(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년06월24일
(11) 등록번호 10-2677390
(24) 등록일자 2024년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 50/13* (2016.01) *A61B 17/00* (2022.01)
*A61B 34/35* (2016.01) *A61B 90/00* (2016.01)
*B25J 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*A61B 50/13* (2016.02)
*A61B 34/35* (2016.02)
(21) 출원번호 10-2023-7025426(분할)
(22) 출원일자(국제) 2015년03월17일
심사청구일자 2023년08월10일
(85) 번역문제출일자 2023년07월25일
(65) 공개번호 10-2023-0116090
(43) 공개일자 2023년08월03일
(62) 원출원 특허 10-2022-7028546
원출원일자(국제) 2015년03월17일
심사청구일자 2022년08월31일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/020911
(87) 국제공개번호 WO 2015/142810
국제공개일자 2015년09월24일
(30) 우선권주장
61/954,258 2014년03월17일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020190044585 A
*(뒷면에 계속)*
전체 청구항 수 : 총 22 항

(73) 특허권자
**인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드**
미국 캘리포니아 94086 서니베일 키퍼 로드 1020
(72) 발명자
**로빈슨 데이비드**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 로스 알토스
**캐벌리어 매튜 알**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 산 호세
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**양영준, 김윤기**

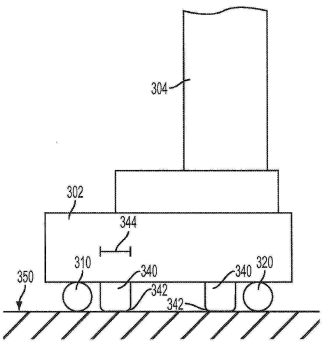
심사관 : 좌승욱

(54) 발명의 명칭 **진동 감소 장치를 가진 바퀴부착 카트, 그리고 관련 시스템 및 방법**

## (57) 요 약

원격조종식 수술 시스템용 환자측 카트는 베이스, 상기 베이스에 연결된 기둥, 상기 기둥에 연결된 붐, 상기 붐에 연결된 머니퓰레이터 아암, 그리고 진동 감소 부재를 포함할 수 있다. 상기 머니퓰레이터 아암은 수술 기기를 지지하도록 구성될 수 있다. 상기 진동 감소 부재는 상기 베이스에 대해서 전개된 위치와 후퇴된 위치 사이에서 이동되도록 구성될 수 있다. 상기 진동 감소 부재는 전개된 위치에서는 지표면과 맞닿을 수 있고 후퇴된 위치에서는 지표면과 접촉하지 않을 수 있다. 다양한 예시적인 실시례는 또한 진동 감소 부재를 포함하는 카트와 진동 감소 부재를 제어하는 방법에 관한 것이다.

## 대 표 도



(52) CPC특허분류
*B25J 5/007* (2013.01)
*A61B 2017/00539* (2013.01)
*A61B 2090/064* (2016.02)

(72) 발명자
**다크스 그레고리 드블유**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 산 마테오
**하누쉬크 마이클**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 마운틴 뷰
**쟝 제이슨**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 서니베일
**모어 폴 드블유**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 마운틴 뷰
**쉐나 브루스 엠**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 멘로 파크
**짐머 마크 드블유**
미국 캘리포니아 94086-5301 서니베일 키퍼 로드 1020 빌딩108 인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드, 캘리포니아 프레몬트

(56) 선행기술조사문헌
JP2003116876 A
JP2010530268 A
KR1020180050343 A
US20070001638 A1
US20090085317 A1
WO2009104318 A1

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

원격조종식 수술 시스템용 환자측 카트의 진동 감소 부재를 제어하는 방법으로서,

환자측 카트의 머니퓰레이터 아암의 제1 상태 변화를 검출하는 단계; 및

상기 머니퓰레이터 아암의 제1 상태 변화를 검출하는 것에 응답하여, 환자측 카트의 베이스부로부터 진동 감소 부재를 전개시켜 진동 감소 부재를 환자측 카트가 배치되어 있는 지표면과 접촉되게 위치시키도록 작동 장치에 명령 신호를 내리는 단계를 포함하는, 제어하는 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 머니퓰레이터 아암의 제1 상태 변화는 머니퓰레이터 아암에 캐뉼라를 장착시키는 단계를 포함하는, 제어하는 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

머니퓰레이터 아암의 제2 상태 변화를 검출하는 단계; 및

상기 지표면과의 접촉으로부터 진동 감소 부재를 제거하도록 상기 작동 장치에 명령 신호를 내리는 단계를 더 포함하는, 제어하는 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 머니퓰레이터 아암의 제2 상태 변화는 머니퓰레이터 아암에 장착된 캐뉼라를 제거하는 것인, 제어하는 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 작동 장치는 유압 피스톤-실린더 장치를 포함하고, 상기 명령 신호를 내리는 단계는, 진동 감소 부재를 전개시키도록 유압이 상기 유압 피스톤-실린더 장치에 인가되게 하는, 제어하는 방법.

### 청구항 6

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 명령 신호를 내리는 단계는, 상기 진동 감소 부재를 상기 베이스부에 대해 후퇴된 위치로 편향시키도록 구성된 편향력작용 장치에 의해 인가된 힘을 극복하는 단계를 포함하는, 제어하는 방법.

### 청구항 7

원격조종식 수술 시스템의 환자측 카트를 안정화하는 방법으로서,

환자측 카트의 머니퓰레이터의 검출된 상태의 변화에 응답하여, 환자측 카트의 베이스부에 대해 진동 감소 부재를 선택적으로 연장 또는 후퇴시키는 단계를 포함하고,

상기 진동 감소 부재를 연장시키는 단계는 환자측 카트가 배치되어 있는 지표면과 접촉하는 연장된 위치에 상기 진동 감소 부재를 위치시키고,

상기 진동 감소 부재를 후퇴시키는 단계는 환자측 카트가 배치되어 있는 지표면과 접촉하지 않는 후퇴된 위치에

상기 진동 감소 부재를 위치시키는, 안정화하는 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 진동 감소 부재를 선택적으로 연장 또는 후퇴시키는 단계는 상기 진동 감소 부재에 동작가능하게 결합된 공압 장치를 작동시키는 단계를 포함하는, 안정화하는 방법.

**청구항 9**

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 후퇴된 위치에서, 상기 진동 감소 부재를 상기 후퇴된 위치에 유지하기 위해 상기 진동 감소 부재에 편향력이 가해지고,

상기 진동 감소 부재를 연장시키는 단계는 상기 편향력을 극복하기에 충분한 힘을 가하는 단계를 포함하는, 안정화하는 방법.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 진동 감소 부재가 상기 지표면과 접촉하는 동안 상기 환자측 카트의 적어도 하나의 바퀴의 회전을 방지하기 위해 잠금 장치를 결합하는 단계를 더 포함하는, 안정화하는 방법.

**청구항 11**

제7항에 있어서,

사용자가 상기 진동 감소 부재에 동작가능하게 결합된 방출 시스템을 수동으로 작동시키는 것에 응답하여 상기 진동 감소 부재를 후퇴시키는 단계를 더 포함하는, 안정화하는 방법.

**청구항 12**

수술 카트 조립체로서,

베이스부;

베이스부에 결합된 복수의 바퀴로서, 수술 카트 조립체의 바퀴 이동을 허용하도록 배열되는, 복수의 바퀴;

베이스부로부터 수직으로 연장되는 기둥;

베이스부의 위치의 반대편에 기둥의 단부에 결합되는 머니퓰레이터 아암;

후퇴된 위치와 전개된 위치 사이에서 베이스부에 대해 이동하도록 작동가능한 피스톤 조립체; 및

상기 피스톤 조립체에 동작가능하게 결합된 컨트롤러를 포함하고, 상기 컨트롤러는,

머니퓰레이터 아암의 제1 상태 변화를 검출하고, 상기 머니퓰레이터 아암의 제1 상태 변화를 검출하는 것에 응답하여, 상기 피스톤 조립체가 자동으로 상기 전개된 위치로 이동하게 하거나; 또는

머니퓰레이터 아암의 제2 상태 변화를 검출하고, 상기 머니퓰레이터 아암의 제2 상태 변화를 검출하는 것에 응답하여, 상기 피스톤 조립체가 자동으로 상기 후퇴된 위치로 이동하게 하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 구성되고,

상기 피스톤 조립체는 상기 후퇴된 위치로 이동함으로써, 부재를 수술 카트 조립체가 지지되는 지표면으로부터 멀리 후퇴되는 위치로 이동시키고,

상기 피스톤 조립체는 상기 전개된 위치로 이동함으로써, 상기 부재를 상기 지표면과 접촉하게 이동시키는, 수술 카트 조립체.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 피스톤 조립체에 결합된 스프링을 더 포함하고, 상기 스프링은 상기 피스톤 조립체를 상기 후퇴된 위치를 향해 편향시키도록 편향력을 가하는, 수술 카트 조립체.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 피스톤 조립체는 스프링의 편향력을 극복하고 피스톤 조립체를 후퇴된 위치로부터 전개된 위치로 이동시키기에 충분한 힘을 가하도록 구성되는, 수술 카트 조립체.

**청구항 15**

제12항에 있어서,

상기 피스톤 조립체를 작동시키도록 동작가능하게 결합된 모터를 더 포함하는, 수술 카트 조립체.

**청구항 16**

제12항에 있어서,

상기 부재의 전개된 위치에서, 상기 복수의 바퀴가 잠금되는, 수술 카트 조립체.

**청구항 17**

제12항에 있어서,

캠 표면 - 상기 캠 표면의 이동은 상기 피스톤 조립체가 상기 전개된 위치로부터 상기 후퇴된 위치로 이동하게 함 - 을 포함하는, 수술 카트 조립체.

**청구항 18**

제12항에 있어서,

상기 복수의 바퀴를 회전으로부터 잠그도록 동작가능하게 결합된 잠금 기구를 더 포함하는, 수술 카트 조립체.

**청구항 19**

수술 카트 조립체로서,

베이스부;

베이스부에 결합된 복수의 바퀴로서, 복수의 바퀴는 지표면 위에서의 상기 수술 카트 조립체의 바퀴의 이동 동안 상기 수술 카트 조립체를 지지하는, 복수의 바퀴;

상기 베이스부에 의해 지지되는 수술 기구 머니퓰레이터 아암;

전개된 위치와 후퇴된 위치 사이에서 베이스부에 대해 이동하도록 작동가능한 피스톤 조립체; 및

상기 피스톤 조립체에 동작가능하게 결합된 컨트롤러를 포함하고, 상기 컨트롤러는,

수술 기구 머니퓰레이터 아암의 제1 상태 변화를 검출하고, 상기 수술 기구 머니퓰레이터 아암의 제1 상태 변화를 검출하는 것에 응답하여, 상기 피스톤 조립체가 자동으로 상기 전개된 위치로 이동하게 하거나; 또는

수술 기구 머니퓰레이터 아암의 제2 상태 변화를 검출하고, 상기 수술 기구 머니퓰레이터 아암의 제2 상태 변화를 검출하는 것에 응답하여, 상기 피스톤 조립체가 자동으로 상기 후퇴된 위치로 이동하게 하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 구성되고,

상기 피스톤 조립체는 피스톤 조립체의 전개된 위치에서 부재를 상기 지표면과 접촉하게 위치시키고,

상기 피스톤 조립체는 피스톤 조립체의 후퇴된 위치에서 상기 부재를 상기 지표면으로부터 멀리 후퇴시키는, 수술 카트 조립체.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

전개된 위치와 후퇴된 위치 사이에서 이동가능한 제2 피스톤 조립체를 포함하고,

상기 제2 피스톤 조립체는 상기 제2 피스톤 조립체의 전개된 위치에서 제2 부재를 상기 지표면과 접촉하게 위치시키고,

상기 제2 피스톤 조립체는 상기 제2 피스톤 조립체의 후퇴된 위치에서 상기 제2 부재를 상기 지표면으로부터 멀리 후퇴시키는, 수술 카트 조립체.

**청구항 21**

제19항에 있어서,

상기 피스톤 조립체에 편향력을 가하도록 구성된 스프링을 포함하고,

상기 피스톤 조립체는 상기 편향력에 의해 상기 후퇴된 위치를 향해 압박되고,

상기 스프링에 의해 가해지는 편향력이 극복되어 상기 피스톤 조립체를 상기 전개된 위치로 이동시키는, 수술 카트 조립체.

**청구항 22**

제19항에 있어서,

상기 후퇴된 위치는 완전히 후퇴된 위치이고,

상기 피스톤 조립체는 전개된 위치와 제1 단계의 후퇴된 위치 사이에서 이동가능하고,

피스톤 조립체의 제1 단계의 후퇴된 위치에서 지표면과 피스톤 조립체 사이에 제1 거리가 존재하고,

완전히 후퇴된 위치에서 지표면과 피스톤 조립체 사이에 제2 거리가 존재하고,

상기 제1 거리는 상기 제2 거리보다 작은, 수술 카트 조립체.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 출원은 본 명세서에 전체 내용이 참고로 포함되어 있는 2014년 3월 17일자로 출원된 미국 가출원 제61/954,258호에 대한 우선권 주장 출원이다.

[0002] 본 발명의 여러 실시형태는 진동 감소 장치를 포함하는 바퀴부착 카트, 그리고 관련 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0003] 원격조종식 (로봇) 수술 시스템은 외과의사가 수술하는 동안 환자측 카트의 머니퓰레이터 아암에 장착된 하나 이상의 원격조종식 수술 기기를 제어하는 명령을 입력할 수 있는 외과의사 콘솔을 포함할 수 있다. 상기 환자측 카트는, 예를 들면, 수술을 위해 환자측 카트를 환자에 근접하게 위치시키기 위해서, 수술실 여기저기로 이동할 수 있다. 이러한 환자측 카트에 관한 한 가지 고려 사항은, 예를 들면, 환자측 카트의 이동 동안에, 예를 들면, 머니퓰레이터 아암을 통하여 장착된 기기에 전달될 수 있는 진동이다. 환자측 카트가 기기 장착과 진동을 최소화하는 것에 효과적이었지만, 환자측 카트에 대한 추가적인 개량이 바람직하다. 예를 들면, 환자측 카트를 기계적으로 지면에 배치시키고 더욱 진동을 감소시키는 장치를 환자측 카트에 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

## *발명의 내용*

### *과제의 해결 수단*

[0004] 본 발명의 예시적인 실시례들은 상기한 문제점들 중의 하나 이상을 해결할 수 있거나 및/또는 상기한 바람직한 특징들 중의 하나 이상을 보여줄 수 있다. 다른 특징 및/또는 장점은 아래의 설명에 의해 명확하게 될 수 있다.

[0005] 적어도 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 원격조종식 수술 시스템용 환자측 카트가 베이스, 상기 베이스에 연결된 기둥, 상기 기둥에 연결된 붐(boom), 상기 붐에 연결된 머니퓰레이터 아암, 그리고 진동 감소 부재를 포함할 수 있다. 상기 머니퓰레이터 아암은 수술 기기를 지지하도록 구성될 수 있다. 상기 진동 감소 부재는 상기 베이스에 대하여 전개된 위치와 후퇴된 위치 사이에서 이동되도록 구성될 수 있다. 상기 진동 감소 부재는 전개된 위치에서는 지표면과 맞닿을 수 있고 후퇴된 위치에서는 지표면과 접촉하지 않을 수 있다.

[0006] 다른 예시적인 실시례에 따르면, 카트가 베이스, 상기 베이스에 연결되어 있으며 지표면을 따라 상기 카트를 운반하도록 구성된 복수의 바퀴, 그리고 진동 감소 부재를 포함할 수 있다. 상기 진동 감소 부재는 상기 베이스에 대해 전개된 위치와 후퇴된 위치 사이에서 이동되도록 구성될 수 있다. 상기 진동 감소 부재는 전개된 위치에서는 지표면과 접촉할 수 있고 후퇴된 위치에서는 지표면과 접촉하지 않을 수 있다.

[0007] 다른 예시적인 실시례에 따르면, 원격조종식 수술 시스템용 환자측 카트의 진동 감소 부재를 제어하는 방법이 수술을 위한 환자측 카트의 준비에 대응하는 제1 이벤트의 발생을 검출하는 것을 포함할 수 있다. 상기 방법은 진동 감소 부재를 환자측 카트가 배치되어 있는 지표면과 접촉하게 전개시키도록 작동 장치에 명령 신호를 내리는 것을 더 포함할 수 있다.

[0008] 추가적인 목적, 특징, 및/또는 장점은 일부는 아래의 설명에 개시되며, 일부는 아래의 설명으로부터 명확해지거나, 본 발명 및/또는 청구범위의 실시에 의해 알 수 있다. 본 발명의 이러한 목적 및 장점들 중의 적어도 몇 개는 첨부된 청구범위에 특정적으로 기재된 요소들과 그 조합에 의해 실현되고 달성될 수 있다.

[0009] 상기의 대략적인 설명과 하기의 상세한 설명 모두는 예시적이며 단지 설명하기 위한 것이지 청구범위를 제한하는 것은 아니며, 오히려 청구범위는 균등물을 포함하여 그 최대 범위로 되어야 한다는 것을 알아야 한다.

## *도면의 간단한 설명*

[0010] 본 발명은 아래의 상세한 설명만에 의하거나, 첨부된 도면과 함께 아래의 상세한 설명에 의해 이해할 수 있다. 도면은 본 발명을 보다 잘 이해할 수 있게 하기 위해 포함된 것이며, 본 명세서에 포함되고 본 명세서의 일부를 구성한다. 도면은 본 발명 사상의 하나 이상의 바람직한 실시례를 나타내며 상세한 설명과 함께 특정의 원리 및 작동을 설명하는데 기여한다.

도 1은, 하나의 예시적인 실시례에 따른, 환자측 카트의 개략적인 사이도이다.

도 2는 진동 감소 부재를 포함하는 환자측 카트의 베이스의 예시적인 실시례의 개략적인 평면도이다.

도 3은, 하나의 예시적인 실시례에 따른, 진동 감소 부재가 후퇴된 상태에서의 환자측 카트의 일부분의 개략적인 측면도이다.

도 4는 진동 감소 부재가 전개된 상태에서의 도 3의 환자측 카트 부분을 나타내고 있다.

도 5는, 하나의 예시적인 실시례에 따른, 진동 감소 부재용 작동 장치의 개략적인 부분 단면도를 나타내고 있다.

도 6은, 하나의 예시적인 실시례에 따른, 진동 감소 부재용 유압 시스템의 개략적인 평면도이다.

도 7은, 하나의 예시적인 실시례에 따른, 진동 감소 부재를 전개시키는 개략적인 방법을 나타내고 있다.

도 8은, 하나의 예시적인 실시례에 따른, 진동 감소 부재를 후퇴시키는 개략적인 방법을 나타내고 있다.

도 9는, 하나의 예시적인 실시례에 따른, 제1 상태에서의 수동 방출 장치의 개략도를 나타내고 있다.

도 10은 제2 작동된 상태에서의 도 9의 수동 방출 장치를 나타내고 있다.

도 11은 제1 상태에서의 도 9의 수동 방출 장치와 점검 도어의 부분 사시도를 나타내고 있다.

도 12는 제2 작동된 상태에서의 도 10의 수동 방출 장치와 점검 도어의 부분 사시도를 나타내고 있다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0011] 바람직한 실시예를 나타내는 본 설명과 첨부된 도면은 본 발명을 제한하는 것으로 받아들여져서는 안된다. 균등물을 포함하여, 청구범위와 본 설명의 영역을 이탈하지 않고서 다양한 기계적인 변화, 구성요소적인 변화, 구조적인 변환, 전기적인 변화 및 작동적인 변화가 이루어질 수 있다. 몇 가지 경우에 있어서, 본 발명을 모호하지 않게 하기 위해서 잘 알려진 구조와 기술은 상세하게 도시하거나 기술하지 않았다. 두 개 이상의 숫자가 같은 번호는 동일하거나 유사한 요소를 나타낸다. 그리고, 한 가지 실시례와 관련하여 상세하게 기술되어 있는 요소 및 이와 관련된 특징은, 실현가능하기만 하면, 상세하게 도시되거나 기술되지 않은 다른 실시례에도 포함될 수 있다. 예를 들어, 어떤 요소가 한 가지 실시례와 관련하여 상세하게 설명되어 있고 제2 실시례와 관련하여서는 설명되어 있지 않은 경우, 그럼에도 불구하고 상기 요소는 제2 실시례에 포함되어 있는 것으로 주장할 수 있다.

[0012] 본 명세서 및 첨부된 청구범위를 위해서, 달리 표시되어 있지 않으면, 양, 백분율, 또는 비율을 나타내는 모든 숫자와, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 다른 수치값은 "약" 이라는 표현에 의해 모든 예에서 어느 정도 수정되는 것으로 이해할 수 있다. 따라서, 이에 반하는 것으로 표시되어 있지 않으면, 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 기재된 수치 한도는 본 발명이 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 변할 수 있는 대략적인 값이다. 적어도, 본 청구범위의 영역에 대해 균등론의 적용을 제한하려는 의도는 아니며, 각각의 수치 한도는 적어도 유효 숫자의 갯수를 고려하고 통상적인 반올림법(rounding technique)을 적용하는 것에 의해 해석되어야 한다.

[0013] 본 명세서와 첨부된 청구범위에 사용되어 있는 것과 같이, "하나의", "한 개의", "한 가지의" 와 같은 단수 형태와 임의의 단어의 단수적 사용은, 하나의 대상물이라고 분명하고 명확하게 한정되어 있지 않으면, 복수 대상물을 포함하는 것이다. 본 명세서에 사용되어 있는 것과 같이, "포함한다" 라는 표현과 이것의 문법적인 변형어는 비제한적인 것을 의미하므로, 목록에 있는 항목의 열거는 열거된 항목을 대체할 수 있거나 열거된 항목에 부가될 수 있는 다른 유사한 항목을 배제하는 것은 아니다.

[0014] 게다가, 본 설명의 용어는 본 발명 또는 청구범위를 제한하지 않는다. 예를 들면, "...의 아래에", "...보다 아래에", "하부", "... 보다 위에", "상부", "근위", "원위" 등과 같은, 공간상으로 상대적인 용어는 도면의 방향으로 도시된 다른 요소나 부분에 대한 한 요소나 부분의 관계를 설명하기 위해서 사용될 수 있다. 이러한 공간상으로 상대적인 용어는 도면에 도시된 위치 및 방향에 추가하여 사용 또는 작동시의 한 장치의 다른 위치(다시 말해서, 장소) 및 방향(다시 말해서, 회전 배치상태)을 포함하는 것이다. 예를 들어, 도면에 도시된 장치가 뒤집히면, "다른 요소나 부분보다 아래에" 또는 "다른 요소나 부분의 아래에" 라고 기술된 요소나 부분은 "다른 요소나 부분보다 위에" 또는 "다른 요소나 부분의 위에" 라고 기술될 것이다. 따라서, 상기 예시적인 용어 "... 보다 아래에"는 위와 아래의 위치 및 방향을 모두 포함할 수 있다. 임의의 장치가 다르게 배향될 수 있고 (90도 또는 다른 방향으로 회전될 수 있고) 본 명세서에서 사용된 공간상의 상대적인 표현은 이와 상응하게 해석될 수 있다. 수술 기기의 상대적인 근위 방향과 원위 방향은 도면에 표시되어 있다.

[0015] 본 발명은 환자측 카트에서의 진동을 감소시키는 구조를 포함하는 원격조종식 수술 시스템용 환자측 카트를 구상한다. 상기 환자측 카트는 진동 감소 구조의 전개와 후퇴의 제어를 용이하게 하는, 예를 들면, 진동 감소 구조를 전개시키거나 후퇴시키라는 사용자로부터의 명령없이 자동적으로 진동 감소 구조를 전개시키고 후퇴시키는 시스템을 포함할 수 있다. 따라서, 사용자가 적극적으로 진동 감소 구조를 전개시키거나 후퇴시키도록 요구하지 않고서 환자측 카트의 진동의 감소가 가능하게 될 수 있고 제어될 수 있다.

[0016] 본 발명의 다양한 예시적인 실시례는 진동의 감소를 가능하게 하는 진동 감소 장치를 포함하는 카트를 구상한다. 상기 진동 감소 장치는 카트의 베이스에 대해 전개된 위치와 후퇴된 위치 사이에서 이동되도록 구성된 진동 감소 부재를 포함할 수 있다. 상기 카트는, 예를 들면, 베이스, 상기 베이스에 연결된 기둥, 상기 기둥에 연결된 붐, 그리고 상기 붐에 연결된 머니퓰레이터 아암을 포함하는 원격조종식 수술 시스템용 환자측 카트일 수 있다. 상기 머니퓰레이터 아암은 수술 기기를 지지하도록 구성될 수 있다. 상기 진동 감소 부재는 전개된 위치에서는 지표면과 맞닿고 후퇴된 위치에서는 지표면과 접촉하지 않는다. 상기 진동 감소 부재는 상기 베이스에 결합될 수 있으며 후퇴된 위치에서 상기 베이스에 수용될 수 있다. 상기 환자측 카트는 복수의 진동 감소 부재를 포함할 수 있다. 상기 환자측 카트는 진동 감소 부재를 후퇴된 위치로 편향력을 작용시키는 편향력작용 장치를 더 포함할 수 있다. 작동 장치가 진동 감소 부재를 후퇴된 위치에서 전개된 위치로 이동시킬 수 있다. 상기 작동 장치는 편향력작용 장치를 극복하는 힘을 작용시킬 수 있다. 상기 환자측 카트는 상기 작동 장치에 유압을 공급하도록 구성된 유압 시스템을 더 포함할 수 있다. 상기 환자측 카트는 복수의 진동 감소 부재 및 각각의 진동 감소 부재를 작동시키는 복수의 작동 장치를 포함할 수 있고, 상기 유압 시스템은 유압을 상기 복수의 작동 장치에 공급하도록 구성된 한 개의 유압 회로를 포함하고 있다. 상기 유압 시스템은 유압을 모니터링하도록 구성된 센서를 포함할 수 있다. 상기 환자측 카트는 유압 시스템의 유압을 방출하는 사용자에 의

해 수동으로 작동되도록 구성된 수동 방출 장치를 포함할 수 있다. 상기 수동 방출 장치는 유압 시스템의 방출 밸브를 작동시키도록 구성될 수 있다. 상기 환자측 카트는 전기 모터에 의해 구동되는 바퀴를 포함할 수 있고, 상기 전기 모터는 진동 감소 부재의 전개된 위치에 잠금되어 있고 수동 방출 장치의 작동은 상기 전기 모터를 잠금해제하여 바퀴를 자유롭게 회전할 수 있게 한다. 상기 수동 방출 장치는 베이스 내의 격실(compartment)에 배치될 수 있고, 상기 격실은 문으로 폐쇄가능하고, 수동 방출 장치가 작동된 상태에 있을 때, 정지 부재가 상기 문의 폐쇄를 막도록 위치되어 있다.

[0017] 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례에서, 상기 카트는 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하도록 구성된 컨트롤러를 포함할 수 있다. 상기 컨트롤러는 제1 이벤트의 발생시에 자동적으로 진동 감소 부재를 전개시키도록 구성될 수 있고 제2 이벤트의 발생시에 자동적으로 진동 감소 부재를 후퇴시키도록 구성될 수 있다. 제1 이벤트는 캐뉼라를 머니퓰레이터 아암에 장착하는 것일 수 있다. 제2 이벤트는 환자측 카트에 장착된 캐뉼라를 제거하는 것일 수 있다. 제2 이벤트의 캐뉼라는 수술하는 동안 환자측 카트에 장착된 마지막으로 남아 있는 캐뉼라일 수 있다.

[0018] 본 발명의 다양한 예시적인 실시례는 또한 원격조종식 수술 시스템용 환자측 카트의 진동 감소 부재를 제어하는 방법을 구상한다. 상기 방법은 수술을 위한 환자측 카트의 준비에 대응하는 제1 이벤트의 발생을 검출하는 것과 진동 감소 부재를 환자측 카트가 배치되어 있는 지표면과 접촉하게 전개시키도록 작동 장치에 명령 신호를 내리는 것을 포함할 수 있다. 제1 이벤트는 환자측 카트의 머니퓰레이터 아암에 캐뉼라를 장착시키는 것을 포함할 수 있다. 상기 방법은 수술을 종료하는 것에 대응하는 제2 이벤트의 발생을 검출하는 것과, 진동 감소 부재를 후퇴시키도록 작동 장치에 명령 신호를 내리는 것을 더 포함할 수 있다. 제2 이벤트는 환자측 카트에 장착된 캐뉼라를 제거하는 것일 수 있다. 제2 이벤트의 캐뉼라는 수술하는 동안 환자측 카트에 장착된 마지막으로 남아 있는 캐뉼라일 수 있다.

[0019] 도 1을 참고하면, 원격조종식 수술 시스템의 환자측 카트(100)의 예시적인 실시례가 도시되어 있다. 당업자는 원격조종식 수술 시스템이 환자측 카트(100)의 기기를 제어하는 사용자로부터의 입력을 수신하는 외과의사 콘솔(도시되어 있지 않음)뿐만 아니라, 예를 들면, 2013년 12월 5일자로 발행되고, 발명의 명칭이 "멀티 포트 수술 로봇 시스템 아키텍처(Multi-Port Surgical Robotic System Architecture)"인 미국 특허출원 공보 제US 2013/0325033호 및 2013년 12월 5일자로 발행되고, 발명의 명칭이 "하드웨어 제한식 원격 중심 로봇 머니퓰레이터에 대한 여유 축과 자유도(Redundant Axis and Degree of Freedom for Hardware-Constrained Remote Center Robotic Manipulator)"인 미국 특허출원 공보 제US 2013/0325031호에 개시되어 있는 것과 같은, 보조적인 컨트롤/비전 카트(도시되어 있지 않음)를 더 포함할 수 있다는 것을 잘 알고 있고, 상기 문헌의 각각은 본 명세서에 그 전체 내용이 참고로 포함되어 있다. 비제한적인 예로서, 본 발명이 구상하는 종류의 원격조종식 수술 시스템은 인튜어티브 서지컬 인코포레이티드 사(Intuitive Surgical, Inc.)로부터 구입할 수 있는 da Vinci® 수술 시스템 중의 하나를 포함한다.

[0020] 환자측 카트(100)는 베이스(102), 주된 기둥(104), 그리고 주된 기둥(104)에 연결된 주된 붐(106)을 포함할 수 있다. 환자측 카트(100)는 또한 주된 붐(106)에 각각 연결될 수 있는 복수의 머니퓰레이터 아암(110, 111, 112, 113)을 포함할 수 있다. 머니퓰레이터 아암(110, 111, 112, 113)의 일부분은, 머니퓰레이터 아암(110)에 대해서 도 1에 도시되어 있는 것과 같이, 기기(130)가 장착될 수 있는 기기 장착부 부분(120)을 포함할 수 있다. 머니퓰레이터 아암(110, 111, 112, 113)은 외과의사 콘솔에 있는 사용자에 의해 제공된 명령에 따라 수술하는 동안 조종될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에서, 외과의사 콘솔로부터 전송된 신호 또는 입력은, 상기 입력을 해석할 수 있고 수술 기구(130)(도 1에는 단 하나의 이러한 기기가 장착되어 있음) 및/또는 머니퓰레이터 아암(110) 중에서 수술 기구(130)가 환자측 카트(100)에 결합되는 부분을 조종하기 위해서 환자측 카트(102)로 전송될 명령 또는 출력을 발생시킬 수 있는 컨트롤/비전 카트로 전송될 수 있다.

[0021] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 기기 장착부 부분(120)은 작동 접속 조립체(actuation interface assembly)(122)와 캐뉼라 장착부(124)를 포함할 수 있고, 기기(130)의 샤프트(132)는 캐뉼라 장착부(124)를 통하여 (그리고 수술하는 동안 수술 부위로) 뻗어 있고 기기의 힘 전달 기구(134)는 작동 접속 조립체(122)와 연결되어 있다. 캐뉼라 장착부(124)는 캐뉼라(도시되어 있지 않음)를 유지하도록 구성될 수 있고, 수술하는 동안 기기(130)의 샤프트(132)가 상기 캐뉼라를 통하여 수술 부위로 뻗을 수 있다. 작동 접속 조립체(122)는, 외과의사 콘솔에서의 입력 명령에 응답하도록 제어되고 기기(130)를 작동시키기 위해서 힘 전달 기구(134)로 힘을 전달하도록 제어되는 다양한 기구를 포함할 수 있다.

[0022] 도 1의 예시적인 실시례는 보기 편리하게 하기 위해 머니퓰레이터 아암(110)에만 부착된 기기(130)를 나타내고

있지만, 머니퓰레이터 아암(110, 111, 112, 113) 중의 어떠한 머니퓰레이터 아암과 각각의 머니퓰레이터 아암에 기기가 부착될 수 있다. 기기(130)는 엔드 이펙터를 가진 수술 기기일 수 있거나, 원격 수술 부위의 정보(예를 들면, 시각화하기(visualization), 전기생리학적 활동(electrophysiological activity), 압력, 유체 유동, 및/또는 다른 감지된 데이터)를 제공하기 위해서 수술하는 동안 사용되는 카메라 기기 또는 다른 감지 기기일 수 있다. 도 1의 예시적인 실시례에서, 엔드 이펙터를 가진 수술 기기나 카메라 기기가 머니퓰레이터 아암(110, 111, 112, 113) 중의 임의의 머니퓰레이터 아암에 부착되어 함께 사용될 수 있다. 그러나, 본 명세서에 기술된 실시례는 도 1의 예시적인 실시례로 제한되지 않으며 다양한 다른 원격조종식 수술 시스템 구성이 본 명세서에 기술된 예시적인 실시례와 함께 사용될 수 있다.

[0023] 환자측 카트는 수술을 준비하기 위해 또는 수술이 완료된 후 환자측 카트를 수술실 여기저기로 이동시키는 경우와 같이, 환자측 카트의 한 장소에서 다른 장소로의 이동을 제어하는 하나 이상의 장치를 포함할 수 있다. 도 2를 참고하면, 환자측 카트(예를 들면, 도 1의 예시적인 실시례의 환자측 카트(100))의 베이스(202)가 개략적으로 도시되어 있다. 베이스(202)는 환자측 카트를 한 장소에서 다른 장소로 이동시킬 수 있는 복수의 바퀴를 포함할 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 상기 바퀴의 하나 이상은 환자측 카트를 이동시키기 위해서 구동될 수 있다. 도 2의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 베이스(202)는 모터(211)에 의해서 구동되는 제1 바퀴(210)와 모터(213)에 의해서 구동되는 제2 바퀴(212)를 포함할 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 베이스(202)는, 예를 들면, 자유롭게 움직이는 캐스터 휠(caster wheel)이 될 수 있는 구동되지 않는 바퀴(220)를 더 포함할 수 있다.

[0024] 베이스(202)를 포함하는 환자측 카트는, 2013년 3월 13일자로 출원되고, 2014년 10월 2일자로 미국 특허출원 공보 제US 2014/0297130 A1호로서 발행된, 발명의 명칭이 "구동 시스템을 가진 수술용 환자측 카트 및 환자측 카트를 이동시키는 방법(Surgical Patient Side Cart with Drive System and Method of Moving a Patient Side Cart)"인 미국 특허출원 제14/209,239호에 개시되어 있는 것과 같은, 환자측 카트를 조종하는 구동 시스템을 포함할 수 있고, 상기 문헌은 본 명세서에 그 전체 내용이 참고로 포함되어 있다. 도 2의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 베이스(202)는 두 개의 구동되는 바퀴(210, 212)와 두 개의 구동되지 않는 바퀴(220)를 포함할 수 있지만, 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례은 이러한 배치로 제한되지 않으며 다른 갯수의 구동되는 바퀴와 구동되지 않는 바퀴를 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 환자측 카트는, 비제한적인 예로서, 미국 가출원 제61/895,249호에 대해 우선권을 주장하는 미국 특허출원 공보 제US 2014/0297130 A1호에 개시된 것과 같은, 전동식 구동 제어 시스템을 포함한다.

[0025] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 베이스(202)를 포함하는 환자측 카트는 사용자가 환자측 카트를 한 장소에서 다른 장소로 구동시키는 조향 접속기(steering interface)(230)를 포함할 수 있다. 조향 접속기(230)는, 예를 들면, 2014년 3월 13일자로 출원되고, 2014년 10월 23일자로 미국 특허출원 공보 제US 2014/0316654 A1호로서 발행된, 발명의 명칭이 "조향 접속기를 가진 수술용 환자측 카트(Surgical Patient Side Cart with Steering Interface)"인 미국 특허출원 제14/208,663호에 개시된 다양한 예시적인 실시례에 따라 구성될 수 있고, 상기 문헌은 본 명세서에 그 전체 내용이 참고로 포함되어 있다.

[0026] 수술하는 동안, 예를 들면, 환자측 카트의 구성요소가 작동되고 이동될 때, 환자측 카트 내에서 진동이 발생할 수 있다. 상기 진동은 환자측 카트를 통하여 환자측 카트의 머니퓰레이터 아암에 장착된 수술 기기로 전달될 수 있고, 이로 인해 수술 기기가 어느 정도 움직일 수 있다. 이를 처리하기 위해서, 환자측 카트는 환자측 카트의 진동을 감소시키거나 최소화하는 하나 이상의 진동 감소 부재를 포함할 수 있다. 도 2의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 베이스(202)는 복수의 진동 감소 부재(240)를 포함할 수 있다. 진동 감소 부재(240)는 환자측 카트의 이동 도중에 발생하는 진동과 같은 진동을 감소시키거나 최소화하기 위해, 아래에 설명되어 있는 것과 같이, 베이스(202) 아래의 지표면과 접촉하도록 구성될 수 있고, 그 결과 환자측 카트에 장착된 수술 기기의 안정화를 가능하게 할 수 있다. 환자측 카트의 베이스는, 도 2의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 네 개의 진동 감소 부재(240)를 포함할 수 있지만, 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례는 네 개의 진동 감소 부재로 제한되지 않으며, 다른 갯수의 진동 감소 부재, 예를 들면, 한 개, 두 개, 세 개, 다섯 개, 여섯 개, 또는 그 보다 많은 수의 진동 감소 부재를 대신 포함할 수 있다.

[0027] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 환자측 카트의 진동 감소 부재는 환자측 카트가 기울어지거나 전복되는 것을 최소화하거나 방지하는 측면에서 환자측 카트의 안정성에 영향을 미치도록 사용될 필요는 없다. 대신에, 진동 감소 부재는 환자측 카트에 장착된 수술 기기의 운동을 초래할 수 있는 환자측 카트의 진동을 감소시키기 위해서 사용될 수 있다. 이를 고려하여, 진동 감소 부재는 지표면과 접촉하도록 구성될 수 있지만, 환자측 카트를

들어올리거나 이와 다른 방식으로 이동시키기에 충분한 힘을 가지도록 구성될 필요는 없다.

[0028] 상기한 바와 같이, 환자측 카트의 진동 감소 부재는 진동을 최소화하거나 감소시키기 위해서 지표면과 접촉하도록 구성될 수 있다. 환자측 카트를 한 장소에서 다른 장소로 이동시키는 것의 조종을 용이하게 하기 위해서, 진동 감소 부재는 후퇴가능하고 전개가능하게 될 수 있다. 도 3을 참고하면, 도 1 및 도 2의 예시적인 실시례에 따라 배치될 수 있는 환자측 카트의 베이스(302)와 주된 기둥(304)의 일부분의 측면도가 도시되어 있다. 예를 들어, 베이스(302)는, 도 2의 예시적인 실시례에 관하여 상기한 것과 같이, 하나 이상의 구동되는 바퀴(310)와 하나 이상의 구동되지 않는 바퀴(320)를 포함할 수 있다. 베이스(302)를 포함하는 환자측 카트에 있어서 진동을 처리하기 위해서, 베이스(302)는 도 3의 예시적인 실시례에서 환자측 카트의 조종을 용이하게 하기 위해서 진동 감소 부재(340)가 지표면(350)과 접촉하지 않은 상태의 후퇴된 상태에 있는 하나 이상의 진동 감소 부재(340)를 포함할 수 있다.

[0029] 도 4의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 진동 감소 부재(340)는 지표면(350)과 접촉하도록 전개될 수 있다. 따라서, 진동 감소 부재(340)는, 도 3 및 도 4의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 베이스(302) 및 지표면(350)에 대하여 각각의 상승된 위치와 하강된 위치로 전개되거나 후퇴될 수 있다. 예를 들어, 일단 환자측 카트가 수술을 위해 배치되면, 진동 감소 부재(340)는 진동을 최소화하기 위해 전개될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 환자측 카트는 진동 감소 부재(340)의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러를 포함할 수 있고, 아래에서 보다 상세하게 논의하겠지만, 진동 감소 부재(340)의 전개와 후퇴는 상기 컨트롤러가 환자측 카트의 상태에 대한 정보를 입수할 때 발생할 수 있다.

[0030] 진동 감소 부재는 추가적인 고려 사항을 고려하여 환자측 카트의 진동을 최소화하거나 감소시키도록 구성될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 진동 감소 부재(340)의 바닥부 표면(341)은, 예를 들면, 진동 감소 부재(340)와 지표면(350) 사이의 접촉 면적을 최대화하기 위해서 실질적으로 편평하게 될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 바닥부 표면(341)의 가장자리(342)는, 예를 들면, 진동 감소 부재(340)로 인한 지표면(350)의 표시를 최소화하거나 배제하기 위해서 둥글게 될 수 있다. 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례의 진동 감소 부재가, 예를 들면, 정사각형 단면, 직사각형 단면, 또는 당업자에게 잘 알려진 다른 형상과 같은, 다른 형상을 가질 수 있지만, 도 2의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 진동 감소 부재(240, 340)는 원통 형상을 가질 수 있다. 진동 감소 부재(340)는, 예를 들면, 약 1인치 내지 약 3인치, 예를 들면, 약 1.5인치 내지 약 2인치 범위의 직경 또는 폭(344)을 가질 수 있다. 진동 감소 부재(340)는, 예를 들면, 베이스(302)와 지표면(350) 사이의 간격의 크기를 최대화하기 위해서 베이스(302) 내로 완전히 후퇴하도록 구성될 수 있다. 환자측 카트의 진동 감소 부재는 또한 사용자와의 상호작용을 최소화하거나 배제하기 위해서 환자측 카트의 베이스 내에 배치될 수 있다. 예를 들면, 도 2의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 진동 감소 부재(240)는 진동 감소 부재(240)가 사람의 발 위에 전개되는 것을 최소화하거나 배제하기 위해서 베이스(202)의 외측 가장자리(203)로부터 멀리 배치될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 진동 감소 부재(240)는 또한 진동의 감소를 촉진시키기 위해서, 예를 들면, 베이스(202)의 주변부에 더 가깝게 베이스(202) 내에 배치될 수 있다. 따라서, 진동 감소 부재(240)의 위치는 이러한 여러가지 고려 사항들을 고려하여 선택될 수 있다.

[0031] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 예를 들면, 환자측 카트가 한 장소에서 다른 장소로 이동되어야 할 때, 진동 감소 부재의 후퇴를 용이하게 하기 위해서 진동 감소 부재에 대해 후퇴된 위치로 편향력이 작용할 수 있다. 도 5를 참고하면, 환자측 카트의 베이스(402)의 진동 감소 부재(440)의 부분 측면도가 도시되어 있다. 진동 감소 부재(440)는, 예를 들면, 도 2 내지 도 4의 예시적인 실시례의 진동 감소 부재(240, 340)와 같이 사용될 수 있다. 편향력작용 장치(biasing device)는 진동 감소 부재(440)를 후퇴된 위치로, 예를 들면, 도 5의 예시적인 실시례에서 지표면(450)으로부터 방향 446을 따라서 위쪽으로, 편향력을 작용시키기 위해서 제공될 수 있다. 편향력작용 장치는, 예를 들면, 진동 감소 부재(440)를 후퇴된 위치로 편향시키는 편향력(biasing force)을 제공하는 스프링(444)일 수 있다. 비록 도 5의 예시적인 실시례는 진동 감소 부재(440)에 대해 한 개의 편향력작용 장치(예를 들면, 스프링(444))를 나타내고 있지만, 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례는 다른 갯수의 편향력작용 장치, 예를 들면, 두 개, 세 개, 네 개, 또는 그 보다 많은 수의 편향력작용 장치를 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 당업자에게 잘 알려져 있는 스프링(444)이 아닌 다른 편향력작용 장치가 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례에서 사용될 수 있다. 예를 들면, 도 5의 피스톤-실린더 장치(430)는, 예를 들면, 이중 피스톤-실린더 장치를 통하여 피스톤(도시되어 있지 않음)의 양 측에 유압을 제공하도록 구성되어 있다. 이러한 장치에 의하면, 진동 감소 부재(440)는 유압을 피스톤의 한 측에 작용시키는 것에 의해서 방향 446을 따라서 지표면

(450)을 향하여 아래쪽으로 전개될 수 있고 유압을 피스톤의 다른 측에 작용시키는 것에 의해서 방향 446을 따라서 지표면(450)으로부터 멀어지게 후퇴될 수 있다.

[0033] 진동 감소 부재는 진동 감소 부재를 전개시키는 작동 장치를 포함할 수 있다. 진동 감소 부재가 편향력작용 장치, 예를 들면, 스프링(444)을 포함하면, 전개 장치는 편향력작용 장치에 의해 가해진 힘을 극복하도록 구성될 수 있고 그래서 진동 감소 부재가 전개된 위치로 이동될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 유압 시스템이 편향력작용 장치에 의해 가해진 힘을 극복하고 진동 감소 부재를 전개시키기 위해 사용될 수 있다. 유압 시스템은, 예를 들면, 진동 감소 부재용 액추에이터로 유압 유체를 공급하는 펌프를 포함할 수 있고, 액추에이터로 공급된 유압 유체의 압력은 편향력을 극복하고 진동 감소 부재를 전개시킨다. 도 5의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 펌프(410)는 진동 감소 부재(440)용 액추에이터로서 작용하는 피스톤-실린더 장치(430)로 유압을 공급하기 위해서 설치될 수 있다. 펌프(410)는 유압 유체를 피스톤-실린더 장치(430)로 공급하고, 이 유압 유체의 압력은 피스톤-실린더 장치(430)으로 하여 스프링(444)에 의해 제공된 힘을 극복하게 하고, 그 결과 진동 감소 부재(440)가, 예를 들면, 방향 446을 따라서 아래쪽으로 전개되어 진동 감소 부재(440)가 지표면(450)과 접촉한다. 따라서, 진동 감소 부재(440)의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러(도 5에 도시되어 있지 않음)는 진동 감소 부재(440)를 전개시키도록 펌프(410)에 명령을 내릴 수 있다.

[0034] 진동 감소 부재를 후퇴시키기 위해서, 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 진동 감소 부재의 후퇴를 가능하게 하기 위해, 진동 감소 부재를 전개시키도록 구성된 작동 장치가 작동정지될 수 있거나, 또는 상기 작동 장치에 의해 제공된 힘이 다른 방식으로 중단될 수 있다. 진동 감소 부재를 후퇴시키기 위해서 편향력작용 장치가 사용되는 경우, 전개 장치의 작동정지는 편향력작용 장치로 하여 진동 감소 부재를 진동 감소 부재의 후퇴된 위치로 복귀시키게 할 수 있다. 도 5의 예시적인 실시례에서, 유압 시스템은, 스프링(444)이 진동 감소 부재(440)를 방향 446을 따라서 진동 감소 부재의 후퇴된 위치로 이동시킬 수 있도록, 피스톤-실린더 장치(430)로 공급된 압력을 방출시키는 방출 밸브(420)를 더 포함할 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 방출 밸브(420)는 진동 감소 부재(440)의 전개와 후퇴를 제어하도록 구성된 컨트롤러에 의해 작동될 수 있고, 그래서 진동 감소 부재(440)의 전개 및 작동이 상기 컨트롤러에 의해서 작동될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 예를 들어, 환자측 카트의 이동을 촉진시키도록 진동 감소 부재(440)가 후퇴될 필요가 있을 때, 방출 밸브(420)는 사용자에 의해 수동으로 작동될 수도 있다. 다른 예시적인 실시례에 따르면, 진동 감소 부재를 전개시키도록 구성된 작동 장치는, 예를 들면, 상기 작동 장치를 작동정지시키거나 상기 작동 장치에 의해 가해진 힘을 중단시키는 대신에, 상기 작동 장치에 의해 진동 감소 부재에 가해진 힘을 감소시키는 것에 의해서, 진동 감소 부재를 후퇴시키도록 작동될 수 있다.

[0035] 상기한 바와 같이, 환자측 카트의 하나 이상의 진동 감소 부재의 전개를 작동시키기 위해서 유압 시스템이 제공될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 환자측 카트의 모든 진동 감소 부재에 대해서 한 개의 유압 회로가 사용될 수 있다. 도 6을 참고하면, 유압 시스템(500)이 환자측 카트의 베이스(502)에 개략적으로 도시되어 있다. 유압 시스템(500)은 상기한 도 2 내지 도 5의 예시적인 실시례의 진동 감소 부재를 위해서 사용될 수 있다. 도 6의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 유압 시스템(500)은 유압 회로(512)에 연결된 펌프(510)와 방출 밸브(520)(이 펌프(510)와 방출 밸브(520)는 도 5의 예시적인 실시례의 펌프(410) 및 방출 밸브(410)에 따라 구성될 수 있다)를 포함할 수 있다. 유압 회로(512)는, 예를 들면, 각각의 진동 감소 부재를 위한 모든 액추에이터(530)(예를 들면, 도 4의 예시적인 실시례의 피스톤-실린더 장치(430), 또는 다른 진동 감소 부재 액추에이터)에 연결된 한 개의 유압 회로일 수 있다. 따라서, 환자측 카트의 모든 진동 감소 부재를 작동시키기 위해서 한 개의 펌프(510)와 방출 밸브(520)가 사용될 수 있다. 각각의 진동 감소 부재를 위한 액추에이터(530)를 한 개의 유압 회로(512)로 연결시키는 것에 의해서, 각각의 액추에이터(530)가 유압 회로(512)로부터 실질적으로 동일한 유압을 받기 때문에 진동 감소 부재가 지표면과 접촉하도록 전개될 때 진동 감소 부재에 대한 힘 균등화 효과(force equalization effect)가 달성될 수 있다.

[0036] 다양한 예시적인 실시례는, 도 6의 예시적인 실시례에 관하여 상기한 것과 같이, 한 개의 유압 회로를 포함할 수 있다. 그러나, 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례는 한 개의 유압 회로로 제한되지 않고 복수의 유압 회로를 포함할 수 있다. 예를 들면, 환자측 카트의 베이스는 환자측 카트의 앞 바퀴를 위한 제1 유압 회로와 환자측 카트의 뒷 바퀴를 위한 제2 유압 회로를 포함할 수 있다. 다른 예에서는, 환자측 카트의 베이스는 베이스의 각각의 진동 감소 부재에 대해 별개의 유압 회로를 포함할 수 있다.

[0037] 유압 시스템은 유압 시스템의 유압을 모니터링하는 센서를 포함할 수 있다. 도 6의 예시적인 실시례에 도시되어 있는 것과 같이, 유압 시스템(500)은 유압 회로(512)의 유압을 조절하기 위해 유압 회로(512)에 연결된 조절 장치(550)를 포함할 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 조절 장치(550)는, 예를 들면, 미리 정해진

압력에 도달하면 펌프(510)를 작동정지시키는 펌프(510)에 연결된 스위치일 수 있다. 다른 예시적인 실시례에서는, 조절 장치(550)가 유압을 모니터링하고 미리 정해진 최대 압력에 도달하였을 때 펌프(510)를 작동정지시키도록 신호를 보내거나 유압의 손실에 의해 명백해지는 것과 같이, 누출이 발생하였는지 여부를 결정하는 센서일 수 있다. 이러한 일이 발생하면, 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러는, 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고서 다른 유형의 통지를 고려할 수 있지만, 예를 들면, 시각적 및/또는 청각적 통지와 같은, 통지를 환자측 카트의 사용자에게 제공할 수 있다.

[0038] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 조절 장치(550)가 제대로 작동하지 않으면 유압 회로(512)는 유압 회로(512)의 압력을 제어하는 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 장치는 유압이 미리 정해진 최대 유압을 넘어서는 것을 막을 수 있고, 그래서 유압 시스템(500)은, 진동 감소 부재가 환자측 카트를 이동시키거나 심지어 들어올리는 것을 초래할 수 있는, 과도한 압력을 액추에이터(530)에 공급하지 않는다. 이러한 장치는, 예를 들면, 릴리프 밸브(도 6에 도시되어 있지 않음)일 수 있고, 상기 릴리프 밸브는, 예를 들면, 조절 장치(550)가 제대로 작용하지 않을 때, 릴리프 밸브에 대해서 미리 정해진 최대 유압에 도달하면 자동적으로 유압을 방출한다.

[0039] 비록 예시적인 실시례는 진동 감소 부재의 전개를 작동시키는 장치로서 유압 시스템을 포함하는 것으로 위에서 설명하였지만, 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례에서 다른 장치와 시스템이 진동 감소 부재를 전개시키기 위해서 사용될 수 있다. 예를 들면, 당업자에게 잘 알려져 있는 전기 모터와 다른 액추에이터가 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례의 진동 감소 부재를 전개시키기 위해서 사용될 수 있다.

[0040] 도 2 내지 도 6의 예시적인 실시례에 관하여 상기한 것과 같이, 환자측 카트는 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러를 포함할 수 있다. 사용자가 수술을 위해 진동을 감소시키도록 진동 감소 부재를 전개시키는 것을 잊어버릴 수 있거나 또는, 예를 들면, 수술이 완료되었을 때, 환자측 카트의 이동을 용이하게 하기 위해서 진동 감소 부재를 후퇴시키는 것을 잊어버릴 수 있기 때문에, 상기와 같은 시스템은 진동 감소 부재를 자동적으로 전개시키고 후퇴시키는데 유용할 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 환자측 카트의 진동 감소 부재의 자동적인 전개는, 예를 들면, 제1 이벤트가 발생하였을 때, 컨트롤러에 의해서 작동될 수 있고, 상기 진동 감소 부재의 자동적인 후퇴는, 예를 들면, 제2 이벤트가 발생하였을 때, 컨트롤러에 의해서 작동될 수 있다.

[0041] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러는 진동 감소 부재의 후퇴/전개 상태를 모니터링하는 센서로부터 신호를 수신할 수 있다. 상기 센서는, 예를 들면, 진동 감소 부재의 전개를 나타내는, 유압 회로의 압력이 높은 경우를 검출하는 진동 감소 부재의 작동 장치의 유압 회로, 예를 들면, 유압 회로(512)에 연결된 압력 센서일 수 있다. 다른 예에서는, 상기 센서가 진동 감소 부재의 운동 및/또는 위치를 직접 검출하는 위치 센서일 수 있다. 다른 예에서는, 상기 센서가, 진동 감소 부재가 지표면과 접촉할 때 센서가 작동되고 컨트롤러에 신호를 보내도록 진동 감소 부재의 바닥부 표면에 배치된 접촉각 센서(contact sensor)일 수 있다.

[0042] 환자측 카트가 수술을 할 준비가 되거나 거의 준비가 될 때 진동 감소 부재를 전개시키고 수술이 끝났을 때 진동 감소 부재를 후퇴시키는 것이 바람직할 수 있기 때문에, 제1 이벤트와 제2 이벤트는 수술 전과 수술 후에 환자측 카트를 준비하는 것과 관련될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 컨트롤러에 의해 환자측 카트의 하나 이상의 진동 감소 부재의 자동적인 전개를 촉발시키는 제1 이벤트는, 예를 들면, 예를 들어 캐뉼라(도시되어 있지 않음)를 도 1의 예시적인 실시례의 머니퓰레이터 아암(110)(또는 머니퓰레이터 아암(110-113) 중의 임의의 머니퓰레이터 아암)의 캐뉼라 장착부(124)에 장착하는 것에 의해서, 환자측 카트의 머니퓰레이터 아암에 캐뉼라를 장착하는 것일 수 있다. 머니퓰레이터 아암(110-113)의 캐뉼라 장착부(124)는 머니퓰레이터 아암의 각각의 캐뉼라 장착부에 장착된 캐뉼라의 종류 및/또는 존재를 검출하는 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들면, 머니퓰레이터 아암에 어떤 종류의 캐뉼라가 장착되어 있는지를 식별하기 위해서 사용된 센서로부터 나온 신호는 각각의 머니퓰레이트 아암에 장착된 캐뉼라의 존재를 검출하는데 사용될 수 있다. 이러한 센서는, 예를 들면, 본 출원과 같은 날짜에 출원되고 2014년 3월 17일자로 출원된 미국 가출원 제61/954,318호(발명의 명칭 "수술용 캐뉼라 및 수술용 캐뉼라를 식별하는 관련 시스템 및 방법(Surgical Cannulas and Related Systems and Methods of Identifying Surgical Cannulas)")에 대해 우선권을 주장하는 국제특허출원 제PCT/US2015/#####호에 개시되어 있는 것과 같은 센서이고, 상기 문헌의 각각은 그 전체 내용이 본 명세서에 참고로 포함되어 있다.

[0043] 다른 예시적인 실시례에 따르면, 각각의 머니퓰레이트 아암에 장착된 캐뉼라의 존재를 검출하는 센서는 래치 위

치 센서(latch position sensor)로 구성될 수 있다. 래치 위치 센서는, 예를 들면, 래치의 하나 이상의 구성요소의 운동을 검출하는 것에 의해서, 캐뉼라를 장착하기 위해서 사용된 래치가 작동된 경우를 검출하도록 구성될 수 있다. 비록 당업자는 래치의 운동을 검출하기 위해서 사용될 수 있는 다양한 다른 유형의 센서를 잘 알고 있겠지만, 이러한 운동을 검출하기 위해서 사용될 수 있는 적절한 센서의 한 예는 포토-인터럽트 센서(photo-interrupt sensor)를 포함한다.

[0044] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 각각의 머니퓰레이트 아암에 장착된 캐뉼라의 존재를 검출하기 위해서, 예를 들면, 하나 이상의 진동 감소 부재의 의도하지 않은 전개를 초래할 수 있는 허위 긍정 판독(false positive reading)을 피하기 위해서 복수의 센서가 사용될 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러는, 다수의 캐뉼라 존재 확인 센서로부터, 예를 들면, 캐뉼라 존재/식별 센서와 래치 위치 센서의 양자 모두로부터 신호가 수신되었을 때 하나 이상의 진동 감소 부재를 전개시키도록 구성될 수 있다.

[0045] 캐뉼라의 존재를 검출하기 위해서 사용된 하나 이상의 센서로부터의 출력은 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러에 제공될 수 있고, 그래서 이 컨트롤러는 먼저 캐뉼라가 머니퓰레이터 아암에 장착된 때와 진동 감소 부재가 전개되어야 할 때를 결정할 수 있다. 컨트롤러에 의해 환자측 카트의 하나 이상의 진동 감소 부재의 자동적인 후퇴를 촉발시키는 제2 이벤트는, 예를 들면, 환자측 카트의 머니퓰레이터 아암에 장착된 마지막 캐뉼라를 제거하는 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 컨트롤러는 다양한 머니퓰레이터 아암(110-113)의 캐뉼라 장착부(124)의 센서로부터 신호를 수신하고, 단 하나의 캐뉼라가 머니퓰레이터 아암(110-113)에 장착된 채로 남아있는 것을 결정한 다음, 수술이 끝난 후 환자측 카트가 이동될 준비가 된 것 또는 거의 준비가 된 것을 나타낼 수 있는 마지막 캐뉼라가 제거되었을 때 자동적으로 진동 감소 부재를 후퇴시킬 수 있다.

[0046] 비록 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례는 상기한 제1 이벤트와 제2 이벤트에 따라 자동적으로 진동 감소 부재를 전개시키고 후퇴시키는 컨트롤러를 포함할 수 있지만, 제1 이벤트와 제2 이벤트에 대해서 다른 이벤트가 사용될 수 있다. 예를 들면, 제1 이벤트는 환자측 카트의 머니퓰레이터 아암에 제2 캐뉼라를 장착하는 것의 발생, 제3 캐뉼라를 장착하는 것의 발생, 또는 다른 이벤트가 될 수 있다. 다른 예시적인 실시례에 따르면, 이벤트는 도 2의 조향 접속기(230)에서 자동 차단 스위치(dead man switch)의 작동 또는 작동해제가 될 수 있다. 자동 차단 스위치의 예시적인 실시례는, 2014년 10월 23일자로 발행되고, 2013년 3월 15일자로 출원된 미국 가출원 제61/791,924호에 대해 우선권을 주장하는, 미국 특허출원 공보 제US 2014/0316654 A1호에 개시되어 있고, 상기 문헌의 각각은 본 명세서에 참고로 포함되어 있다. 조향 접속기(230)에서 자동 차단 스위치의 작동해제는 환자측 카트의 운동이 끝나고 환자측 카트가 수술을 위해 준비될 것이라는 것을 나타낼 수 있다. 따라서, 상기 컨트롤러는 이러한 이벤트가 발생하면 진동 감소 부재를 전개시킬 수 있다. 마찬가지로, 자동 차단 스위치의 작동은 수술이 끝났고 환자측 카트가 이동할 준비가 되어 있는 것을 나타낼 수 있다. 따라서, 컨트롤러는 진동 감소 부재를 후퇴시킬 수 있다.

[0047] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 환자측 카트의 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러는 짧은 기간 내에 환자측 카트의 이동을 가능하게 하기 위해서 두 개의 단계로 진동 감소 부재를 후퇴시킬 수 있다. 제1 단계에서는, 진동 감소 부재가 컨트롤러에 의해 지표면으로부터 후퇴될 수 있다. 제1 단계는, 예를 들면, 약 1초 이내에 일어날 수 있다. 제2 단계에서는, 진동 감소 부재가 완전히 후퇴된 위치로 계속하여 후퇴될 수 있지만, 환자측 카트의 이동은 허용될 수 있는데, 그 이유는 진동 감소 부재가 여전히 후퇴되고 있는 중이지만, 진동 감소 부재가 더 이상 지표면과 접촉하고 있지 않기 때문이다.

[0048] 환자측 카트를 사용하는 동안, 사용자에 의해 제거될 수 있는 시스템 오류가 발생할 수 있다. 오류를 제거하는 한 가지 방법은 환자측 카트에 동력 사이클을 발생시키는 것이다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 이러한 동력 사이클이 발생하면, 환자측 카트의 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러는 진동 감소 부재를 전개된 위치에 유지시키도록 구성될 수 있고, 그래서 진동 감소 부재는 동력 사이클 동안 지표면과 접촉 상태로 유지되기 때문에, 진동 감소 부재는 동력 사이클 동안에도 진동을 감소시킬 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 상기 컨트롤러는, 예를 들면, 캐뉼라가 여전히 장착되어 있는 것을 나타내고 또한 사용자가 동력 사이클을 명령한 통지를 수신하는, 캐뉼라 장착부의 센서로부터 신호를 수신하는 것에 의해 이런 식으로 구성될 수 있다.

[0049] 도 7을 참고하면, 환자측 카트의 진동 감소 부재가 전개되도록 제어하는 예시적인 실시례에 대한 개략적인 흐름도가 제공되어 있다. 본 명세서에 기술된 진동 감소 부재의 다양한 예시적인 실시례는, 예를 들면, 도 7의 예시적인 실시례에 따라, 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러를 통하여 전개될 수 있다. 제1 단계 600에서는, 진동 감소 부재가 후퇴된 위치에 있다. 제어 프로세스는, 예를 들면, 컨트롤러를 통하여, 진동 감소 부재를 전개시

키도록 명령이 제공되는, 단계 610으로 진행한다. 진동 감소 부재를 위한 전개 장치가 도 2 내지 도 6의 예시적인 실시례에 관하여 상기한 유압 시스템을 포함하면, 단계 610의 상태에서 유압 시스템의 압력은 낮을 수 있다. 단계 610에서, 유압 시스템의 펌프, 예를 들면, 도 5 및 도 6의 예시적인 실시례의 펌프(410) 또는 펌프(510)를 작동시키는 것에 의해서 전개가 시작될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 상기 컨트롤러는, 예를 들면, 펌프에 동력이 공급되고 있는지 여부를 결정하기 위해 펌프를 모니터링할 수 있다. 펌프가 미리 정해진 시간 내에 동력을 공급받지 않으면, 상기 프로세스는, 도 7의 단계 612로 표시되어 있는 것과 같이, 단계 600으로 되돌아갈 수 있다.

[0050] 펌프가 동력을 공급받으면, 상기 프로세스는 펌프가 작동되는 단계 620으로 진행한다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 상기 컨트롤러는 압력이 증가하고 있는지 여부를 결정하기 위해 펌프 및/또는 유압 회로를 모니터링할 수 있다. 압력이 미리 정해진 시간 내에 증가하지 않으면, 상기 프로세스는, 예를 들면, 도 7의 단계 622를 통하여, 단계 600으로 되돌아갈 수 있다. 압력이 증가하고 있으면, 상기 프로세스는 원하는 압력에 도달하여 컨트롤러가 펌프에 동력공급을 중단하라는 명령을 내리는 단계 630으로 진행한다. 미리 정해진 시간 내에 펌프로의 동력공급이 중단되지 않으면, 컨트롤러가 유압을 방출하기 위해 방출 밸브, 예를 들면, 도 5 및 도 6의 방출 밸브(420) 또는 방출 밸브(520)를 개방하라는 명령을 내릴 수 있고, 상기 프로세스가, 예를 들면, 도 7의 단계 632를 통하여, 단계 600으로 되돌아갈 수 있다. 일단 펌프로의 동력공급이 성공적으로 중단되었으면, 상기 프로세스는 진동 감소 부재가 전개되어 있는 단계 640에서 끝날 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 전개 프로세스는 상기한 것과 다른 경로를 따를 수 있다. 예를 들면, 예를 들어, 유압 시스템이 이미 높은 압력 상태에 있고 진동 감소 부재를 전개시키는 명령이 필요한 유일한 단계인 경우, 전개 프로세스는 단계 600에서 단계 640까지 단계 602를 따라서 진행할 수 있다.

[0051] 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 환자측 카트의 진동 감소 부재가 전개되었을 때, 예를 들면, 수술하는 동안 환자측 카트를 고정시키는 것을 용이하게 하기 위해, 환자측 카트의 구동되는 바퀴가 잠금될 수도 있다. 예를 들면, 환자측 카트의 진동 감소 부재가 전개되었을 때 도 2의 예시적인 실시례의 구동되는 바퀴(210, 212)를 위한 모터(211, 213) 내의 잠금장치가 결합될 수 있다.

[0052] 도 8을 참고하면, 환자측 카트의 진동 감소 부재가 후퇴되도록 제어하는 예시적인 실시례에 대한 개략적인 흐름도가 제공되어 있다. 본 명세서에 기술된 진동 감소 부재의 다양한 예시적인 실시례는, 예를 들면, 도 8의 예시적인 실시례에 따라, 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러를 통하여 후퇴될 수 있다. 제1 단계 700에서는, 진동 감소 부재가 전개된 위치에 있다. 제어 프로세스는, 예를 들면, 상기 컨트롤러를 통하여, 진동 감소 부재를 후퇴시키는 명령이 제공되는 단계 710으로 진행한다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 방출 밸브, 예를 들면, 도 5 및 도 6의 방출 밸브(420) 또는 방출 밸브(520)가 유압 시스템 내의 유압을 방출시키도록 작동된다. 그 결과로서, 편향력작용 장치, 예를 들면, 도 5의 스프링(444)이 진동 감소 부재를 후퇴된 위치로 이동시키도록 편향력을 작용시킬 수 있다.

[0053] 도 8의 프로세스는 진동 감소 부재가 후퇴하기 시작하는 단계 720으로 진행할 수 있다. 단계 720은, 예를 들면, 진동 감소 부재가 후퇴하기 시작하는 상기한 전개의 제1 단계일 수 있다. 상기 프로세스는, 예를 들면, 진동 감소 부재가 계속하여 후퇴하는 동안 환자측 카트가 이동되게 하는, 단계 720과 단계 730 사이에서 약 1초 이내에, 진동 감소 부재가 부분적으로 후퇴되어 있는 단계 730으로 진행할 수 있다. 상기 프로세스는, 방출 밸브로의 동력공급이 중단되어, 진동 감소 부재의 다음 전개를 위한 준비로 방출 밸브를 폐쇄되게 하는, 단계 740으로 진행한다. 최종적으로, 단계 750에서, 진동 감소 부재는 완전히 후퇴된 상태에 있을 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 컨트롤러는 방출 밸브의 상태를 모니터링할 수 있고, 방출 밸브를 작동시키는 동력이 미리 정해진 시간 내에 중단되지 않으면, 예를 들면, 단계 712를 통하여, 단계 710에서 단계 750으로 바로 진행할 수 있다. 비록 도 8의 예시적인 실시례는 방출 밸브를 작동시킴으로써 진동 감소 부재를 후퇴시키는 것에 관하여 기술하였지만, 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례는 진동 감소 부재를 후퇴시키는 다른 방법, 예를 들면, 작동 장치에 의해 가해진 힘을 중단하거나 작동 장치를 작동정지시키는 대신에 작동 장치에 의해 가해진 힘을 감소시키기 위해 작동 장치(예를 들면, 유압 회로)를 작동시키는 방법을 이용할 수 있다.

[0054] 예를 들어, 사용자가 진동 감소 부재를 후퇴시키고 신속하게 환자측 카트를 이동시킬 것을 원할 때, 환자측 카트의 진동 감소 부재를 수동으로 후퇴시키는 수동 방출 장치(manual release device)를 가진 환자측 카트를 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 도 9를 참고하면, 수동 방출 시스템의 예시적인 실시례가 개략적으로 도시되어 있다. 도 9에 도시되어 있는 것과 같이, 사용자가 진동 감소 부재를 작동시키고 수동으로 후퇴시키도록 하기 위해서 핸들 또는 레버(800)가 제공될 수 있다. 도 9의 예시적인 실시례에는 비록 핸들(800)이 도시되어 있지만, 본 명세서에 기술된 다양한 예시적인 실시례는 다른 수동 작동 장치를 이용할 수 있다. 예를 들면, 핀

(804)에 대해서 방향 802로 도 10에 도시된 위치로 핸들(800)을 회전시킬 수 있도록 핸들(800)이 핀(804)에 연결될 수 있다.

[0055] 핸들(800)의 작동은 진동 감소 부재가 후퇴될 수 있도록 방출 밸브를 작동시킬 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 핸들(800)이 방향 802로 수동으로 작동될 때, 링크장치(810)가 방향 812를 따라서 이동될 수 있도록 링크장치(810)가 핸들(800)에 연결될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 링크장치(810)가 유압 시스템의 방출 밸브(820), 예를 들면, 도 5 및 도 6의 예시적인 실시례의 방출 밸브(420) 또는 방출 밸브(520)와 결합되도록 구성된 캠 블록(822)에 연결될 수 있거나 상기 캠 블록을 포함할 수 있다. 따라서, 링크장치(810)가 방향 812로 이동되면, 캠 블록(822)의 캠 표면(823)이 방출 밸브(820)와 결합되어, 방출 밸브(820)를 도 10의 방향 821을 따라서 개방 위치로 밀어낼 수 있고, 이로 인해, 상기 예시적인 실시례에 기술되어 있는 것과 같이, 유압 시스템의 압력이 방출되어 진동 감소 부재가 후퇴할 수 있게 된다.

[0056] 상기한 바와 같이, 환자측 카트의 구동되는 바퀴는 환자측 카트의 고정을 가능하게 하기 위해서 진동 감소 부재가 전개되면 움직이지 못하게 될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 수동 방출 장치(예를 들면, 핸들(800))의 작동은 구동되는 바퀴를 잠금해제할 수 있다. 도 9 및 도 10에 도시되어 있는 것과 같이, 링크장치(810)는 구동되는 바퀴를 구동시키는 전기 모터(830)(예를 들면, 도 2의 예시적인 실시례의 모터(211) 또는 모터(213)와 같은 것)의 부재(832)에 연결될 수 있다. 따라서, 링크장치(810)가 방향 812로 이동되면, 부재(832)와 전기 모터(830)는, 전기 모터(830)와 결합된 구동되는 바퀴(예를 들면, 도 2의 예시적인 실시례의 바퀴(210) 또는 바퀴(212)와 같은 것)가 자유롭게 회전할 수 있도록, 전기 모터(830)가 수동으로 잠금해제되어 있는 위치로 방향 834를 따라서 회전될 수 있다. 비록 도 9 및 도 10의 예시적인 실시례에서는 링크장치(810)가 한 개의 전기 모터(830)에 연결되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 링크장치(810)는 각각의 모터를 잠금해제하여 환자측 카트의 이동을 가능하게 하도록 환자측 카트의 복수의 전기 모터에 연결될 수 있다.

[0057] 도 9 및 도 10의 예시적인 실시례와 관련하여 상기한 것과 같이, 수동 방출 장치(예를 들면, 핸들(800))의 작동은 환자측 카트를 중립 상태에 배치시킬 수 있고, 상기 중립 상태에서는, 예를 들면, 작동 방출 밸브의 작동으로 인해, 환자측 카트가 이동하기에 자유롭고 진동 감소 부재가 후퇴되어 있다. 진동 감소 부재를 다시 한 번 전개시키는 것 및/또는 전기 모터를 통하여 구동되는 바퀴를 잠금하는 것을 위해서, 수동 방출 장치가 수동 방출 장치의 초기 상태, 예를 들면, 도 9의 예시적인 실시례에서의 핸들(800)의 상태, 로 복귀될 필요가 있을 수 있다. 그러나, 사용자는 수동 방출 장치를 수동 방출 장치의 초기 상태로 복귀시키는 것을 잊어버릴 수 있다. 따라서, 수동 방출 장치가 작동된 상태에 있다는 것을 사용자에 통지하는 수단을 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

[0058] 도 9 및 도 10에 도시되어 있는 것과 같이, 핸들(800), 링크장치(810), 그리고 수동 방출 장치와 결합된 다른 장치는, 예를 들면, 환자측 카트의 베이스 내에 있는, 문(840) 뒤에 있는 격실에 수용될 수 있다. 문(840)은 상기 격실 내부의 핸들(800)에 접근하는 사용자에 의해, 예를 들면, 프레임(848)에 대하여 폐쇄된 상태의 문(840)의 사시도를 나타내고 있는 도 9 및 도 11에 도시되어 있는 것과 같이, 문(840)을 힌지(842)를 통하여 방향 846으로 개방되게 회전시키는 것에 의해서, 개방될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 문(840)이 폐쇄된 위치로부터 이동되었을 때, 편향력작용 장치(도시되어 있지 않음), 예를 들면, 스프링 또는 다른 편향력 작용 장치가, 문(840)을 개방 위치로 보내도록 편향력을 작용시킬 수 있다. 그러나, 링크장치(810)를 방향 812를 따라서 이동시키기 위해서 핸들(800)이 작동되었을 때, 링크장치(810)에 연결된 정지 부재(844)도 방향 812를 따라서 도 10 및 도 12에 도시된 위치로 이동한다. 정지 부재(844)가 도 10 및 도 12에 도시된 위치에 있으면, 문(840)을 닫으려고 할 때 정지 부재(844)가 힌지(842)와 결합하여, 문(840)이 프레임(848)에 대하여 폐쇄되는 것이 방지된다. 이런 식으로, 사용자가 수동 방출 장치에 대해 접근을 제공하는 문(840)을 닫을 수 없게 될 것이기 때문에, 수동 방출 장치가 작동된 상태에 있다는 것이 사용자에게 알려질 것이다.

[0059] 도 9 내지 도 12의 예시적인 실시례에 추가하여 또는 도 9 내지 도 12의 예시적인 실시례 외에 다른 통지 장치가 사용될 수 있다. 하나의 예시적인 실시례에 따르면, 수동 방출 장치(예를 들면, 핸들(800))가 작동된 상태에 있는 때를 검출하기 위해서 센서가 제공될 수 있다. 상기 센서로부터 나온 신호는, 예를 들면, 시각적 및/또는 청각적 피드백을 통하여, 사용자에게 수동 방출 장치가 작동된 상태에 있다는 피드백을 제공하기 위해서 사용될 수 있다.

[0060] 비록 아래에 기술된 다양한 예시적인 실시례가 로봇 수술 시스템의 환자측 카트를 나타낼 수 있지만, 당업자는 다른 바퀴부착 플랫폼, 예를 들면, 촬상 장비(imaging equipment), 수술대, 그리고 다른 바퀴부착 장치와 같은 것에 대해 본 명세서에 기술된 환자측 카트와 진동 감소 부재를 어떻게 활용할 것인지를 이해할 수 있을

것이다.

[0061] 환자측 카트에 진동 감소 부재를 설치하면 환자측 카트와 환자측 카트에 장착된 수술 기기에서 발생하는 진동을 감소시킬 수 있다. 진동 감소 부재는 진동의 감소와 환자측 카트의 이동을 가능하게 하기 위해 지표면에 대하여 전개되거나 후퇴될 수 있다. 또한, 사용자로부터의 명령없이 진동 감소 부재의 자동적인 전개와 후퇴를 가능하게 하기 위해 환자측 카트는 진동 감소 부재의 전개와 후퇴를 제어하는 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0062] 본 명세서에 기술된 다양한 작동적인 방법을 포함하는 예시적인 실시례는 컴퓨팅 하드웨어(컴퓨팅 장치) 및/또는 소프트웨어, 예를 들면, (비제한적인 예로서) 데이터 저장, 데이터 검색, 테이터 처리 및/또는 데이터 출력 및/또는 다른 컴퓨터와의 통신을 할 수 있는 임의의 컴퓨터로 실행될 수 있다. 산출된 결과는 컴퓨팅 하드웨어의 디스플레이에 표시될 수 있다. 본 발명의 다양한 예시적인 실시례에 따라 다양한 응답 및 신호 처리를 실행하는 알고리즘을 포함하는 하나 이상의 프로그램/소프트웨어는 데이터 인터페이스 모듈과 같은, 프로세서, 예를 들면, 코어 프로세서를 포함하는 제어 카트의 프로세서에 의해 코어 프로세서를 포함하는 제어 카트의 프로세서와 함께 실행될 수 있고 컴퓨터-판독가능 기록 및/또는 저장 매체를 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 기록 매체의 예는 자기 기록 장치, 광디스크, 광자기디스크, 및/또는 반도체메모리(예를 들면, RAM, ROM, 등)를 포함한다. 자기 기록 장치의 예는 하드 디스크 장치(HDD), 플렉시블 디스크(FD), 그리고 자기 테이프(MT)를 포함한다. 광디스크의 예는 DVD(Digital Versatile Disk), DVD-RAM, CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory), 그리고 CD-R(Recordable)/RW를 포함한다.

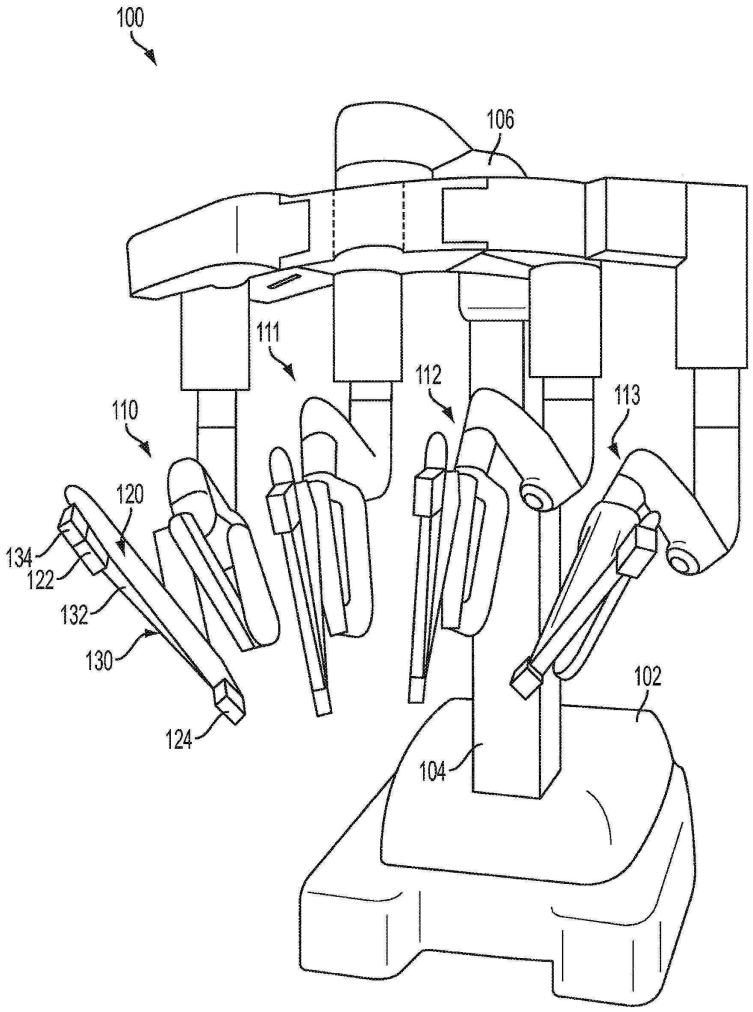
[0063] 본 개시 내용을 고려하면 다른 수정사항 및 대체 실시례는 당해 기술분야에서 통상의 기술을 가진 사람에게 자명한 사항이 될 것이다. 예를 들면, 상기 장치, 시스템과 방법은 작동의 명료성을 기하기 위해 도면과 상기 설명에서 생략되었던 부가적인 구성요소 또는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 상기 설명은 단지 예시적인 것으로 해석되어야 하며 당해 기술 분야의 전문가에게 본 발명을 수행하는 일반적인 방법을 개시하는 것이 상기 설명의 목적이다. 본 명세서에 도시되고 기술된 다양한 실시례는 예시적인 것으로 받아들여져야 한다. 여러가지 요소와 재료, 그리고 이러한 요소와 재료의 배치는 본 명세서에 도시되고 기술된 것과 교체될 수 있으며, 부품과 공정은 뒤바뀔 수 있으며, 본 발명의 특정 구조는 독립적으로 이용될 수 있고, 상기 설명의 장점을 이해하고 나면 당해 기술 분야의 전문가에게는 모든 것이 명확하게 될 것이다. 본 발명의 범위과 첨부된 청구범위를 벗어나지 않고서 본 명세서에 기술된 여러가지 요소에 대해 여러가지 변경이 가해질 수 있다.

[0064] 본 명세서에 개시된 특정의 예와 실시례는 비제한적인 것이며, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고서 구조, 치수, 재료 및 방법에 대한 여러가지 수정이 가해질 수 있다.

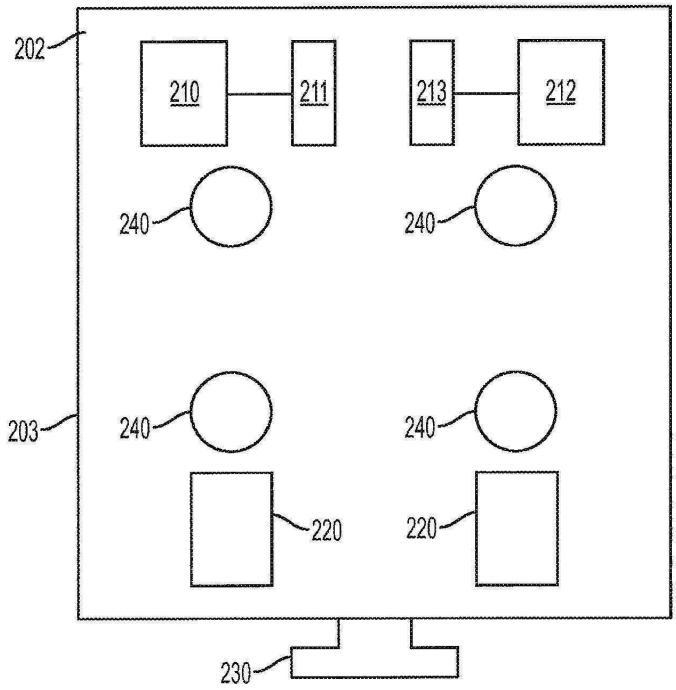
[0065] 본 명세서에 개시된 본 발명의 상세한 내용을 고려하면 본 발명에 따른 다른 실시례는 당해 기술 분야의 전문가에는 자명한 사항이 될 것이다. 상기의 상세한 설명과 예는 단지 예시적인 것으로 간주되며, 첨부된 청구범위에 의해 균등물을 포함하여 상기의 상세한 설명과 예의 최대 범위로 권리가 주어진다.

## 도면

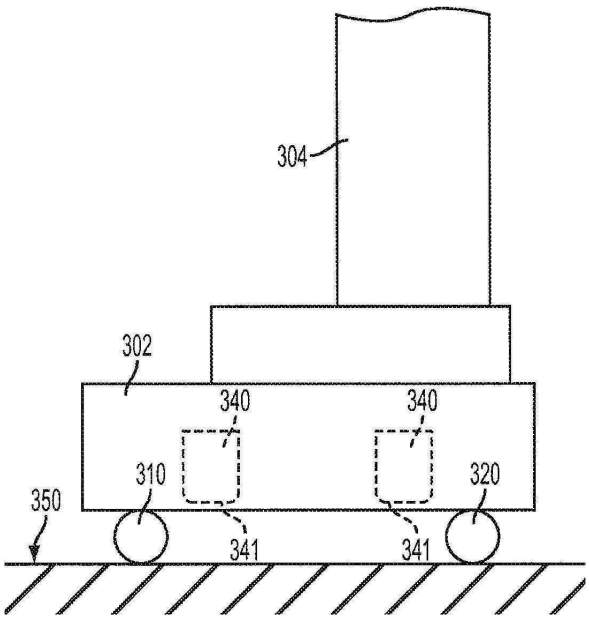
### 도면1



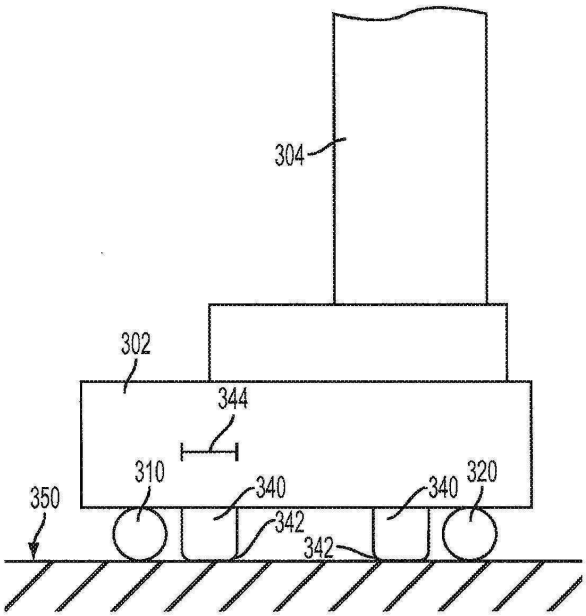
도면2


202
210
211
213
212
240
240
203
240
240
220
220
230

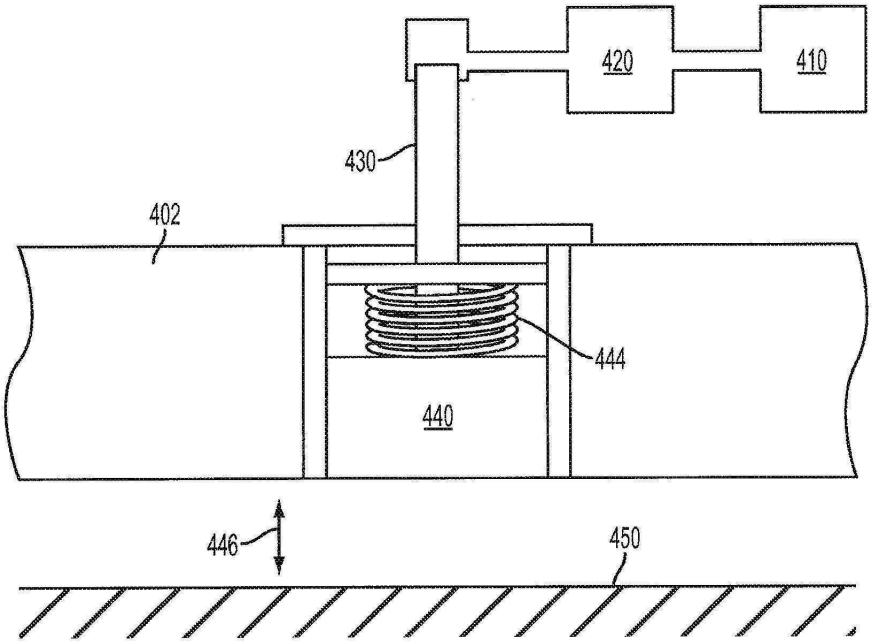
도면3


304
302
340
340
310
320
350
341
341

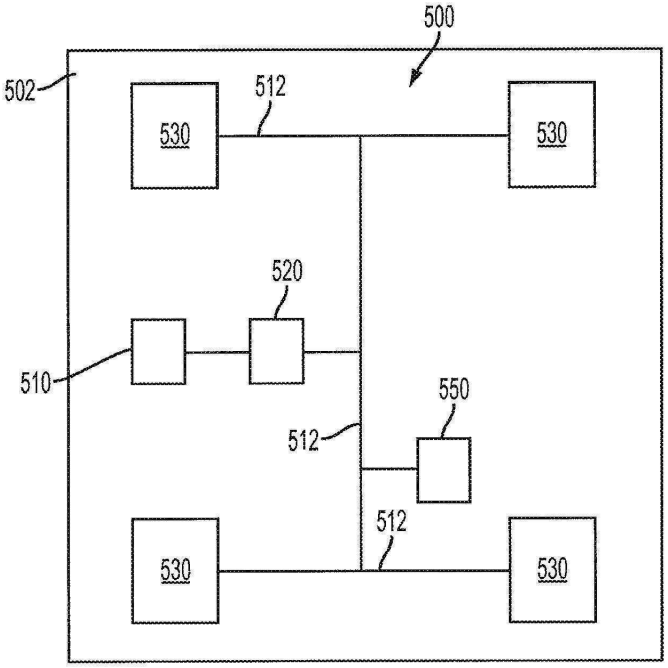
도면4


304
302
344
310
340
340
320
350
342
342

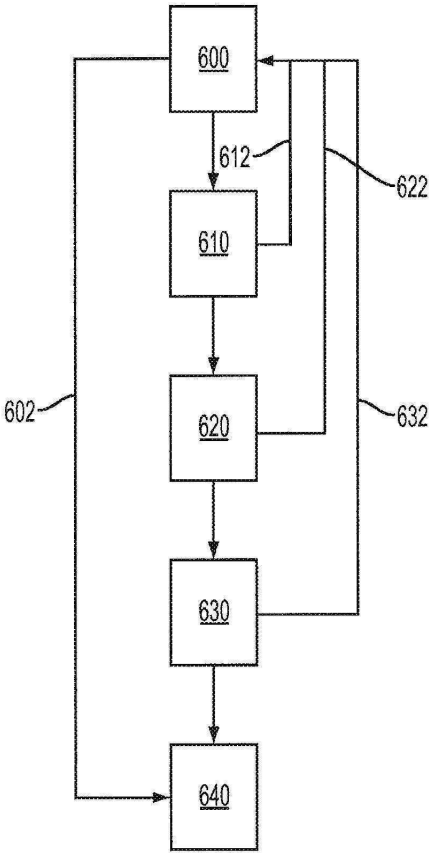
도면5


420
410
430
402
444
440
446
450

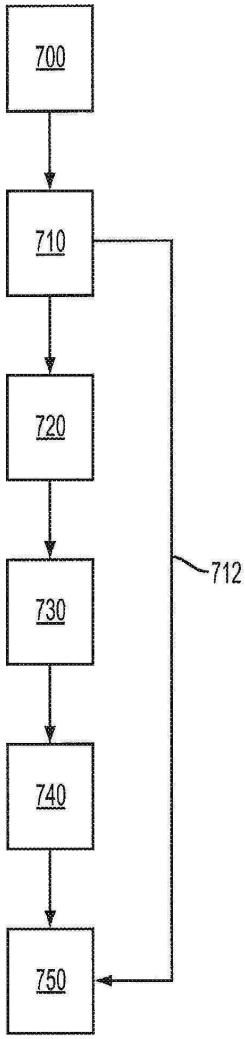
도면6


500
502
512
530
530
520
510
550
512
512
530
530

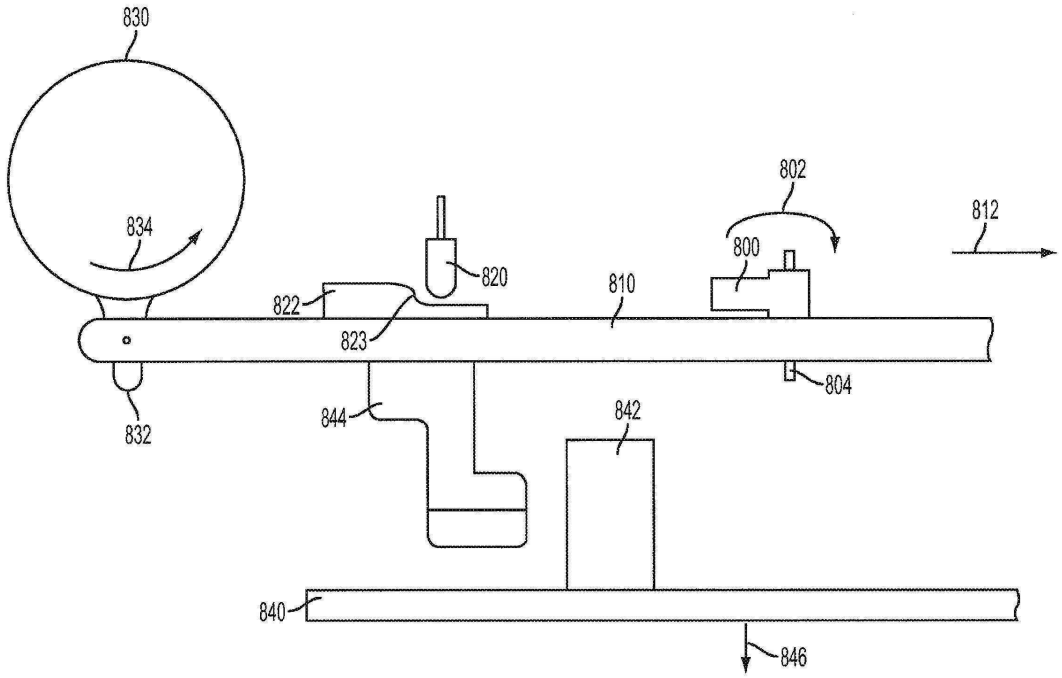
도면7


600
612
622
610
602
620
632
630
640

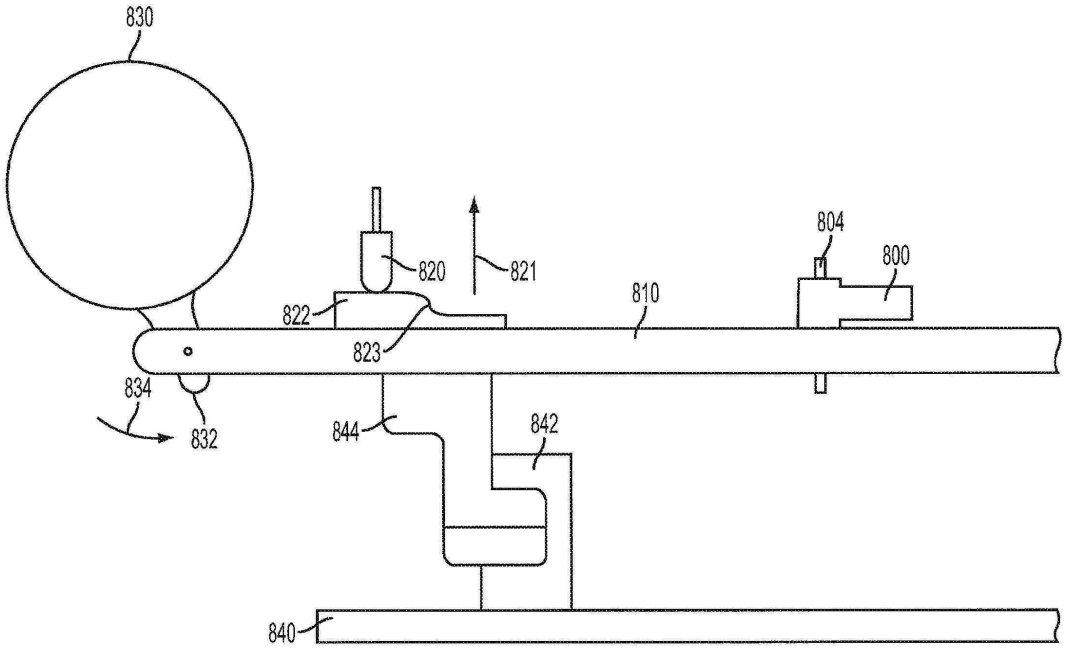
도면8


700
710
720
730
740
750
712

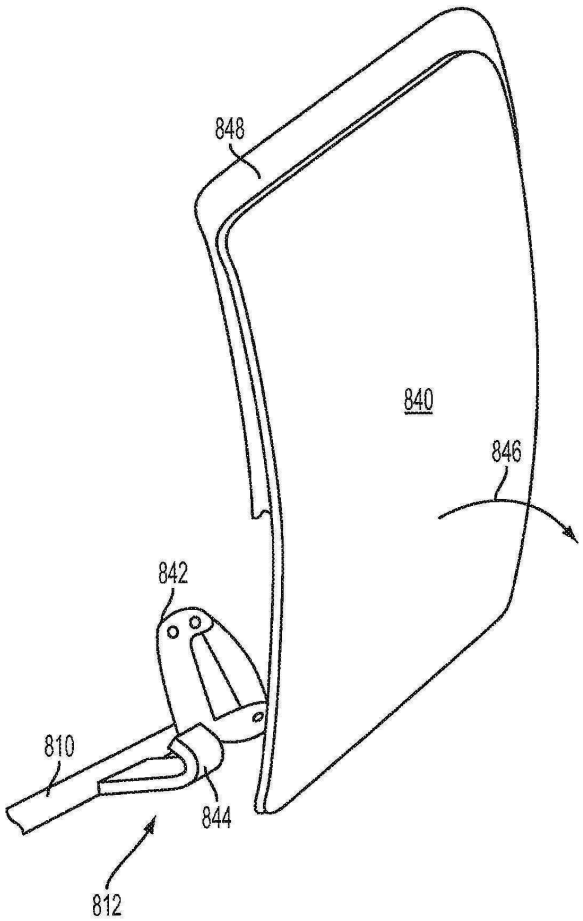
도면9


830
834
832
822
820
823
810
802
800
812
804
844
842
840
846

도면10


830
820
821
804
800
822
810
823
834
832
844
842
840

도면11


848
840
846
842
810
844
812

도면12

