



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월23일

(11) 등록번호 10-2469169

(24) 등록일자 2022년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 34/30 (2016.01) A61B 34/00 (2016.01)

A61B 34/37 (2016.01) A61B 46/10 (2016.01)

A61B 50/10 (2016.01) A61B 50/13 (2016.01)

A61B 50/18 (2016.01) A61B 90/00 (2016.01)

A61B 90/13 (2016.01) G16H 40/67 (2018.01)

(52) CPC특허분류

A61B 34/30 (2016.02)

A61B 34/25 (2016.02)

(21) 출원번호 10-2022-7002293(분할)

(22) 출원일자(국제) 2015년03월17일

심사청구일자 2022년02월07일

(85) 번역문제출일자 2022년01월21일

(65) 공개번호 10-2022-0016521

(43) 공개일자 2022년02월09일

(62) 원출원 특허 10-2016-7027914

원출원일자(국제) 2015년03월17일

심사청구일자 2020년02월25일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/021078

(87) 국제공개번호 WO 2015/142933

국제공개일자 2015년09월24일

(30) 우선권주장

61/954,085 2014년03월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020160133486 A

US20140052153 A1

WO2004070577 A2

(73) 특허권자

인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드

미국 캘리포니아 94086 서니베일 키퍼 로드 1020

(72) 발명자

하누쉬크 마이클

미국 캘리포니아 94040 마운틴 뷰 이사벨 애비뉴 1449

베리 줄리 엘.

미국 캘리포니아 95128 산호세 피치트리 레인 2371

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 김윤기

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 전창익

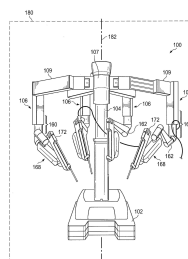
(54) 발명의 명칭 원격조정 의료 장치를 위한 안내 설정

(57) 요약

수술 현장에서 의료 절차를 행하기 위한 원격조정 의료 시스템은 수술 절차를 돕도록 구성된 적어도 하나의 동력화된 수술 암을 갖는 원격조정 어셈블리를 설정하기 위한 단계별 설정 명령어를 갖는 동적 안내 설정 시스템을 포함하고 있다. 본 시스템은 또한 상기 단계별 설정 명령어를 사용자에게 통신하도록 구성된 사용자 인터페이스

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



를 포함하고 있다. 상기 동적 안내 설정 시스템은 원격조정 어셈블리 위의 적어도 하나의 수술 압의 검출된 물리적 배치에 기초하여 제1 설정 단계의 완성을 자동으로 인식하도록 구성되어 있고, 상기 동적 안내 설정 시스템은 상기 제1 설정 단계의 완성의 인식 후에 후속 설정 단계를 위한 프롬프트를 자동으로 표시하도록 구성되어 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 34/37 (2016.02)

A61B 46/10 (2016.02)

A61B 50/10 (2016.02)

A61B 50/13 (2016.02)

A61B 90/13 (2016.02)

A61B 90/37 (2016.02)

G16H 20/40 (2021.08)

G16H 40/67 (2021.08)

A61B 2034/301 (2016.02)

(72) 발명자

아사니우스 조셉

미국 캘리포니아 94086 서니베일 키퍼 로드 1020

모어 폴 더블유.

미국 캘리포니아 94040 마운틴 뷰 먼로 드라이브
301

익코비츠 브랜던 디.

미국 캘리포니아 94086 서니베일 아파트 1050 마리
아 레인 834

그리퍼쓰 폴 쥐.

미국 캘리포니아 95054 산타 클라라 아파트 2304
칼라일 코트 4503

명세서

청구범위

청구항 1

원격조정 시스템으로서,

복수의 단계를 사용하는 절차를 위해 설정되도록 구성된 원격조정 어셈블리로서, 복수의 단계는 설정 시퀀스로 수행되도록 구성된 원격조정 어셈블리;

제1 디스플레이;

제1 디스플레이로부터 물리적으로 분리된 제2 디스플레이; 및

원격조정 어셈블리, 제1 디스플레이, 및 제2 디스플레이에 통신가능하게 결합된 안내 설정 시스템으로서, 설정 시퀀스로 복수의 단계를 프롬프팅하기 위한 명령어 시퀀스로 표시되도록 구성된 복수의 명령어를 메모리에 저장하고, 복수의 명령어 중 각 명령어는 복수의 단계 중의 단계를 프롬프팅하기 위한 것인, 안내 설정 시스템을 포함하고,

안내 설정 시스템은, 제1 및 제2 디스플레이를 사용하여 복수의 명령어의 표시를 조정하여 상이한 프롬프트가 복수의 명령어 중의 명령어에 대해 제1 및 제2 디스플레이에 의해 표시되도록 구성되는, 원격조정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 디스플레이는 제1 사용자와 상호작용하도록 구성된 원격조정 시스템의 제1 부분 상에 위치되고,

제2 디스플레이는 제2 사용자와 상호작용하도록 구성된 원격조정 시스템의 제2 부분 상에 위치되고, 제2 사용자는 제1 사용자와 상이한, 원격조정 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

원격조정 시스템은 원격조정 의료 시스템이고,

상이한 프롬프트는 제1 디스플레이에 대한 살균 사용자와 연관된 프롬프트 및 제2 디스플레이에 대한 비살균 사용자와 연관된 프롬프트를 포함하는, 원격조정 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1 디스플레이는 원격조정 어셈블리 상에 위치되고, 원격조정 시스템은 추가로, 원격조정 어셈블리로부터 물리적으로 분리된 카트를 포함하고, 제2 디스플레이는 카트 상에 위치되는, 원격조정 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 안내 설정 시스템은, 제1 및 제2 디스플레이가 동시에 상이한 프롬프트를 표시하도록 함으로써, 제1 및 제2 디스플레이를 사용하여 복수의 명령어의 표시를 조정하도록 구성되는, 원격조정 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 안내 설정 시스템은 추가로,

제1 및 제2 디스플레이를 사용하여 복수의 명령어의 표시를 조정하여, 복수의 명령어 중의 명령어에 대해, 디스플레이 프롬프트가 제2 디스플레이가 아닌 제1 디스플레이 상에 표시되도록, 또는 제1 디스플레이가 아닌 제2 디스플레이 상에 표시되도록 구성되는, 원격조정 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 안내 설정 시스템은 추가로,

제1 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 종료하도록 한 후에 제2 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 계속하도록 함으로써,

제1 및 제2 디스플레이를 사용하여 복수의 명령어의 표시를 조정하도록 구성되는, 원격조정 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

원격조정 시스템은 원격조정 의료 시스템이고,

원격조정 어셈블리는 매니플레이터 암을 포함하고,

안내 설정 시스템은, 매니플레이터 암에 부착된 캐놀라를 감지하는 것에 응답하여, 제1 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 종료시키도록 구성되는, 원격조정 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

제1 디스플레이는 매니플레이터 암 상에 배치되는, 원격조정 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 명령어는 제1 명령어, 제2 명령어, 및 제3 명령어를 포함하고,

제1 명령어는 복수의 단계 중 제1 단계를 프롬프팅하기 위한 것이고,

제2 명령어는 복수의 단계 중 제2 단계를 프롬프팅하기 위한 것이고, 제2 명령어는 명령어 시퀀스에서 제1 명령어 후에 시퀀싱되고, 제2 단계는 설정 시퀀스에서 제1 단계 후에 시퀀싱되고,

제3 명령어는 복수의 단계 중 제3 단계를 프롬프팅하기 위한 것이고, 제3 명령어는 명령어 시퀀스에서 제2 명령어 후에 시퀀싱되고, 제3 단계는 설정 시퀀스에서 제2 단계 후에 시퀀싱되고,

안내 설정 시스템은 추가로, 제1 단계의 완료율 더 일찍 감지하지 않고 제2 단계의 완료율 감지하는 것에 응답하여, 제2 명령어의 표시를 자동으로 건너뛰고 제3 명령어를 표시하도록 구성되는, 원격조정 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 안내 설정 시스템은 추가로,

제1 단계를 더 일찍 완료하지 않고 제2 단계를 완료한 사용자에게 응답하여, 사용자에게 제1 단계와 관련된 리마인더를 표시하고,

리마인더의 표시 후에 제3 단계를 완료한 사용자에게 응답하여, 리마인더를 제거하고 복수의 명령어 중 제4 명령어를 사용자에게 표시하는, 원격조정 시스템.

청구항 12

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 안내 설정 시스템은 추가로,

유니버설 오버라이드를 구현하기 위한 조건이 충족되었음을 결정하는 것에 응답하여, 복수의 명령어 중 적어도 하나의 명령어의 표시를 바이패싱하도록 구성되는, 원격조정 시스템.

청구항 13

원격조정 어셈블리를 포함하는 원격조정 시스템을 위한 안내 설정 시스템을 작동하는 방법으로서, 원격조정 어셈블리는 복수의 단계를 사용하는 절차를 위해 설정되도록 구성되고, 복수의 단계는 설정 시퀀스로 수행되도록 구성되고, 방법은,

안내 설정 시스템의 메모리에, 설정 시퀀스로 복수의 단계를 프롬프팅하기 위한 명령어 시퀀스로 표시되도록 구

성된 복수의 명령어를 저장하는 단계로서, 복수의 명령어 중 각 명령어는 복수의 단계 중의 단계를 프롬프팅하기 위한 것인 저장하는 단계; 및

원격조정 시스템의 제1 및 제2 디스플레이를 사용하여 복수의 명령어의 표시를 조정하여 상이한 프롬프트가 복수의 명령어 중 적어도 하나의 명령어에 대해 원격조정 시스템의 제1 및 제2 디스플레이에 의해 표시되도록 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상이한 프롬프트는 제1 디스플레이에 대한 살균 사용자와 연관된 프롬프트 및 제2 디스플레이에 대한 비살균 사용자와 연관된 프롬프트를 포함하는, 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상이한 프롬프트가 동시에 제1 및 제2 디스플레이에 의해 표시되는, 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

제1 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 종료하도록 한 후에 제2 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 계속하도록 하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 제1 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 종료하는 것은 원격조정 어셈블리의 매니플레이터 암에 부착된 캐놀라를 감지하는 것에 대한 응답인, 방법.

청구항 18

제13항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 명령어는 제1 명령어, 제2 명령어, 및 제3 명령어를 포함하고,

제1 명령어는 복수의 단계 중 제1 단계를 프롬프팅하기 위한 것이고,

제2 명령어는 복수의 단계 중 제2 단계를 프롬프팅하기 위한 것이고, 제2 명령어는 명령어 시퀀스에서 제1 명령어 후에 시퀀싱되고, 제2 단계는 설정 시퀀스에서 제1 단계 후에 시퀀싱되고,

제3 명령어는 복수의 단계 중 제3 단계를 프롬프팅하기 위한 것이고, 제3 명령어는 명령어 시퀀스에서 제2 명령어 후에 시퀀싱되고, 제3 단계는 설정 시퀀스에서 제2 단계 후에 시퀀싱되고,

방법은 추가로, 제1 단계의 완료를 더 일찍 감지하지 않고 제2 단계의 완료를 감지하는 것에 응답하여, 제2 명령어의 표시를 자동으로 건너뛰고 제3 명령어를 표시하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 19

원격조정 어셈블리를 포함하는 원격조정 시스템을 위한 안내 설정 시스템과 연관된 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서가 방법을 수행하도록 하는 복수의 컴퓨터-판독가능한 명령어를 포함하는 비-일시적 기계-판독가능한 매체로서,

원격조정 어셈블리는 복수의 단계를 사용하는 절차를 위해 설정되도록 구성되고, 복수의 단계는 설정 시퀀스로 수행되도록 구성되고,

방법은,

안내 설정 시스템의 메모리에, 설정 시퀀스로 복수의 단계를 프롬프팅하기 위해 명령어 시퀀스로 표시되도록 구성된 복수의 명령어를 저장하는 단계로서, 복수의 명령어 중 각 명령어는 복수의 단계 중의 단계를 프롬프팅하기 위한 것인 저장하는 단계; 및

원격조정 시스템의 제1 및 제2 디스플레이를 사용하여 복수의 명령어의 표시를 조정하여 상이한 프롬프트가 복

수의 명령어 중 적어도 하나의 명령어에 대한 원격조정 시스템의 제1 및 제2 디스플레이에 의해 표시되도록 하는 단계

를 포함하는, 비-일시적 기계-관독가능한 매체.

청구항 20

제19항에 있어서, 방법은 추가로,

제1 및 제2 디스플레이를 사용하여 복수의 명령어의 표시를 조정하여, 복수의 명령어 중의 명령어에 대해, 디스플레이 프롬프트가 제2 디스플레이가 아닌 제1 디스플레이 상에 표시되도록, 또는 제1 디스플레이가 아닌 제2 디스플레이 상에 표시되도록 하는 단계; 또는

제1 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 종료하도록 한 후에 제2 디스플레이가 복수의 명령어에 대한 프롬프트를 표시하는 것을 계속하도록 하는 단계를 포함하는, 비-일시적 기계-관독가능한 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 기기를 제어하는 시스템 및 방법에 관한 것이고 보다 상세하게는 영상 기기의 방향의 제어 및 이러한 방향에 기초한 논리 이미지 제공을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최소 침습 방식으로 원격조정 원격조정 의료 시스템을 사용하여 수술을 실행할 수 있다. 최소 침습 수술의 장점은 잘 알려져 있고, 전통적인, 개복 수술과 비교하여 보다 적은 환자 트라우마, 보다 적은 혈액 손실, 및 보다 빠른 회복 시간을 포함하고 있다. 또한, Intuitive Surgical, Inc., Sunnyvale, California에 의해 판매되는 DA VINCI[®] Surgical System과 같은 원격조정 의료 시스템의 사용이 알려져 있다. 이러한 원격조정 의료 시스템에 의해 의사는 수동 최소 침습 수술과 비교할 때 직감적인 제어 및 증가된 정밀도로 수술할 수 있다.

[0003] 원격조정 의료 시스템은 하나 이상의 로봇 암에 결합된 하나 이상의 기기를 포함할 수 있다. 이러한 시스템이 최소 침습 수술을 실행하도록 사용된다면, 이러한 기기는 예를 들어, 입, 요도, 또는 항문과 같은 자연 구멍 또는 작은 절개와 같은, 환자의 하나 이상의 작은 개구를 통해 수술 영역에 접근할 수 있다. 일부 경우에, 개구를 통해 기기를 직접 삽입하기 보다는, 캐놀라 또는 다른 가이드 부재를 각각의 개구에 삽입할 수 있고 이러한 기기는 캐놀라를 통해 삽입되어 수술 영역에 접근할 수 있다. 내시경과 같은 영상 튜브가 수술 영역을 보기 위해 사용될 수 있고, 영상 튜브에 의해 포착된 이미지가 수술 동안 의사가 볼 수 있도록 이미지 디스플레이에 표시될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허 출원 공개 공보 제10-2011-0004496호(2011.01.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 최소 침습 의료 절차 동안 다양한 적용을 위해 효과적으로 제어되고 감시될 수 있는 원격조정 의료 시스템을 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0006] 하나의 특징에서, 본 발명은 수술 현장에서 의료 절차를 행하기 위한 원격조정 의료 시스템에 관한 것이다. 본 시스템은 수술 절차를 돕도록 구성된 적어도 하나의 동력화된 수술 암을 갖는 원격조정 어셈블리를 설정하기 위

한 단계별 설정 명령어를 갖는 동적 안내 설정 시스템을 포함하고 있다. 본 시스템은 또한 상기 단계별 설정 명령어를 사용자에게 통신하도록 구성된 사용자 인터페이스를 포함하고 있다. 상기 동적 안내 설정 시스템은 원격조정 어셈블리 위의 적어도 하나의 수술 암의 검출된 물리적 배치에 기초하여 제1 설정 단계의 완성을 자동으로 인식하도록 구성되어 있고, 상기 동적 안내 설정 시스템은 상기 제1 설정 단계의 완성의 인식 후에 후속 설정 단계를 위한 프롬프트를 자동으로 표시하도록 구성되어 있다.

[0007] 하나의 특징에 따라, 상기 검출된 물리적 배치는 상기 하나의 동력화된 수술 암의 위치적 배치이다. 하나의 특징에 따라, 상기 검출된 물리적 배치는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 암과 선택적으로 연관된 침습 수술 컴포넌트이다. 하나의 특징에 따라, 상기 침습 수술 컴포넌트는 캐놀라 및 내시경중 하나이다. 하나의 특징에 따라, 상기 원격조정 의료 시스템은 수술 드레이프의 존재를 검출하도록 구성된 센서를 포함하고, 상기 제1 설정 단계는 드레이핑 설정 단계이다. 상기 안내 설정 시스템은 상기 센서가 상기 수술 드레이프의 존재를 검출한 후에 후속 설정 단계를 위한 프롬프트를 자동으로 표시하도록 구성되어 있다. 하나의 특징에 따라, 상기 후속 단계는 치료되는 수술 영역 및 환자로의 접근중 하나와 관련된 입력을 수신하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 후속 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 암을 캐놀라를 도킹하기 위한 위치로 전개하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 적어도 하나의 동력화된 암의 장소를 검출하도록 구성된 센서를 포함하고, 상기 제1 설정 단계는 특정 위치로 암을 배향하는 것이다. 상기 안내 설정 시스템은 상기 적어도 하나의 동력화된 암이 상기 특정 위치에 있다고 상기 센서가 검출한 후에 후속 설정 단계를 위한 프롬프트를 자동으로 표시하도록 구성되어 있다. 하나의 특징에 따라, 상기 후속 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 암으로 캐놀라를 도킹하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 후속 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 암에 내시경을 연결하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 후속 단계는 상기 원격조정 어셈블리를 환자에게로 구동하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 원격조정 의료 시스템은 상기 적어도 하나의 동력화된 암 위의 수술 기기의 존재를 검출하도록 구성된 센서를 포함하고, 상기 제1 설정 단계는 상기 수술 기기를 상기 적어도 하나의 동력화된 암에 부착하는 것이다. 상기 안내 설정 시스템은 상기 적어도 하나의 기기가 상기 적어도 하나의 동력화된 암에 부착된 것을 상기 센서가 검출한 후에 후속 설정 단계를 위한 프롬프트를 자동으로 표시하도록 구성되어 있다. 하나의 특징에 따라, 상기 기기는 내시경이다. 하나의 특징에 따라, 상기 원격조정 의료 시스템은 상기 적어도 하나의 동력화된 암 위의 캐놀라의 존재를 검출하도록 구성된 센서를 포함하고, 상기 제1 설정 단계는 상기 캐놀라를 상기 적어도 하나의 동력화된 암에 도킹하는 것이다. 상기 안내 설정 시스템은 상기 적어도 하나의 캐놀라가 상기 적어도 하나의 동력화된 암에 부착된 것을 상기 센서가 검출한 후에 후속 설정 단계를 위한 프롬프트를 자동으로 표시하도록 구성되어 있다. 하나의 특징에 따라, 상기 후속 설정 단계는 상기 캐놀라에 기기를 부착하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 동적 안내 설정 시스템은 유니버설 오버라이드를 포함하고, 상기 유니버설 오버라이드를 구현하기 위한 조건이 충족된 것을 상기 안내 설정 시스템이 인식한 때 상기 후속 단계를 자동으로 바이패스하도록 구성되어 있다. 하나의 특징에 따라, 상기 사용자 인터페이스는 시각 피드백, 청각 피드백, 및 음성 피드백중 하나를 제공하도록 구성되어 있다. 하나의 특징에 따라, 상기 동적 안내 설정 시스템은 상기 제1 설정 단계의 일부로서 레이저 기준 라인을 제공하도록 구성된 레이저 타겟팅 시스템을 포함하고 있고, 상기 레이저 기준은 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 암을 어디에 배치할 지를 시각적으로 나타낸다.

[0008] 다른 특징 예에서, 본 발명은 수술 현장에서 의료 절차를 실행하기 위한 원격조정 의료 시스템을 설정하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명은 수술 절차를 돕도록 구성된 적어도 하나의 동력화된 수술 암의 위치를 감지함으로써 원격조정 어셈블리를 설정하기 위한 복수의 설정 단계중 제1 설정 단계의 완성을 감지하는 단계; 및 상기 제1 설정 단계의 완성을 인식하는 상기 제1 설정 단계의 완성을 감지한 후에 상기 복수의 설정 단계중 후속 제2 설정 단계를 위해 프롬프트를 사용자 인터페이스 위에서 사용자에게 자동으로 표시하는 단계를 포함한다.

[0009] 하나의 특징에 따라, 적어도 하나의 동력화된 수술 암의 위치를 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 암의 위치적 배치를 감지하는 단계를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 적어도 하나의 동력화된 수술 암의 위치를 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 암과 연관된 수술 기기의 존재를 검출하는 단계를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 제1 설정 단계의 완성을 감지하는 단계는 상기 수술 드레이프의 존재를 검출하는 단계를 포함하고, 상기 제1 설정 단계는 드레이핑 설정 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 제1 설정 단계의 완성을 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 암의 장소를 검출하는 단계를 포함하고, 상기 설정 단계는 상기 암을 특정 위치로 배향하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상기 제1 설정 단계의 완성을 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 암 위의 수술 기기의 존재를 검출하는 단계를 포함하고, 상기 제1 설정 단계는 상기 수술 기기를 상기 적어도 하나의 동력화된 암에 부착하는 단계이다. 하나의 특징에 따라, 상

기 제1 설정 단계의 완성을 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 압 위의 캐놀라의 존재를 검출하는 단계를 포함하고, 상기 제1 설정 단계는 상기 캐놀라를 상기 적어도 하나의 동력화된 압에 도킹하는 단계이다.

[0010] 또 다른 특징에서, 본 발명은 원격조정 의료 시스템을 작동하는 방법에 관한 것이다. 본 방법은 수술 절차를 돕도록 구성된 원격조정 어셈블리 상의 적어도 하나의 동력화된 수술 압의 물리적 배치를 감지하는 단계; 상기 수술 절차의 파라미터에 관한 입력을 사용자 인터페이스에서 수신하는 단계; 및 상기 원격조정 어셈블리 상의 적어도 하나의 수술 압의 검출된 물리적 배치 및 상기 사용자 인터페이스에서의 상기 수술 절차의 파라미터에 관한 입력 모두에 응답하여 단계별 설정 명령어의 적어도 하나의 설정 단계를 식별하고 표시하는 단계를 포함한다.

[0011] 하나의 특징에 따라, 본 방법은 상기 원격조정 어셈블리의 적어도 하나의 수술 압의 감지된 물리적 배치에 응답하여 상기 단계별 설정 명령어의 적어도 하나의 설정 단계를 바이패스하는 단계를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 물리적 배치를 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압 위의 수술 드레이프의 존재를 감지하는 단계를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 물리적 배치를 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압 위의 캐놀라의 존재를 감지하는 단계를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 물리적 배치를 감지하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압의 물리적 위치를 감지하는 단계를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 수술 절차의 파라미터에 관한 입력을 수신하는 단계는 상기 환자로의 접근을 지정하는 입력을 수신하는 단계를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 수술 절차의 파라미터에 관한 입력을 수신하는 단계는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압에 의해 치료되는 환자 해부학적 영역을 수신하는 단계를 포함한다.

[0012] 다른 특징에서, 본 발명은 수술 현장에서 의료 절차를 실행하기 위한 원격조정 의료 시스템에 관한 것이다. 상기 원격조정 의료 시스템은 수술 절차를 돕도록 구성된 적어도 하나의 동력화된 수술 압을 갖고 있고, 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압의 물리적 배치를 감지하도록 구성된 원격조정 어셈블리를 포함하고 있다. 상기 의료조정 어셈블리는 상기 수술 절차의 파라미터에 관한 입력을 수신하도록 구성된 사용자 인터페이스; 상기 원격조정 어셈블리를 설정하기 위한 복수의 명령어가 저장된 프로세싱 시스템을 포함한다. 상기 프로세싱 시스템은 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압의 물리적 배치를 나타내는 정보를 수신하도록 상기 원격조정 어셈블리와 통신한다. 상기 프로세싱 시스템은 상기 원격조정 어셈블리의 환자 접근에 관한 정보를 수신하도록 사용자 인터페이스와 통신한다. 상기 프로세싱 시스템은 상기 원격조정 어셈블리 상의 적어도 하나의 수술 압의 검출된 물리적 배치 및 상기 사용자 인터페이스에서의 수술 절차의 파라미터에 관한 입력 모두에 응답하여 단계별 설정 명령어의 적어도 하나의 설정 단계를 식별하고 표시하도록 구성되어 있다.

[0013] 하나의 특징에 따라, 상기 물리적 배치는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압 위의 수술 드레이프의 존재를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 물리적 배치는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압 위의 캐놀라의 존재를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 물리적 배치는 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압의 물리적 위치를 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 수술 절차의 파라미터에 관한 입력은 상기 환자로의 접근을 포함한다. 하나의 특징에 따라, 상기 수술 절차의 파라미터에 관한 입력은 상기 적어도 하나의 동력화된 수술 압에 의해 치료되는 환자 해부학적 영역을 포함한다.

[0014] 이러한 실시예 및 다른 실시예는 다음의 도면을 참조하여 아래에 더 상세하게 설명되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 본 발명의 특징은 첨부된 도면과 함께 읽을 때 다음의 상세한 설명으로부터 가장 잘 이해된다. 산업계 표준 관행에 따라 다양한 특징부는 일정한 비율로 도시되지 않았다는 것을 강조한다. 사실, 다양한 특징부의 치수는 설명을 위해 임의로 증가되거나 감소될 수 있다. 또한, 본 발명은 다양한 예에서 부재 번호 및/또는 문자를 반복할 수 있다. 이러한 반복은 단순성과 이해를 위한 것이고 자체적으로 다양한 실시예 및/또는 설명된 구성 사이에 관계를 나타내는 것은 아니다.

도 1a는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 원격조정 의료 시스템의 예를 도시하고 있다.

도 1b, 도 1c 및 도 1d는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 원격조정 의료 시스템의 구성요소의 예를 도시하고 있다. 특히, 도 1b는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 원격조정 어셈블리 예의 정면도이다. 도 1c는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 운전자 입력 시스템 예의 정면도이다. 도 1d는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 비전 카트 부품의 예의 전면도이다.

도 1e는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 도 1b의 원격조정 어셈블리 예의 암을 도시하고 있다.

도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 여기에 개시된 안내 설정 시스템의 단계를 도시하는 순서도의 예이다.

도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 여기에 개시된 안내 설정 시스템의 일부를 구성하는 동작의 다양한 상태를 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 사전설정되고 자동 추정된 트레이핑 포즈의 도 1b의 원격조정 어셈블리 예를 도시하고 있다.

도 5a는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 사전설정되고 자동 추정된 도킹 포즈의 도 1b의 원격조정 어셈블리 예를 도시하고 있다.

도 5b 내지 도 5f는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 환자에 대한 사전설정되고 자동 추정된 도킹 포즈의 다양한 평면도로 도 1b의 원격조정 어셈블리 예를 도시하고 있다.

도 6은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 사전설정되고 자동 추정된 스톱 포즈의 도 1b의 원격조정 어셈블리 예를 도시하고 있다.

도 7a, 도 7b 및 도 7c는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 안내 설정 시스템을 사용하여 원격조정 의료 시스템을 세팅하는 방법예를 도시하는 순서도이다.

도 8은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 안내 설정 동안 터치패드 사용자 인터페이스의 스크린 이미지의 예를 도시하고 있다.

도 9는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 안내 설정 동안 터치스크린 모니터 사용자 인터페이스의 스크린 이미지의 예를 도시하고 있다.

도 10 및 도 11은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 안내 설정 동안 터치패드 사용자 인터페이스의 스크린 이미지의 예를 도시하고 있다.

도 12 및 도 13은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 안내 설정 동안 터치스크린 모니터 사용자 인터페이스의 스크린 이미지의 예를 도시하고 있다.

도 14 및 도 15는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 안내 설정 동안 터치패드 사용자 인터페이스의 스크린 이미지의 예를 도시하고 있다.

도 16은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 안내 설정 동안 터치스크린 모니터 사용자 인터페이스의 스크린 이미지의 예를 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명의 원리의 이해를 위해, 도면에 도시된 실시예를 설명할 것이고 이것들을 설명하기 위해 특정 언어를 사용할 것이다. 하지만 이것은 본 발명의 범위를 제한하지 않는다는 것을 이해할 것이다. 다음의 상세한 설명에서, 다수의 특정 세부사항이 개시된 실시예의 완전한 이해를 위해 제공되어 있다. 그러나, 본 발명의 실시예는 이러한 특정 세부사항 없이 실시될 수 있다는 것을 당업자는 이해할 것이다. 다른 예에서, 주지된 방법, 절차, 구성요소 및 회로가 본 발명의 실시예의 특징을 불필요하게 흐리지 않도록 하기 위해 상세하게 설명되지 않았다.

[0017] 본 발명의 설명된 장치, 기기, 방법, 및 원리의 추가 적용에 대한 임의의 변경 및 추가 수정은 본 발명이 관련된 당업자에게 가능하다. 특히, 하나의 실시예에 대해 기술된 특징, 구성요소 및/또는 단계가 본 발명의 다른 실시예에 대해 기술된 특징, 구성요소 및/또는 단계와 결합될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 이러한 다수의 반복된 실시예는 별도로 설명되지 않을 것이다. 또한, 여기에 제공된 치수는 특정 예에 대한 것이고 상이한 크기, 치수 및/또는 비율이 본 발명의 개념을 구현하는데 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 불필요한 설명 반복을 피하기 위해, 하나의 실시예에 따라 기술된 하나 이상의 구성요소 또는 액션이 다른 실시예로부터 적용 가능한 대로 사용되거나 생략될 수 있다. 이해를 위해, 일부 경우에, 동일한 부재번호가 동일하거나 유사한 부분을 가리키기 위해 도면에 사용되어 있다.

[0018] 본 발명은 일반적으로 로봇 수술을 실행하도록 배치될 수 있는 원격조정 의료 시스템에 대한 안내 설정 시스템

에 관한 것이다. 이러한 안내 설정 시스템은 원격조정 의료 시스템의 상이한 구성요소와 상호작용하는 비살균 및 살균 OR 직원에 대해 명령어를 제공하도록 구성되어 있다.

[0019] 그것은 일련의 프롬프트를 통해, 추천된 순서로, 수술에 대한 준비로 진행된다. 예를 들어, 안내 설정 시스템은 사용자가 수실 내의 다양한 위치로부터 안내 정보에 접근할 수 있도록, 비전 카트 터치스크린 인터페이스에 대한 상호보완적인 피드백은 물론 시각 및 청각 피드백을 원격조정 어셈블리 터치패드 인터페이스에서 사용자에게 제공할 수 있다.

[0020] 그 일련의 프롬프트에도 불구하고, 사용자가 비필수 단계를 건너뛸 수 있도록 하는 것, 동일한 액션을 수행하도록 수동 제어를 사용하는 것, 또는 비규격 순서로 단계를 실행하는 것과 같이, 명령어를 따르는데 있어 유연성을 안내 설정이 허용한다. 또한, 안내 설정은 원격조정 의료 시스템의 상태를 인식하고, 예를 들어, 암 드레이핑, 캐논라 연결, 및 기구 설치를 포함하는 다양한 활동을 사용자가 실행할 때 적절한 안내로 반응한다. 또한 예를 들어, 다수의 사람이 수술을 위해 원격조정 의료 시스템을 준비하는데 참여할 때, 또는 상급 사용자가 이들의 특정 필요를 수용하기 위해 단계를 다르게 실행하도록 선택할 때, 이벤트가 비규격 순서로 일어나는 작업 흐름을 수용할 수 있다. 또한 그로 인해 사용자는 임의의 포인트에서 옵션을 선택할 수 있고 시스템은 비규격 시간에 펼쳐지거나 집어넣어질 수 있어 사용자 에러 또는 예측되지 않는 의료 상황을 수용할 수 있다. 여기에 개시된 안내 설정 시스템의 예에 의해 사용자는 수술 전에 환자를 드레이핑하고, 도핑하고, 타겟팅하는 단계를 거치게 된다.

[0021] 다양한 실시예에 따라, 안내 설정은 최소 침습 의료 절차를 위한 기기 전달 및 동작을 안내하기 위해 원격조정 시스템과 관련된 명령어를 제공한다. 도면의 도 1a에서, 예를 들어, 진단, 치료, 또는 수술 절차를 포함하는 의료 절차에 사용되는 원격조정 의료 시스템이 부재 번호 10으로 대략 표시되어 있다. 설명되는 바와 같이, 본 발명의 원격조정 의료 시스템은 의사의 원격조정 제어하에 있다. 대안의 실시예에서, 원격조정 의료 시스템은 절차 또는 하위 절차를 실행하도록 프로그램된 컴퓨터의 특정 제어하에 있을 수 있다. 또 다른 대안의 실시예에서, 완전 자동 의료 시스템이, 절차 또는 하위 절차를 실행하도록 프로그램된 컴퓨터의 완전 제어하에서, 절차 또는 하위 절차를 실행하도록 사용될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 원격조정 의료 시스템(10)은 일반적으로 환자 P가 위치된 수술 테이블 0에 장착되거나 근방에 있는 원격조정 어셈블리(12)를 포함하고 있다. 원격조정 어셈블리(12)는 환자측 매니퓰레이터(PSM)로 부를 수 있다. 의료 기기 시스템(14)이 원격조정 어셈블리(12)에 결합되어 일부를 형성한다. 운전자 입력 시스템(16)에 의해 의사 또는 다른 타입의 의료인 S가 수술 사이트의 또는 수술 사이트를 나타내는 이미지를 볼 수 있고 의료 기기 시스템(14)의 동작을 제어할 수 있다. 운전자 입력 시스템(16)은 마스터 또는 의사의 콘솔로서 부를 수 있다. 본 발명에 기술된 시스템 및 기술을 구현하는데 사용될 수 있는 원격조정 수술 시스템의 하나의 예가 Sunnyvale, California의 Intuitive Surgical, Inc.에 의해 제조된 dA Vinci[®] Surgical System이다.

[0022] 원격조정 어셈블리(12) 및 그 의료 기기 시스템(14)은 원격조정 매니퓰레이터(예를 들어, 도 2 참조) 및 하나 이상의 논-서보 제어 링크(예를 들어, 일반적으로 설정 구조부로 부르는, 수동으로 정위치에 위치지정되고 잠금될 수 있는 하나 이상의 링크)의 운동학 구조부를 포함할 수 있다. 원격조정 어셈블리(12)는 의료 기기 시스템(14)에 입력을 구동하는 복수의 모터를 포함하고 있다. 이러한 모터는 제어 시스템(22)으로부터의 명령에 응답하여 이동한다. 이러한 모터는 의료 기기 시스템(14)에 결합될 때 자연적으로 또는 수술에 의해 생성된 해부학적인 구멍으로 의료 기기를 전진시킬 수 있는 구동 시스템을 포함하고 있다. 다른 동력 구동 시스템이 선형 운동(예를 들어, X, Y, Z 카테시안축을 따른 선형 운동)의 3개의 자유도 및 회전 운동(예를 들어, X, Y, Z 카테시안축에 대한 회전)의 3개의 자유도를 포함할 수 있는 다수의 자유도로 의료 기기의 말단부를 이동시킬 수 있다. 또한, 이러한 모터는 기기의 관절식 엔드 이펙터를 구동하는데 사용될 수 있다. 원격조정 어셈블리(12)는 각각의 모터 및/또는 각각의 암의 위치를 검출하거나, 계산하거나 결정하는 것과 같이 감지를 위해 구성되고 배치될 수 있다. 원격조정 어셈블리(12)는 사용자로부터 정보를 수신하고 정보를 전달하도록 구성된 사용자 인터페이스를 포함하고 있다. 일부 실시예에서, 사용자 인터페이스는 원격조정 의료 시스템(10)의 안내 설정 동안 사용자에게 정보를 제공할 수 있는 터치패드 인터페이스이다. 원격조정 어셈블리(12)는 센서, 스위치, 인코더, 및/또는 원격조정 어셈블리의 구성요소의 배치를 감지하는 다른 구성요소와 같은 부재(26)를 포함하고 있다. 이러한 배치는 아래의 예에서 제공되는 바와 같은 구성요소의 존재 또는 부재를 포함할 수 있거나 구성요소의 물리적 상대 위치를 포함할 수 있다. 제어 시스템(22)은 원격조정 어셈블리(12)의 터치패드, 센서, 모터, 구동기, 인코더, 유압 시스템, 및 다른 구성요소, 운전자 입력 시스템(16) 및 이미지 포착 시스템(18)에 동작식 연결되어 있다. 이미지 포착 시스템(18)은 원격조정 어셈블리(12)의 의료 기기 시스템(14), 및 관련된 이미지 처리

하드웨어 및 소프트웨어에서 수행될 수 있는 내시경과 같은, 이미지 포착 장치를 포함하고 있다.

[0023] 이러한 운전자 입력 시스템(16)은 수술 테이블(0)와 동일한 방에 보통 위치된 의사의 콘솔에 위치될 수 있다. 그러나, 의사(S)는 환자와 상이한 방 또는 완전히 상이한 빌딩에 위치될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 운전자 입력 시스템(16)은 일반적으로 의료 기기 시스템(14)을 제어하기 위한 하나 이상의 제어 장치를 포함하고 있다. 보다 구체적으로, 의사의 입력 명령에 응답하여, 제어 시스템(22)은 의료 기기 시스템(14)을 서보 이동시킨다. 이러한 제어 장치는 하드 그립, 조이스틱, 트랙볼, 데이터 글로브, 트리거 건, 수동 제어기, 발 동작 제어기, 음성 인식 장치, 터치스크린, 인체 운동 또는 존재 센서등과 같은 임의의 수의 다양한 입력 장치중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 이러한 제어 장치는 의사에게 텔레프레전스, 의사가 수술 사이트에 존재하는 것처럼 기기를 직접 제어하는 강한 감각을 갖도록 기기와 제어 장치가 일체화되는 인식을 제공하도록 원격조정 어셈블리의 의료 기기와 동일한 자유도가 제공될 것이다. 다른 실시예에서, 이러한 제어 장치는 연관된 의료 기기 보다 많거나 적은 자유도를 갖고 여전히 의사에게 텔레프레전스를 제공할 수 있다. 일부 실시예에서, 이러한 제어 장치는 6개의 자유도로 이동하고, 기기를 구동하기 위한(예를 들어, 파지 조 단기, 전위를 전극에 인가하기, 의료 기기의 전달등을 위한) 작동 핸들을 포함할 수 있는 수동 입력 장치이다.

[0024] 이러한 시스템 운전자는 이미지 포착 시스템(18)에 의해 포착되고, 운전자 입력 시스템(16)에 동작식 결합되거나 통합되는 디스플레이 시스템(20)에서 보기 위해 제공되는 이미지를 본다. 디스플레이 시스템(20)은 이미지 포착 시스템(18)의 하위 시스템에 의해 발생하는 수술 사이트 및 의료 기기 시스템(14)의 이미지 또는 표현을 표시한다. 디스플레이 시스템(20) 및 운전자 입력 시스템(16)은 운전자가 텔레프레전스의 인식으로 의료 기기 시스템(14) 및 운전자 입력 시스템(16)을 제어할 수 있도록 배향될 수 있다. 디스플레이 시스템(20)은 운전자의 각각의 눈에 별개의 이미지를 제공하기 위한 별개의 좌우 디스플레이와 같은 다수의 디스플레이를 포함하여 운전자가 입체 영상을 볼 수 있다.

[0025] 대안으로 또는 추가로, 디스플레이 시스템(20)은 컴퓨터 토모그래피(CT), 자기 공명 영상(MRI), 형광 투사법, 체열촬영술, 초음파, 단층촬영술(OCT), 열 영상, 임피던스 영상, 레이저 영상, 나노튜브 X선 영상등과 같은 영상 기술을 사용하여 제공되는 수술전 또는 수술중 영상은 (예를 들어, 시간 기반 또는 속도 기반 정보를 포함하는) 2차원, 3차원, 또는 4차원 이미지 및 이러한 이미지를 재생하기 위한 연관된 이미지 데이터 세트를 포함할 수 있다.

[0026] 제어 시스템(22)은 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 프로세서(도시되지 않음), 및 원격조정 시스템(12), 의료 기기 시스템(14), 운전자 입력 시스템(16), 이미지 포착 시스템(18), 및 디스플레이 시스템(20) 사이의 제어어를 위한 복수의 프로세서를 포함하고 있다. 제어 시스템(22)은 또한 여기에 개시된 특징에 따라 기술된 방법의 일부 또는 모두를 구현하는 프로그램된 명령어(예를 들어, 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체)를 포함하고 있다. 제어 시스템(22)이 도 1에 단일 수용 부재로서 도시되어 있지만, 이러한 시스템은 처리의 하나의 부분이 원격조정 어셈블리(12)에 또는 인접하여 옵션으로 실행되고 처리의 다른 부분이 운전자 입력 시스템(16)에서 실행되는 등 2개 이상의 데이터 처리 회로를 포함할 수 있다. 광범위한 집중되거나 분산된 데이터 처리 구조중 하나가 채용될 수 있다. 마찬가지로, 프로그램된 명령어는 다수의 별개의 프로그램 또는 서브루틴으로서 구현될 수 있거나, 여기에 기술된 원격조정 시스템의 다수의 다른 특징부에 통합될 수 있다. 하나의 실시예에서, 제어 시스템(22)은 블루투스, IrDA, HomeRF, IEEE 802.11, DECT, 및 무선 텔레메트리와 같은 무선 통신 프로토콜을 지원한다.

[0027] 제어 시스템(22)은 또한 사용자로부터 정보를 수신하고 정보를 사용자에게 전달하도록 구성된 사용자 인터페이스를 포함하고 있다. 여기에 기술된 실시예에서, 사용자 인터페이스는 안내 설정 프로세스 동안 프롬프트, 제안, 및 상태 업데이트를 제공할 수 있는 터치스크린 모니터이다. 일부 실시예에서, 터치스크린 모니터는 사용자가 원격조정 어셈블리(12)를 설정할 때 용이하게 볼 수 있는 수술실 내의 위치에 배치되어 있다. 이것은 시스템이 살균 존 안에 있을 수 있다. 이와 대조적으로, 원격조정 어셈블리(12) 상의 터치패드 또는 살균 존 밖의 위치에 배치될 수 있고, 안내 설정 동안 비살균 사람에 의해 접근될 수 있다. 다른 실시예에서, 터치패드 및 터치스크린 모니터 모두는 살균 존에 있다. 터치스크린 모니터로서 기술되어 있지만, 다른 실시예는 하나 이상의 모니터 또는 디스플레이 스크린, 키보드, 컴퓨터 마우스, 롤러, 버튼, 손잡이, 및 다른 사용자 인터페이스를 포함하여, 다른 사용자 인터페이스를 포함하고 있다.

[0028] 여기에 개시된 안내 설정은 사용자가 원격조정 어셈블리(12)를 구성하도록 동적으로 돕기 위한 제어 시스템(22)에서 실행되는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램일 수 있다. 일부 실시예에서, 안내 설정은 광범위한 집중되거나 분산된 데이터 처리 구조부중 하나에서 실행된다. 또한, 그것은 다수의 별개의 프로그램 또는 서브루틴으로서

구현될 수 있거나, 여기에 기술된 원격조정 시스템의 다수의 다른 특징부에 통합될 수 있다.

- [0029] 일부 실시예에서, 제어 시스템(22)은 원격조정 어셈블리(12)로부터 힘 및/또는 토크 피드백을 받는 하나 이상의 서보 컨트롤러를 포함할 수 있다. 이러한 서보 컨트롤러는 또한 신체의 개구를 통해 환자 신체 내의 내부 수술 사이트로 뻗는 의료 기기 시스템(14)을 이동시키도록 원격조정 어셈블리(12)에게 명령하는 신호를 전송할 수 있다. 임의의 적절한 종래의 또는 특정 서보 컨트롤러가 사용될 수 있다. 서보 컨트롤러는 원격조정 어셈블리(12)로부터 분리되거나 통합될 수 있다. 일부 실시예에서, 이러한 서보 컨트롤러 및 원격조정 어셈블리는 환자의 신체에 인접하여 위치한 원격조정 암 카트의 일부로서 제공된다.
- [0030] 원격조정 의료 시스템(10)은 조명 시스템, 조향 제어 시스템, 안구 추적 시스템, 세척 시스템 및/또는 흡입 시스템과 같은 유체 관리 시스템과 같은 옵션의 수술 및 지지 시스템(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 대안의 실시예에서, 원격조정 시스템은 하나 보다 많은 원격조정 어셈블리 및/또는 하나 보다 많은 운전자 입력 시스템을 포함할 수 있다. 매니플레이터의 정확한 수는 다른 요인들중에, 수술 절차 및 수술실내의 공간 제약에 의존할 것이다. 운전자 입력 시스템은 이어 배치되거나 별개의 위치에 위치지정될 수 있다. 다수의 운전자 입력 시스템에 의해 하나 보다 많은 운전자가 다양한 결합의 하나 이상의 매니플레이터 어셈블리를 제어할 수 있다.
- [0031] 도 1b는 하나의 실시예에 따른 원격조정 어셈블리(100)(예를 들어, 도 1a에 도시된 원격조정 어셈블리(12))를 도시하고 있다. 이러한 어셈블리(100)는 프로젝팅 암을 지지하는 자동화되고 동력화된 설정 구조부를 포함하고 있고, 플로어에 안착된 베이스(102), 이러한 베이스(102)에 장착된 텔레스코핑 지지 컬럼(104), 이러한 지지 컬럼(104)으로부터 뻗은 텔레스코핑 붐(105), 및 배향 플랫폼(107)으로서의 플랫폼부를 포함할 수 있다. 이러한 어셈블리(100)는 또한 지지 붐(109), 및 (이미지 포착 시스템(18)의 일부를 포함하는) 수술 툴을 지지하는 다수의 암(106)을 포함하고 있다. 도 1b에 도시된 바와 같이, 암(106a, 106b, 106c, 106d)은 조직을 다루는데 사용되는 수술 기기를 지지하고 이동시키는 기기 암이다. 이러한 암(106)의 하나는 내시경을 지지하고 이동시키는 카메라 암으로서 지정될 수 있다.
- [0032] 도 1e는 교환가능한 수술 기기(110)가 위에 장착된 하나의 암(105)을 도시하고 있다. 이러한 수술 기기는 카메라 암으로서 지정된 암(106) 위에 장착된 내시경일 수 있다. 이러한 내시경은 수술 사이트의 입체 영상을 포착하고 디스플레이 시스템(20)에 이러한 별개의 입체 영상을 제공하기 위한 입체 내시경일 수 있다. 당업자는 이러한 기기 및 카메라를 지지하는 암이 천장 또는 벽, 또는 일부 경우에 수술실의 기기의 다른 부분(예를 들어, 수술 테이블)에 장착된 베이스 플랫폼(고정 또는 이동가능하다)에 의해 지지될 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 마찬가지로, 2개 이상의 별개의 베이스(예를 들어, 각각의 암을 지지하는 하나의 베이스)가 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0033] 도 1e에 더 도시된 바와 같이, 기기(100)는 기기 인터페이스(150) 및 기기 샤프트(152)를 포함하고 있다. 일부 실시예에서, 원격조정 어셈블리(100)는 캐놀라에 대해 기기(110)를 고정시키는 캐놀라에 대한 지지부를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 기기 암(106)의 각각의 부분은 환자에 대해 기기를 위치지정하기 위해 수술실 내의 직원에 의해 조정가능할 수 있다. 암(106)의 다른 부분은 운전자 입력 시스템(120)(도 1c에 도시되어 있다)에서 운전자에 의해 구동되고 제어될 수 있다. 각각의 암(106)과 연관된 수술 기기(110)는 또한 운전자 입력 시스템(120)에서 운전자에 의해 제어될 수 있다.
- [0034] 보다 상세하게, 암(106)은 최말단 설정 링크(164)로 설정 조인트(162)를 통해 연결된 수직 설정부(160)를 포함하고 있다. 요 조인트(166)는 최말단 설정 링크(162)를 평행사변형 피치 메커니즘(168)에 연결한다. 평행사변형 피치 메커니즘(164)은 이동을 가능하게 하는 복수의 피치 조인트(170a, 170b, 170c)를 포함하고 있다. 스파(spar)(172)는 스파 조인트(174)에서 평행사변형 피치 메커니즘(164)에 연결되어 있다. 설정 조인트(162), 요 조인트(166), 피치 조인트(170a, 170b, 170c), 및 스파 조인트(174)는 여기에 설정 조인트 모터, 요 조인트 모터, 피치 조인트 모터, 및 스파 조인트 모터로서 언급된 모터들에 의해 제어된다. 따라서, 암(106)은 별개의 동력화되는 방식으로 이동하도록 구성되어 있다. 이러한 실시예에서, 모터는 제어 시스템(22)의 제어하에 있고 다른 암의 모터에 의해 동작되어 트레이닝, 환자 위로의 진행, 수술 기기로의 도킹, 또는 저장등을 도울 수 있는 희망의 포즈를 취할 수 있다. 또한, 각각의 모터와 연관된 인코더 및 센서가 제어 시스템(22)에 피드백을 제공하여 제어 시스템은 암(106)의 위치, 상태 및 설정을 감지하거나 검출할 수 있다. 일부 실시예에서, 스파(172)는 암(106) 위의 수술 드래이프의 존재를 검출하는 센서를 포함하고 있다.
- [0035] 이러한 원격조정 어셈블리(100)는 또한 이러한 구성 및 동작을 제어하기 위한 사용자 인터페이스와 함께 지지 컬럼(104) 위에 베이스(102)에 대해 고정된 헬름(111)을 포함하고 있다. 일부 실시예에서, 사용자 인터페이스

는 사용자 입력을 받고 그래픽, 문자, 청각, 또는 다른 피드백을 제공할 수 있는 터치패드(154)이고, 터치패드(154)는 '제1 디스플레이'의 일 실시예일 수 있다. 터치패드(154)는 OR 안에 차지하는 공간을 사용자가 최소화하는 것을 돕기 위해 드래핑, 도킹, 또는 스토잉을 위한 준비와 같은 원격조정 어셈블리(100) 활동을 위한 특징부를 제공한다. 터치패드(154)는 또한 시스템 고장 통지 및 복구를 위한 수단을 제공한다. 일부 실시예에서, 터치패드(154)는 지지 컬럼(104)을 따라 배치되어 있고 수술실에서 사용자가 볼 수 있도록 구성되어 있다. 다른 실시예에서, 터치패드 또는 다른 사용자 인터페이스는 다른 곳에 배치되어 있다. 그것은 유선이거나 무선일 수 있고 가방 또는 살균을 위한 다른 곳에 배치될 수 있다. 터치패드(154)는 이러한 실시예에서 원격조정 어셈블리(100)의 상태와 관련된 정보 데이터, 특정 수술 절차와 관련된 정보, 및 전체 원격조정 의료 시스템(10)과 관련된 정보를 표시하도록 구성되어 있다. 일부 실시예에서, 터치패드(154)는 정보를 제공하고 사용자 입력을 받는 터치패드 디스플레이 인터페이스이다. 그래서, 사용자는 터치패드에서, 설정 명령어를 포함하는 제어 명령을 입력할 수 있다.

[0036] 도 1c는 운전자 입력 시스템(120)(예를 들어, 도 1a에 도시된 운전자 입력 시스템(16))의 정면도이다. 운전자 입력 시스템(120)은 내시경을 포함하는 수술 기기(110)를 제어하도록 사용되는 운동학 체인인, 좌우 다수의 자유도(DOF) 제어 인터페이스(122a, 122b)가 구비된 콘솔(121)을 포함하고 있다. 의사는 보통 엄지와 검지로, 제어 인터페이스(122)의 각각 위의 피쳐 어셈블리(124a, 124b)를 잡고, 이러한 피쳐 어셈블리를 다양한 위치 및 방향으로 이동시킬 수 있다. 툴 제어 모드가 선택될 때, 제어 인터페이스(122)의 각각은 상응하는 수술 기기 및 기기 암(106)을 제어하도록 구성되어 있다. 예를 들어, 좌측 제어 인터페이스(122a)는 기기 암(106a) 및 그 연관된 수술 기기(110)를 제어하도록 결합될 수 있고, 우측 제어 인터페이스(122b)는 기기 암(106b) 및 그 연관된 수술 기기(110)를 제어하도록 결합될 수 있다. 제3 기기 암(106c)이 수술 절차 동안 사용되고 좌측에 위치되어 있다면, 좌측 제어 인터페이스(122a)가 암(106a) 및 그 연관된 수술 기기(110)를 제어하는 것에서 암(106c) 및 그 연관된 수술 기기(110)를 제어하도록 전환될 수 있다. 마찬가지로, 제3 기기 암(106c)이 수술 절차 동안 사용되고 우측에 위치되어 있다면, 우측 제어 인터페이스(122b)가 암(106b) 및 그 연관된 수술 기기(110)를 제어하는 것에서 암(106c) 및 그 연관된 수술 기기(110)를 제어하는 것으로 전환될 수 있다. 일부 경우에, 제어 인터페이스(122a, 122b)와 암(106a)/수술 기구의 조합과 암(106b)/수술 기구의 조합 사이의 제어 할당 역시 교환될 수 있다. 이것은 예를 들어, 내시경이 180도 구르는 경우에 이루어져, 내시경의 시야에서 이동하는 기기가 의사가 이동시키는 제어 인터페이스와 동일한 측에 있는 것으로 보일 수 있다. 이러한 피쳐 어셈블리는 보통 수술 기기(110)의 말단부에서 조 수술 엔드 이펙터(예를 들어, 가위, 파지 리트랙터 등)를 작동하는데 사용된다.

[0037] 추가 제어가 풋 페달(128)에 의해 제공된다. 풋 페달(128)의 각각은 기기(110)중 선택된 것에 특정 기능을 행할 수 있다. 예를 들어, 풋 페달(128)은 드릴 또는 소작 툴을 작동시키거나 세척, 흡입, 또는 다른 기능을 할 수 있다. 다수의 기기는 페달(128)의 다수를 누름으로써 작동될 수 있다. 기기(110)의 특정 기능은 다른 컨트롤에 의해 작동될 수 있다.

[0038] 의사의 콘솔(120)은 또한 입체 영상 뷰어 시스템(126)(예를 들어, 도 1a에 도시된 디스플레이 시스템(20))을 포함하고 있다. 입체 영상 뷰어 시스템(126)은 좌측 아이피스(125a) 및 우측 아이피스(125b)를 포함하여 의사는 입체 영상 뷰어 시스템(126) 내측에서 의사의 좌안 및 우안을 각각 사용하여 좌우 입체 영상을 볼 수 있다. 내시경(112)에 의해 포착된 좌측 및 우측 영상은 상응하는 좌우 영상 디스플레이에 출력되어 의사가 디스플레이 시스템(예를 들어, 도 1a에 도시된 디스플레이 시스템(20))에서 3차원 영상으로서 인식한다. 바람직한 구성에서, 제어 인터페이스(122)는 입체 영상 뷰어 시스템(126) 아래에 위치되어 디스플레이에 도시된 수술 도구의 이미지는 디스플레이 아래의 의사 손 근방에 위치되는 것으로 보인다. 이러한 특징에 의해 의사는 손을 직접 보내는 것처럼 3차원 디스플레이에서 다양한 수술 기기를 직감적으로 제어할 수 있다. 따라서, 연관된 기기 암 및 기기의 서보 제어는 내시경 이미지 기준 프레임에 기초하고 있다.

[0039] 제어 인터페이스(122)가 카메라 제어 모드로 전환되는 경우에 내시경 이미지 기준 프레임 역시 사용된다. 일부 경우에, 카메라 제어 모드가 선택되면, 의사는 제어 인터페이스(122)의 하나 또는 양측 모두를 함께 이동시킴으로써 내시경(112)의 말단부를 이동시킬 수 있다. 그다음, 의사는 표시된 입체 영상을 그의 손으로 잡고 있는 것처럼 제어 인터페이스(122)를 이동시킴으로써 이러한 영상을 직감적으로 이동시킬 수 있다(예를 들어, 팬(pan), 틸트, 줌).

[0040] 도 1c에 더 도시된 바와 같이, 헤드셋(130)이 입체 영상 뷰어 시스템(126) 위에 위치되어 있다. 의사가 입체 영상 뷰어 시스템(126)을 볼 때에, 의사의 이마는 헤드레스트(130)에 위치된다. 본 발명의 일부 실시예에서, 내시경(112) 또는 다른 수술 기기의 조작은 제어 인터페이스(122)를 사용하는 대신에 헤드레스트(130)의 조작을

통해 달성될 수 있다.

- [0041] 도 1d는 수술 시스템의 비전 카트 컴포넌트(140)의 정면도이다. 예를 들어, 하나의 실시예에서, 비전 카트 컴포넌트(140)는 도 1a에 도시된 의료 시스템(10)의 일부이다. 비전 카트(140)는 의사 시스템의 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)(예를 들어, 도 1a에 도시된 제어 시스템(22)의 모두 또는 일부) 및 비전 장비(144)(예를 들어, 도 1a에 도시된 이미지 포착 시스템(18)의 일부)를 수용할 수 있다. 이러한 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 수술 시스템을 운전하는데 사용되는 많은 데이터 처리량을 포함하고 있다. 그러나, 다양한 실시예에서, 전자 데이터 처리량은 의사 콘솔(120) 및 원격조정 어셈블리(100)에 분산될 수 있다. 비전 장비(144)는 내시경(112)의 좌우 이미지 포착 기능을 위한 카메라 제어 유닛을 포함할 수 있다. 비전 장비(144)는 또한 수술 사이트를 영상화하기 위한 조명을 제공하는 조명 장비(예를 들어, 크세논 램프)를 포함할 수 있다. 도 1d에 도시된 바와 같이, 비전 카트(140)는 어셈블리(100) 또는 환자측 카트등과 같은 다른 곳에 장착될 수 있는 옵션 터치스크린 모니터(146)(예를 들어, 24 인치 모니터)를 포함하고 있고, 터치스크린 모니터(146)는 '제2 디스플레이'의 일 실시예일 수 있다. 비전 카트(140)는 전자수술 유닛, 취입기, 흡입 세척 기기 또는 제3 소작 기기와 같은 옵션의 보조 수술 기기를 위한 공간(148)을 더 포함하고 있다. 원격조정 어셈블리(100) 및 의사의 콘솔(120)은 예를 들어, 광섬유 통신 링크를 통해 비전 카트(140)에 결합되어 3개의 컴포넌트가 함께, 의사에게 직감적인 텔레프레전스를 제공하는 단일 원격조정 최소 침습 수술 시스템으로서 동작한다.
- [0042] 터치스크린 모니터(146)는 여기에 기술된 안내 설정 프로세스를 동안 상태 및 프롬프트를 제공하는 사용자 인터페이스를 형성할 수 있다. 터치스크린 모니터가 도시되어 있지만, 터치패드(154)에 상술된 것을 포함하는 다른 타입의 사용자 인터페이스가 사용될 수 있다는 것을 유념할 필요가 있다. 일부 안내 설정 프로세스는 설정 단계가 종료될 때를 감지하거나 인식하도록 시스템이 배치되어 있기 때문에 사용자 인터페이스에서 사용자 입력을 전혀 수신하지 않는다는 것을 유념할 필요가 있다. 따라서, 일부 실시예에서, 사용자 인터페이스는 사용자 입력을 수신하지 않는 디스플레이에 불과하다. 수술 시스템(10)의 추가 세부사항 및 실시예는 미국 특허 출원 공개 번호 US 2013/0325033 A1 (2013년 5월 31일 출원) 및 미국 특허 출원 공개 번호 US 2013/0325031 A1 (2013년 5월 31일 출원)에 기술되어 있고, 이것들은 여기에 언급되어 통합되어 있다.
- [0043] 일부 실시예에서, 원격조정 수술 시스템의 어셈블리(100)의 일부 또는 모두는 의사의 콘솔(120)에서 의사에 의해 보여지는 이미지의 일부 또는 모두가 기기 및/또는 장기의 합성 이미지일 수 있는 가상(시뮬레이트) 환경에서 구현될 수 있다는 것에 주목해야 한다. 일부 실시예에서, 이러한 합성 이미지는 비전 카트 컴포넌트(140)에 의해 제공되고 및/또는 (예를 들어, 시뮬레이션 모듈에 의해) 의사의 콘솔(120)에 직접 생성될 수 있다.
- [0044] 도 1a 내지 도 1e를 참조하여 기술된 원격조정 수술 시스템(10)이 최소 침습 수술 절차를 실행하기 전에 일부 레벨의 설정을 필요로 할 수 있다는 것은 놀라운 일이 아니다. 여기에 개시된 실시예는 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)에 의해 구현된 안내 설정 프로세스의 모두 또는 일부를 사용할 수 있다. 안내 설정 프로세스는 기계 증강되고 구성 의존 가이드 워크스루우일 수 있다. 이것은 입력을 동적으로 인식할 수 있고 안내 및 프롬프트를 사용자에게 제공하여 다양한 설정 액션을 실행할 수 있다. 프롬프트된 설정 액션은 사용자의 이전에 선택된 입력에 기초하고, 원격 조정 어셈블리(100)의 감지된 시스템 구성에 기초하고 있다. 예를 들어, 이러한 시스템은 암(106)의 일부를 감지할 수 있고, 내시경과 같은 기기가 부착되어 있는지 여부, 암(106)이 살균 상태로 그리고 감지된 구성으로 펼쳐져 있는지 여부를 감지할 수 있다. 감지된 원격조정 어셈블리 구성을 고려하기 때문에, 가이드 워크스루우 프로세스는 각각의 설정 단계가 자동 프로세스를 통해 종료될 때, 설정 단계가 수동 프로세스를 통해 종료될 때, 사용자가 설정 단계를 건너뛰려고 할 때, 및 설정 단계가 종료될 필요가 없고 사용자에게 제공될 필요가 있을 때를 인식할 수 있다. 따라서, 안내 설정은 유사한 타입의 의사중에서도 상이할 수 있는 안전하지만 효율적인 설정 프로세스를 유지하기 위해 설정 프로세스를 통해 사용자를 동적으로 안내할 수 있다. 즉, 안내 설정은 사용자가 설정 단계를 순서가 뒤바뀌어 실행할 때 일어나는 설정 및 감지된 원격조정 어셈블리 구성에 기초하여 유사한 의사 사이에서 상이한 설정 시퀀스를 가질 수 있다. 그래서, 많은 유연한 설정 옵션이 제공될 수 있다.
- [0045] 청각 표시는 물론, 원격조정 어셈블리(100)의 터치패드(154) 및 비전 카트 컴포넌트(140)의 터치스크린 모니터(146)에 나타나는 시각적인 프롬프트에 의해, 안내 설정은 상황에 따른 단계별 안내를 사용자에게 제공한다. 이러한 안내 설정은 설정 활동 동안 사용자가 효과적이고 효율적일 수 있도록 도울 수 있다. 그러나, 안내 설정의 사용은 합리적인 설정을 달성하는데 필요가 없고, 요구된다면 의사에 의해 단순히 무시될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 선택한다면 상이한 순서로 설정 활동을 자유롭게 실행하거나, 특정 의료 상황에 적절할 수도 있는 시스템에 대해 비규격 구성을 선택할 수 있다.

- [0046] 설정이 비전 카트 터치스크린(146)은 물론 원격조정 어셈블리 터치패드(154)에서의 제어와 상호작용하는 사용자를 수반할 수 있기 때문에, 관련 안내가 원격조정 어셈블리 터치패드(154) 및 비전 카트 터치스크린 모니터(146) 모두에 제공된다.
- [0047] 안내 설정 프로세스는 도 2에 제시된 2개의 일반적인 설정 페이지로 분할될 수 있다. 이러한 3개의 식별된 페이지는 안내 설정 시스템의 설명을 돕도록 사용되지만, 이러한 3개의 식별된 페이지가 중첩되고 일부 공통 특성을 공유하기 때문에, 다른 페이지로부터 반드시 분리되는 것으로 처리되는 것은 아니다. 이러한 3개의 일반적인 페이지는 드레이핑 페이지(202), 도킹 페이지(204), 및 타겟팅 페이지(206)이다.
- [0048] 도 2의 페이지의 각각은 안내 설정 프로세스의 특정 스테이지를 나타내는 단수의 상태를 포함할 수 있다. 각각의 상태는 원격조정 어셈블리(100)의 특정 물리적 배치 또는 단계와 연관될 수 있다. 안내 설정 프로세스는 설정 프로세스가 종료될 때까지 사용자를 상태간 진행시킨다. 특정 상태에 대한 단계 또는 배치가 충족되었을 때, 안내 설정은 다음 설정 프로세스 단계를 규정하는 다음 상태로 진행할 수 있다.
- [0049] 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)이 감지된 원격조정 어셈블리 구성을 나타내는 입력을 수신하기 때문에, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 상태가 종료될 때를 인식한다. 따라서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 사용자에게 의한 사용자 인터페이스에서의 어떤 입력도 없이 안내 설정을 다음 상태로 전진시킬 수 있다. 또한, 사용자는 안내 설정 프로세스를 따라 더 멀리 상태와 연관된 구성에 원격조정 어셈블리(100)를 단순히 배치함으로써 안내 설정의 상태의 일부 또는 하나 이상의 상태를 무시하거나 건너뛰기할 수 있다. 그다음, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 새로운 구성을 감지할 것이고 이러한 구성에 대응하는 관련 상태를 식별할 것이다. 이러한 구성의 콘텍스트는 시스템이 암시하는 것이 상태 및 다음 필요로 하는 액션인지를 결정한다. 이러한 시스템이 사용자가 시스템에서 특별히 중요한 것으로 식별된 상태를 건너뛰기한 것으로 보인다고 판정한 경우에, 시스템은 리마인더를 출력할 것이다. 그러나, 사용자가 이러한 리마인더를 받은 후에 계속 진행된다면, 시스템은 감지된 구성에 기초하여 사용자가 그 다음 상태로 계속 이동할 수 있도록 할 것이다.
- [0050] 여기에 기술된 실시예에서, 이러한 상태는 2개의 사용자 인터페이스 스크린, 즉, 원격조정 어셈블리(100) 위의 터치패드(154)와 비전 카트 컴포넌트(140) 위의 터치스크린 모니터(146) 위에 표시되는 연관된 명령어 및 프롬프트를 포함한다. 그러나, 다른 실시예가 단일 사용자 인터페이스를 채용하고, 또 다른 실시예는 훨씬 더 많은 사용자 인터페이스를 포함한다. 도시된 실시예에서, 특정 상태와 연관된 특정 프롬프트는 상태와 취해지는 그 다음 액션에 따라 하나의 인터페이스 스크린 또는 다른 것에 도시된다. 예를 들어, 일부 프롬프트는 비살균 영역에서 실행될 수 있는 원격조정 어셈블리(100)의 설정을 위한 상태와 관련되어 있기 때문에 터치패드(154)에만 나타난다. 다른 프롬프트는 살균 영역에서 주의를 요하는 상태와 관련되어 있기 때문에 터치스크린 모니터(146)에만 나타난다. 그러나, 터치스크린 모니터(146) 및 터치패드(154) 모두 위의 프롬프트는 사용자가 조정 방식으로 도 2의 페이지를 통해 전진하도록 조절된다. 일부 실시예는 시각 프롬프트에 더해 청각 및 음성 프롬프트를 포함하고 있다. 일부 실시예에 의해 사용자는 살균 모드에 시스템을 설정하는 것과 같이 선호 주문할 수 있다.
- [0051] 도 3은 터치스크린 모니터(146) 및 터치패드(154) 모두 위의 스크린 프롬프트와 연관된 일련의 상태의 예를 도시하고 있다. 이러한 상태와 연관된 프롬프트는 사용자가 각각의 페이지(도 2)를 통해 전진하도록 도와 원격조정 의료 시스템(10)의 안내 설정을 완성한다. 좌측의 컬럼은 원격조정 어셈블리(100) 상의 터치패드(154)에 표시될 수 있는 스크린 프롬프트를 갖는 다수의 상태 예를 나열하고 있다. 우측의 컬럼은 비전 카트 컴포넌트(140) 상의 터치스크린 모니터(146)에 표시될 수 있는 스크린 프롬프트를 갖는 다수의 상태의 예를 나열하고 있다. 도 3에서, 각각의 상태 주변의 라인은 도 2의 페이지중 하나에 대응한다. 예를 들어, 점선의 상태는 도 2의 드레이핑 페이지(202)를 형성하는 상태이고; 실선의 상태는 도 2의 도킹 페이지(204)를 형성하고; 파선의 상태는 도 2의 타겟팅 페이지(206)를 형성한다. 여기에서, 상태는 안내 설정 프로세스의 순서로 도시되어 있다. 그러나, 안내 설정이 동적이고 구성가능하고 특정 순서로 고정되지 않기 때문에, 상태는 건너뛰어질 수 있고, 상이할 수 있고, 다른 상태가 도 3에 도시된 것중 하나 이상을 대신할 수 있다.
- [0052] 여전히 도 3에서, 드레이핑 페이지는 예를 들어, 터치패드(154) 상의 드레이핑을 위한 전개(Deploy for Draping) 상태(252), 터치스크린(146) 상의 드레이핑을 위한 전개 상태(254), 드레이핑 상태(256), 살균 작업(Sterile Task) 상태(258), 및 암 후진(Arms Back) 상태(266)를 포함할 수 있다. 도킹 페이지는 예를 들어, 해부 구조 선택(Select Anatomy) 상태(260), 접근 선택(Select Approach) 상태(262), 도킹 선택 상태(268), 도킹을 위한 전개 상태(370), 및 스코프 암 도킹(Docking for Scope Arm) 상태(272)를 포함할 수 있다. 타겟팅 페이지는 환자 접근 상태(274), 수술 진행(Surgery In Process) 상태(276), 내시경 연결(Connect Endoscope)

상태(278), 타겟팅(Targeting) 상태(280), 나머지 암 연결(Connect Remaining Arms) 상태(282), 및 수술 진행 상태(284)를 포함할 수 있다.

[0053] 드레이핑을 위한 전개 상태(252, 254) 및 도킹을 위한 전개 상태(270)는 각각 원격조정 어셈블리(100)의 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)의 특정 포즈와 대응할 수 있다. 또한, 안내 설정 루틴의 구역 부분이 아닌 스톱 상태 역시 원격조정 어셈블리(100)의 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)의 특정 포즈와 대응할 수 있다. 이러한 스톱 상태는 원격조정 어셈블리(100)가 수술 과정의 임의의 부분 전에, 동안, 또는 후에 일정 시간 동안 옆으로 치워놓여질 때 사용될 수 있는 적어도 일부 콤팩트한 거의 정지된 상태이다.

[0054] 도 4, 도 5a 내지 도 5f, 및 도 6은 상이한 사전달성된 포즈에 관한 상이한 위치 또는 자세의 예를 도시하고 있다. 예를 들어, 도 4는 드레이핑 위치의 원격조정 어셈블리(100)를 도시하고; 도 5a 내지 도 5f는 다양한 도킹 위치의 원격 어셈블리(100)를 도시하고; 도 6은 스톱 위치의 원격조정 어셈블리(100)를 도시하고 있다.

[0055] 도시된 예에서, 원격조정 어셈블리(100) 상의 터치패드(154)는 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)을 사전달성된 위치로 전개하도록 명령을 입력하는데 사용될 수 있다. 다른 입력 장치 역시 명령을 입력하는데 사용되기 위해 고려된다. 따라서, 일부 실시예에서, 터치패드(154)는 드레이핑을 위한 전개 버튼, 스톱 버튼, 및 도킹을 위한 전개 버튼을 포함하고 있다.

[0056] 도 4의 드레이핑을 위한 전개 위치는 컬럼(104)를 관통하는 평면에 대해 설명될 것이다. 도 4에서, 도면에 평행한 평면은 관상면(180)으로 생각될 것이고 이러한 관상면에 수직인 평면은 정중면이다. 원격조정 어셈블리(100)의 전면은 정중면(182)의 방향으로 향하고, 관상면은 원격조정 어셈블리(100)의 사이드로 곧장 뻗어 있다.

[0057] 도 4는 드레이핑을 위한 전개 위치의 원격조정 어셈블리(100)를 도시하고 있다. 이러한 드레이핑을 위한 전개 위치는 암(106) 및/또는 컬럼(104)이 드레이핑될 때 원격조정 어셈블리에 의해 자동으로 취해지는 자세이다. 여기에서 사용된 바와 같이, 자동으로 취해진 자세는 연속 눌러진 버튼과 같이 연속 입력을 통해 또는 단일 순시 입력에 의해 달성되는 이동을 포함한다. 연속 입력 실시예에서, 원격조정 어셈블리는 버튼이 눌러지는 동안만 이동하고, 버튼이 더 이상 눌러지지 않을 때 모든 이동을 중지한다. 이로 인해 상요자는 안전 또는 다른 이유로 필요할 때 이동을 즉시 정지시킬 수 있다. 일부 실시예에서, 드레이핑을 위한 전개 위치는 드레이핑을 위한 전개 버튼을 선택하는 것과 같은 것에 의해, 드레이핑을 위한 전개 위치를 취하도록 명령을 사용자가 입력할 때만 취해진다.

[0058] 이러한 위치의 예에서 볼 수 있는 바와 같이, 컬럼(104)은 암이 평균 높이의 사람에 의해 접근하기에 편리한 높이에 있도록 뻗어 있다. 일부 실시예에서, 스파(172)는 이들의 상단부가 약 54 인치 내지 66 인치의 범위의 높이 있도록 배치되어 있다. 그러나, 다른 높이 역시 가능하다. 수직 설정(160)은 배향 플랫폼(107)에 의해 운반되는 지지 빔(109)로부터 일부 뻗어 있다. 암(106)은 각각 정중면의 방향으로 각각 일부 뻗어 있어, 수직 설정(160), 최말단 설정 링크(164), 평행사변형 피치 메커니즘(168), 및 스파(172)를 포함하는, 암(106)의 각각의 요소가 살균 드레이프에 의해 개별적으로 드레이핑될 수 있다. 드레이핑을 위한 전개 포즈는 드레이핑 전에 암 사이의 충분한 공간을 위해 스파(172)를 위치지정한다. 이러한 간격에 의해, 접혀진 드레이프는 암에 배치되고 살균 장벽으로서 사용되어 암 제어 모드를 활성화하여, 살균 사용자가 암을 수술실의 유용한 공간으로 더 뻗을 수 있다. 이러한 실시예에서, 스파(172)는 스파의 상부에서 경미하게 보다 많이 그리고 스파의 바닥부에서 경미하게 보다 적게 인접한 스파로부터 이격되는 포즈를 갖는다. 따라서, 최외부 스파(172)는 정중면(182)에 대해 가장 큰 각도를 갖는다. 이것은 스파(172)의 상부 위에 배치될 수 있는 추가 드레이프 재료를 수용할 수 있다. 또한, 각각의 스파(172)는 사용자가 스파(172)에 드레이프를 보다 용이하게 연결할 수 있도록 스파(172)의 상부가 스파(172)의 바닥부 보다 관상면으로부터 더 이격된 상태로 정중면 방향으로 경사를 이루고 있다. 일부 실시예에서, 사용자는 스파(172)의 상부를 볼 수 있어서 드레이프가 암(106) 위의 드레이프의 존재를 인식하는 스파(172) 상의 드레이퍼리 센서를 활성화시키도록 적절히 배치될 수 있다. 도 4의 드레이핑 위치의 암(106)은 대략 전방향 또는 정중면 방향으로 향하여 사용자는 사이드로 뻗은 암(106a, 106d)에 접근하는 대신에, 정면으로부터 모든 암(106)에 접근할 수 있다. 도 4에 도시된 드레이핑 위치의 예는 원격조정 어셈블리(100)가 접근을 위한 무제한 공간을 갖지 않는 수술실에서 드레이핑되는 경우를 수용하도록 부분적으로 조밀하다. 또한, 서로 인접한 암의 근접도는 효과적인 드레이핑을 위한 함께 충분히 가까운 암을 가지면서 드레이핑을 위한 충분한 공간을 제공한다.

[0059] 특정예에서, 드레이핑을 위한 전개 위치가 초기화될 때, 원격조정 의료 시스템(10)에 대해 다수의 제어 시스템

을 포함할 수 있는 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)이 암(106)을 제어하여 이들을 트레이핑 위치에 배치한다. 이러한 트레이핑 위치는 원격조정 어셈블리(100)의 일련의 순차 이동을 통해 얻을 수 있다. 예를 들어, 이러한 순차 이동은 붐 이동, 암 전개 이동, 및 수직 설정 조인트 이동을 포함할 수 있다. 이러한 붐 이동은 트레이핑 편의를 위해 붐을 사전설정된 높이로 상승시키는 것을 포함할 수 있다. 그다음, 암 전개 이동은 추가 입력 없이 이어질 수 있거나 예를 들어, 버튼에서의 연속 입력의 결과로서 자동으로 이어질 수 있다. 암 전개 이동은 상승된 방식으로 암(106)을 뺀 단계 및 스핀(172)을 배치하는 단계를 포함할 수 있다. 수직 설정 조인트 이동이 암 전개 이동에 이어지고 상승된 방식으로 수직 설정 조인트(164)을 조정하는 단계를 포함한다.

[0060] 도 5는 도킹 위치의 원격 조정 어셈블리(100)를 도시하고 있다. 이러한 도킹 위치는 사용자가 처리되는 대략적인 해부학적 영역 및 환자로의 접근(예를 들어, 환자의 좌우측)을 선택하였을 때 취해지는 자세이다. 원격조정 어셈블리(100)가 도킹 위치에 있는 상태에서, 환자 위로 이동될 수 있다. 이러한 구동 위치에서, 암은 경미하게 당겨지고, 스핀은 캐놀라로의 도킹에 대비하여 수직으로 배향되고, 컬럼(104)은 붐(105) 및 암(106)을 환자 테이블 위로 높이 상승시키도록 뺀어진다. 또한, 수직 설정(160)은 원격조정 어셈블리가 환자 위로 전진될 때 암(106)이 환자를 치우기에 충분한 높이가 되도록 상승된다. 도킹을 위한 전개 프로세스는 또한 처리되는 선택되는 해부학적 영역에 대한 말단 설정 조인트(162)를 조정한다. 이러한 조인트는 수술을 위한 최적 세팅에 가까워지는 동안 해부 구조에 기초하여 정교하게 세팅되고 롤업에 충분한 간격을 제공하는 방향에 접근한다. 예를 들어, 환자 위로 넘길 필요가 없는 외측 암(106)이 최대 기기 범위를 위해 낮게 펼쳐질 수 있고, 환자 위로 넘겨져야 하는 외측 암은 롤업에 대한 충분한 환자 간격을 확보하기 위해 중간 높이에서 펼쳐질 수 있다. 동시에, 처리되는 해부학적 영역 및 선택되는 접근에 따라, 배향 플랫폼(107) 및 지지 빔(109) 역시 제어될 수 있다. 일부 실시예에서, 하나 이상의 조인트가 수동으로 제어되고 비동력화될 수 있고, 다른 실시예에서, 모든 조인트가 안내 설정을 위해 동력화되고 제어된다.

[0061] 하나의 특징예에서, 도킹을 위한 전개 프로세스가 시작될 때, 원격조정 의료 시스템(10)에 대해 다수의 제어 시스템을 포함할 수 있는 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 암(106)을 제어하여 도킹 위치에 놓는다. 이러한 도킹 위치는 처리되는 해부학적 영역 및 환자 접근에 의존할 수 있다. 일부 특징예에서, 도킹을 위한 전개 프로세스는 도킹 포즈를 얻기 위해 일련의 순차적인 이동을 포함한다. 예를 들어, 이러한 순차적 이동은 암 전개 이동, 수직 설정 조인트 이동, 붐 이동, 플랫폼 이동, 및 암 재전개 이동을 포함할 수 있다.

[0062] 이러한 암 전개 이동은 스핀(172)이 비교적 수직인 위치에 있는 상태에서 암이 비교적 조밀하도록 하는 구성으로 암을 밀어넣는 단계를 포함하고 있다. 상승된 바와 같이, 접근(예를 들어, 환자의 추측, 환자의 좌측, 또는 환자의 다리 접근에 관계없음)에 따라, 암의 높이는 간격과 뺀 범위의 균형을 유지하기 위해 암에 대해 설정 조인트 각도가 최적화된 상태에서 최대 높이로 설정된다. 예를 들어, 환자 위로 넘어가지 않을 암의 높이는 최대 기기 범위에 대해 낮게 전개되고, 환자 위로 넘어가야 하는 암의 높이는 롤업에 대한 충분한 환자 간격을 확보하면서 충분한 범위를 제공하기 위해 중간 간격에서 전개된다.

[0063] 암이 이동을 마무리할 때, 수직 설정 조인트 이동이 별개의 입력 없이 일어난다. 예를 들어, 연속적인 입력 실시예에서, 동일한 연속 입력에 기초하여 원격조정 어셈블리는 수직 설정 조인트 이동을 시작한다. 이러한 이동에서, 수직 설정 조인트(160)는 암에 대한 간격을 제공하기 위해 암의 근접부를 최대 상승높이로 상승시키기 위해 완전히 수축한다. 수직 설정 조인트 이동이 종료될 때, 시스템은 추가 사용자 입력 없이 붐 이동을 실행한다. 즉, 연속 입력과 같은 동일한 입력을 사용하여, 시스템은 붐을 조작한다. 이러한 붐 이동은 원격조정 컬럼(104)에 의해 붐을 상승시키는 단계를 포함할 수 있다. 플랫폼 이동이 붐 이동에 이어지고 플랫폼을 타겟 방향으로 회전시키는 단계를 포함한다. 이것은 선택된 접근에 기초하고 상이한 플랫폼 이동이 도 5a-도 5f에 도시되어 있다. 이러한 플랫폼 이동 후에, 암(106)은 환자와 연관된 캐놀라에 도킹하기 위한 편리한 위치로 재배치된다. 이것은 스핀(172)을 수직 위치로 배치하는 단계 및 최말단 설정 링크(164)를 선택된 접근 및 해부학적 영역과 연관된 사전설정된 상태로 배향시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0064] 일부 실시예에 의해 사용자는 임의의 선택된 해부학적 영역 및 접근 조합과 연관된 디폴트 높이 보다 높은 높이로 붐을 상승시킬 수 있다. 그다음, 이러한 조정된 높이는 배치 시퀀스의 나머지를 위한 플로어로서 사용될 수 있다. 따라서, 환자가 전형적인 환자 보다 클 때 또는 환자가 전형적인 환자 보다 높을 때, 시스템은 높이의 단순한 조정에 의해 배치 프로세스에서 모든 이동을 보상할 수 있다.

[0065] 도 5b-도 5f는 사용자의 입력에 기초하여 취해질 수 있는 상이한 도킹 위치를 보여준다. 예를 들어, 도 5b는 원격조정 어셈블리가 환자의 좌측으로부터 접근하는 접근을 보여주고 있고 시술 영역은 환자의 하위 해부학적 영역에 있을 수 있다. 도 5c는 원격조정 어셈블리가 환자의 좌측으로부터 접근하는 접근을 보여주고 있고 시술

영역은 환자의 상위 해부학적 영역에 있을 수 있다. 도 5c는 원격조정 어셈블리가 환자의 우측으로부터 접근하는 접근을 보여주고 있고 시술 영역은 환자의 하위 해부학적 영역에 있을 수 있다. 도 5d는 원격조정 어셈블리가 환자의 우측으로부터 접근하는 접근을 보여주고 있고 시술 영역은 환자의 상위 해부학적 영역에 있을 수 있다. 도 5f는 원격조정 어셈블리가 환자의 다리로부터 접근하는 접근을 보여주고 있고 시술 영역은 환자의 하위 해부학적 영역에 있을 수 있다.

[0066] 도 6은 스톱 위치의 원격조정 어셈블리(100)를 도시하고 있다. 콤팩트 스톱 위치는 수술실에서 원격조정 어셈블리가 차지하는 공간을 최소화한다. 따라서, 이러한 위치에서, 모든 암(106)은 컬럼(104)에 대해 매우 조밀하게 되고, 붐(105)은 암(106)을 수용하는 동안 가능한 멀리 수축되고, 컬럼(104)은 완전히 압축되어 원격조정 어셈블리를 가능한 작게 한다. 여기에서, 배향 플랫폼은 지지 빔(109)이 배향 플랫폼(107)으로부터 후방으로 뻗을 수 있도록 회전되어 지지 빔은 최소 차지 공간을 갖게 된다.

[0067] 하나의 특징예에서, 스톱 프로세스가 시작될 때, 원격조정 의료 시스템(10)에 대해 다수의 제어 시스템을 포함할 수 있는 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 원격조정 어셈블리(100)를 스톱 위치에 놓는다. 이것은 연속 입력을 통해 상술된 바와 같이 이루어질 수 있거나, 단일 순시 입력을 통해 발생할 수 있다. 일부 특징에서, 이러한 스톱 위치는 일련의 순차 이동을 통해 달성된다. 예를 들어, 이러한 순차 이동은 플랫폼 이동, 수직 설정 조인트 이동, 암 수축 이동, 및 붐 이동을 포함할 수 있다.

[0068] 이러한 플랫폼 이동은 플랫폼을 똑바로 전방으로 향하는 위치로 회전시키는 단계를 포함한다. 이러한 수직 설정 조인트 이동은 수직 설정 조인트(164)를 상승시켜 암을 붐에 가깝게 이동시킨다. 그다음, 암 수축 이동은 암(106)을 수축시켜 암은 2개의 암(106)이 컬럼(104)의 각각의 사이트에 있는 상태로 측방향으로 함께 패키징된다. 그다음, 이러한 붐 이동은 붐을 콤팩트 위치로 완전히 낮춰, 수술실에서 작고, 콤팩트한 차지 공간을 생성한다. 바람직한 실시예에서, 암(106)은 베이스(102)의 차지 공간내에 끼워맞추어지는 배치로 위치지정된다.

[0069] 일부 실시예는 컬럼의 전방에 배치된, 암(106b)과 같은 제2 암, 구부러지고 가까이 배치된, 암(106a)과 같은 인접한 제1 암, 완전히 컬럼(104) 우측으로 밀린, 암(106c)과 같은 제3 암, 및 상기 제3 암에 가깝게 구부러지고 내측으로 회전된, 암(106d)과 같은 제4 암을 포함하는 스테거 배열이 된다.

[0070] 일부 실시예는 별개의 살균 스톱 위치를 포함하고 있다. 이러한 위치는 또한 차지 공간을 최소화하는 위치이지만, 컬럼(104) 및 암(106)이 살균 드레이프에 의해 덮혀 있는 동안 이들을 수용하기 위한 것이다. 이러한 위치에서, 암(106)은 수술실에서 두드러짐을 최소화하는 방식으로 함께 배치되지만, 여전히 청결하고 손상되지 않는 상태로 살균 드레이프를 유지한다. 따라서, 이러한 살균 스톱 위치는 암(106) 및/또는 컬럼(104)이 살균 드레이프에 덮힌 것을 원격조정 시스템(10)이 검출할 때의 스톱 위치일 수 있다.

[0071] 일부 실시예에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)의 이동을 이들을 희망의 위치로 이동시키기 위해 각각과 연관된 모터를 제어함으로써 제어한다. 일부 실시예에서, 원격조정 어셈블리(100)는 자체 슈퍼바이저 및 제어를 포함하여 원격조정 어셈블리(100)가 단독으로 사용될 때(예를 들어, 수송 준비) 트레이닝 배치, 도킹 배치, 및 스톱 기능이 실행될 수 있다. 터치패드(154)와 같은 사용자 인터페이스에서 시작된 명령에 응답하여, 중앙 전자 데이터처리 유닛(142)의 슈퍼바이저 로직은 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)을 희망의 포즈로 이동시키기 위해 제어 신호를 출력한다. 일부 특징에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 암 및 설정 조인트의 컬럼과의 충돌을 사전에 회피하는 방식으로 암(106)의 운동을 차례로 나열하거나 조정하기 위한 알고리즘을 포함한다. 일부 특징에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 예를 들어, 수술 테이블과 같은, 물체와의 충돌을 완화하기 위해 자동 이동 동안 조인트 운동을 감시한다. 하술되는 바와 같이, 사전달성된 포즈는 안내 설정 시스템의 상이한 페이즈 또는 상태와 연관될 수 있다.

[0072] 도 7a 내지 도 7c는 원격조정 의료 시스템(10)에 의해 실행된 안내 설정을 사용하는 방법예를 도시하고 있다. 도 7의 방법은 도 2의 트레이닝 페이즈(202)에서 안내 설정의 프롬프트를 표시함으로써 시작한 다음, 도킹 페이즈(204)로 진행하고, 결국에는 타겟팅 페이즈(206)를 통해 진행한다. 일부 실시예에서, 터치패드(154)는 이러한 프로세스를 시작하는 선택가능한 안내 설정 특징 버튼을 포함하고 있다. 따라서, 사용자가 안내 설정을 선택하거나 시작한 후에, 시스템은 사용자에게 트레이닝 페이즈에서 다양한 단계를 완성하도록 프롬프팅한다.

[0073] 이러한 방법은 터치패드(154) 및 터치스크린 모니터(146) 모두에 트레이닝을 위한 전개 프롬프트를 표시함으로써 트레이닝을 위한 전개 상태(252, 254)에서 302에서 시작한다. 도 8은 선택된 홈 탭을 갖는 터치패드(154)

상의 안내 설정 사용자 인터페이스를 도시하고 있다. 사용자 인터페이스(220)는 도시된 예와 같이, 복수의 버튼(522), 안내 설정 스크린 프롬프트(524), 및 선택 해부학 구조 확장가능 메뉴(526)를 포함하고 있다. 이러한 선택가능한 버튼(522)은 이러한 실시예에서, "드레이핑을 위한 전개" 버튼(528), "스토우" 버튼(530) 및 "인에이블 조이스틱" 버튼(532)을 포함하고 있다. 도 9는 터치스크린 모니터(146)에 안내 설정 사용자 인터페이스의 예를 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 안내 설정을 시작하고 드레이핑을 위해 원격조정 어셈블리(100)(도 1b)를 전개하도록 사용자를 원격조정 어셈블리(100) 위의 터치패드(154)에게 보낸다. 터치스크린 모니터(146)는 설명 이미지(534) 및 문자 프롬프트(536)를 포함하고 있다. 터치스크린 모니터(146)는 또한 다른 기능을 실행할 수 있고 수면 상태에 있을 수 있다. 일부 실시예에서, 터치스크린 모니터(146) 및 터치패드(154)는 유사한 상태에 있을 있고, 유사한 프롬프트를 표시할 수 있다.

[0074] 도 8에서, 사용자는 도 4에 도시된 드레이핑 구성을 위한 전개에서 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)을 전개하는 자동 프로세스를 시작하도록 드레이핑을 위한 전개 버튼(528)을 누르는 옵션을 갖고 있다. 일부 실시예에서, 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)은 버튼(528)이 눌러지거나 터치패드(154)에 터치되는 동안만 이동한다. 이로 인해 사용자는 단순히 버튼(528)으로부터 손가락을 제거함으로써 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)의 이동을 중지할 수 있다. 버튼이 눌러질 때, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 상술된 바와 같이 암 충돌 또는 접촉을 피하는 명령 신호를 발생시켜 원격조정 어셈블리(100)에 전송한다.

[0075] 사용자는 또한 스토우 버튼(530)을 선택하는 옵션을 갖는다. 이것은 원격조정 어셈블리(100)를 도 6에 도시된 스토우 위치로 자동 전개한다. 다시, 이동은 버튼(530)이 눌러지거나 터치패드(154)를 터치하는 동안만 일어날 수 있다.

[0076] 바람직한 실시예에서, 원격조정 시스템(10)은 살균 드레이프가 지지 컬럼(104), 붐(105), 및 암(106)중 하나에 적절하게 설치될 때를 센서 또는 스위치를 통해 인식하도록 구성되어 있다. 또한, 센서, 인코더, 또는 다른 장치를 통해 지지 컬럼(104), 붐(105), 및 암(106)의 위치를 인식하도록 구성되어 있다.

[0077] 도 7a의 304에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 암(106)중 하나가 드레이핑되어 있는지, 지지 컬럼(104)이 드레이핑되어 있는지, 원격조정 어셈블리(100)가 드레이핑을 위해 전개되어 있는지(도 4에 도시된 드레이핑을 위한 전개 위치를 의미한다), 또는 암(106)이 작동불능인지를 문의한다. 나열된 상태중 어느것도 304에서 충족되지 않으면, 시스템 스크린에 아무 변화도 없고, 터치패드(154) 및 터치스크린 모니터(146)는 드레이핑을 위한 전개 상태(252, 254)에서 유지된다. 그래서, 터치패드(154)는 도 8의 524에서 "드레이핑을 위한 전개" 프롬프트를 계속 표시한다. 그러나, 이러한 상태중 하나가 충족되면, 안내 설정 시스템은 설정 프로세스를 진행하는 특정 사용자 입력을 수신하지 않고 자동으로 다음 설정 상태로 진행할 수 있다.

[0078] 상술된 바와 같이, 안내 설정은 사용자에게 설정 안내를 동적으로 제공하지만, 역시 사용자가 필요한대로 안내를 따름 없이 시스템을 설정할 수 있도록 한다. 이러한 실시예에서, 사용자는 "드레이핑을 위한 전개" 버튼을 사용하여 드레이핑에 적절한 위치로 암(106)을 배치하거나, 대안으로 암의 위치에 관계없이 드레이핑 프로세스를 수동으로 시작할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 사용자가 운전자 입력 시스템(120)(도 1c)을 사용하여 암을 제어하거나 암을 수동으로 잡고 변위시켜 드레이핑에 적절한 위치에 배치한다면, 안내 설정 시스템은 암 또는 컬럼중 하나가 드레이핑되어 있다고 제어 시스템이 검출하는 경우에 다음 상태로 여전히 진행한다. 따라서, 이러한 시스템은 드레이핑을 위한 전개 상태(254) 위로 사용자가 이동하였다고 인식하고, 드레이핑 상태(256)에서 작업한다. 따라서, 암(106)은 작업이 적절히 완성될 수 있다고 인식하고 드레이핑을 위한 전개 상태로부터 다음 상태로 진행하기 위해 자동 전개 세팅을 통해 달성된 최종 위치에 있을 필요가 없다.

[0079] 304의 기준이 충족될 때, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 터치스크린 모니터(146)를 제어하여 드레이핑을 위한 전개 상태(254)로부터 드레이핑 상태(256)로 진행시키고, 도 7b에 표시된 바와 같이, 306에서 "암 및 컬럼 드레이핑" 프롬프트를 표시한다. 터치스크린 모니터(146)가 비전 카트 컴포넌트(140)(도 1c)에 배치되어 사용자가 원격조정 어셈블리(100)의 전방에서 있거나 작업하는 동안에 터치스크린 모니터(146)를 볼 수 있기 때문에, 암 및 컬럼 드레이핑 프롬프트는 터치스크린 모니터(146)에 표시될 수 있다.

[0080] 도 7b의 308에서, 그리고 터치스크린 모니터(146)가 드레이핑 상태(256)로 진행할 때, 터치패드(154)는 도 3의 도킹 페이지(304)를 시작한다. 여기에서, 드레이핑을 위한 전개 상태(252)를 떠나 선택 해부학 구조 상태(260)로 들어가 안내 설정 스크린 프롬프트(524)에서 선택 해부 구조 프롬프트를 표시한다. 이것의 예가 도 10에 도시되어 있다. 또한, 도 8의 해부 구조 선택 버튼(526)이 수술이 일어날 수 있는 복수의 선택가능한 신체 영역의 메뉴(533)를 보여주는 사용자 입력 없이 자동으로 팽창하거나 열린다. 사용자는 터치패드(154) 상의 메뉴

(533)로부터 선택함으로써 해부학적 영역을 입력할 수 있다.

- [0081] 도 7b의 310에서, 그리고 신체 영역이 선택된 후에, 터치패드(154)는 접근 선택 상태(262)로 진행하고 접근 선택 프롬프트를 안내 설정 스크린 프롬프트(524)로서 표시한다. 이것의 예가 도 11에 도시되어 있다. 선택된 해부학적 영역에 따라, 다수의 가능한 접근이 선택을 위해 제공된다. 도 11에서, 가능한 선택가능한 접근은 환자 좌측 버튼(540) 또는 환자 우측 버튼(542)이다. 도 11은 흉부 신체 영역이 단계 308에서 선택된 경우에 선택가능한 접근이 환자 우측 및 환자 좌측으로 제한될 수 있음을 보여준다. 다른 해부학적 영역이 추가 접근을 사용하여 처리될 수 있다. 예를 들어, 골반 영역이 308에서 선택된 경우에, 선택가능한 접근은 환자 우측, 환자 좌측 및 환자 다리를 포함할 수 있다. 사용자는 터치패드(154)에서 선택함으로써 접근을 입력할 수 있다.
- [0082] 또한, 도 11에서, 스토우 버튼(530)(도 10)은 살균 스토우 버튼(544)로 변경되었고 드레이핑을 위한 전개 버튼은 도킹을 위한 전개 버튼(546)으로 변경되었다. 일부 실시예에서, 이러한 변경은 하나 이상의 드레이프의 설치의 결과로서 일어난다. 살균 스토우는 수술 드레이프가 컬럼(104) 또는 암(106)에 배치된 후에 선택될 수 있다. 살균 스토우는 미손상 및 살균 사태에서 드레이프를 유지하는 동안 원격조정 어셈블리(100)의 전체 차지 공간을 줄이도록 의도된 스토우이다. 따라서, 살균 스토우 위치는 도 6에 도시된 스토우 위치 보다 덜 조밀할 수 있다. 여기에 설명된 다른 자동 위치에 있어서, 일부 실시예에 의해 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)이 버튼(530)이 눌러지거나 터치패드(154)가 터치되는 동안만 이동할 수 있다. 다른 실시예는 버튼 위에 압력을 유지하지 않고 버튼을 단순히 누른 후에 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)이 사전설정된 위치로 완전히 이동하도록 제어한다.
- [0083] 도 7b의 단계 312에서, 그리고 사용자가 해부 구조 및 접근을 선택한 후에, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 암(106) 및 컬럼(104)이 드레이핑되어 있는지 그리고 조밀 위치에 있는지 여부를 문의한다. 즉, 안내 설정 시스템은 드레이핑이 완료되었는지 여부를 문의한다. 아니라면, 시스템은 314에서 대기한다. 여기에서, 터치패드(154)는 살균 작업 상태(258)로 진행할 수 있고 안내 설정 스크린 프롬프트(524)에서 살균 작업 대기 프롬프트를 표시할 수 있다. 접근이 310에서 선택될 때 암 또는 컬럼이 이미 드레이핑되어 있고 조밀 위치에 있는 경우에, 또는 암 및 컬럼이 314에서 드레이핑되어 있을 때, 터치스크린(154)은 도킹을 위한 전개 상태(264)로 진행한다. 이러한 상태에서, 도 7b의 316에서, 터치스크린(154)은 스크린 프롬프트(524)로서 도킹을 위한 전개 프롬프트를 표시한다. 이것은 아래에서 더 설명한다.
- [0084] 상술된 바와 같이, 안내 설정 시스템은 필요하지 않거나 이미 완료된 상태를 바이패스하도록 구성되어 있다. 따라서, 312에서, 암 및 컬럼이 이미 드레이핑되어 있고 암이 조밀 위치에 있다고 시스템이 감지한 경우에, 안내 설정은 원격조정 시스템(10)에서 임의의 실제 사용자 입력 없이, 살균 작업 상태(258)를 건너뛰고 316의 도킹을 위한 전개 상태로 직접 진행한다. 즉, 시스템은 암 및 컬럼이 살균 드레이프를 위에 갖고 있다고 검출하고, 암의 위치를 검출한다. 따라서, 사용자 인터페이스에서의 임의의 추가 입력 없이, 시스템은 살균 작업 상태(258)를 바이패스하거나 건너뛰기할 수 있고 도킹을 위한 전개 상태로 이동할 수 있다.
- [0085] 상술된 바와 같이, 특정 액션이 터치패드(154) 및 터치스크린 모니터(146)에 동시에 일어날 수 있다. 따라서, 도 7b의 306에서, 터치스크린 모니터(146)는 드레이핑 상태(256)에서 작동하고 컬럼 및 암 드레이프 프롬프트를 표시한다. 원격조정 의료 시스템(10)은 어느 암이 드레이핑되었는지를 표시하는 피드백을 비전 카트 터치스크린 모니터(146)에서 사용자에게 제공한다. 피드백의 예는 예를 들어, 각각의 암의 이미지 및 암이 적절히 드레이핑되어 있는지 여부를 표시를 포함할 수 있다. 이러한 표시는 컬러, 셰이드, 숫자, 또는 다른 표시자와 같은 식별 마커일 수 있다. 따라서, 원격조정 어셈블리(100)는 드레이프가 암에 적절히 설치되어 있는지 여부를 감지할 수 있고 이것을 사용자에게 제공할 수 있다. 도 12는 각각의 암 및 컬럼의 이미지가 터치스크린 모니터(146)에 표시될 수 있을 때의 이미지를 도시하고 있다. 원격조정 시스템(100)은 암 또는 컬럼이 사용자 인터페이스에서 프롬프트 없이 드레이핑되어 있는지 여부를 감지하고 판정하도록 구성되어 있다. 터치스크린 모니터(146) 상의 안내 설정 프롬프트(536)는 살균 사용자가 드레이프를 설치하도록 작업할 때 살균 사용자에게 의해 볼 수 있다. 각각의 드레이프가 설치될 때, 암은 암이 설정 프로세스에서 다음 단계를 위해 준비되었다는 것을 나타내기 위해 하이라이트되거나 마크될 수 있다. 이러한 실시예에서, 암(1, 2)은 하이라이트되어 도시되어 있어서 적절히 드레이핑된 것으로 표시되어 있다.
- [0086] 318에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 암 및 컬럼이 적절히 드레이핑되어 있는지 여부를 판정한다. 그렇지 않다면, 터치스크린 모니터(146)는 도 12에 도시된 안내 설정 스크린을 계속 표시한다.
- [0087] 318에서, 암 및 컬럼이 적절히 드레이핑되어 있다고 시스템이 감지하면, 터치스크린 모니터(146)는 드레이핑 페

이즈(202)의 일부를 형성하는, 암 후진 상태(266)로 진행한다. 따라서, 안내 설정은 320으로 진행하고 자동으로 기준 레이저 라인을 켜고 사용자에게 320에서 기준 레이저 라인 뒤로 모든 암을 밀도록 명령한다. 이러한 스크린의 예는 도 13에 도시되어 있다. 일부 실시예에서, 시스템은 사용자의 주의가 암에 있고 터치패드(154) 또는 터치스크린 모니터(146)에 있지 않을 수 있기 때문에 음성 프롬프트를 생성한다. 따라서, 시스템은 예를 들어, "모든 암을 녹색 레이저 라인 뒤로 미세요"와 같은 음성 프롬프트를 제공할 수 있다. 이러한 위치에 의해 사용자는 나중에 원격조정 어셈블리(100)를 환자에게 진행시킬 수 있다. 도 13의 스크린샷은 실제 레이저 기준 라인에 상응하는 기준 라인에 관한 개별적인 암을 도시한다. 실제 암(106)이 물리적으로 실제 기준 레이저 라인 뒤로 이동함에 따라, 도 13의 이미지의 암은 역시 표시된 라인에 대해 후방으로 이동한다. 그래서, 사용자는 어느 암이 충분히 후퇴되었고 어느 암이 그렇지 않은지를 정밀하게 알게 된다. 이것은 시스템이 전체 작업흐름의 효율을 돕기 위해 리마인더를 사용하는 예이다. 살균 사용자가 이미 암(106) 근방에 있기 때문에, 사용자는 암(106)이 레이저를 막지 않도록 보장하기 위해 잘 맞추어진다. 이러한 레이저는 원격조정 어셈블리(100)를 환자에게 구동할 때 비살균 사용자에게 의해 나중에 사용될 것이다. 암(106)이 레이저를 방해하는 위치에 남겨져 있다면, 후속 구동 작업은 지연되거나 원격조정 어셈블리(100)의 하위최적 위치지정 작업으로 이어질 수 있다.

[0088] 도 7b의 322에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 암이 기준 레이저 라인 뒤에 적절히 배치되어 있는지 여부를 문의한다. 그렇지 않다면, 터치스크린 모니터(146)는 320에서 사용자를 계속 프롬프팅한다.

[0089] 모든 암이 322에서 레이저 기준 라인 뒤에 있을 때, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 해부학적 영역 및 접근이 터치패드(154)에서 이미 선택되어 있는지 여부를 문의한다(위의 308 및 310과 관련되어 설명되어 있다). 324에서 해부학적 영역 및 접근이 이전에 선택되어 있지 않다면, 터치스크린 모니터(146)는 325에서 리마인더 또는 프롬프트를 표시하여 사용자가 도 7b의 단계 308 및 310를 실행하도록 터치패드(154)로 향하도록 한다. 즉, 터치스크린 모니터(146)는 도 3의 도킹 선택 상태(268)로 진행하고 사용자가 해부학적 영역 및 접근을 입력하도록 명령할 수 있다.

[0090] 이러한 해부학적 영역 및 접근이 이미 도 7b의 324에서 선택되었다면, 안내 설정 시스템은 도킹 선택 상태(268)를 완전히 바이패스하고, 안내 설정은 직접 326으로 진행할 수 있다.

[0091] 326에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 다시 암이 기준 라인 뒤에 있는지 확인한다. 암이 326에서 뒤에 있지 않다면, 시스템은 320에서 암 푸시백 프롬프트로 되돌아간다. 암이 뒤에 있다면, 시스템은 다시 328에서 드레이핑되어 있는지 확인한다. 암이 드레이핑되어 있지 않다면, 시스템은 암 및 컬럼 드래이프 프롬프트를 표시하는 306으로 돌아간다. 전체 제어 시스템의 일부로서 실행되는 2개의 별개의 상태 머신이 존재할 수도 있다. 하나의 상태 머신은 터치패드(154)에 제공된 안내를 제어하고 다른 상태 머신은 터치스크린 모니터(146)에 제공된 안내를 제어한다. 양측 상태 머신은 시스템으로부터의 동일한 입력 신호에 접근하지만, 이들 자체의 유한 상태를 유지하는데 그 이유는 이러한 상태가 보다 용이하게 각각의 서브시스템에 제공된 뚜렷한 시각 및 청각 피드백 큐에 맵핑되기 때문이다.

[0092] 암이 326에서 뒤에 있고 암이 328에서 드레이핑되어 있다면, 터치스크린 모니터(146)은 도 4b의 316에 나타난 바와 같이, 도킹을 위한 전개 상태(270)로 진행한다.

[0093] 터치스크린 모니터(146) 상의 도킹을 위한 전개 상태는 사용자를 도킹 구성에 암(106)을 배치하도록 제어할 수 있는 터치패드(154)로 보낸다. 동시에, 터치패드(154) 상의 도킹을 위한 전개 상태는 드레이핑을 위한 전개 버튼(528) 대신에 선택가능한 도킹을 위한 전개 버튼(546)을 제공한다. 이것은 도 14에 도시되어 있다. 또한, 도 14는 환자에 관련된 선택된 접근을 보여주는 타겟 신호와 같은 표시를 제공함으로써 선택된 접근을 보여주고 선택된 접근을 하이라이트한다.

[0094] 사용자는 도킹을 위한 전개 버튼(546)을 선택할 수 있고, 이에 응답하여, 원격조정 어셈블리(100)는 그 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)을 해부학적 영역 선택 및 접근 선택 모두에 의존하는 도킹 위치로 이동시킬 수 있다. 상술된 도 5a 내지 도 5f는 선택된 해부학적 영역 및 접근에 기초하여 도킹을 위한 전개 상태에서 달성될 수 있는 다양한 도킹을 위한 전개 위치를 보여준다.

[0095] 여기에서, 사용자는 도 5a 내지 도 5f에 도시된 도킹을 위한 전개 구성에 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)을 전개하는 자동 프로세스를 시작하기 위해 도킹을 위한 전개 버튼(546)을 누르는 옵션을 갖고 있다. 일부 실시예에서, 컬럼(104), 붐(105), 및 암(106)은 버튼(546)이 눌러지거나 터치패드(154)가 터치되는 동안만 이동한다. 이로 인해 사용자는 단순히 손가락을 버튼(546)으로부터 제거함으로써 컬럼(104), 붐(105),

및 암(106)의 이동을 정지시킬 수 있다. 버튼이 눌러질 때, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 선택된 해부학적 영역 및 선택된 접근 모두에 의존하는 특정 위치로 컬럼(104), 붐(105), 암(106), 및 배향 플랫폼(107)을 이동시키는 동안, 상술된 바와 같이 암 충돌 또는 접촉을 피하는 명령 신호를 생성하고 원격조정 어셈블리(100)에 전송한다.

[0096] 이러한 안내 설정 시스템은 선택된 해부학적 영역 및 환자 접근에서 수술 절차를 위한 이상적인 스폿으로서 사전결정된 위치로 원격조정 어셈블리를 자동 전개한다. 이러한 사전결정된 위치는 예를 들어, 붐(105) 및 암(106)이 모션 한계값의 범위로부터 멀리 위치지정되고, 수직 설정부(160)가 환자에게 물입에 대한 최대 간극을 제공하도록 상승되고, 환자 간극 설정부(162)가 환자 간극과 각각의 암(106)에 대한 모션의 피치 범위 사이의 적절한 균형을 위해 위치지정되고, 암(106)이 서로 가능한 충돌을 최소화하도록 위치지정되고, 매내플래이더 암이 도킹을 위한 접근성을 돕기 위해 이들의 스파를 수직 방향으로 제공하도록 위치지정되는 위치일 수 있다. 일부 실시예는 단순한 선택가능한 해부학적 영역 대신에 개별적인 선택가능한 수술 절차를 포함하는 메뉴를 포함할 수 있다. 이로 인해 사전저장된 도킹 위치는 추가 옵션 및 사전저장된 구성도 가질 수 있다. 일부 실시예에 의해 사용자는 특정 환자에 대한 훨씬 더 정확한 도킹 구성을 제공하도록 환자 치수를 입력할 수 있다.

[0097] 도 7b의 332에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 암이 도킹을 위한 전개 위치에 완전히 위치되어 있는지 또는 암 또는 갠트리가 작동불능인지 여부를 문의한다. 이러한 암이 완전히 도킹을 위한 전개 구성에 있지 않다면, 또는 암 또는 붐이 작동불능이 아니라면, 터치스크린 모니터(146) 및 터치패드(154)는 도킹을 위한 전개 프롬프트를 표시한다.

[0098] 332에서 암이 완전히 도킹을 위해 전개되지 않거나 암이 작동불능일 때, 도 4c의 334에서, 터치패드(154)는 환자로의 접근 상태(274)로 진행하고 명령어는 원격조정 어셈블리를 환자에게 구동하거나 진행시키도록 표시된다. 이것은 원격조정 어셈블리(100)를 환자에게 수동으로 미는 명령어를 포함할 수 있거나 원격조정 어셈블리(100)를 환자에게 진행시키도록 구성된 동력화된 드라이브를 가질 수 있다. 이 때에, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 원격조정 어셈블리(100)의 붐(104)으로부터 하방의 타겟 형상 광과 같은, 타겟 광을 투사하는 배향 플랫폼(107)의 타겟팅 광을 쏜다. 일부 실시예에서, 타겟 광은 원격조정 어셈블리(100)를 환자 위에 정렬하기 위해 기준으로 사용될 수 있는 십자선이다. 하나의 예에서, 환자로의 접근 안내 설정 스크린 프롬프트(524)는 사용자가 십자선을 환자 위의 타겟 포트에 구동하도록 프롬프팅한다. 도 15는 환자로의 접근 상태(274)일 때 터치패드(154)의 예를 도시하고 있다. 볼 수 있는 바와 같이, 안내 설정 스크린 프롬프트(524)는 타겟 포트에 십자선을 구동하는 명령어를 포함하고 있다. 도 15에 도시된 예에서, 환자 좌측은 환자 우측 대신에 접근으로서 선택되었다.

[0099] 336에서, 터치스크린 모니터(146)는 도크 스코프 암 상태(172)으로 진행하고 지정된 내시경 암에 내시경을 도킹하도록 프롬프트를 사용자에게 제공한다. 이것의 예가 도 16에 도시되어 있다. 도 7b의 337에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 내시경 암이 캐놀라에 부착되어 있는지를 문의한다. 그렇지 않다면, 336에서 프롬프트가 계속 표시된다. 부착되어 있다면, 터치패드(154) 위의 안내 설정은 수술 인 프로세스 상태(276)으로 진행하고 터치패드(154)는 338에서 수술 진행을 표시한다. 이것은 터치패드(154)상의 안내 설정을 종료시킨다.

[0100] 여기에 기술된 방법에서, 안내 설정은 터치스크린 모니터(146)에서 계속하고 도 2의 타겟팅 페이지(206)으로 들어간다. 340에서, 터치스크린 모니터(146)는 내시경 연결 상태(278)로 진행하고 사용자가 내시경을 캐놀라에 설치하도록 프롬프팅한다. 일부 실시예에서, 사용자의 주의가 암에 있고 스크린에 있지 않기 때문에 음성이 사용자가 이러한 작업을 실행하도록 프롬프팅한다. 하나의 예에서, 시스템은 "이제 내시경을 설치하세요"를 말한다. 이러한 시스템은 내시경이 사용자가 세팅을 수동으로 입력함 없이 설치될 때 감지하도록 구성되어 있다. 내시경이 설치된 것으로 검출될 때, 안내 설정은 타겟팅 상태(280)로 진행하고, 342에서 터치스크린 모니터(146)가 사용자가 타겟팅을 실행하도록 프롬프팅한다. 이러한 시스템의 일부 실시예는 여기에서, 예를 들어, "내시경을 타겟 해부학 구조에 향하고 타겟팅 버튼을 눌러 유지하세요"라고 말하는 음성 프롬프트를 사용한다. 이것은 내시경을 타겟 해부학 구조를 향하고 타겟팅 버튼을 눌러 유지하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 타겟팅 버튼은 내시경 기구에 배치되어 있다. 그러나, 이러한 장치 근방의 다른 위치에 배치될 수 있다. 일부 실시예에서, 타겟 버튼은 암(106)의 스파(172)에 배치되어 있다.

[0101] 타겟팅 버튼이 그 동작 위치에 유지될 때, 시스템은 배향 플랫폼을 회전시켜 배향 플랫폼(107)의 중심선이 내시경에 따라 배향된다. 여기에서, 카메라 암(내시경에 연결된 암)은 내시경이 환자에 대해 그 위치 및 방향에 머물도록 배향 플랫폼(107)이 이동함에 따라 이동한다. 이러한 카메라 암 모션은 배향 플랫폼(107) 모션에 대응하는 널 공간 모션이다. 또한, 붐(105) 및 다른 암(106)은 다른 암의 위치는 물론, 내시경 위치 및 방향에 대

해 암을 위한 이상적인 스폿을 개선하도록 카메라 암의 위치에 기초하여 위치지정된다. 예를 들어, 배향 플랫폼(107)의 비살균 높이가 그 모션의 범위의 반대 단부에서 너무 낮지 않도록 설정되지만(이로 인해 삽입 또는 제거 동안 살균 기기와 접촉할 수도 있다) 너무 높지 않도록 설정되어 있다. 붐(105) 및 배향 플랫폼(107)은 십자선이 카메라 매니플레이터를 위한 모션의 원격 센터와 측방향으로 정렬되도록 이동할 것이다. 타겟팅 동안, 붐(105)이 붐의 모션의 외부 범위 근방에서 너무 멀리 외측으로 이동된다면, 원격조정 어셈블리(100)를 환자에게 보다 가까이 이동시키도록 사용자에게 조언하는 시각 및 청각 경고가 출력된다.

[0102] 단계 344에서, 중앙 전자 데이터 처리 유닛(142)은 사용자 타겟팅을 실행하기 전에 제2 캐놀라를 도킹하였는지를 문의할 수 있다. 이것이 타겟팅 전에 발생하였다면, 346에서 터치스크린 모니터(146)는 터치스크린 모니터(146)에 타겟팅 리마인더 프롬프트를 표시한다. 342에서 사용자가 프롬프팅된 대로 타겟팅을 실행한다면, 그리고 타겟팅 전에 제2 캐놀라를 추가하지 않는다면, 터치스크린 모니터(146)는 나머지 암 연결 상태(282)로 진행하고 348에서 사용자가 암의 나머지에 캐놀라를 도킹하도록 프롬프팅한다. 암의 나머지가 도킹될 때, 284에서 안내 설정은 수술 진행중으로 진행하고, 350에서 안내 설정 프로세스는 종료한다. 그다음, 수술과 관련된 정보가 터치스크린 모니터(146)에 표시될 수 있다.

[0103] 이러한 안내 설정에 의해 사용자는 동적 설정을 제공하고 많은 옵션을 사용자에게 제공하는 방식으로 주어진 시퀀스로부터 사용자가 벗어날 수 있다. 단계가 완성될 때를 사용자에게 요구하지 않고 설정을 통해 진행하는 것에 더해, 안내 설정은 또한 안내 설정이 특정 상태를 건너뛰기하거나 바이패스하도록 하는 복수의 유니버설 오버라이드를 포함한다. 이러한 오버라이드는 상술된 시퀀스를 따르지 않고 시스템이 상태를 변경하도록 하는 액션을 사용자가 실행할 때 일어난다.

[0104] 하나의 유니버설 오버라이드의 예가 사용자가 암을 캐놀라에 도킹할 때 일어난다. 이러한 상태에서, 트레이핑을 위한 전개 상태, 해부 구조 선택 상태, 또는 임의의 다른 상태의 안내 설정의 동작 상태에 관계없이, 터치패드(154)는 수술 진행중 상태(276)로 진행하고 수술 진행중 프롬프트를 표시한다. 또한, 터치스크린 모니터(146)는 스코프 암 도킹 상태로 진행한다. 따라서, 예를 들어, 시스템이 훈련 또는 교육을 위해 설정되어 있다면, 현재 상태에 관계없이 캐놀라 도킹은 터치패드(154)를 수술 진행중 상태로 리셋하고 터치스크린 모니터를 스코프 암 도킹 상태로 리세팅한다.

[0105] 안내 설정 시스템은 시스템이 일부 상태를 건너뛰어 오버라이드와 연관된 사전설정된 상태로 가도록 하는 추가 유니버설 오버라이드를 포함하고 있다. 예를 들어, 현재 상태에 관계없이, 사용자가 유효 기기를 암에 도킹된 캐놀라에 부착하는 경우에, 터치스크린 모니터(146)는 수술 진행중 상태(284)로 진행하고, 터치스크린 모니터(146)는 수술 진행중 프롬프트를 표시한다. 이것은 모든 캐놀라가 다시 제거될 때까지 가이드 워크스루를 종료한다. 다른 예에서, 현재 상태에 관계없이, 암이 적절히 트레이핑되고, 암이 캐놀라에 도킹되고, 내시경이 부착되지 않으면, 터치스크린(146)은 내시경을 암에 연결하는 프롬프트를 표시한다.

[0106] 또 다른 유니버설 오버라이드 상태는 내시경이 적절히 연결되고, 시스템이 타겟팅되지 않고, 암이 동작가능할 때 일어난다. 이러한 오버라이드 상태에서, 안내 설정 시스템은 타겟팅 상태(280)로 진행하고 사용자에게 타겟 해부 구조를 가리키고 타겟팅 버튼을 누르고 유지하도록 명령함으로써 사용자가 타겟팅하도록 프롬프팅한다.

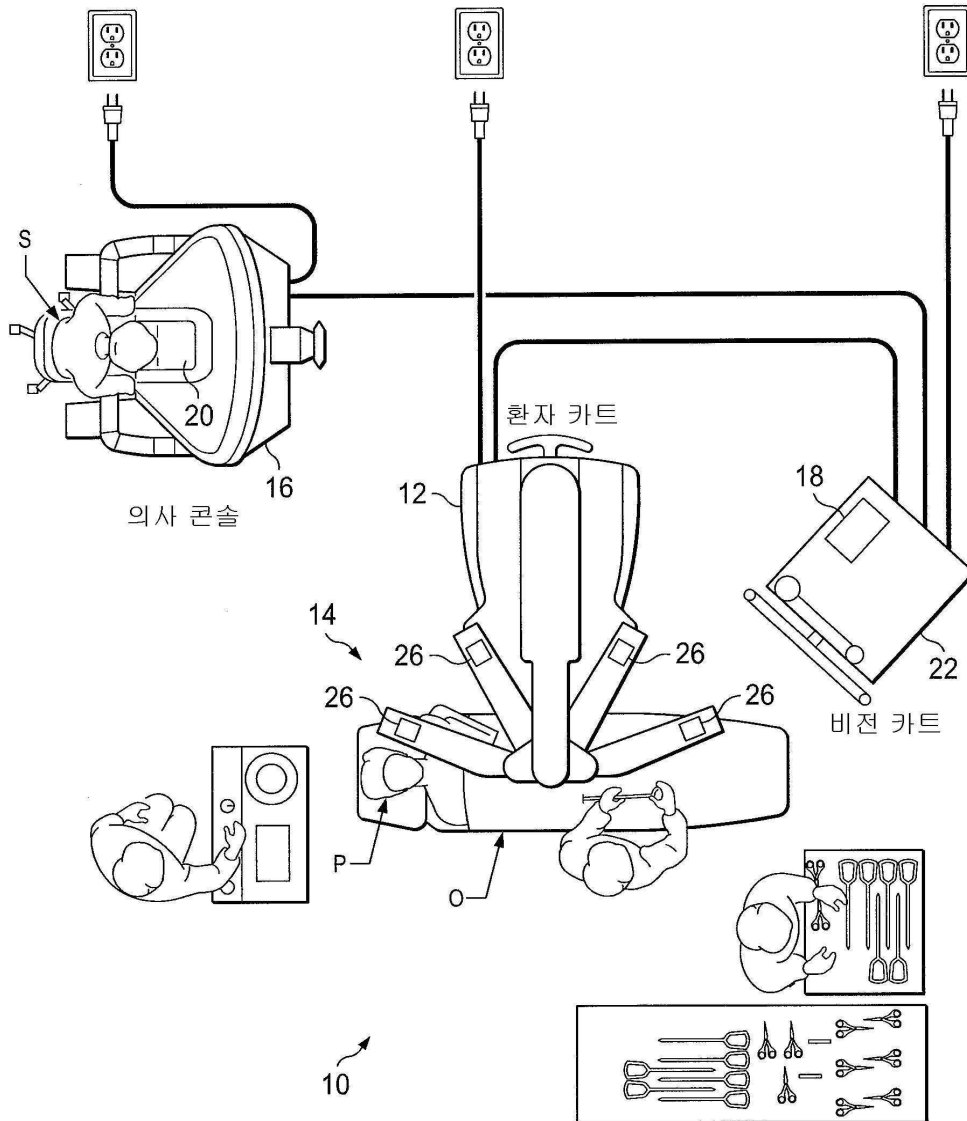
[0107] 안내 설정 시스템은 상태가 충족될 때를 자동으로 인식하도록 구성되고, 시스템은 자동으로 다음 상태로 진행할 수도 있다. 따라서, 사용자는 임의의 시간에 "다음" 입력을 입력할 필요가 없다. 또한, 사용자는 안내 설정 프로세스를 따라 더 멀리 시스템 구성으로 직접 단순히 이동함으로써 안내 설정 시스템의 하나 이상의 파트를 오버라이드/건너뛰기할 수 있고, 이러한 시점에 시스템이 이러한 구성을 감지하고 이러한 구성에 상응하는 적절한 프롬프트를 출력할 것이다. 즉, 이러한 구성의 콘텍스트에 의해 시스템이 암시하는 것이 다음 요구되는 액션인지를 결정한다. 특별히 중요한 것으로 시스템에서 식별된 액션을 사용자가 건너뛴 것으로 시스템이 판정하면, 시스템은 리마인더를 출력할 것이다. 그러나, 사용자가 이러한 리마인더를 받은 후에 계속한다면, 시스템은 감지된 구성에 기초하여 계속 다음 프롬프트를 출력한다. 이러한 방식으로, 시스템은 특정 일련의 액션을 필요로 하지 않고 모든 단계를 고려할 것을 요구하지 않고 설정을 안내한다. 따라서, 숙련된 사용자는 다른 사용자가 안내 설정 프롬프트를 정밀하게 따르도록 원할 수 있지만 안내 설정 프롬프트를 정밀하게 따르지 않고 시스템을 설정할 수 있다. 또한, 사용자가 임의의 단계 후에 "다음" 입력을 입력할 필요가 없기 때문에, 설정 프로세스는 보다 적은 시간에 완성될 수 있고, 혼성이 보다 적어지고, 시스템이 완전한 수술 준비를 거칠 필요 없이, 훈련, 연습, 또는 교육 목적을 위한 단순한 설정이 가능하다.

[0108] 실시예가 도시되고 설명되어 있지만, 광범위한 수정, 변경 및 대안이 본원에 가능하고 일부 예에서, 이러한 실시예의 일부 특징은 다른 특징의 상응하는 사용 없이 채용될 수 있다. 당업자는 많은 변형, 대안 및 수정을 인

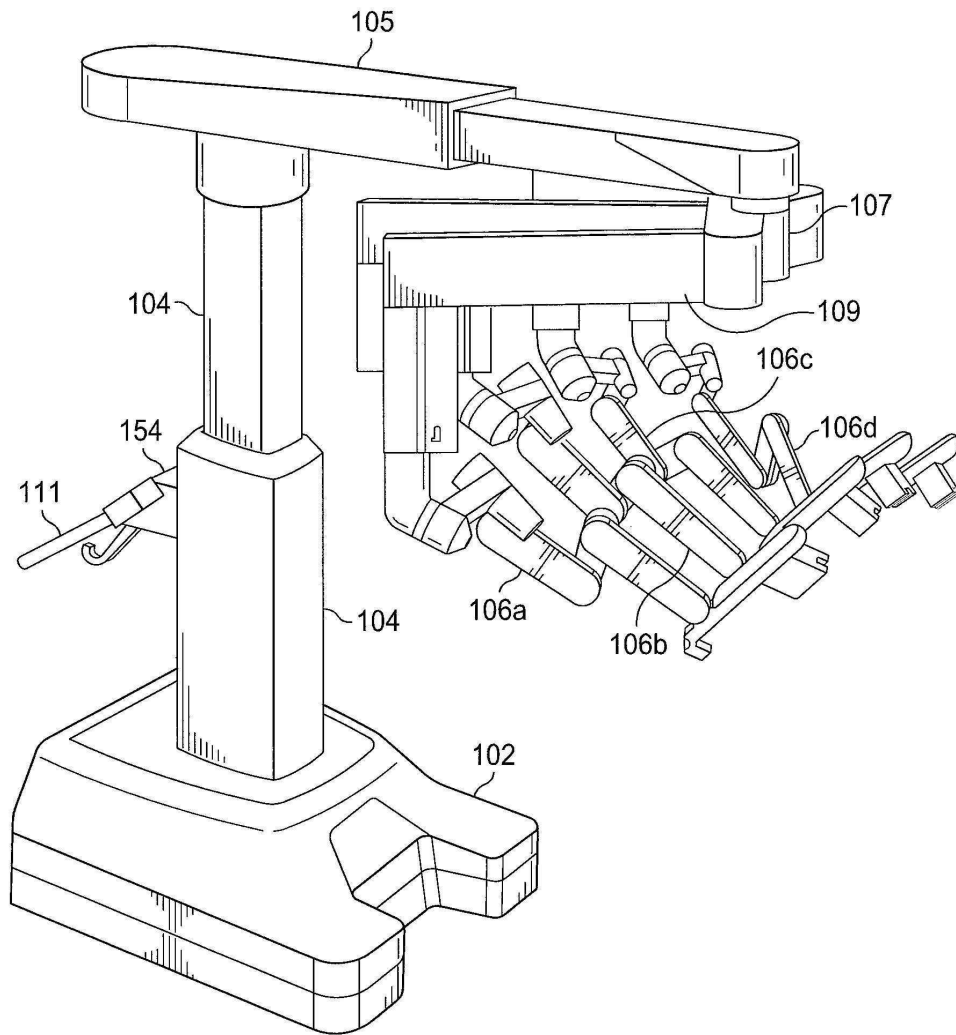
식할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 다음의 청구범위에 의해서만 제한되어야 하고, 청구범위는 넓게 그리고 여기에 개시된 실시예의 범위와 일치하는 방식으로 해석되는 것이 적절하다.

도면

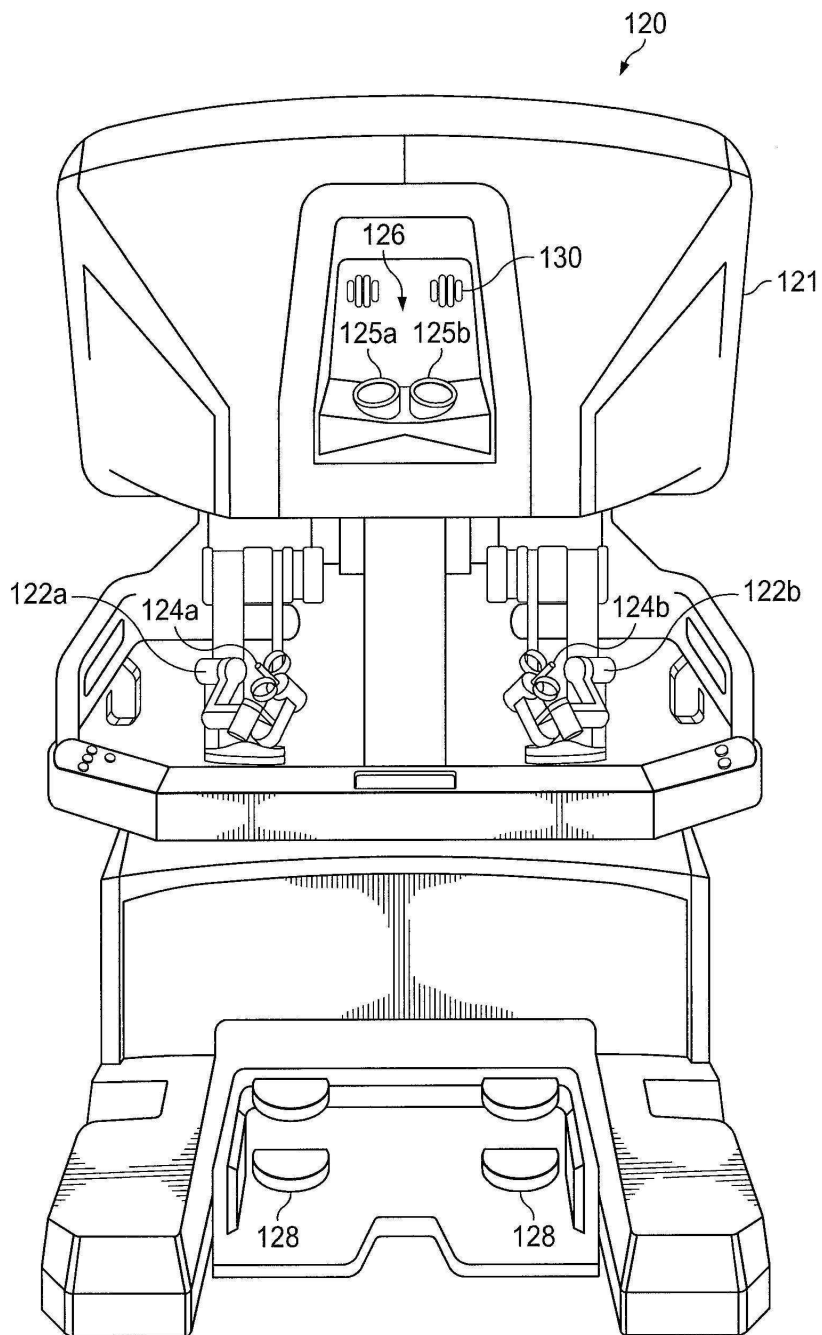
도면1a



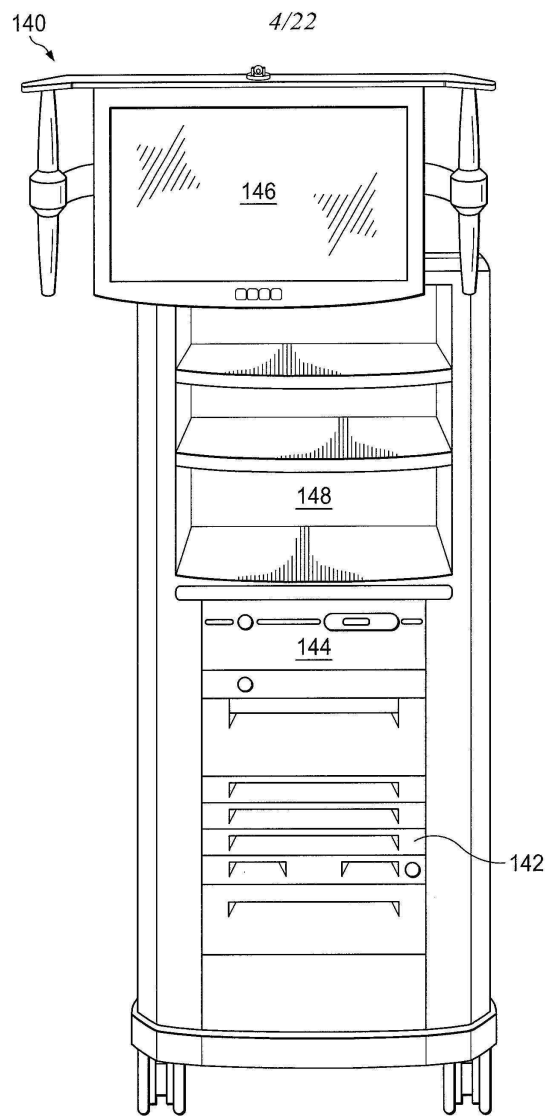
도면1b



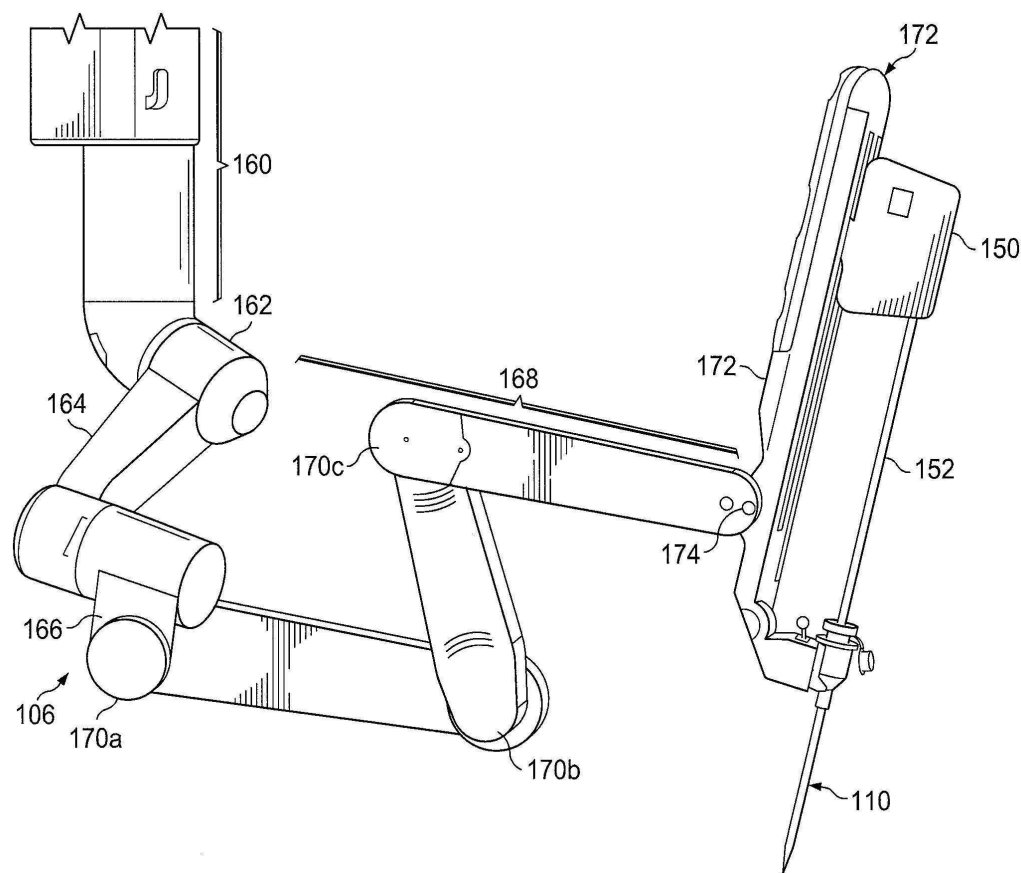
도면1c



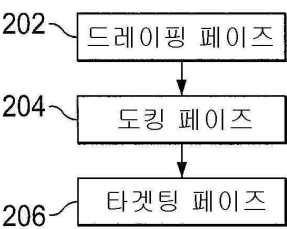
도면1d



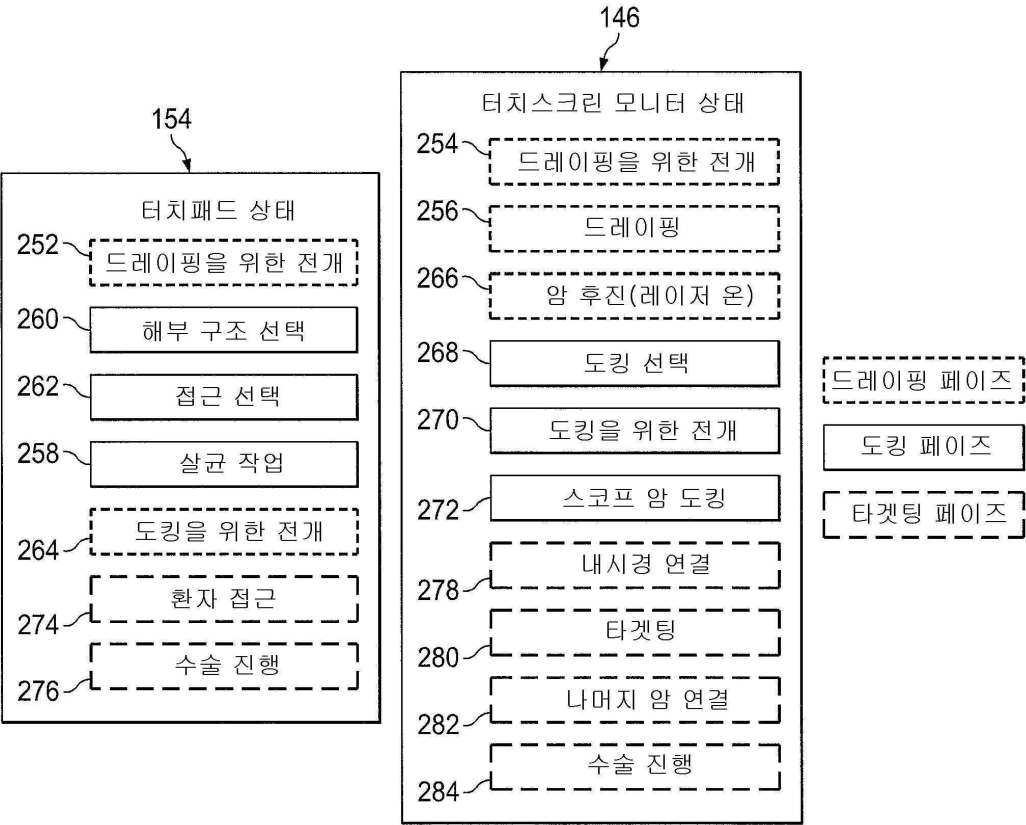
도면1e



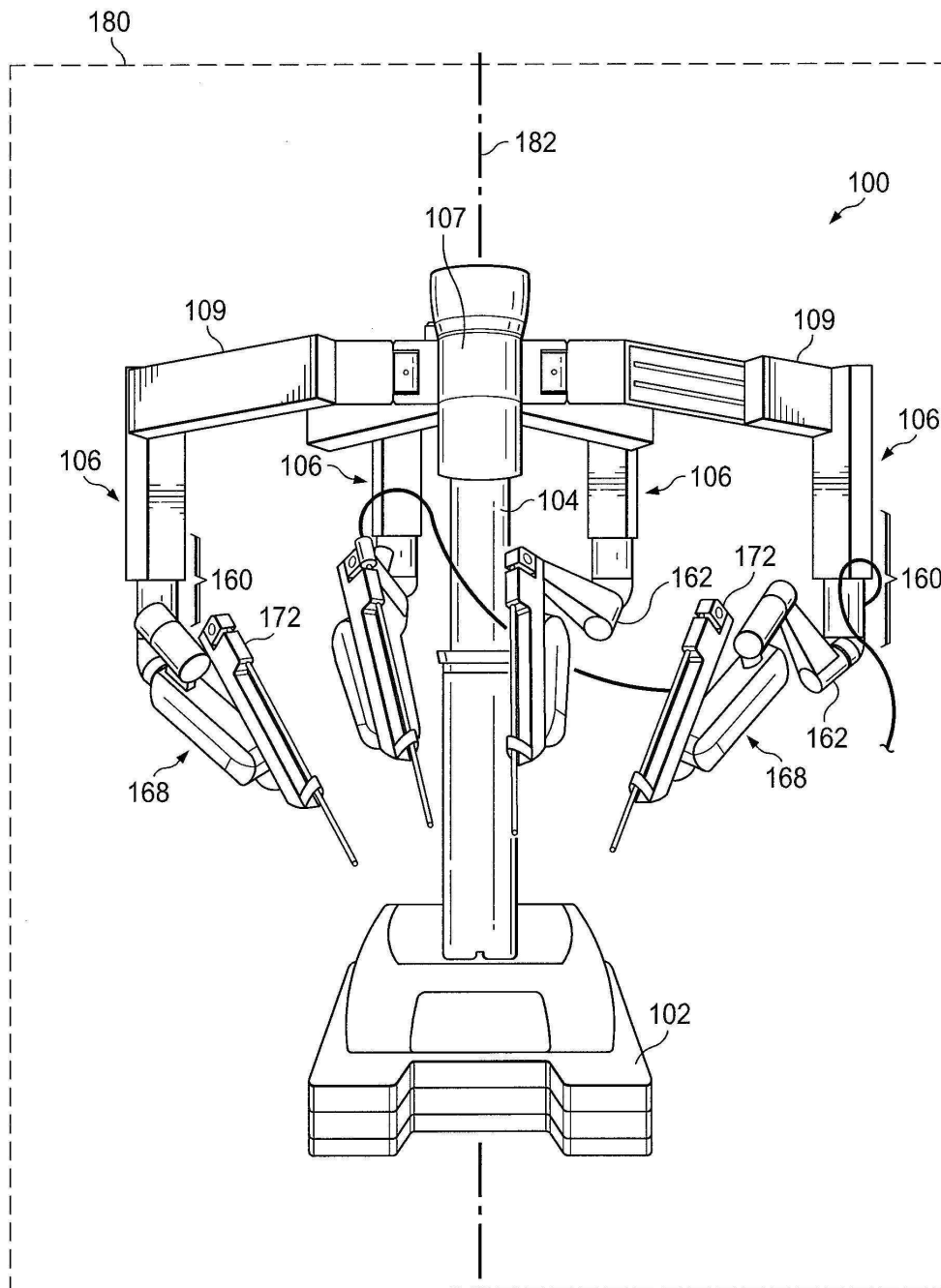
도면2



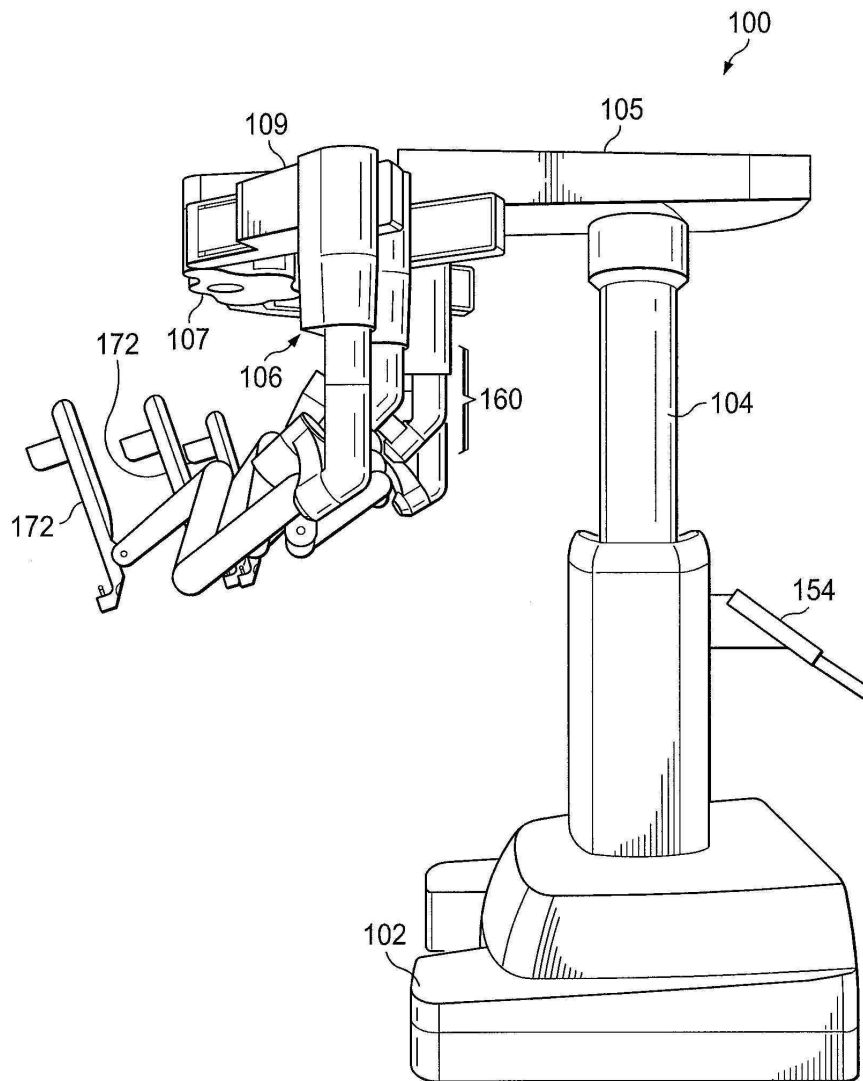
도면3



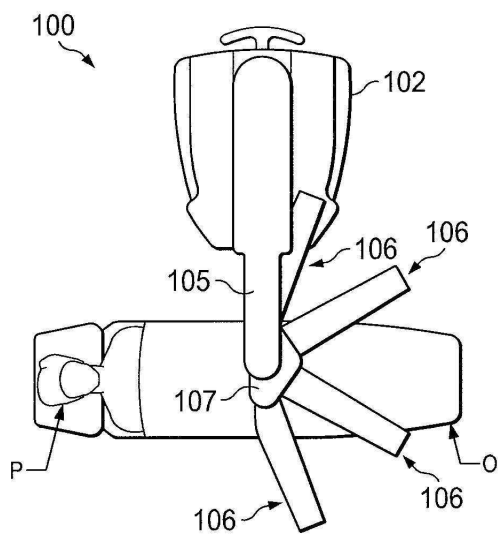
도면4



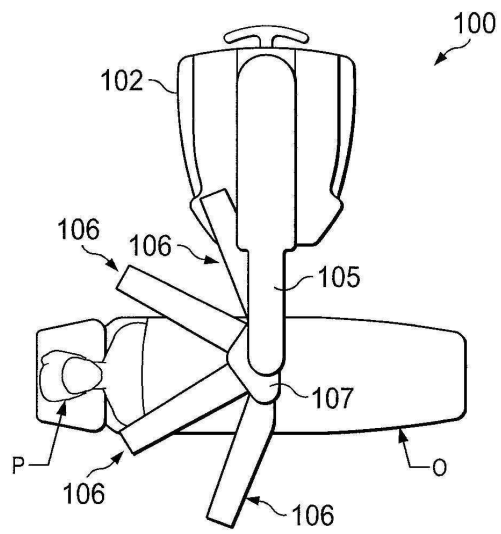
도면5a



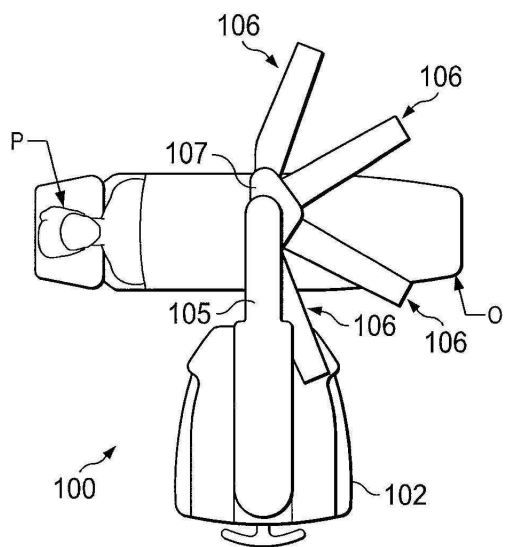
도면5b



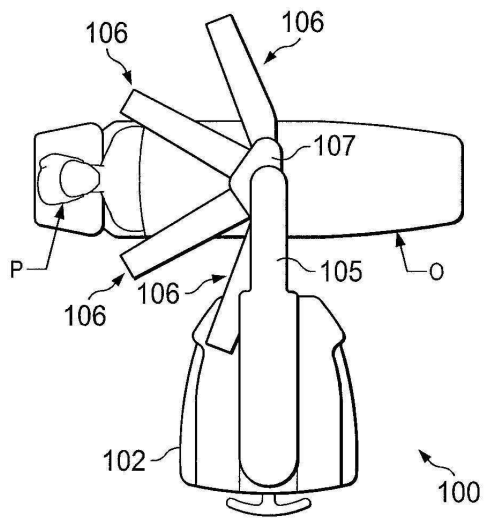
도면5c



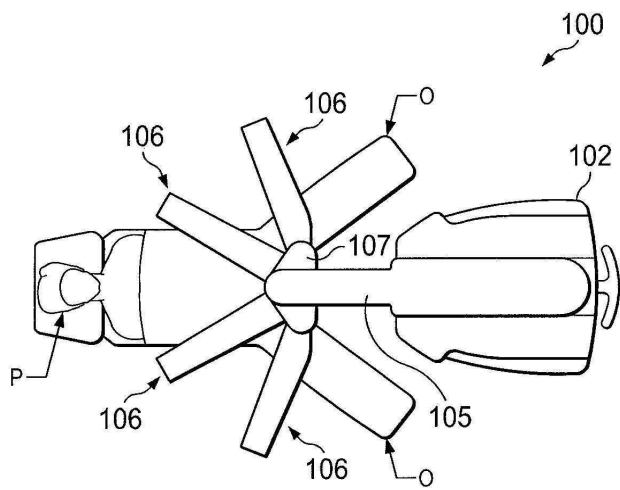
도면5d



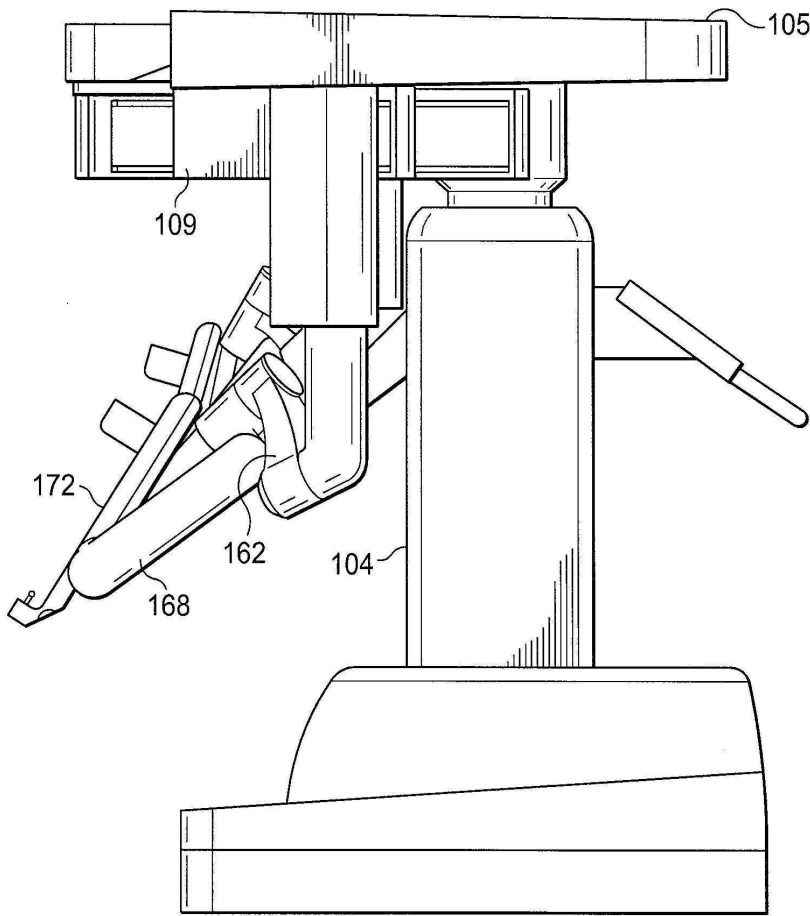
도면5e



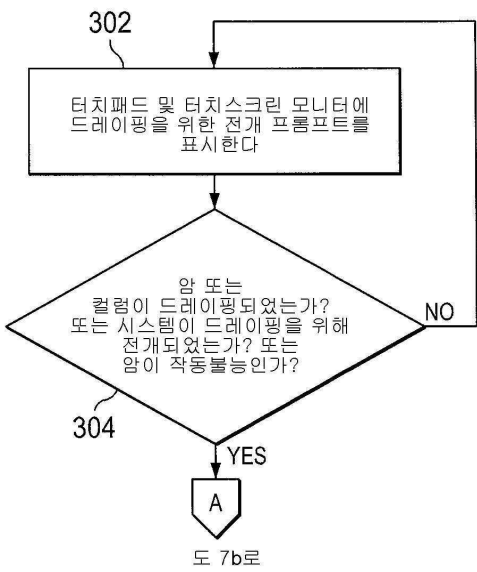
도면5f



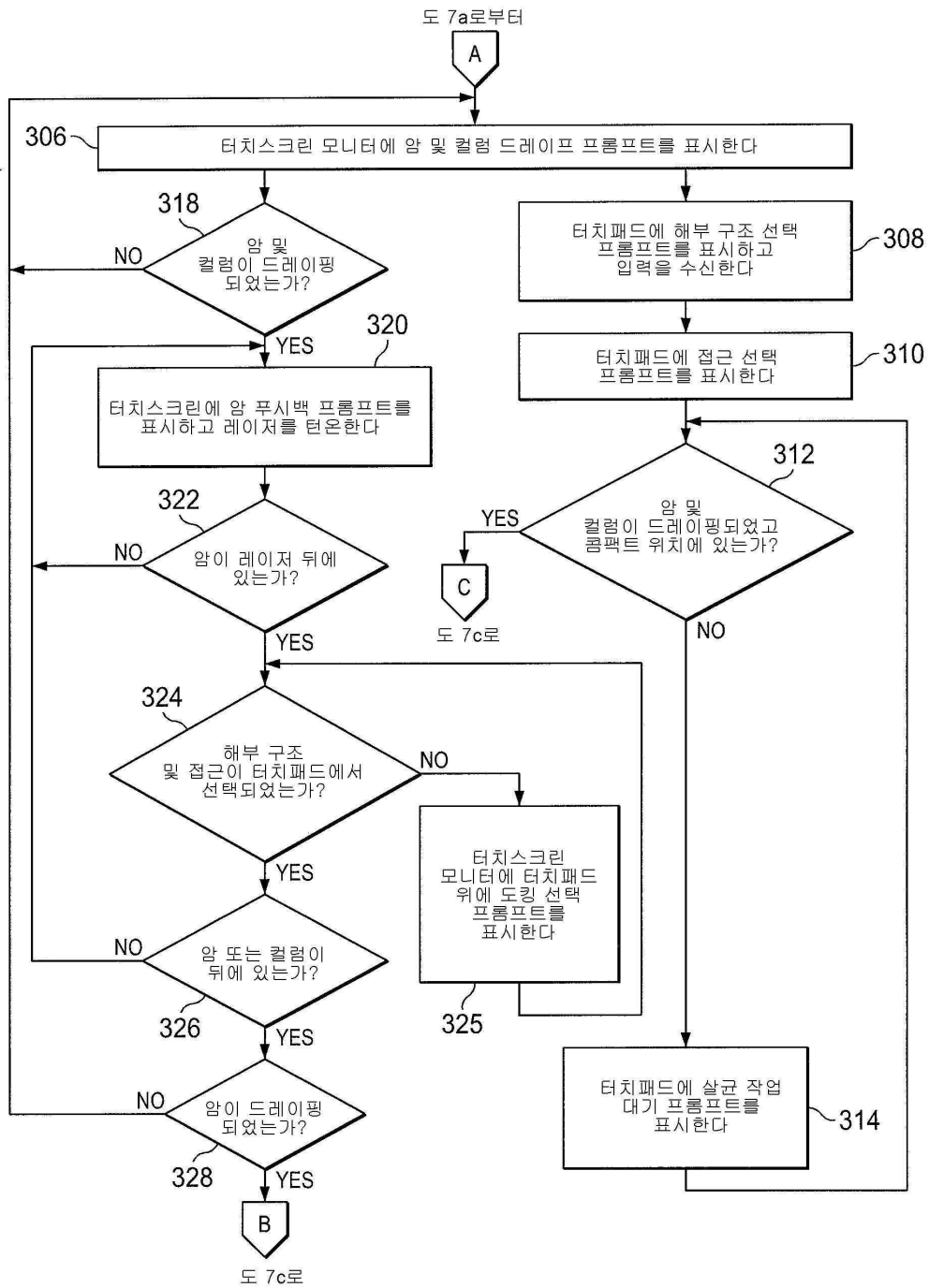
도면6



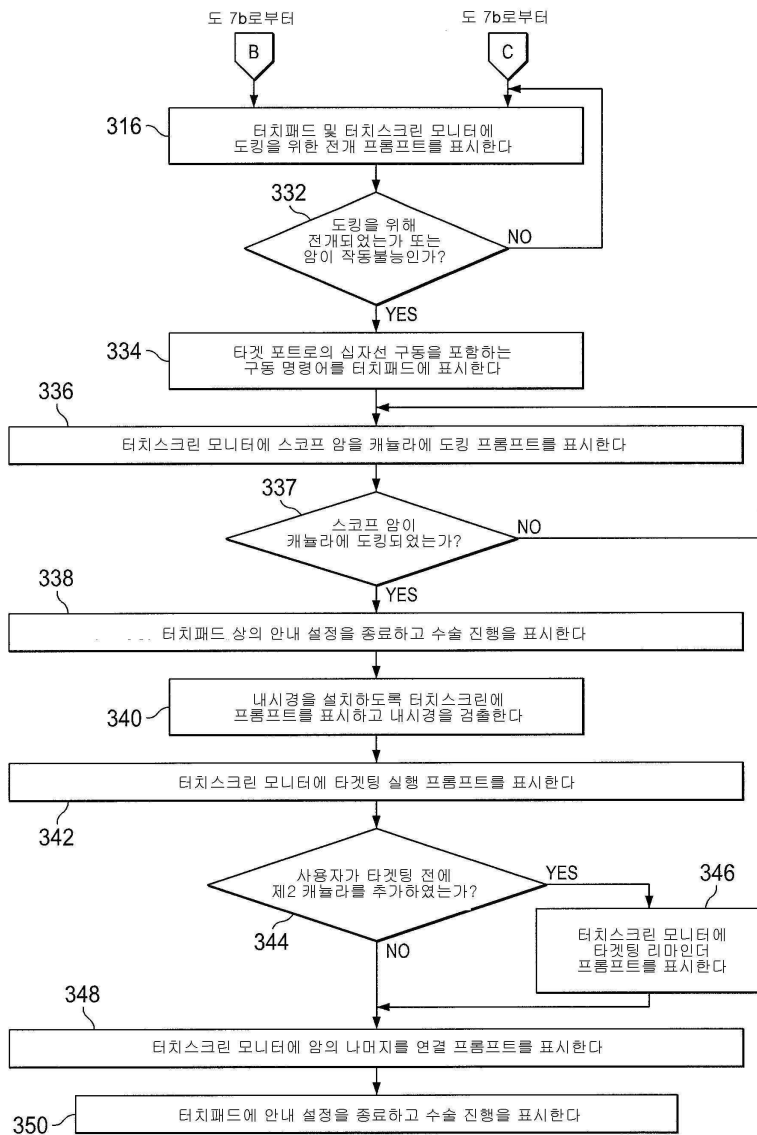
도면7a



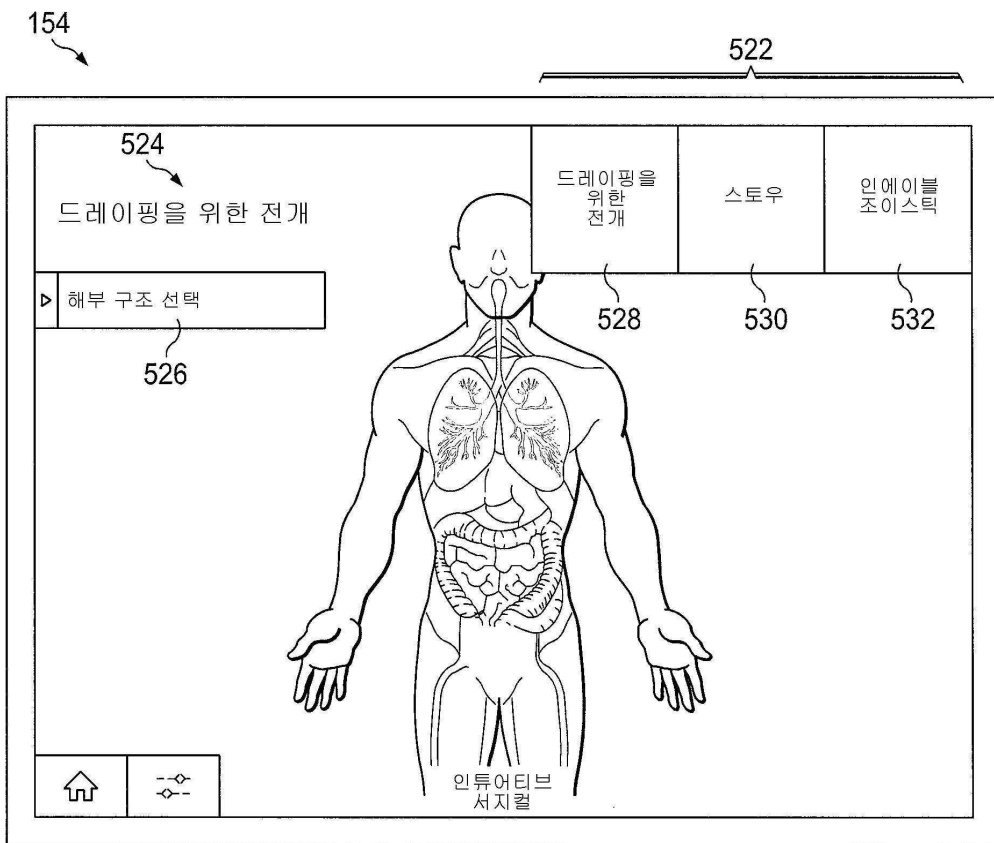
도면7b



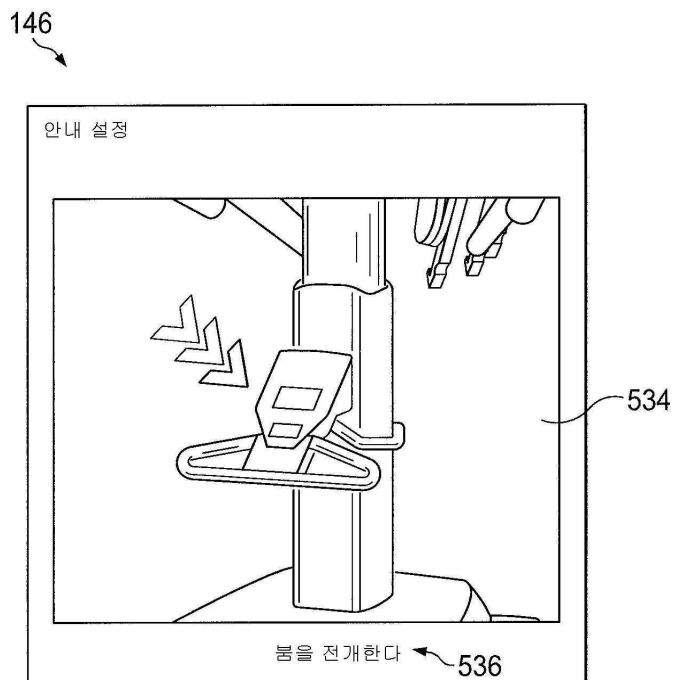
도면7c



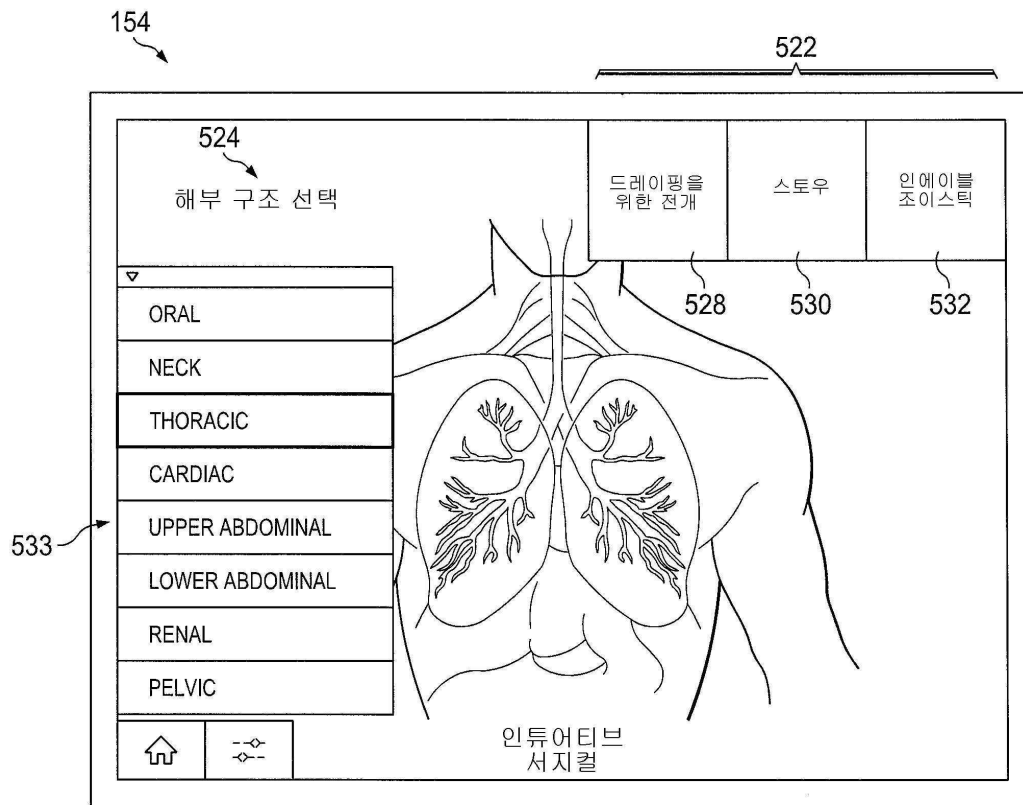
도면8



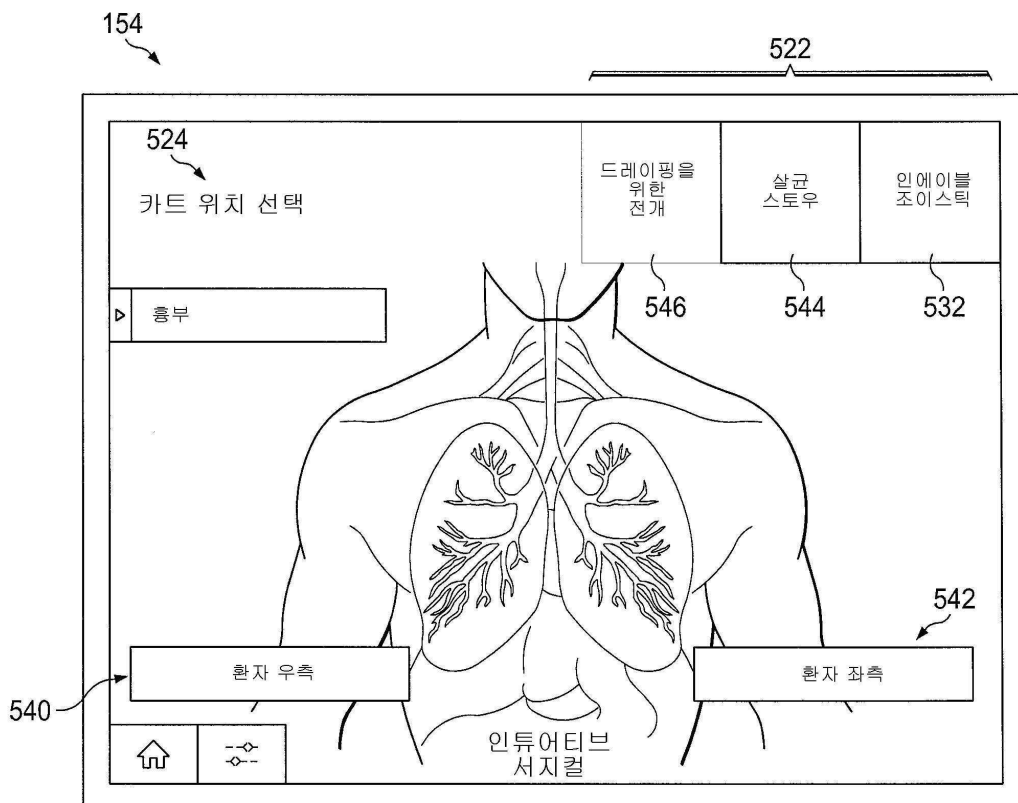
도면9



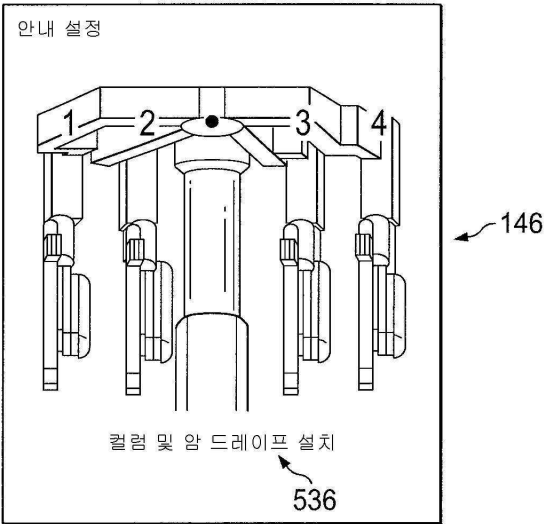
도면10



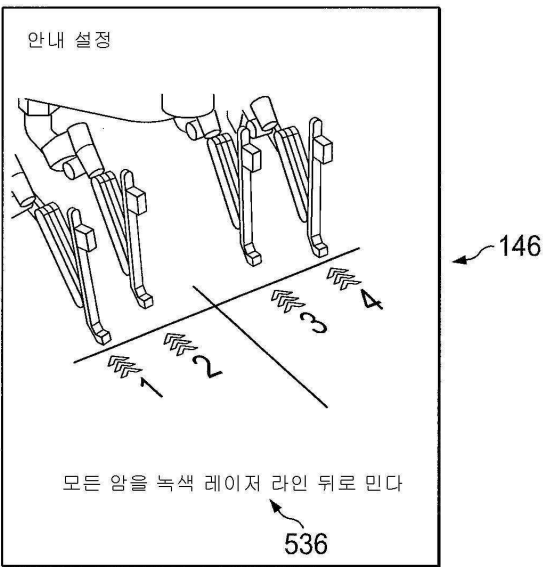
도면11



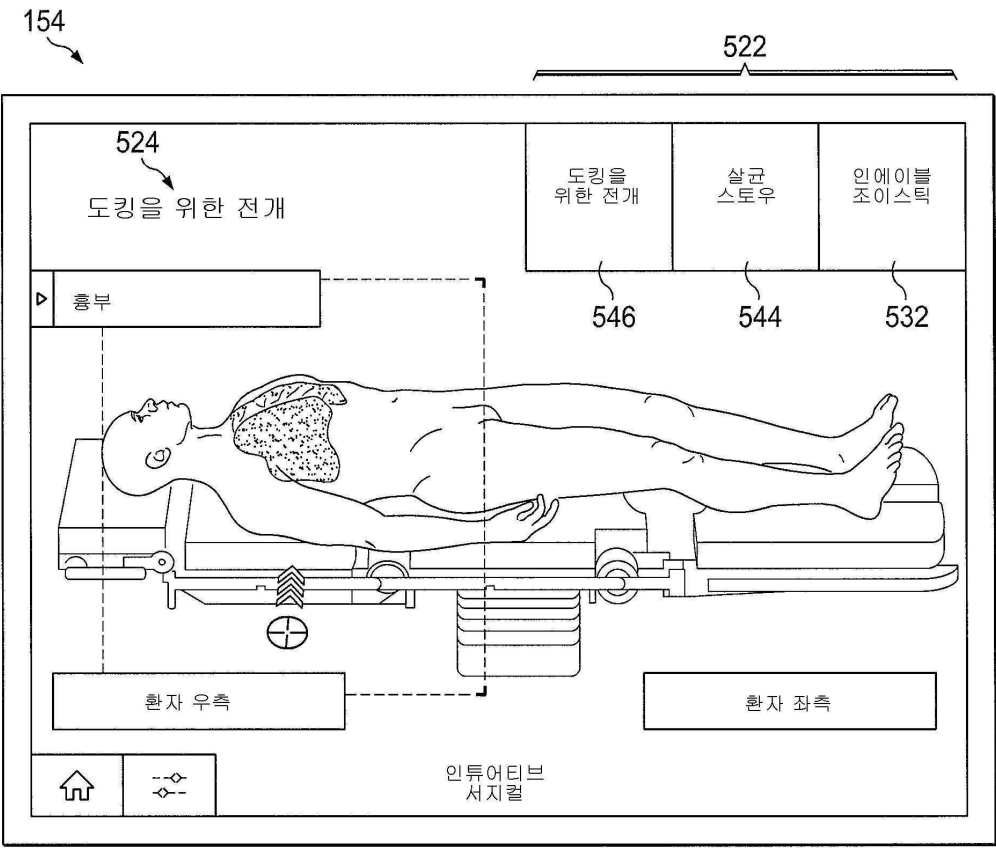
도면12



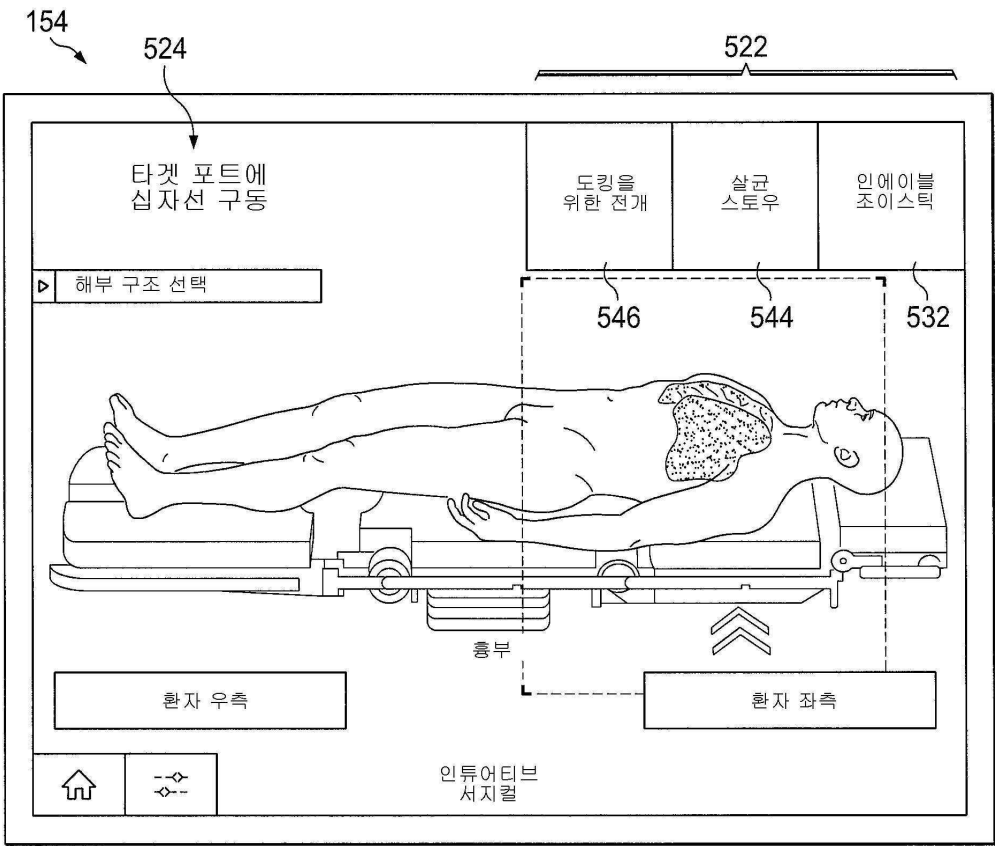
도면13



도면14



도면15



도면16

