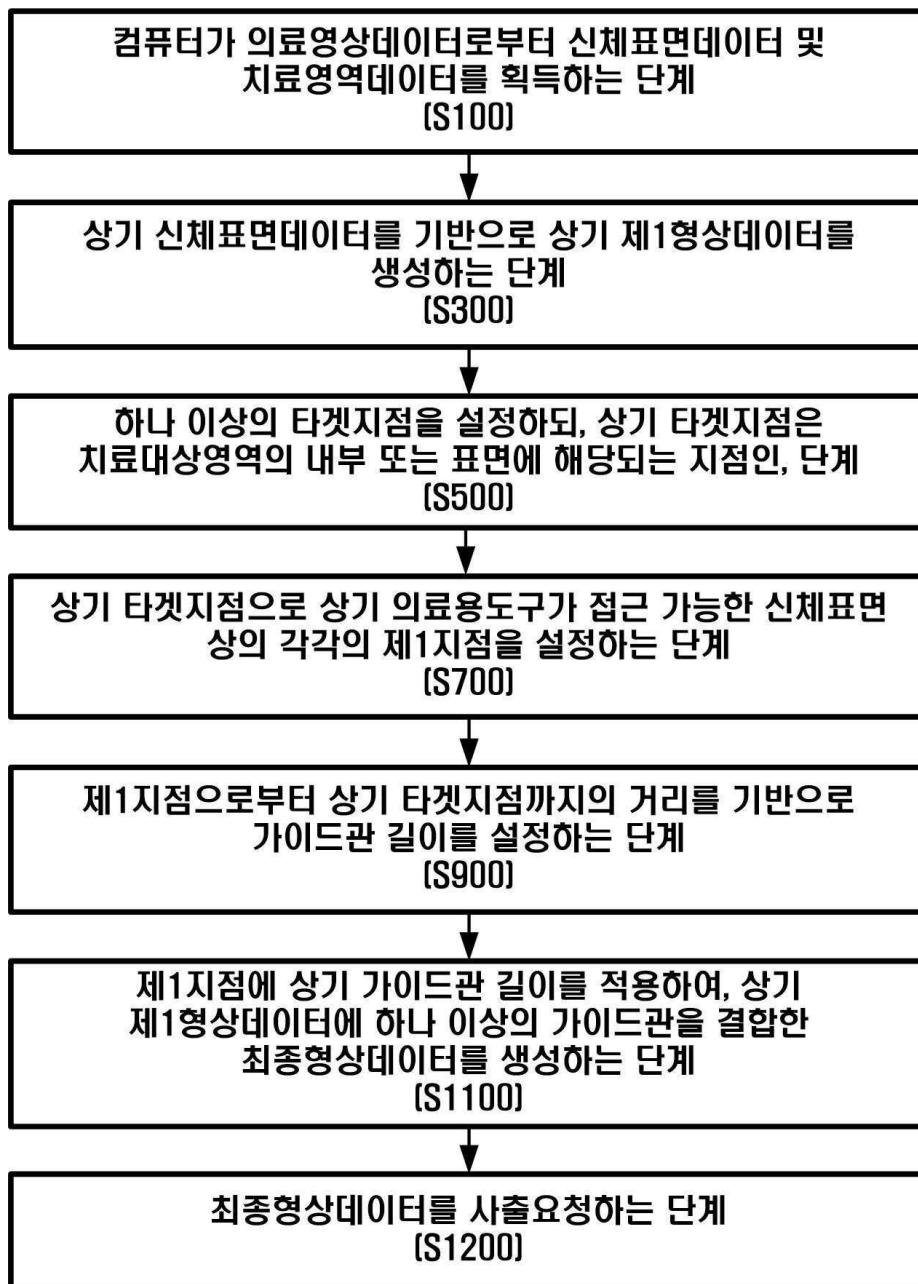
도면4



도면5



도면6



도면7

