



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0029552
(43) 공개일자 2020년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61G 13/08 (2006.01) A61G 13/04 (2006.01)
A61G 13/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61G 13/08 (2013.01)
A61G 13/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7004459
(22) 출원일자(국제) 2018년08월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년02월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/045480
(87) 국제공개번호 WO 2019/032491
국제공개일자 2019년02월14일
(30) 우선권주장
15/672,005 2017년08월08일 미국(US)

(71) 출원인
위쏘우 오르쏘페딕 인코포레이티드
미합중국 인디애나주 46581, 위쏘우, 실비우스 크
로싱 2500
(72) 발명자
림, 로이 케이.
미국 테네시주 38138, 저먼타운, 그레이트 오크스
로드 7273
모리슨, 매튜 엠.
미국 테네시주 38018, 코르도바, 9425 리버엣지
드라이브
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김학제, 문혜정

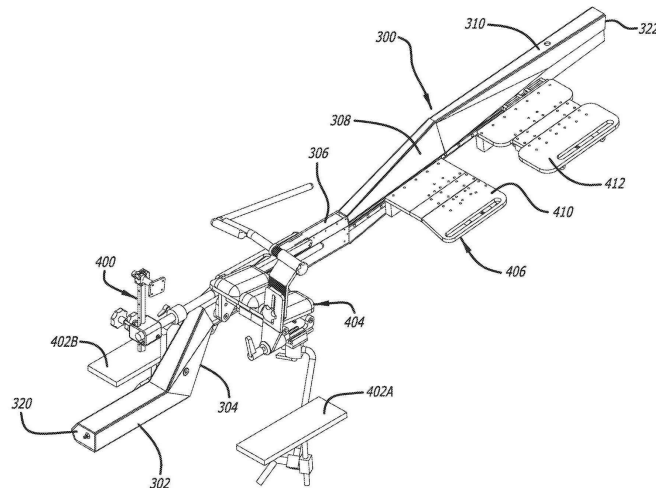
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 환자 접근을 용이하게 하기 위한 메인 빔을 포함하는 수술용 프레임

(57) 요약

환자를 지지하기 위한 수술용 포지셔닝 프레임은 지지 구조체들에 대해 회전축을 갖는 메인 빔을 포함한다. 메인 빔은 복와위와 측와위 사이로 환자를 회전시킨다. 메인 빔은 제1 및 제2 지지 아암들 사이에서 연장되는 일치형 메인 빔부를 포함한다. 일치형 메인 빔은 바람직하게는 그것에 의한 제한된 간섭으로 환자의 일 측면에 대한 외과의 접근 및 환자의 다른 측면에 대한 수술 보조자의 접근을 허용하도록 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61G 13/121 (2013.01)

A61G 13/123 (2013.01)

A61G 13/1235 (2013.01)

(72) 발명자

맥거한, 토마스 브이.

미국 테네시주 38138, 저먼타운, 캐릭 드라이브
3061

하인즈, 리차드 에이.

미국 플로리다주 32951, 멜버른 비치, 603 애틀랜
틱 스트리트

명세서

청구범위

청구항 1

환자를 지지하기 위한 수술용 포지셔닝 프레임에 있어서,

상기 수술용 포지셔닝 프레임은:

적어도 제1 지지 구조체 및 제2 지지 구조체에 대한 회전축을 갖는 메인 빔을 포함하되,

상기 메인 빔은 상기 환자를 복와위로 지지하는 적어도 제1 위치와 상기 환자를 측와위로 지지하는 제2 위치 사이의 회전축-상기 회전축은 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임 상에 지지될 상기 환자의 두개골-미골부축(cranial-caudal axis)과 실질적으로 정렬됨-을 중심으로 회전가능하고,

상기 메인 빔은 제1 단부에서 제1 지지 아암 및 제2 단부에서 제2 지지 아암-상기 제1 및 제2 지지 아암들은 상기 제1 및 제2 지지 구조체들 각각에 대해 피봇 부착됨-을 갖고, 상기 메인 빔은 제1 단부 및 제2 단부를 갖는 일치형 메인 빔부를 포함하고, 상기 메인 빔은 상기 제1 및 제2 지지 아암들 사이에서 연장되며,

상기 일치형 메인 빔부는,

상기 회전축과 실질적으로 정렬되는 방향으로 상기 제1 지지 아암으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제1 부분,

상기 회전축에 횡 방향으로 상기 제1 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제2 부분,

상기 회전축과 실질적으로 정렬되는 방향으로 상기 제2 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제3 부분,

상기 제3 부분으로부터 상기 제2 지지 아암으로 연장되는 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나를 포함하되;

상기 제1 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 헤드 아래 및 상기 아암들 사이에서 연장되고,

상기 제2 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자 아래에서 상기 환자의 몸통의 우측을 향하여 위쪽으로 연장되고,

상기 제3 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 상기 몸통의 아래로부터 상기 우측을 따라 연장되고;

상기 제1 및 제2 지지 구조체들은 상기 메인 빔을 지지하고, 상기 제1 및 제2 지지 구조체들은 지면으로부터 상기 메인 빔을 이격시키는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나는 상기 제4 부분 및 상기 제5 부분-상기 제4 부분은 상기 제3 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되고 상기 제5 부분은 상기 제4 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장됨-을 포함하며, 상기 제4 및 제5 부분들은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 우측을 따라 연장되되, 상기 제4 부분은 상기 환자의 상기 우측 상부 레그의 적어도 일부분을 따라 연장되고, 상기 제5 부분은 상기 환자의 상기 우측 하부 레그의 적어도 일부분을 따라 연장되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 메인 빔에 부착되는 몸통-리프트 지지대를 더 포함하며, 상기 몸통-리프트 지지대는 상기 환자의 가슴을 지지하도록 구성되는 가슴 지지 플레이트를 포함하고, 상기 몸통-리프트 지지대는 상기 메인 빔에 피봇 연결되

고, 상기 몸통-리프트 지지대는 언리프팅된 위치와 리프팅된 위치 사이에서 상기 환자의 상기 몸통을 이동시키기 위해 적어도 제1 위치와 제2 위치 사이에서 상기 가슴 지지 플레이트를 피벗시키도록 구성되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 가슴 지지 플레이트에 연결되는 헤드 지지대 및 아암 지지대들을 더 포함하며, 상기 헤드 및 아암 지지대들은 상기 가슴 지지 플레이트의 피벗 이동 동안 상기 환자의 상기 헤드 및 아암들을 지지하도록 구성되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 메인 빔에 부착되는 골반-경사 지지대를 더 포함하며, 상기 골반-경사 지지대는 허벅지 크래들 및 하부 레그 크래들-상기 허벅지 크래들은 상기 환자의 상기 허벅지들을 지지하도록 구성되고, 상기 하부 레그 크래들은 상기 환자의 상기 하부 레그들을 지지하도록 구성됨-을 포함하되, 상기 허벅지 크래들 및 상기 하부 레그 크래들은 상기 환자의 고관절들의 조정을 용이하게 하기 위해 서로에 대해 피벗가능한, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 메인 빔에 부착되는 관상 조정 어셈블리를 더 포함하며, 상기 관상 조정 어셈블리는 상기 적어도 하나의 메인 빔의 일 부분으로부터 멀리 상기 환자의 상기 몸통의 적어도 일 부분을 이동시키도록 구성되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 7

환자를 지지하기 위한 수술용 포지셔닝 프레임에 있어서,

상기 수술용 포지셔닝 프레임은:

지지 구조체에 대한 회전축을 중심으로 회전가능한 이동을 위해 상기 환자를 지지하기 위한 메인 빔을 포함하되, 상기 메인 빔은 상기 환자를 복와위로 지지하는 적어도 제1 위치와 상기 환자를 측와위로 지지하는 제2 위치 사이에서 상기 회전축을 중심으로 회전가능하고,

상기 메인 빔은 상기 제1 단부에서 제1 지지 아암 및 상기 제2 단부에서 제2 지지 아암-상기 제1 및 제2 지지 아암들은 상기 지지 구조체에 대해 피벗 부착됨-을 갖고, 상기 메인 빔은 제1 단부 및 제2 단부를 갖는 일치형 메인 빔부를 포함하고, 상기 메인 빔은 상기 제1 및 제2 지지 아암들 사이에서 연장되며,

상기 일치형 메인 빔부는,

상기 제1 지지 아암으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제1 부분,

상기 제1 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제2 부분,

상기 제2 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제3 부분,

상기 제3 부분으로부터 상기 제2 지지 아암으로 연장되는 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나를 포함하되;

상기 제1 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 헤드 아래 및 상기 아암들 사이에서 연장되고,

상기 제2 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자 아래에서 상기 환자의 몸통의 우측을 향하여 위쪽으로 연장되고,

상기 제3 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 상기 몸통의 아래로부터 상기 우측을 따라 연장되고;

상기 지지 구조체는 상기 메인 빔을 지지하고, 지면으로부터 상기 메인 빔을 이격시키는, 수술용 포지셔닝 프레임.

임.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나는 상기 제4 부분 및 상기 제5 부분-상기 제4 부분은 상기 제3 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되고 상기 제5 부분은 상기 제4 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장됨-을 포함하며,

상기 제4 및 제5 부분들은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 우측을 따라 연장되되, 상기 제4 부분은 상기 환자의 상기 우측 상부 레그의 적어도 일 부분을 따라 연장되고, 상기 제5 부분은 상기 환자의 상기 우측 하부 레그의 적어도 일 부분을 따라 연장되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 메인 빔의 상기 회전축은 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임 상에 지지될 때 상기 환자의 두개골-미골부 축(cranial-caudal axis)과 실질적으로 정렬되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1 부분은 상기 회전축과 실질적으로 정렬되는 방향으로 연장되고, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되고, 상기 제3 부분은 상기 제2 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 메인 빔에 부착되는 몸통-리프트 지지대를 더 포함하며, 상기 몸통-리프트 지지대는 상기 환자의 가슴을 지지하도록 구성되는 가슴 지지 플레이트를 포함하고, 상기 몸통-리프트 지지대는 상기 메인 빔에 피봇 연결되고, 상기 몸통-리프트 지지대는 언리프팅된 위치와 리프팅된 위치 사이에서 상기 환자의 상기 몸통을 이동시키기 위해 적어도 제1 위치와 제2 위치 사이에서 상기 가슴 지지 플레이트를 피봇시키도록 구성되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 가슴 지지 플레이트에 연결되는 헤드 지지대 및 아암 지지대들을 더 포함하며, 상기 헤드 및 아암 지지대들은 상기 가슴 지지 플레이트의 피봇 이동 동안 상기 환자의 상기 헤드 및 아암들을 지지하도록 구성되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 메인 빔에 부착되는 골반-경사 지지대를 더 포함하며, 상기 골반-경사 지지대는 허벅지 크래들 및 하부 레그 크래들-상기 허벅지 크래들은 상기 환자의 상기 허벅지들을 지지하도록 구성되고, 상기 하부 레그 크래들은 상기 환자의 상기 하부 레그들을 지지하도록 구성됨-을 포함하되, 상기 허벅지 크래들 및 상기 하부 레그 크래들은 상기 환자의 고관절들의 조정을 용이하게 하기 위해 서로에 대해 피봇가능한, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 메인 빔에 부착되는 관상 조정 어셈블리를 더 포함하며, 상기 관상 조정 어셈블리는 상기 적어도 하나의

메인 빔의 일 부분으로부터 멀리 상기 환자의 상기 몸통의 적어도 일 부분을 이동시키도록 구성되는, 수술용 포지셔닝 프레임.

청구항 15

환자를 지지하기 위한 수술용 포지셔닝 프레임에 있어서,

상기 수술용 포지셔닝 프레임은:

지지 구조체에 대한 회전축을 중심으로 회전가능한 이동을 위해 상기 환자를 지지하기 위한 메인 빔을 포함하되, 상기 메인 빔은 상기 환자를 복와위로 지지하는 적어도 제1 위치와 상기 환자를 측와위로 지지하는 제 2 위치 사이에서 상기 회전축을 중심으로 회전가능하고,

상기 메인 빔은 적어도 제1 지지 아암-상기 제1 지지 아암은 상기 지지 구조체에 대해 피봇 부착됨-을 갖고,

상기 메인 빔은 제1 단부 및 제2 단부를 갖는 일치형 메인 빔부를 포함하고,

상기 메인 빔은 상기 제1 지지 아암으로부터 연장되며,

상기 일치형 메인 빔부는,

상기 제1 지지 아암으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제1 부분,

상기 제1 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제2 부분,

상기 제2 부분으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제3 부분,

상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나를 포함하되;

상기 제1 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 헤드 아래 및 상기 아암들 사이에서 연장되고,

상기 제2 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자 아래에서 상기 환자의 몸통의 우측을 향하여 위쪽으로 연장되고,

상기 제3 부분은, 상기 환자가 상기 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 상기 복와위로 지지될 때, 상기 환자의 상기 몸통의 아래로부터 상기 우측을 따라 연장되고;

상기 지지 구조체는 상기 메인 빔을 지지하고, 지면으로부터 상기 메인 빔을 이격시키는, 수술용 포지셔닝 프레임.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 수술용 프레임과 함께 사용하기 위한 일치형(conforming) 메인 빔에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 환자의 일 측면에 대한 외과의의 접근 및 그것에 의한 제한된 간섭으로 환자의 다른 측면에 대한 외과 보조원 접근을 허용하도록 구성되는 수술용 프레임과 함께 사용하기 위한 일치형 메인 빔에 관한 것이다. 보다 명확하게, 본 발명은 환자가 적어도 복와위(prone position)로 위치될 때 환자의 측면들 중 어느 하나로부터 환자에 대한 접근을 차단하는 것을 회피하도록 배열되고, 크기화되고, 형상화되는 수술용 프레임과 함께 사용하기 위한 일치형 메인 빔에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

환자에 대한 접근은 수술 동안 가장 중요한 관심사다. 수술용 프레임들은 수술 동안 환자들을 위치 및 재위치시키기 위해 사용되었다. 예를 들어, 수술용 프레임들은 수술 전, 수술 중, 및 심지어 수술 후에 환자의 회전 위치를 조작하도록 구성되었다. 그러한 수술용 프레임들은 환자의 회전 이동을 용이하게 하기 위해 지지 구조체들(support structures)을 포함한다. 전형적인 지지 구조체들은 수술용 프레임들의 길이들을 따라 연장되는 회전 축들에 대한 회전 이동을 위해 그 양 단부들에 지지되는 메인 빔들을 포함할 수 있다. 메인 빔들은 그 상에 위치되는 환자들의 다양한 위치들을 제공하기 위해 위치 및 재위치될 수 있다. 예시하기 위해, 메인 빔들은 복와위들, 측와위들(lateral positions), 및 복와위와 측와위 사이의 45° 위치들로 환자들을 위치시키기 위해 회전될 수 있다. 그러한 포지셔닝(positioning) 및 리포지셔닝(repositioning)을 용이하게 하기 위해, 메인 빔들은

그러한 움직임 중 환자를 지지하도록 구성되었다. 그러나, 환자가 그러한 메인 빔을 사용하여 복와위로 위치될 때, 메인 빔은 환자의 일 측면에 대한 액세스를 제공하고 환자의 다른 측면에 대한 액세스를 방해할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 따라서, 상기 논의된 위치들에서 환자를 동시에 지지하고, 환자가 적어도 복와위로 위치될 때 환자의 측면들 중 어느 하나에 대한 액세스를 제공하는 메인 빔에 대한 필요성이 존재한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은 하나의 바람직한 실시예에서 환자를 지지하기 위한 수술용 포지셔닝 프레임에 고려하며, 수술용 포지셔닝 프레임은 적어도 제1 지지 구조체 및 제2 지지 구조체에 대해 회전축을 갖는 메인 빔을 포함하되, 메인 빔은 환자를 복와위로 지지하는 적어도 제1 위치와 환자를 측와위로 지지하는 제2 위치 사이의 회전축-회전축은 환자가 수술용 포지셔닝 프레임 상에 지지될 환자의 두개골-미골부 축(cranial-caudal axis)과 실질적으로 정렬됨-을 중심으로 회전가능하고, 메인 빔은 제1 단부에서 제1 지지 아암 및 제2 단부에서 제2 지지 아암-제1 및 제2 지지 아암들은 제1 및 제2 지지 구조체들 각각에 대해 피봇 부착됨-을 갖고, 메인 빔은 제1 단부 및 제2 단부를 갖는 일치형 메인 빔부를 포함하고, 메인 빔은 제1 및 제2 지지 아암들 사이에서 연장되며, 일치형 메인 빔부는, 회전축과 실질적으로 정렬되는 방향으로 제1 지지 아암으로부터 상기 제2 단부를 향하여 연장되는 제1 부분, 회전축에 횡 방향으로 제1 부분으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제2 부분, 회전축과 실질적으로 정렬되는 방향으로 제2 부분으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제3 부분, 제3 부분으로부터 제2 지지 아암으로 연장되는 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나를 포함하되; 제1 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자의 헤드 아래 및 아암들 사이에서 연장되고, 제2 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자 아래에서 환자의 몸통의 우측을 향하여 위쪽으로 연장되고, 제3 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자의 몸통의 아래로부터 우측을 따라 연장되고; 제1 및 제2 지지 구조체들은 메인 빔을 지지하고, 제1 및 제2 지지 구조체들은 지면으로부터 메인 빔을 이격시킨다.

[0005] 본 발명은 다른 바람직한 실시예에서 환자를 지지하기 위한 수술용 포지셔닝 프레임에 고려하며, 수술용 포지셔닝 프레임은 지지 구조체에 대한 회전축을 중심으로 회전가능한 이동을 위해 환자를 지지하기 위한 메인 빔을 포함하되, 메인 빔은 환자를 복와위로 지지하는 적어도 제1 위치와 환자를 측와위로 지지하는 제 2 위치 사이에서 회전축을 중심으로 회전가능하고, 메인 빔은 제1 단부에서 제1 지지 아암 및 제2 단부에서 제2 지지 아암-제1 및 제2 지지 아암들은 지지 구조체에 대해 피봇 부착됨-을 갖고, 메인 빔은 제1 단부 및 제2 단부를 갖는 일치형 메인 빔부를 포함하고, 메인 빔은 제1 및 제2 지지 아암들 사이에서 연장되며, 일치형 메인 빔부는, 제1 지지 아암으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제1 부분, 제1 부분으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제2 부분, 제2 부분으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제3 부분, 제3 부분으로부터 제2 지지 아암으로 연장되는 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나를 포함하되; 제1 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자의 헤드 아래 및 아암들 사이에서 연장되고, 제2 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자 아래에서 환자의 몸통의 우측을 향하여 위쪽으로 연장되고, 제3 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자의 몸통의 아래로부터 우측을 따라 연장되고; 지지 구조체는 메인 빔을 지지하고, 지면으로부터 메인 빔을 이격시킨다.

[0006] 본 발명은 더 다른 바람직한 실시예에서 환자를 지지하기 위한 수술용 포지셔닝 프레임에 고려하며, 수술용 포지셔닝 프레임은 지지 구조체에 대한 회전축을 중심으로 회전가능한 이동을 위해 환자를 지지하기 위한 메인 빔을 포함하되, 메인 빔은 환자를 복와위로 지지하는 적어도 제1 위치와 환자를 측와위로 지지하는 제 2 위치 사이에서 회전축을 중심으로 회전가능하고, 메인 빔은 적어도 제1 지지 아암-제1 지지 아암은 지지 구조체에 대해 피봇 부착됨-을 갖고, 메인 빔은 제1 단부 및 제2 단부를 갖는 일치형 메인 빔부를 포함하고, 메인 빔은 제1 지지 아암으로부터 연장되며, 일치형 메인 빔부는, 제1 지지 아암으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제1 부분, 제1 부분으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제2 부분, 제2 부분으로부터 제2 단부를 향하여 연장되는 제3 부분, 제2 단부를 향하여 연장되는 제4 부분 및 제5 부분 중 적어도 하나를 포함하되; 제1 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자의 헤드 아래 및 아암들 사이에서 연장되고, 제2 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자 아래에서 환자의 몸통의 우측을 향하여 위쪽으로 연장되고, 제3 부분은, 환자가 수술용 포지셔닝 프레임에 의해 복와위로 지지될 때, 환자의 몸통의 아래로부터

터 우측을 따라 연장되고; 지지 구조체는 메인 빔을 지지하고, 지면으로부터 메인 빔을 이격시킨다.

[0007] 본 발명은 하나의 바람직한 실시예에서 수술 전, 수술 중, 또는 수술 후에 수술용 프레임을 재구성하는 방법을 고려하며, 방법은 수술용 프레임의 메인 빔 및 메인 빔 상에 위치되는 환자를 제1 지지부 및 제2 지지부로 지면으로부터 이격시키는 단계; 메인 빔 및 그 상에 위치되는 환자를 복와위로부터 제1 측와위 및 제2 측와위 중 하나로 회전시키는 단계; 및 메인 빔 아래의 이동 빔(translating beam) 및 그 상에 위치되는 환자를 이동시키는 단계를 포함하며, 이동 빔은 수술용 프레임의 제1 측면에 또는 이에 인접하는 제1 위치와 수술용 프레임의 제2 측면에 또는 이에 인접하는 제2 위치 사이에서 이동가능하고, 이동 빔은 제1 및 제2 지지부들 사이에서 수술용 프레임의 부분들을 함께 결합시킨다.

[0008] 본 발명은 다른 바람직한 실시예에서 수술 전, 수술 중, 또는 수술 후에 수술용 프레임을 재구성하는 방법을 고려하며, 방법은 수술용 프레임의 메인 빔을 제1 지지부 및 제2 지지부로 지면으로부터 이격시키는 단계; 수술용 프레임의 메인 빔 상에 환자를 지지하는 단계; 메인 빔 및 그 상에 위치되는 환자를 복와위로부터 제1 측와위 및 제2 측와위 중 하나로 회전시키는 단계; 및 메인 빔 아래의 이동 빔 및 그 상에 위치되는 환자를 이동시키는 단계를 포함하며, 이동 빔은 수술용 프레임의 제1 측면에 또는 이에 인접하는 제1 위치와 수술용 프레임의 제2 측면에 또는 이에 인접하는 제2 위치 사이에서 이동가능하고, 이동 빔은 제1 및 제2 지지부들 사이에서 수술용 프레임의 부분들을 함께 결합시킨다.

[0009] 본 발명은 더 다른 바람직한 실시예에서 수술 전, 수술 중, 또는 수술 후에 수술용 프레임을 재구성하는 방법을 고려하며, 방법은 지지 플랫폼, 제1 지지부, 제2 지지부, 및 지지 플랫폼, 제1 지지부, 및 제2 지지부에 의해 지면으로부터 이격되는 메인 빔을 포함하는 수술용 프레임을 제공하는 단계-지지 플랫폼은 수술용 프레임의 제1 측면에 또는 이에 인접하는 제1 위치와 수술용 프레임의 제2 측면에 또는 이에 인접하는 제2 위치 사이에서 이동가능한 이동 빔을 포함하며, 메인 빔은 그 상에 환자를 수용하도록 구성되며, 메인 빔 및 그 상에 수용되는 환자는 지지 플랫폼, 제1 지지부, 및 제2 지지부에 대해 회전가능함-; 환자를 수술용 프레임의 메인 빔 상에 지지하는 단계; 환자를 복와위로 회전시키는 단계, 이동 빔을 복와위로 지지되는 환자 아래의 위치로 이동시키는 단계; 및 환자를 제1 측와위 및 제2 측와위 중 하나로 회전시키고, 이동 빔을 제1 측와위 및 제2 측와위 중 하나로 지지되는 환자의 아래 위치로 이동시키는 단계를 포함한다.

[0010] 본 발명의 이들 및 다른 목적들은 하기 명세서 및 첨부 도면의 검토로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 환자가 수술용 프레임 상에 복와위로 위치되는 종래 기술의 수술용 프레임의 상단 사시도이다.

도 2는 환자가 수술용 프레임 상에 복와위로 위치되는 도 1의 수술용 프레임의 측면도이다.

도 3은 환자가 수술용 프레임 상에 복와위로 위치되는 도 1의 수술용 프레임의 다른 측면도이다.

도 4는 환자가 수술용 프레임 상에 복와위로 위치되는 도 1의 수술용 프레임의 상단 평면도이다.

도 5는 환자가 수술용 프레임 상에 측와위로 위치되는 도 1의 수술용 프레임의 상단 사시도이다.

도 6은 수술용 프레임 상에 복와위로 위치되는 환자의 헤드에 대한 접근 영역을 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분들의 상단 사시도이다.

도 7은 환자를 리프팅된 위치로 지지하는 몸통-리프트 지지대(torso-lift support)를 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 측면도이다.

도 8은 환자를 리프팅된 위치로 지지하는 몸통-리프트 지지대를 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 다른 측면도이다.

도 9는 환자를 언리프팅된 위치로 지지하는 몸통-리프트 지지대를 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분들의 확대된 상단 사시도이다.

도 10은 환자를 리프팅된 위치로 지지하는 몸통-리프트 지지대를 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분들의 확대된 상단 사시도이다.

도 11은 언리프팅된 위치에서 몸통-리프트 지지대의 구성요소의 확대된 상단 사시도이다.

도 12는 리프팅된 위치에서 몸통-리프트 지지대의 구성요소의 확대된 상단 사시도이다.

도 13a는 수축 위치에서 몸통-리프트 지지대를 도시하는 몸통-리프트 지지대의 다른 실시예와 함께 사용하기 위한 구조적 오프셋 메인 빔의 일 실시예의 사시도이다.

도 13b는 절반 이동(half travel)에서 몸통-리프트 지지대를 도시하는 도 13a와 유사한 사시도이다.

도 13c는 완전 이동(full travel)에서 몸통-리프트 지지대를 도시하는 도 13a 및 도 13b와 유사한 사시도이다.

도 14는 그 액추에이터들이 수축된 도 13a 내지 도 13c의 몸통-리프트 지지대의 가슴 지지 리프트 메커니즘의 사시도이다.

도 15는 그 액추에이터들이 연장된 도 13a 내지 도 13c의 몸통-리프트 지지대의 가슴 지지 리프트 메커니즘의 다른 사시도이다.

도 16은 도 5의 수술용 프레임의 상단 사시도이다.

도 17은 골반-경사(pelvic-tilt) 메커니즘 및 레그 조정 메커니즘을 포함하는 시상 조정(sagittal adjustment) 어셈블리를 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분들의 확대된 상단 사시도이다.

도 18은 골반-경사 메커니즘을 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분들의 확대된 측면도이다.

도 19는 골반-경사 메커니즘의 구성요소의 확대된 사시도이다.

도 20은 골반-경사 메커니즘의 구성요소의 캡처된 랙(rack) 및 웜(worm) 기어 어셈블리의 확대된 사시도이다.

도 21은 도 20의 웜 기어 어셈블리의 확대된 사시도이다.

도 22는 수술용 프레임 상에 위치되는 환자를 도시하는 도 1의 수술용 프레임 및 구부러진 위치에서의 시상 조정(sagittal adjustment) 어셈블리의 골반-경사 메커니즘의 부분들의 측면도이다.

도 23은 수술용 프레임 상에 위치되는 환자를 도시하는 도 1의 수술용 프레임 및 완전 연장된 위치에서의 시상 조정 어셈블리의 골반-경사 메커니즘의 부분들의 다른 측면도이다.

도 24는 관상 조정(coronal adjustment) 어셈블리를 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분들의 확대된 상단 사시도이다.

도 25는 관상 조정 어셈블리의 동작을 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분들의 상단 사시도이다.

도 26은 관상 조정 어셈블리의 동작을 도시하는 도 1의 수술용 프레임의 부분의 상단 사시도이다.

도 27은 일치형 메인 빔부 및 이에 대해 위치되는 환자의 제1 실시예의 상단 좌측 사시도이며, 일치형 메인 빔부의 제1 실시예는 도 1 내지 도 10, 도 16, 도 22, 도 23, 도 25, 및 도 26에 도시되는 오프셋 메인 빔의 부분들을 대체하기 위해 제공된다.

도 28은 도 27의 일치형 메인 빔부 및 이에 대해 위치되는 환자의 하단 우측 사시도이다.

도 29는 환자의 몸통이 평탄한 제1 복와위로 위치되는 도 27의 일치형 메인 빔부의 우측 측면도이다.

도 30은 환자의 몸통이 상승된 제2 복와위로 위치되는 도 27의 일치형 메인 빔부의 우측 측면도이다.

도 31은 환자의 몸통이 상승된 제3 복와위로 위치되는 도 27의 일치형 메인 빔부의 우측 측면도이다.

도 32는 일치형 메인 빔부 및 이에 대해 위치되는 환자의 제2 실시예의 상단 좌측 사시도이며, 일치형 메인 빔부의 제2 실시예는 도 1 내지 도 10, 도 16, 도 22, 도 23, 도 25, 및 도 26에 도시되는 오프셋 메인 빔의 부분들을 대체하기 위해 제공된다.

도 33은 도 32의 일치형 메인 빔부 및 이에 대해 위치되는 환자의 하단 우측 사시도이다.

도 34는 환자의 몸통이 상승된 제1 복와위로 위치되는 도 32의 일치형 메인 빔부의 우측 측면도이다.

도 35는 환자의 몸통이 상승된 제2 복와위로 위치되는 도 32의 일치형 메인 빔부의 우측 측면도이다.

도 36은 제1 회전 위치에서의 메인 빔을 도시하고 이에 부착되는 다양한 지지 구성요소들을 도시하는 도 27의 일치형 메인 빔부의 상단 우측 사시도이다.

도 37은 제2 회전 위치에서 메인 빔을 도시하고 이에 부착되는 다양한 지지 구성요소들을 도시하는 도 27의 일

치형 메인 빔부의 상단 우측 사시도이다.

도 38은 제1 회전 위치에서의 메인 빔 및 다양한 지지 구성요소들에 대해 위치되는 환자들을 도시하는 도 27의 일치형 메인 빔부의 상단 우측 사시도이다.

도 39는 제2 회전 위치에서의 메인 빔 및 다양한 지지 구성요소들에 대해 위치되는 환자들을 도시하는 도 27의 일치형 메인 빔부의 하단 좌측 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 도 1 내지 도 26은 일반적으로 숫자 10으로 표시되는 수술용 지지 프레임의 종래 기술의 실시예를 도시한다. 도 1 내지 도 26은 이전에 미국 일련 번호 제15/239,256호에 설명되었으며, 이는 이로써 전체적으로 본원에 참조로 통합된다. 아래에 논의되는 바와 같이, 수술용 프레임(10)은 환자의 신체가 이에 의해 조작됨에 따라 환자(P)의 신체를 지지하기 위한 외골격(exoskeleton)의 역할을 하고, 그렇게 함으로써, 환자의 척추가 불필요한 뒤틀림을 경험하지 않도록 환자(P)를 지지하는 역할을 한다.
- [0013] 수술용 프레임(10)은 환자의 척추에 인접하여 상대적으로 최소의 구조를 제공하여 이에 대한 접근을 용이하게 하고 수술 전 및 수술 동안 이용가능한 이미징의 품질을 향상시키도록 구성된다. 따라서, 외과의의 작업공간 및 이미징 접근이 이에 의해 증가된다. 더욱이, 방사선-투과성 또는 낮은 자화율(magnetic susceptibility) 재료들은 이미징 품질을 더 증대시키기 위해 환자의 척추에 인접하여 구조적 구성요소들을 구성하는 데 사용될 수 있다.
- [0014] 수술용 프레임(10)은 종축 및 이에 따른 길이를 갖는다. 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 수술용 프레임(10)은 오프셋 구조적 메인 빔(12) 및 지지 구조체(14)를 포함한다. 오프셋 메인 빔(12)은 지지 구조체(14)에 의해 지면으로부터 이격된다. 아래에서 논의되는 바와 같이, 오프셋 메인 빔(12)은 수술용 프레임(10) 상의 환자(P) 및 환자(P)와 직접 접촉하는 수술용 프레임(10)의 다양한 지지 구성요소들(예컨대 헤드 지지대(20), 아암 지지대들(22A 및 22B), 몸통-리프트 지지대들(24 및 160), 골반-경사 메커니즘(30) 및 레그 조정 메커니즘(32)을 포함하는 시상 조정 어셈블리(28), 및 관상 조정 어셈블리(34))을 지지하는 데 사용된다. 아래에서 논의되는 바와 같이, 외과의와 같은 오퍼레이터는 환자의 신체의 위치를 조작하기 위해 다양한 지지 구성요소들의 작동을 제어할 수 있다. 소프트 스트랩들(미도시)은 환자(P)를 프레임에 고정시키고 환자(P)의 조작 및 고정을 가능하게 하기 위해 이들 다양한 지지 구성요소들과 함께 사용된다. 재사용가능 소프트 패드들은 다양한 지지 구성요소들의 하중-지지(load-bearing) 영역들 상에 사용될 수 있다.
- [0015] 오프셋 메인 빔(12)은 환자(P)의 회전을 용이하게 하기 위해 사용된다. 오프셋 메인 빔(12)은 수행될 수술에 따라 환자의 척추에 다양한 수술 경로들을 제공하기 위해 환자(P)의 다양한 위치를 용이하게 하도록 수술 전 및 수술 중 완전하게 360° 회전될 수 있다. 예를 들어, 오프셋 메인 빔(12)은 복와위(예를 들어, 도 1 내지 도 4), 측와위(예를 들어, 도 5), 및 복와위와 측와위 사이의 45° 위치에 환자(P)를 배치하도록 위치될 수 있다. 더욱이, 오프셋 메인 빔(12)은 전방, 후방, 측방, 전측방(anterolateral), 및 후측방(posterolateral) 경로들을 척추에 제공하기 위해 회전될 수 있다. 이와 같이, 환자의 신체는 무균 또는 안전을 손상시키지 않고 수술 전 및 수술 중 여러 번 플립될 수 있다. 수술용 프레임(10)의 다양한 지지 구성요소들은 환자의 신체를 수술 전 및 수술 동안의 위치로 더 조작하기 위해 전략적으로 배치된다. 환자(P)의 그러한 수술중(intraoperative) 조작 및 포지셔닝(positioning)은 외과의에게 환자의 신체에 대한 상당한 접근을 제공한다. 예시하기 위해, 오프셋 메인 빔(12)이 환자(P)를 측와위로 위치시키기 위해 회전될 때, 도 5에 도시된 바와 같이, 헤드 지지대(20), 아암 지지대들(22A 및 22B), 몸통-리프트 지지대(24), 시상 조정 어셈블리(28), 및/또는 관상 조정 어셈블리(34)는 수술용 프레임(10)이 OLIF-가능 또는 DLIF-가능하도록 연결된다.
- [0016] 도 1에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 지지 구조체(14)는 크로스 부재(44)에 의해 상호연결되는 제1 지지부(40) 및 제2 지지부(42)를 포함한다. 제1 및 제2 지지부들(40 및 42) 각각은 수평부(46) 및 수직 지지 포스트(48)를 포함한다. 수평부들(46)은 크로스 부재(44)에 연결되고, 캐스터들(casters)(50)은 수술용 프레임(10)의 이동을 용이하게 하기 위해 수평부들(46)에 부착될 수 있다.
- [0017] 수직 지지 포스트들(48)은 그 높이들의 확장(expansion) 및 수축(contraction)을 용이하게 하기 위해 조정가능할 수 있다. 수직 지지 포스트들(48)의 확장 및 수축은 각각 오프셋 메인 빔(12)의 상승 및 하강을 용이하게 한다. 이와 같이, 수직 지지 포스트들(48)은 동일한 또는 상이한 높이들을 갖도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 수직 지지 포스트들(48)은 제2 지지부(42)의 수직 지지 포스트(48)가 환자(P)를 역 트렌델렌부르크 자세(Trendelenburg position)로 배치하기 위해 제1 지지부(40)의 수직 지지 포스트(48)보다 12 인치 더 높게 상승

되도록 조정될 수 있다.

- [0018] 더욱이, 크로스 부재(44)는 그 길이의 확장 및 수축을 용이하게 하기 위해 조정가능할 수 있다. 크로스 부재(44)의 확장 및 수축은 각각 제1 및 제2 지지부들(40 및 42) 사이의 길이의 연장 및 단축을 용이하게 한다.
- [0019] 제1 및 제2 지지부들(40 및 42)의 수직 지지 포스트들(48)은 오프셋 메인 빔(12) 및 그 상에 배치되는 환자(P)의 회전을 적어도 제공하는 높이들을 갖는다. 수직 지지 포스트들(48) 각각은 클레비스(clevis)(60), 클레비스(60)에 위치되는 지지 블록(62), 및 클레비스(60)를 지지 블록(62)에 고정시키는 핀(64)을 포함한다. 지지 블록들(62)은 수직 지지 포스트들(48)의 상이한 높이들을 수용하기 위해 클레비스들(60)에 대해 피벗 이동할 수 있다. 더욱이, 오프셋 메인 빔(12)으로부터 외측으로 연장되는 액슬들(axles)(66)은 지지 블록들(62)에 형성되는 개구부들(68)에 수용된다. 액슬들(66)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축을 정의하고, 액슬들(66)과 지지 블록들(62)의 상호작용은 오프셋 메인 빔(12)의 회전을 용이하게 한다.
- [0020] 더욱이, 서보모터(70)는 제1 지지부(40)의 지지 블록(62)에 수용되는 액슬(66)과 상호연결될 수 있다. 서보모터(70)는 오프셋 메인 빔(12)의 제어된 회전을 용이하게 하기 위해 수술용 프레임(10)의 오퍼레이터에 의해 컴퓨터 제어되고/되거나 동작될 수 있다. 따라서, 서보모터(70)의 작동을 제어함으로써, 오프셋 메인 빔(12) 및 그 상에 지지되는 환자(P)는 환자의 척추에 대한 다양한 수술 경로들을 제공하기 위해 회전될 수 있다.
- [0021] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 오프셋 메인 빔(12)은 전방부(72) 및 후방부(74)를 포함한다. 전방부(72)는 헤드 지지대(20), 아암 지지대들(22A 및 22B), 몸통-리프트 지지대(24), 및 관상 조정 어셈블리(34)를 지지하고, 후방부(74)는 시상 조정 어셈블리(28)를 지지한다. 전방 및 후방부들(72 및 74)은 그들 사이에 공유되는 연결 부재(76)에 의해 서로 연결된다. 전방부(72)는 제1 부분(80), 제2 부분(82), 제3 부분(84), 및 제4 부분(86)을 포함한다. 제1 부분(80)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축에 횡방향으로 연장되고, 제2 및 제4 부분들(82 및 86)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축과 정렬된다. 후방부(74)는 제1 부분(90), 제2 부분(92), 및 제3 부분(94)을 포함한다. 제1 및 제3 부분들(90 및 94)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축과 정렬되고, 제2 부분(92)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축에 횡방향으로 연장된다.
- [0022] 액슬들(66)은 전방부(72)의 제1 부분(80) 및 후방부(74)의 제3 부분(94)에 부착된다. 전방부(72)의 제1 부분(80) 및 후방부(74)의 제2 부분(92)의 길이들은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축으로부터 전방 및 후방부들(72 및 74)의 부분들을 오프셋시키는 역할을 한다. 이 오프셋은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축과 대략적으로 정렬되는 환자(P)의 두개골-미골부 축의 포지셔닝을 제공한다.
- [0023] 컴퓨터 컨트롤러(미도시)에 의해 제어되는 프로그램가능 설정들은 예를 들어, 도 1 및 도 5에 도시된 환자 위치들 사이의 회전 사이클들을 통해 거의-일정한 위치에서 수술용 프레임(10)의 작업 위치에 대한 이상적인 환자 높이를 유지하기 위해 사용될 수 있다. 이는 제1 부분(40)과 제2 부분(42) 사이의 가변 회전축을 허용한다.
- [0024] 도 5에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 헤드 지지대(20)는 환자(P)의 헤드를 지지하기 위해 몸통-리프트 지지대(24)의 가슴 지지 플레이트(100)에 부착된다. 몸통-리프트 지지대(24)가 사용되지 않는 경우, 헤드 지지대(20)는 오프셋 메인 빔(12)의 전방부(72)에 직접 부착될 수 있다. 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 헤드 지지대(20)는 안면 지지 크래들(cradle)(102), 측방향 조정가능 헤드 지지 빔(104), 및 템플(template) 지지부(106)를 더 포함한다. 소프트 스트랩들(미도시)은 환자(P)를 헤드 지지대(20)에 고정시키기 위해 사용될 수 있다. 안면 지지 크래들(102)은 이마 및 뺨들에 걸쳐 패딩(padding)을 포함하고, 환자(P)의 입에 대한 개방된 접근을 제공한다. 헤드 지지대(20)는 또한 경추(cervical spine)에 대한 이미징 접근을 허용한다. 헤드 지지대(20)의 조정은 헤드 지지 빔(104) 및 템플 지지부(106)의 각도 및 길이를 조정하는 것을 통해 가능하다.
- [0025] 도 5에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 아암 지지대들(22A 및 22B)은 팔뚝들과 접촉하고 환자(P)의 아암들의 나머지를 지지하며, 제1 아암 지지대(22A) 및 제2 아암 지지대(22B)는 몸통-리프트 지지대(24)의 가슴 지지 플레이트(100)에 부착된다. 몸통-리프트 지지대(24)가 사용되지 않는 경우, 아암 지지대들(22A 및 22B)은 모두 오프셋 메인 빔(12)에 직접 부착될 수 있다. 아암 지지대들(22A 및 22B)은 환자(P)의 아암들이 환자(P)의 얼굴 및 목의 적어도 부분들에 대한 접근을 제공하기 위해 환자의 신체의 나머지에서 멀리 이격되도록 위치되며(도 6), 그것에 의해 환자에 대한 더 큰 접근을 제공한다.
- [0026] 도 7 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 수술용 프레임(10)은 업리프팅된 위치와 리프팅된 위치 사이에서 환자(P)의 몸통을 리프팅시키고 하강시키는 몸통-리프트 능력을 포함하며, 이는 몸통-리프트 지지대(24)와 관련하여 아래에서 상세히 설명된다. 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 몸통-리프트 능력은 요추의 L2 주위에서 환자의 척추 전방의 위치에 위치되고, 가슴 지지 플레이트(100)에서 측정될 때 환자의 상체를 적어

도 추가적으로 6 인치 승강시킬 수 있는 대략적인 회전 중심(center of rotation, "COR")(108)을 갖는다.

[0027] 도 9 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 몸통-리프트 지지대(24)는 가슴 지지 플레이트(100)에 부착되는 "크롤링(crawling)" 4-바(four-bar) 메커니즘(110)을 포함한다. 소프트 스트랩들(미도시)은 환자(P)를 가슴 지지 플레이트(100)에 고정시키기 위해 사용될 수 있다. 헤드 지지대(20) 및 아암 지지대들(22A 및 22B)은 가슴 지지 플레이트(100)에 부착되며, 그것에 의해 가슴 지지 플레이트(100)가 몸통-리프트 지지대(24)를 사용하여 연결됨에 따라 가슴 지지 플레이트(100)와 함께 이동한다. 고정된 COR(108)은 도 7 및 도 8에 도시되는 위치에 정의된다. 척수 무결성(spinal cord integrity)이 몸통-리프트 지지대(24)에 의해 수행되는 리프트 조작(manuever) 동안 손상되지 않도록(즉, 과도하게 압박 또는 신장되지 않도록) COR(108)의 적절한 배치가 중요하다.

[0028] 도 10 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 4-바 메커니즘(110)은 오프셋 메인 빔(12)과 가슴 지지 플레이트(100) 사이에 피봇 연결되는 제1 링크들(112), 및 오프셋 메인 빔(12)과 가슴 지지 플레이트(100) 사이에 피봇 연결되는 제2 링크들(114)을 포함한다. 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 예를 들어, COR(108)을 원하는 고정된 위치에 유지시키기 위해, 4-바 메커니즘(110)의 제1 및 제2 링크들(112 및 114)은 환자의 상체가 리프팅되고 있을 때, 지지 구조체(14)의 제1 지지부(40)를 향해 크롤링된다. 제1 및 제2 링크들(112 및 114)은 환자의 몸통이 리프팅되고 있는 동안 외과의의 작업공간이나 이미징 접근이 손상되지 않도록 배열된다.

[0029] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 제1 링크들(112) 각각은 L-형상을 정의하고, 그것의 제1 단부(118)에서 제1 핀(116)을 포함한다. 제1 핀(116)은 오프셋 메인 빔(12)에 정의되는 제1 연장 슬롯들(elongated slot)(120)을 통해 연장되고, 제1 핀(116)은 오프셋 메인 빔(12) 내에 제공되는 구동 너트(124)를 통해 제1 링크들(112)을 이중 랙 및 피니언 메커니즘(122)에 연결하며, 따라서 그것의 하부 피봇 포인트를 정의한다. 제1 링크들(112) 각각은 또한 L-형상의 코너에 근접하여 위치되는 제2 핀(126)을 포함한다. 제2 핀(126)은 오프셋 메인 빔(12)에 정의되는 제2 연장 슬롯들(128)을 통해 연장되고, 랙 및 피니언 메커니즘(122)의 캐리지(130)에 링크된다. 제1 링크들(112) 각각은 또한 가슴 지지 플레이트(100)에 피봇 부착되는 제2 단부(134)에서 제3 핀(132)을 포함하며, 따라서 그것의 상부 피봇 포인트를 정의한다.

[0030] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 제2 링크들(114) 각각은 그것의 제1 단부(142)에서 제1 핀(140)을 포함한다. 제1 핀(140)은 오프셋 메인 빔(12)에 정의되는 제1 연장 슬롯(120)을 통해 연장되고, 제1 핀(140)은 제2 링크들(114)을 랙 및 피니언 메커니즘(122)의 구동 너트(124)에 연결하며, 따라서 그것의 하부 피봇 포인트를 정의한다. 제2 링크들(114) 각각은 또한 가슴 지지 플레이트(100)에 피봇 연결되는 제2 단부(146)에서 제2 핀(144)을 포함하며, 따라서 그것의 상부 피봇 포인트를 정의한다.

[0031] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 랙 및 피니언 메커니즘(122)은 구동 너트(124)와 맞물리는 구동 나사(148)를 포함한다. 결합된 기어들(150)은 캐리지(130)에 부착된다. 기어들(150) 중 더 큰 기어는 상부 랙(152)(오프셋 메인 빔(12) 내에 고정됨)과 맞물리고, 기어들(150) 중 더 작은 기어는 하부 랙(154)과 맞물린다. 캐리지(130)는 2 개의 랙들(152 및 154) 사이에 플로팅되는 기어 어셈블리로서 정의된다.

[0032] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 랙 및 피니언 메커니즘(122)은 지지 구조체(14)의 제1 부분(40)을 향하여 제1 및 제2 연장 슬롯들(120 및 128)에서 구동 나사(148)의 회전을 제1 및 제2 링크들(112 및 114)의 선형 이동(linear translation)으로 변환시킨다. 구동 너트(124)가 (구동 나사(148)의 회전을 통해) 구동 나사(148)를 따라 이동함에 따라, 캐리지(130)는 결합된 기어들(150)의 상이한 기어 크기로 인해 더 적은 이동으로 제1 부분(40)을 향해 이동한다. 상이한 기어비들(gear ratios)에 의해 영향을 받는 이동의 차이는 그것에 피봇 부착되는 제1 링크들(112)이 가슴 지지 플레이트(100)를 리프팅하게 한다. 가슴 지지 플레이트(100)의 하강(lowering)은 이 동작을 역으로 수행함으로써 달성된다. 제2 링크들(114)은 그것이 리프팅되고 하강됨에 따라 가슴 지지 플레이트(100)의 경사를 제어하는 (구동 너트(124) 및 가슴 지지 플레이트(100)에 부착되는) "아이들러(idler)" 링크들이다. 가슴 플레이트를 경사시키는 동안 리프팅과 연관되는 모든 구성요소들은 COR(108)이 상주하는 곳을 미리결정한다. 더욱이, 구동 나사(148)와 상호연결되는 서보모터(미도시)는 가슴 지지 플레이트(100)의 제어된 리프팅 및 하강을 용이하게 하기 위해 수술용 프레임(10)의 오퍼레이터에 의해 컴퓨터 제어되고/되거나 동작될 수 있다. 안전 장치(safety feature)가 제공될 수 있어서, 환자(P)에 대한 부상을 방지하기 위해 몸통-리프트 지지대(24)에 의해 가해지는 리프팅 및 하강 힘을 오퍼레이터가 관독 및 제한할 수 있게 한다. 더욱이, 몸통-리프트 지지대(24)는 또한 환자(P)의 지나친 신장(over-extension) 또는 압박(compression)을 방지하기 위한 안전 정지부들(미도시), 및 환자 위치 피드백을 안전 정지부들에게 송신하도록 프로그래밍되는 센서들(미도시)을 포함할 수 있다.

- [0033] 몸통-리프트 지지대의 대안적인 바람직한 실시예는 일반적으로 도 13a 내지 도 15에서 숫자 160으로 표시된다. 도 13a 내지 도 13c에 도시된 바와 같이, 대안적인 오프셋 메인 빔(162)은 몸통-리프트 지지대(160)와 함께 이용된다. 더욱이, 몸통-리프트 지지대(160)는 가슴 지지 리프트 메커니즘(166)에 의해 오프셋 메인 빔(162)에 피봇 링크되는 지지 플레이트(164)를 갖는다. 아암 지지 로드/플레이트(168)는 지지 플레이트(164), 및 제2 아암 지지대(22B)에 연결된다. 지지 플레이트(164)는 가슴 지지 플레이트(100)에 부착되고, 가슴 지지 리프트 메커니즘(166)은 지지 플레이트(164)(및 따라서, 가슴 지지 플레이트(100))의 포지셔닝 및 리포지셔닝을 용이하게 하기 위해 사용되는 다양한 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)을 포함한다.
- [0034] 아래에서 논의되는 바와 같이, 도 13a 내지 도 15에 도시되는 몸통-리프트 지지대(160)는 COR(172)이 고정 COR 또는 가변 COR일 수 있도록 그것의 COR(172)이 프로그램가능하게 변경될 수 있게 한다. 그들의 명칭들이 제안하는 바와 같이, 고정 COR은 몸통-리프트 지지대(160)가 작동됨에 따라 동일한 위치에 머무르고, 가변 COR은 몸통-리프트 지지대(160)가 그 전체 이동에서 그것의 초기 위치와 최종 위치 사이에서 작동됨에 따라 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동한다. 척수 무결성이 손상되지 않도록(즉, 과도하게 압박 또는 신장되지 않도록) COR(172)의 적절한 배치가 중요하다. 따라서, 지지 플레이트(164)(및 따라서, 가슴 지지 플레이트(100))는 미리결정된 COR(172)(고정 또는 가변)과 일치하는 경로를 따른다. 도 13a는 수축된 몸통-리프트 지지대(160)를 도시하고, 도 13b는 절반 이동에서의 몸통-리프트 지지대(160)를 도시하고, 및 도 13c는 전체 이동에서의 몸통-리프트 지지대(160)를 도시한다.
- [0035] 위에서 논의된 바와 같이, 가슴 지지 리프트 메커니즘(166)은 지지 플레이트(164)(및 따라서, 가슴 지지 플레이트(100))를 위치 및 재위치시키기 위해 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)을 포함한다. 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 제1 액추에이터(170A), 제2 액추에이터(170B), 및 제3 액추에이터(170C)가 제공된다. 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C) 각각은 오프셋 메인 빔(12) 및 지지 플레이트(164)와 상호연결되고, 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C) 각각은 수축 위치와 확장 위치 사이에서 이동가능하다. 도 13a 내지 도 13c에 도시된 바와 같이, 제1 액추에이터(170A)는 핀(174)을 사용하여 오프셋 메인 빔(162)에 고정되고 핀(176)을 사용하여 지지 플레이트(164)에 고정된다. 더욱이, 제2 및 제3 액추에이터들(170B 및 170C)은 오프셋 메인 빔(162) 내에 수용된다. 제2 액추에이터(170B)는 핀(178)을 사용하여 오프셋 메인 빔(162)과 상호연결되고, 제3 액추에이터(170C)는 핀(180)을 사용하여 오프셋 메인 빔(162)과 상호연결된다.
- [0036] 제2 액추에이터(170B)는 제1 링크들(182)를 통해 지지 플레이트(164)와 상호연결되고, 제3 액추에이터(170C)는 제2 링크들(184)을 통해 지지 플레이트(164)와 상호연결된다. 제1 링크들(182)의 제1 단부들(190)은 핀(194)을 사용하여 오프셋 메인 빔(162)에 형성되는 연장 슬롯들(192) 및 제2 액추에이터(170B)에 고정되고, 제2 링크들(184)의 제1 단부들(200)은 핀(204)을 사용하여 오프셋 메인 빔(162)에 형성되는 연장 슬롯들(202) 및 제3 액추에이터(170C)에 고정된다. 핀들(194 및 204)은 연장 슬롯들(192 및 202) 내에서 이동가능하다. 더욱이, 제1 링크들(182)의 제2 단부들(210)은 핀(176)을 사용하여 지지 플레이트(164)에 고정되고, 제2 링크들(184)의 제2 단부들(212)은 핀(214)을 사용하여 지지 플레이트(164)에 고정된다. 그들 사이의 간섭(interference)을 제한하기 위해, 도 13a 내지 도 13c에 도시된 바와 같이, 제1 링크들(182)은 오프셋 메인 빔(162)의 외부 상에 제공되고, 그것의 위치에 따라, 제2 링크들(184)은 오프셋 메인 빔(162)의 내부 상에 위치된다.
- [0037] 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)의 작동은 지지 플레이트(164)의 이동을 용이하게 한다. 더욱이, 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)의 작동량은 지지 플레이트(164)의 상이한 위치들에 영향을 미치기 위해 가변될 수 있다. 이와 같이, 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)의 작동량을 가변시킴으로써, 그것의 COR(172)은 제어될 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, COR(172)은 미리결정될 수 있고, 고정 또는 가변될 수 있다. 더욱이, 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)의 작동은 수술용 프레임(10)의 오퍼레이터에 의해 컴퓨터 제어되고/되거나 동작될 수 있음으로써, COR(172)이 오퍼레이터에 의해 프로그래밍될 수 있다. 이와 같이, 알고리즘은 COR(172)을 제어하기 위해 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)의 연장의 비율들을 결정하기 위해 사용될 수 있고, 컴퓨터 제어들은 미리결정된 COR을 제공하기 위해 알고리즘의 구현을 처리할 수 있다. 안전 장치가 제공될 수 있어서, 환자(P)에 대한 부상을 방지하기 위해 액추에이터들(170A, 170B, 및 170C)에 의해 가해지는 리프팅 힘을 오퍼레이터가 감독하고 제한할 수 있게 한다. 더욱이, 몸통-리프트 지지대(160)는 또한 환자(P)의 지나친 연장 또는 압박을 방지하기 위한 안전 정지부들(미도시), 및 환자 위치 피드백을 안전 정지부들에게 송신하도록 프로그래밍되는 센서들(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0038] 도 16 내지 도 23은 시상 조정 어셈블리(sagittal adjustment assembly)(28)의 일부들을 도시한다. 시상 조정 어셈블리(28)는 몸통-리프트 지지대들에 의해 환자의 몸통의 리프팅(lifting) 또는 하강(lowering) 동안 또는 그 후에 환자의 요추를 신연(distract) 또는 압박하기 위해 사용될 수 있다. 시상 조정 어셈블리(28)는 환자의

신체의 하부 부분을 지지 및 조작한다. 그렇게 함으로써, 시상 조정 어셈블리(28)는 골반을 경사시키는 것, 상부 및 하부 레그들의 위치를 제어하는 것, 및 요추를 전만(lordosing)시키는 것을 포함하는, 환자의 신체의 시상면(sagittal plane)에서의 조정들을 수행하도록 구성된다.

[0039] 도 16 및 도 17에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 시상 조정 어셈블리(28)는 환자(P)의 허벅지들(thighs) 및 하부 레그들을 지지하기 위한 골반-경사 메커니즘(30)을 포함한다. 골반-경사 메커니즘(30)은 환자의 허벅지들을 지지하도록 구성되는 허벅지 크래들(220), 및 환자의 정강이들(shins)을 지지하도록 구성되는 하부 레그 크래들(222)을 포함한다. 허벅지 크래들 및 하부 레그 크래들의 상이한 크기들은 상이한 크기들의 환자들을 수용하기 위해 사용될 수 있으며, 즉, 더 작은 허벅지 크래들 및 하부 레그 크래들은 더 작은 환자들에게 사용될 수 있고, 더 큰 허벅지 크래들 및 하부 레그 크래들은 더 큰 환자들에게 사용될 수 있다. 소프트 스트랩들(미도시)은 환자(P)를 허벅지 크래들(220) 및 하부 레그 크래들(222)에 고정시키기 위해 사용될 수 있다. 허벅지 크래들(220) 및 하부 레그 크래들(222)은 서로에 대해 그리고 오프셋 메인 빔(12)에 대해 이동가능하고 피봇가능하다. 환자의 고관절들(hips)의 회전을 용이하게 하기 위해, 허벅지 크래들(220) 및 하부 레그 크래들(222)은 환자의 고관절들의 전방 및 아래에 위치될 수 있다.

[0040] 도 18 및 도 25에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 제1 지지 스트럿(strut)(224) 및 제2 지지 스트럿들(226)은 허벅지 크래들(220)에 부착된다. 더욱이, 제3 지지 스트럿들(228)은 하부 레그 크래들(222)에 부착된다. 제1 지지 스트럿(224)은 지지 플레이트(230) 및 핀(232)을 통해 오프셋 메인 빔(12)에 피봇 부착되고, 제2 지지 스트럿들(226)은 핀들(234)을 통해 제3 지지 스트럿들(228)에 피봇 부착된다. 핀들(234)은 각각 제2 및 제3 지지 스트럿들(226 및 228)의 각진 단부 부분들(236 및 238)을 통해 연장된다. 더욱이, 제2 및 제3 지지 스트럿들(226 및 228)의 길이들은 그것의 길이들의 확장 및 수축을 용이하게 하도록 조정가능하다.

[0041] 상이한 몸통 길이들을 갖는 환자들을 수용하기 위해, 허벅지 크래들(220)의 위치는 오프셋 메인 빔(12)을 따라서 지지 플레이트(230)를 이동시킴으로써 조정가능할 수 있다. 더욱이, 상이한 허벅지 길이 및 하부 레그 길이를 갖는 환자들을 수용하기 위해, 제2 및 제3 지지 스트럿들(226 및 228)의 길이들은 조정될 수 있다.

[0042] 제2 및 제3 지지 스트럿들(226 및 228) 사이의 피봇 각도(및 따라서, 허벅지 크래들(220)과 하부 레그 크래들(222) 사이의 피봇 각도)를 제어하기 위해, 링크(240)는 핀(244)을 통해 캡처된 랙(242)에 피봇 연결된다. 캡처된 랙(242)은 연장 슬롯(246)을 포함하며, 이를 통해 웜 기어 어셈블리(250)의 웜 기어 샤프트(248)가 삽입된다. 웜 기어 샤프트(248)는 캡처된 랙(242)의 내부 상에 제공되는 기어(252)에 부착된다. 기어(252)는 캡처된 랙(242)의 내부에 제공되는 톱니들(254)과 접촉하고, (톱니들(254)과의 접촉을 통한) 기어(252)의 회전은 상하로 캡처된 랙(242)의 모션을 야기한다. 웜 기어 어셈블리(250)는, 도 19 내지 도 21에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 구동 샤프트(258)와 맞물리고, 웜 기어 샤프트(248)에 연결되는 웜 기어들(256)을 포함한다.

[0043] 웜 기어 어셈블리(250)는 또한 브레이크로서 기능하도록 구성되며, 이는 시상 조정 어셈블리(28)의 비의도적(unintentional) 이동을 방지한다. 구동 샤프트(258)의 회전은 웜 기어들(256)의 회전을 야기하며, 그것에 의해 캡처된 랙(242)의 상호 수직 모션을 야기한다. 캡처된 랙(242)의 상호 수직 모션은 링크(240)의 대응하는 모션을 야기하며, 이는 차례로 제2 및 제3 지지 스트럿들(226 및 228)을 피봇시켜 허벅지 크래들(220) 및 하부 레그 크래들(222)을 상응하게 피봇시킨다. 구동 샤프트(258)와 상호연결되는 서보모터(미도시)는 캡처된 랙(242)의 제어된 상호 모션을 용이하게 하기 위해 수송용 프레임(10)의 오퍼레이터에 의해 컴퓨터 제어되고/되거나 동작될 수 있다.

[0044] 시상 조정 어셈블리(28)는 또한 서로에 대해 허벅지 크래들(220) 및 하부 레그 크래들(222)의 연결(articulation)을 용이하게 하는 레그 조정 메커니즘(32)을 포함한다. 그렇게 함으로써, 레그 조정 메커니즘(32)은 그것의 굽힘 동안 환자의 레그들의 연장 및 단축을 수용한다. 도 17에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 레그 조정 메커니즘(32)은 하부 레그 크래들(222)에 부착되는 제1 브래킷(260) 및 제2 브래킷(262)을 포함한다. 제1 브래킷(260)은 제1 캐리지부(264)에 부착되고, 제2 브래킷(262)은 각각 핀들(270 및 272)을 통해 제2 캐리지부(266)에 부착된다. 제1 캐리지부(264)는 오프셋 메인 빔(12)의 후방부(74)의 제3 부분(94) 내에서 슬라이딩가능하고, 제2 캐리지부(266)는 오프셋 메인 빔(12)의 후방부(74)의 제1 부분(90) 내에서 슬라이딩가능하다. 연장 슬롯(274)은 핀(272)을 통해 제2 브래킷(262) 및 제2 캐리지부(266)의 맞물림을 용이하게 하기 위해 제1 부분(90)에 제공된다. 허벅지 크래들(220) 및 하부 레그 크래들(222)이 서로에 대해 연결됨에 따라(그리고 환자의 레그들이 그에 따라 굽혀짐에 따라), 제1 캐리지(264) 및 제2 캐리지(266)는 그러한 이동을 수용하기 위해 그에 따라 이동할 수 있다.

[0045] 골반-경사 메커니즘(30)은 구부러진(flexed) 위치와 완전히 연장된(extended) 위치 사이에서 이동가능하다. 도

22에 도시된 바와 같이, 구부러진 위치에서, 요추는 하이포-전만(hypo-lordosed)된다. 이는 요추의 척추체들(vertebral bodies)의 후방 경계들을 개방시키고 임의의 체간(interbody) 디바이스들의 더 쉬운 배치를 허용한다. 요추는 이 위치에서 약간 늘어난다. 도 23에 도시된 바와 같이, 연장된 위치에서, 요추는 전만된다. 이는 요추를 압박한다. 후방 고정 디바이스들, 예컨대 로드들 및 나사들이 배치될 때, 최적의 시상 정렬이 달성될 수 있다. 시상 정렬 동안, 거의 무시가능한 각도 변화가 허벅지들과 골반 사이에서 발생한다. 골반-경사 메커니즘(30)은 또한 골반을 경사시키는 것에 더하여, 척추를 전만시키는 수단으로서 고관절들을 하이퍼-연장(hyper-extend)시킬 수 있다. 그러나, 당업자는 환자의 레그들을 교정하는 것이 척추를 전만시키지 않는다는 것을 인식할 것이다. 레그 교정은 골반과 허벅지들 사이의 고정된 각도를 유지하면서 골반을 회전시킨 결과이다.

[0046] 위에 설명되는 구성을 갖는 시상 조정 어셈블리(28)는 전만된(lordosed) 또는 구부러진 위치들에 있는 동안 동적으로 척추를 압박 및 신연시키는 능력을 더 포함한다. 시상 조정 어셈블리(28)는 또한 환자의 지나친 신장 또는 압박을 방지하기 위한 안전 정지부들(미도시), 및 환자 위치 피드백을 안전 정지부들에게 송신하도록 프로그래밍되는 센서들(미도시)을 포함한다.

[0047] 도 24 내지 도 26에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 관상 조정 어셈블리(coronal adjustment assembly)(34)는 환자의 몸통을 지지 및 조작하고, 측만 척추(scoliotic spine)를 포함하지만 이에 제한되지 않는 척추 변형을 더 교정하도록 구성된다. 도 24 내지 도 26에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 관상 조정 어셈블리(34)는 아치형의 방사선-투과성 패들(282)에 링크되는 레버(280)를 포함한다. 도 24 및 도 25에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 회전가능 샤프트(284)는 변속기(286)를 통해 레버(280)에 링크되고, 회전가능 샤프트(284)는 가슴 지지 플레이트(100)의 단부로부터 돌출된다. 회전가능 샤프트(284)의 회전은 변속기(286)에 의해 레버(280)의 회전으로 변환되어, 레버(280)에 링크되는 패들(282)이 원호(arc)로 스윙하게 한다. 더욱이, 회전가능 샤프트(284)와 상호연결되는 서보모터(미도시)는 레버(280)의 제어된 회전을 용이하게 하기 위해 수술용 프레임(10)의 오퍼레이터에 의해 컴퓨터 제어되고/되거나 동작될 수 있다.

[0048] 도 24에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 몸통을 조작하고 척추를 교정하기 위해 패들(282)의 위치에 대해 조정이 이루어질 수 있다. 도 25에 도시된 바와 같이, 오프셋 메인 빔(12)이 환자(P)가 측와위로 위치되도록 위치될 때, 관상 조정 어셈블리(34)는 환자의 몸통을 지지한다. 도 26에 더 도시된 바와 같이, 오프셋 메인 빔(12)이 환자(P)가 복와위로 위치되도록 위치될 때, 관상 조정 어셈블리(34)는 측만 척추를 포함하지만 이에 제한되지 않는, 변형을 교정하기 위해, 몸통을 측면으로 이동시킬 수 있다. 환자가 가슴 및 레그들에서 스트랩들(미도시)을 통해 스트랩될 때, 몸통은 상대적으로 자유롭게 이동되고 조작될 수 있다. 초기에, 패들(282)은 레버(280)에 의해 오프셋 메인 빔(12)으로부터 멀리 이동된다. 패들(282)이 오프셋 메인 빔(12)으로부터 멀리 이동된 후, 몸통은 스트랩으로 오프셋 메인 빔(12)을 향하여 당겨질 수 있다. 관상 조정 어셈블리(34)는 또는 환자의 지나친 신장 또는 압박을 방지하기 위한 안전 정지부들(미도시), 및 환자 위치 피드백을 안전 정지부들에게 송신하도록 프로그래밍되는 센서들(미도시)을 포함한다.

[0049] 일치형 메인 빔부들의 바람직한 실시예들은 일반적으로 도 27 내지 도 31 및 도 36 내지 도 39에서 숫자 300으로, 그리고 도 32 내지 도 35에서 숫자 330으로 표시된다. 일치형 메인 빔부들(300 및 330)은 수술용 프레임(10)으로 통합될 수 있다. 이와 같이, 일치형 메인 빔부들(300 및 330)은 오프셋 메인 빔(12)의 부분들을 대신해서 사용될 수 있다. 아래에서 논의되는 바와 같이, 일치형 메인 빔부들(300 및 330)은 환자(P) 상의 후방 감압 수술(posterior decompression surgery)의 수행을 용이하게 할 뿐만 아니라, 환자(P)의 측면들 중 어느 하나에 대한 접근을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 더욱이, 일치형 메인 빔부들(300 및 330)은 DLIF(direct lateral interbody fusion) 또는 OLIF(oblique lumbar interbody fusion) 수술들의 수행을 가능하게 하도록 구성될 수 있다.

[0050] 위에 논의된 바와 같이, 오프셋 메인 빔(12)은 전방부(forward portion)(72) 및 후방부(rear portion)(74)를 포함한다. 전방부(72)는 제2 부분(82), 제3 부분(84), 및 제4 부분(86)을 포함하고, 후방부(74)는 제1 부분(90)을 포함하고, 연결 부재(76)는 제4 부분(86) 및 제1 부분(90)을 서로 결합시킨다. 오프셋 메인 빔(12)의 이들 부분들은 전방부(72)의 제1 부분(80)과 후방부(74)의 제2 부분(92) 사이에 지지된다. 사실, 제2 부분(82), 제3 부분(84), 제4 부분(86), 연결 부재(76), 및 제1 부분(90)은 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)에 의해 오프셋 메인 빔(12)의 회전축으로부터 이격된다. 마찬가지로, 일치형 메인 빔부(300)는 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)을 통해 수술용 프레임(10)의 나머지에 의해 지지될 수 있다. 일치형 메인 빔부(300)는 도 1 내지 도 5, 도 7, 도 8, 도 16, 및 도 26에서 제1 부분(80)과 제2 부분(92) 사이에 지지되는 오프셋 메인 빔(12)의 부분들을 사용하는 대신에 제1 부분(80)과 제2 부분(92) 사이에 지지될 수 있다. 이와 같이, 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)은

수술용 프레임의 나머지에 대해 일치형 메인 빔부(300)를 지지하기 위한 지지 아암들로서 역할을 한다.

- [0051] 도 27 내지 도 31 및 도 36 내지 도 39에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(300)는 제1 부분(302), 제2 부분(304), 제3 부분(306), 제4 부분(308), 및 제5 부분(310)을 포함한다. 더욱이, 일치형 메인 빔부(300)는 제1 단부(320) 및 제2 단부(322)를 포함한다. 제1 부분(302)은 제1 단부(320)에서 제1 부분(80)에 부착될 수 있고, 제5 부분(310)은 제2 단부(322)에서 제2 부분(92)에 부착될 수 있다. 이와 같이, 일치형 메인 빔부(300)는 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)에 의해 오프셋 메인 빔(12)의 회전축으로부터 이격되고, 일치형 메인 빔부(300)는 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)을 통해 수술용 프레임(10)의 나머지에 의해 지지된다.
- [0052] 일치형 메인 빔부(300)의 제1 부분(302), 제2 부분(304), 제3 부분(306), 제4 부분(308), 및 제5 부분(310)은 환자(P)의 측면들 중 어느 하나에 대한 접근을 용이하게 하도록 구성된다. 즉, 환자(P)가 수술용 프레임(10)에 의해 적어도 복와위(도 27 내지 도 31 및 도 39)로 지지될 때, 일치형 메인 빔부(300)는 일치형 메인 빔부(300)로부터 대향하는 환자(P)의 측면에 대한 접근을 제공하도록 구성(즉, 배열, 크기화 및 형상화)될 뿐만 아니라, 일치형 메인 빔부(300)에 인접한 환자(P)의 측면에 대한 접근을 제공하도록 구성(즉, 배열, 크기화 및 형상화)된다. 이와 같이, 환자(P)가 복와위로 위치될 때, 일치형 메인 빔부(300)의 구성은 일치형 메인 빔부(300)의 제한된 간섭으로 환자(P)의 일 측면에 대한 외과의 접근 및 환자(P)의 다른 측면에 대한 수술 보조자의 접근을 허용한다. 다시 말해서, 일치형 메인 빔부(300)는 환자(P)가 복와위로 위치될 때 환자(P)의 측면들 중 어느 하나로부터 환자(P)에 대한 접근을 차단하는 것을 회피하도록 배열, 크기화, 및 형상화된다. 보다 명확하게, 환자(P)가 복와위로 있을 때, 도 27 내지 도 31 및 도 39에 도시된 바와 같이, 수술용 프레임(10)의 구성은 환자(P)의 몸통의 좌측 측면에 대한 용이한 접근을 제공할 수 있고, 일치형 메인 빔부(300)는 환자(P)의 몸통의 우측 측면에 대한 접근을 차단하는 것을 회피하도록 배열, 크기화, 및 형상화된다.
- [0053] 도 27, 도 28, 및 도 39에 도시된 바와 같이, 제1 부분(302), 제2 부분(304), 제3 부분(306), 제4 부분(308), 및 제5 부분(310)은 환자(P)의 몸통에 대한 접근을 용이하게 하도록 배열된다. 이를 위해, 환자(P)가 복와위로 있을 때, 제1 부분(302), 제2 부분(304), 및 제3 부분(306)의 적어도 일 부분은 이들 부분들이 환자(P) 아래에 위치되도록 배열될 수 있고, 제3 부분(306)의 적어도 일 부분, 제4 부분(308), 및 제5 부분(310)은 이들 부분들이 환자(P)의 우측을 따라 위치되도록 배열될 수 있다. 제3 부분(306)은 일치형 메인 빔부(300)를 환자의 아래로부터 우측으로 전이시키고, 제3 부분(306)의 적어도 일 부분, 제4 부분(308), 및 제5 부분(310)은 환자(P)의 우측에 직접 인접하고 이를 따라 연장될 수 있다. 제1 부분(302), 제2 부분(304), 제3 부분(306), 제4 부분(308), 및 제5 부분(310)의 배열은 환자(P)의 몸통의 우측 측면에 대한 접근을 제공한다.
- [0054] 도 27 내지 도 31에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(300)가 환자(P)가 복와위로 있도록 배향될 때, 제1 부분(302)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축과 실질적으로 정렬되는 각도로 배향되고, 제1 부분(302)은 환자(P)의 헤드 아래 및 아암들 사이의 제1 단부(320)로부터 이격되고 이로부터 제2 단부(322)를 향하여 연장된다.
- [0055] 도 27 내지 도 31에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(300)가 환자(P)가 복와위로 있도록 배향될 때, 제2 부분(304)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축에 횡방향의 각도로 배향되고, 제2 부분은 환자(P) 아래에서 제1 부분으로부터 환자(P)의 몸통의 우측을 향하여 위쪽으로 제2 단부(322)를 향하여 연장된다. 제2 부분(304)은 환자(P)의 가슴의 우측에 인접하여 종료된다.
- [0056] 도 27 내지 도 31에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(300)가 환자(P)가 복와위로 있도록 배향될 때, 제3 부분(306)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축과 실질적으로 정렬된 각도로 배향되고, 제3 부분(306)은 환자(P)의 몸통의 아래로부터 우측을 따라 제2 부분(304)으로부터 제2 단부(322)를 향하여 연장된다. 제3 부분(306)은 환자(P)의 우측 고관절에 인접하여 종료된다.
- [0057] 도 27 내지 도 31에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(300)가 복와위로 있도록 배향될 때, 제4 부분(308)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축에 횡방향의 각도로 배향되고, 제4 부분(308)은 환자(P)의 우측 상부 레그의 일 부분을 따라 제3 부분(306)으로부터 위쪽으로 제2 단부(322)를 향하여 연장된다. 제4 부분(308)은 환자(P)의 우측 무릎에서 또는 그 위에서 종료된다.
- [0058] 도 27 내지 도 31에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(300)가 환자(P)가 복와위로 있도록 배향될 때, 제5 부분(310)은 환자(P)의 우측 상부 레그, 우측 하부 레그, 및 우측 발의 일 부분을 따라 제4 부분(308)으로부터 아래로 제2 단부(322)로 연장된다.
- [0059] 환자(P)에 대한 접근을 용이하게 하도록 배열되는 것에 더하여, 제1 부분(302), 제2 부분(304), 제3 부분(306), 제4 부분(308), 및 제5 부분(310)은 그러한 접근을 용이하게 하기 위해 크기화 및 형상화될 수 있다. 예시하기

위해, 도 27에 도시된 바와 같이, 제3 부분(306)은 환자(P)의 우측 측면에 대한 접근을 제공하기 위해 그 길이의 일부 또는 전부를 따라 상대적으로 짧은 높이를 가질 수 있다. 더욱이, 제3 부분(306) 및 제4 부분(308)의 폭들은 환자(P)의 형상을 수용하도록 가변될 수 있다. 예시하기 위해, 도 28에 도시된 바와 같이, 제3 부분(306)의 폭은 그것이 제2 단부(322)를 향하여 연장됨에 따라 감소될 수 있고, 제4 부분(308)의 폭은 환자(P)의 하부 몸통(lower torso)을 수용하기 위해 제2 단부(322)를 향하여 연장됨에 따라 증가될 수 있다.

[0060] 일치형 메인 빔부(300)는, 도 36 내지 도 39에 도시된 바와 같이, 환자(P)와 직접 접촉하고 이를 지지하는 다양한 지지 구성요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일치형 메인 빔(300)은 헤드 지지대(20)와 유사한 헤드 지지대(400), 아암 지지대들(22A 및 22B)과 유사한 아암 지지대들(402A 및 402B), 몸통-리프트 지지대들(24 및 160)과 유사한 몸통-리프트 지지대(404), 및 시상 조정 메커니즘(28)과 유사한 상부 레그 지지부(410) 및 하부 레그 지지부(412)를 포함하는 레그 지지대(406)를 포함할 수 있다. 환자(P)가 일치형 메인 빔부(300)를 통합하는 오프셋 메인 빔(12)에 의해 지지될 때, 그것의 다양한 지지 구성요소들은 환자(P)의 위치를 조정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 후방 감압 수술을 용이하게 하기 위해, 일치형 메인 빔부(300)의 구성(도 27), 및 몸통-리프트 지지대(404)와 레그 지지대(406)의 사용이 의존될 수 있다. 더욱이, 도 29 내지 도 31은 일치형 메인 빔부(300)를 사용하는 환자(P)의 다양한 복와위들을 도시한다. 도 29 내지 도 30에 도시되지 않았지만, 지지 구성요소들 예컨대 헤드 지지대(400), 아암 지지대들(402A 및 402B), 몸통-리프트 지지대(404), 및 레그 지지대(406)는 환자의 척추에서 상이한 정도의 전만(lordosis)을 용이하게 하는 데 사용될 수 있다. 도 29는 평탄한 제1 복와위로 있는 환자(P)를 도시하고, 도 30은 상승된 제2 복와위로 있는 환자(P)의 몸통을 도시하고, 도 31은 상승된 제3 복와위로 있는 환자(P)의 몸통을 도시한다.

[0061] 대안적으로, 일치형 메인 빔부(330)의 다른 바람직한 실시예는 환자(P)의 고관절들의 확장 및 환자의 척추의 약간의 전만(lordosis)을 제공한다. 일치형 메인 빔부(330)는 제1 부분(332), 제2 부분(334), 제3 부분(336), 제4 부분(338), 및 제5 부분(340)을 포함한다. 더욱이, 일치형 메인 빔부(330)는 제1 단부(350) 및 제2 단부(352)를 갖는다. 제1 부분(332)은 제1 단부(350)에서 제1 부분(80)에 부착될 수 있고, 제5 부분(340)은 제2 단부(352)에서 제2 부분(92)에 부착될 수 있다. 이와 같이, 일치형 메인 빔부(330)는 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)에 의해 오프셋 메인 빔(12)의 회전축으로부터 이격되고, 일치형 메인 빔부(330)는 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)을 통해 수술용 프레임(10)의 나머지에 의해 지지된다. 이와 같이, 제1 부분(80) 및 제2 부분(92)은 수술용 프레임의 나머지에 대해 일치형 메인 빔부(300)를 지지하기 위한 지지 아암들로서 역할을 한다.

[0062] 일치형 메인 빔부(300)의 유사한 부분과 같이, 일치형 메인 빔부(330)의 제1 부분(332), 제2 부분(334), 제3 부분(336), 제4 부분(338), 및 제5 부분(340)은 환자(P)의 측면들 중 어느 하나에 대한 접근을 용이하게 하도록 구성된다. 일치형 메인 빔부(330)의 제1 부분(332), 제2 부분(334), 및 제3 부분(336)의 배열은 일치형 메인 빔부(300)의 제1 부분(302), 제2 부분(304), 및 제3 부분(306)의 배열과 유사하다. 그러나, 일치형 메인 빔부(330)의 제4 부분(338) 및 제5 부분(340)은 일치형 메인 빔부(300)의 제4 부분(308) 및 제5 부분(310)과 상이한 배열을 갖는다. 제4 부분(338) 및 제5 부분(340)의 배열은 환자(P)가 일치형 메인 빔부(330)에 의해 지지될 때 환자의 척추를 약간 전만시키는 역할을 한다.

[0063] 도 32 내지 도 35에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(330)가 환자(P)가 복와위로 있도록 배향될 때, 제4 부분(338)은 오프셋 메인 빔(12)의 회전축에 횡방향의 각도로 배향되고, 제4 부분(338)은 환자(P)의 우측 상부 레그의 일 부분을 따라 제3 부분(336)으로부터 위쪽으로 제2 단부(352)를 향하여 연장된다. 제4 부분(338)은 환자(P)의 우측 무릎에서 또는 그 위에서 종료된다. 더욱이, 도 32 내지 도 35에 도시된 바와 같이, 일치형 메인 빔부(330)가 환자(P)가 복와위로 있도록 배향될 때, 제5 부분(340)은 환자(P)의 우측 상부 레그, 우측 하부 레그, 및 우측 발의 일 부분을 따라 제4 부분(338)으로부터 위쪽으로 제2 단부(352)로 연장된다.

[0064] 일치형 메인 빔부(300)와 같이, 일치형 메인 빔부(330)는 환자(P)와 직접 접촉하고 이를 지지하는 다양한 지지 구성요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일치형 메인 빔부(330)는 또한 일치형 메인 빔부(300)와 관련하여 설명되는 헤드 지지대(400), 아암 지지대들(402A 및 402B), 몸통-리프트 지지대(404), 및 레그 지지대(406)를 포함할 수 있다. 환자(P)가 일치형 메인 빔부(330)를 통합하는 오프셋 메인 빔(12)에 의해 지지될 때, 일치형 메인 빔부(330)의 부분들(특히 제4 부분(338) 및 제5 부분(340))의 배열은 환자(P)의 고관절의 확장 및 환자의 척추의 약간의 전만을 제공한다. 따라서, 일치형 메인 빔부(330)의 배열은 환자의 척추의 어느 정도의 전만을 달성한다. 더욱이, 도 34 및 도 35에 도시되지 않았지만, 지지 구성요소들 예컨대 헤드 지지대(400), 아암 지지대들(402A 및 402B), 몸통-리프트 지지대(404), 및 레그 지지대(406)는 환자의 척추에서 상이한 정도의 전만을 용이하게 하는 데 사용될 수 있다. 도 34는 상승된 제1 복와위로 있는 환자(P)의 몸통을 도시하고, 도 35는 상

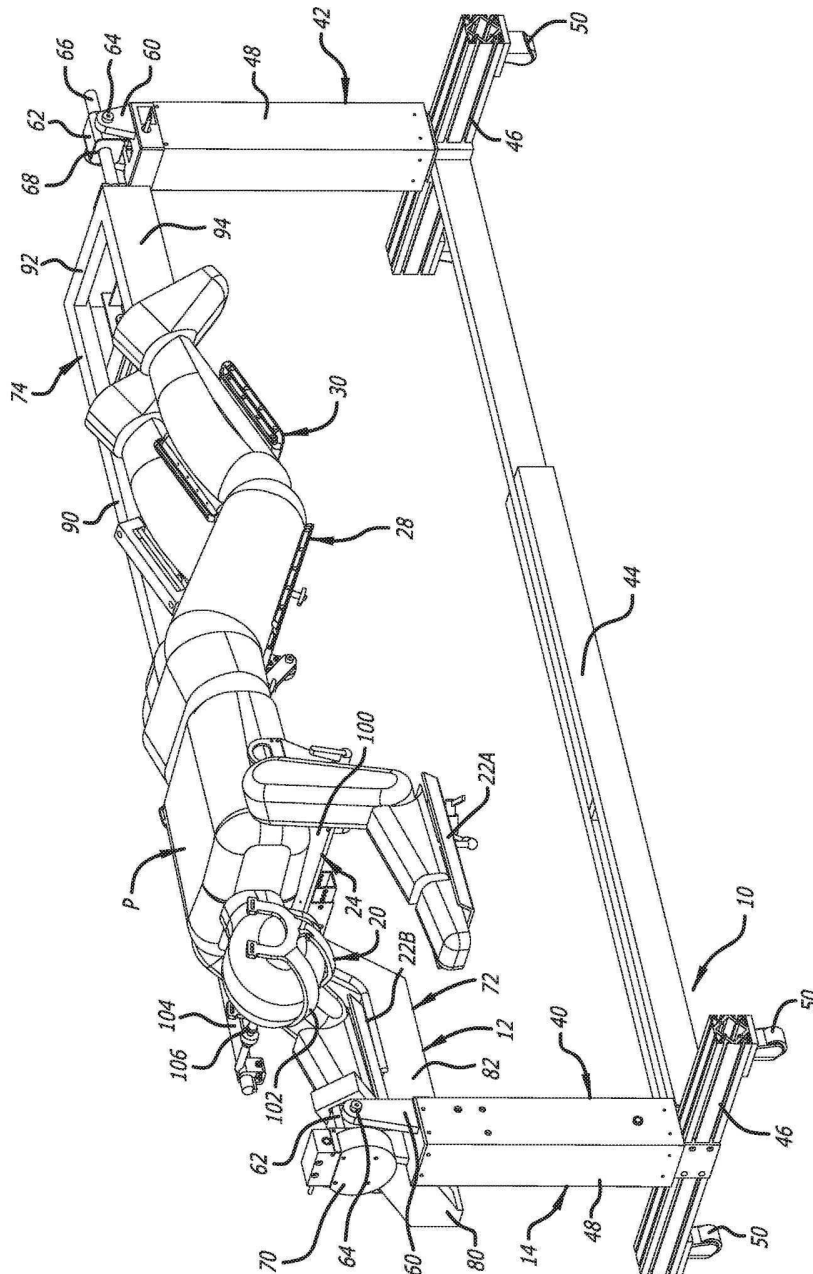
승된 제2 복와위로 있는 환자(P)의 몸통을 도시한다.

[0065]

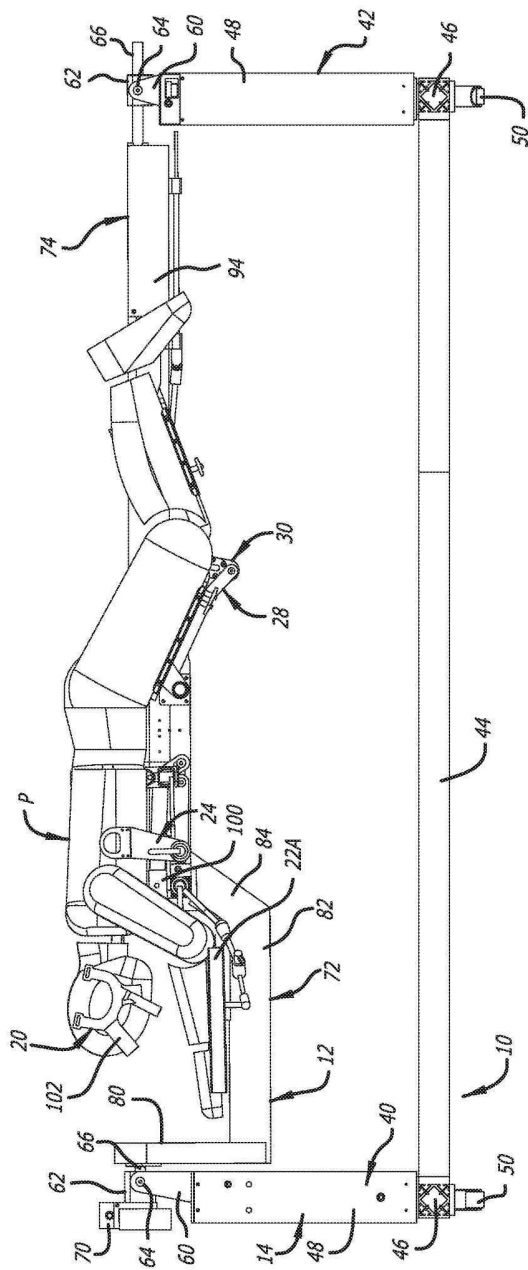
본 발명의 다른 실시예들은 본원에 개시되는 본 발명의 명세서 및 실시를 고려하여 당업자에게 명백할 것이다. 명세서 및 예들은 단지 예시적인 것으로 의도되며, 본 발명의 진정한 범위 및 사상은 하기 청구항들에 의해 지시된다.

도면

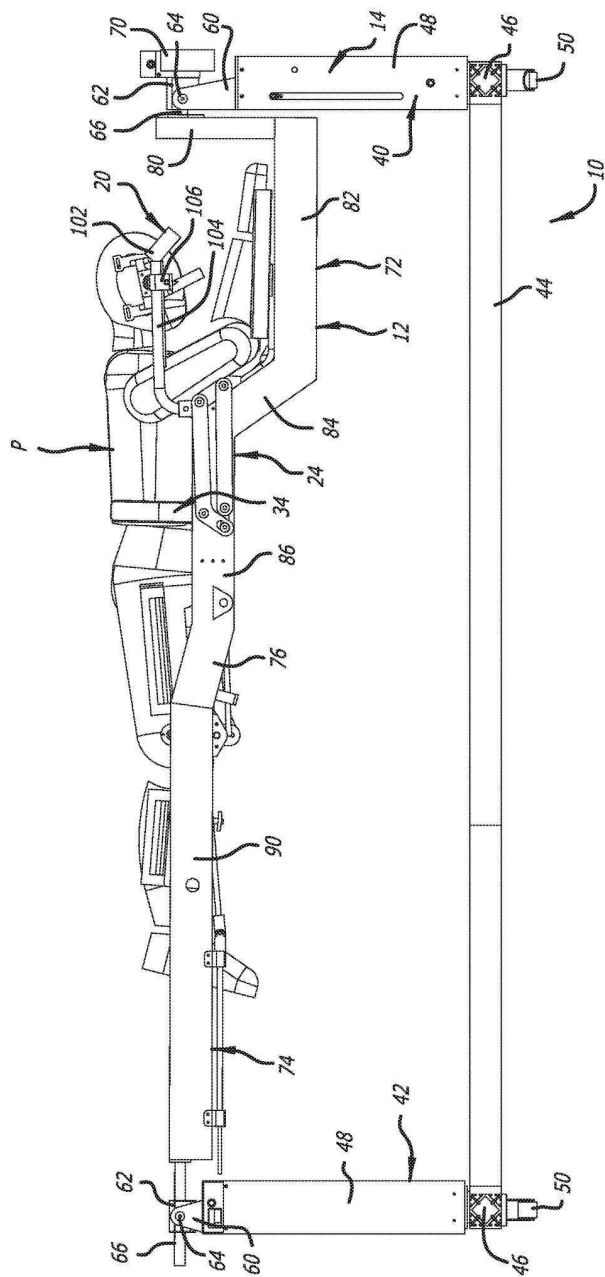
도면1



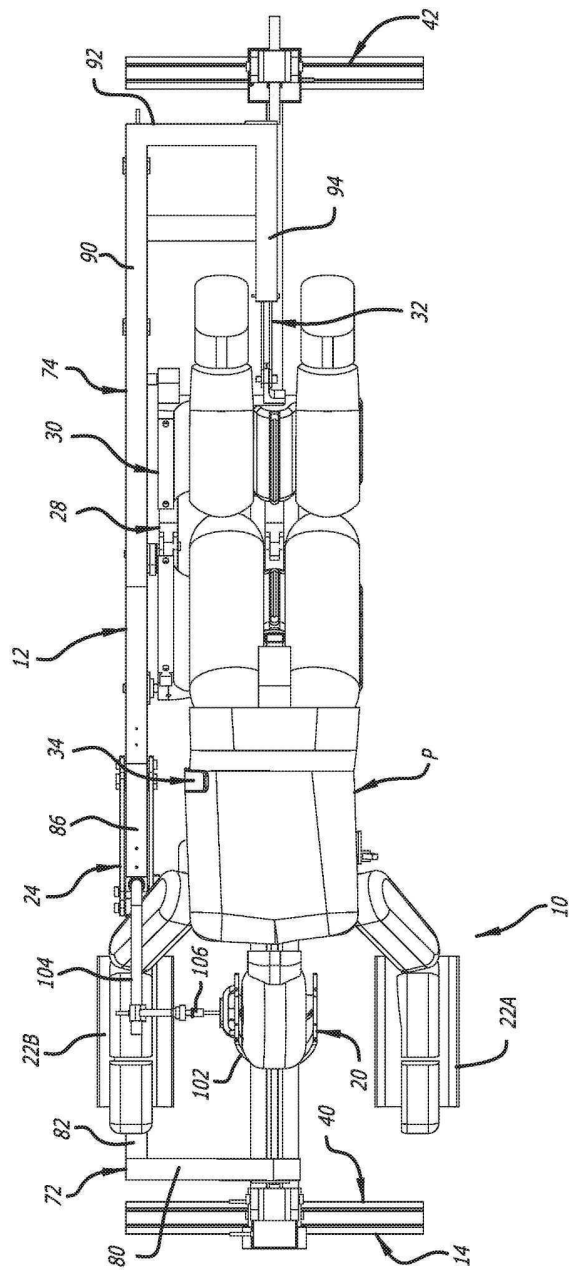
도면2



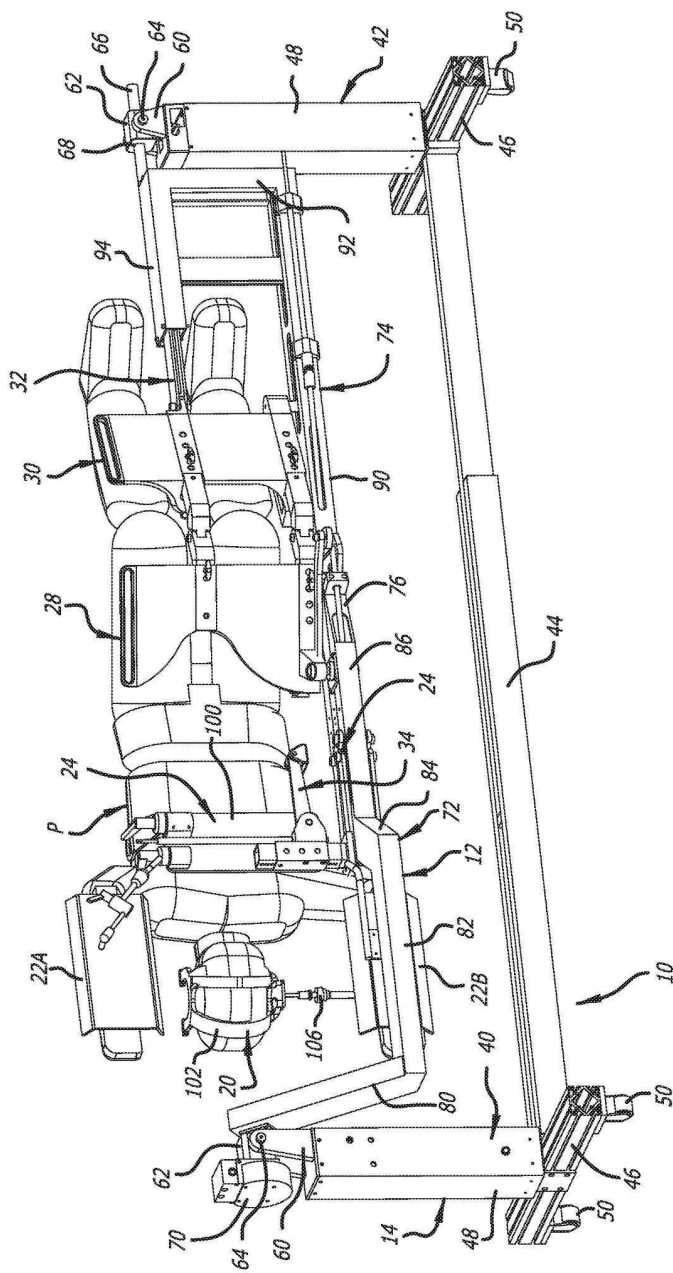
도면3



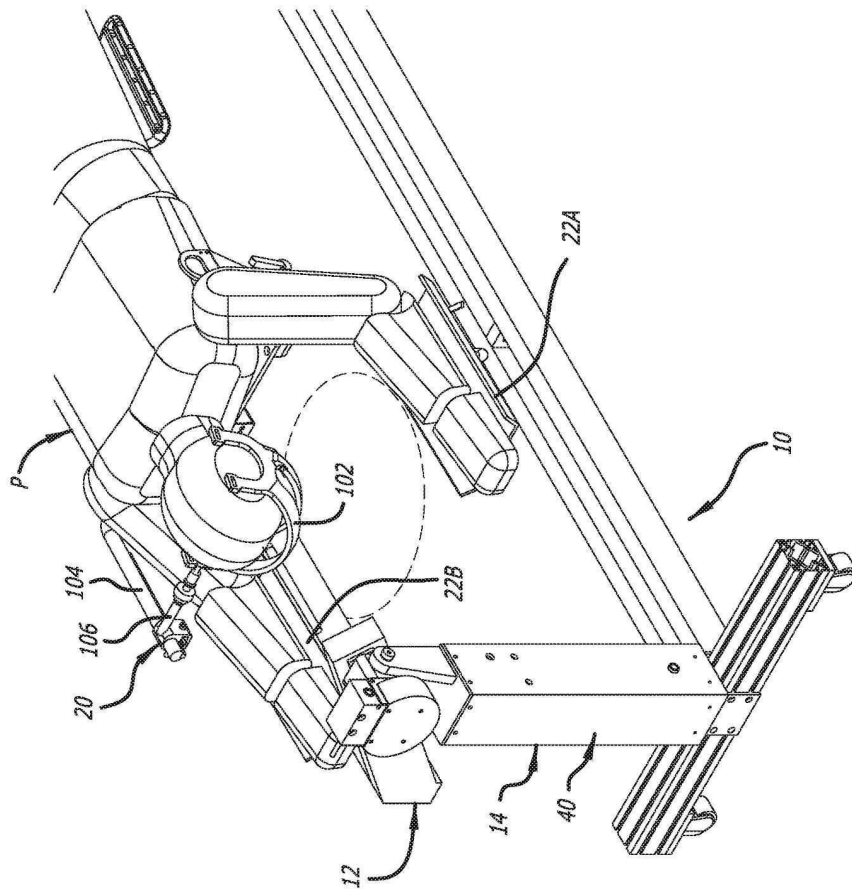
도면4



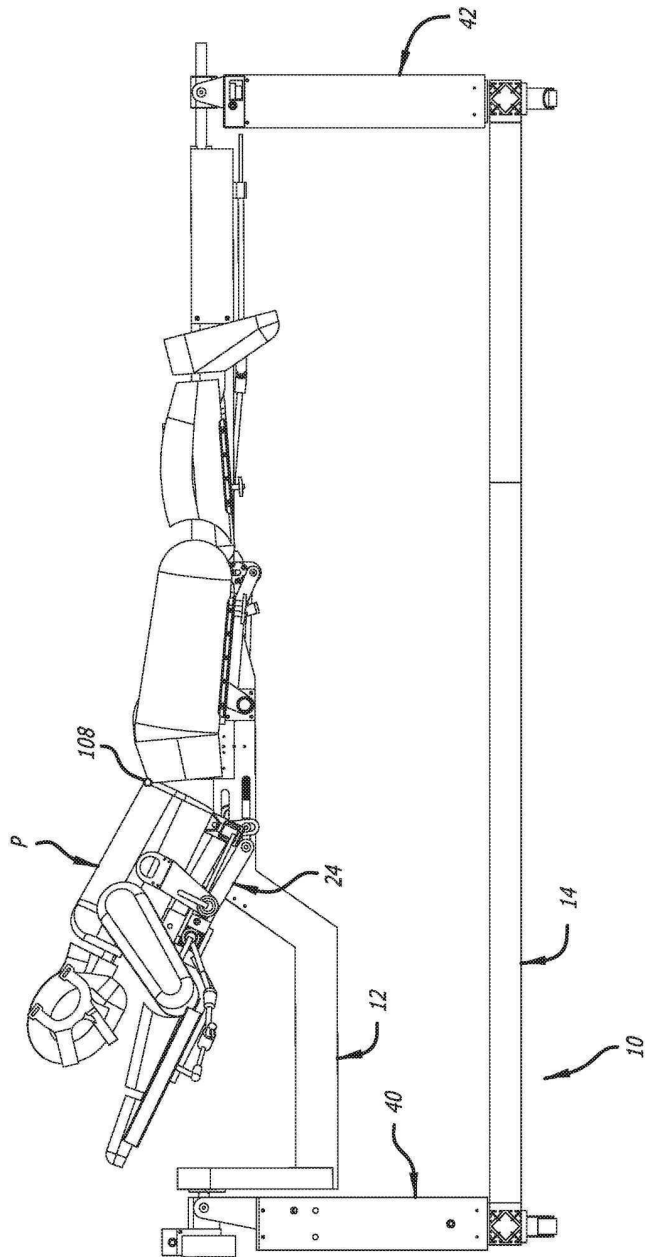
도면5



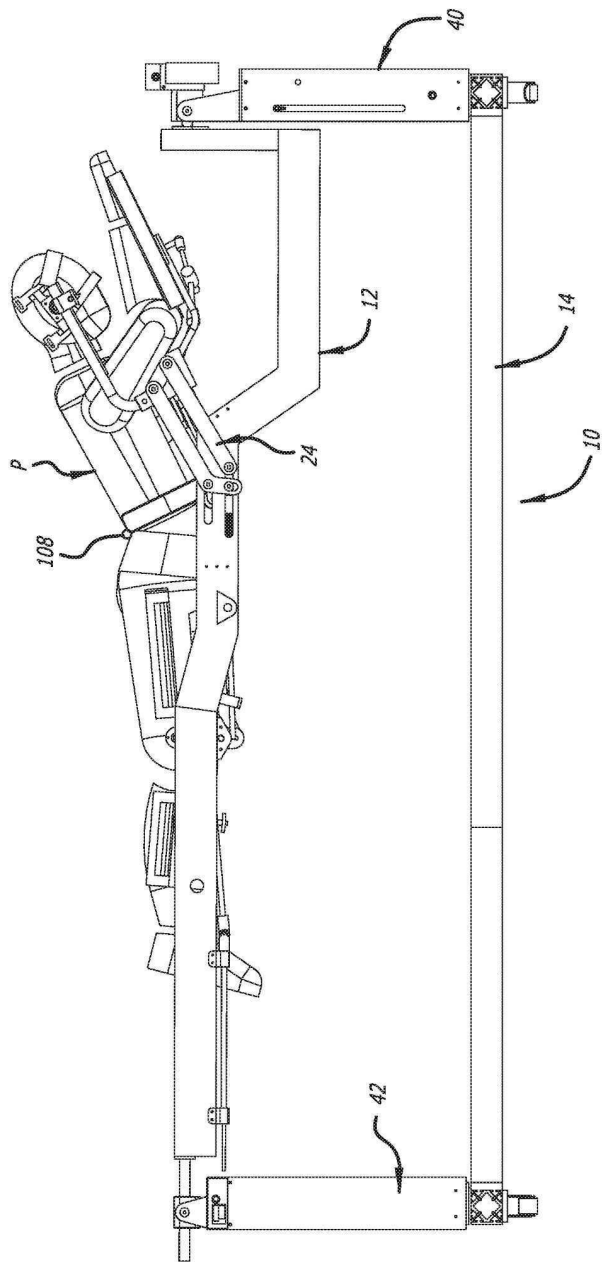
도면6



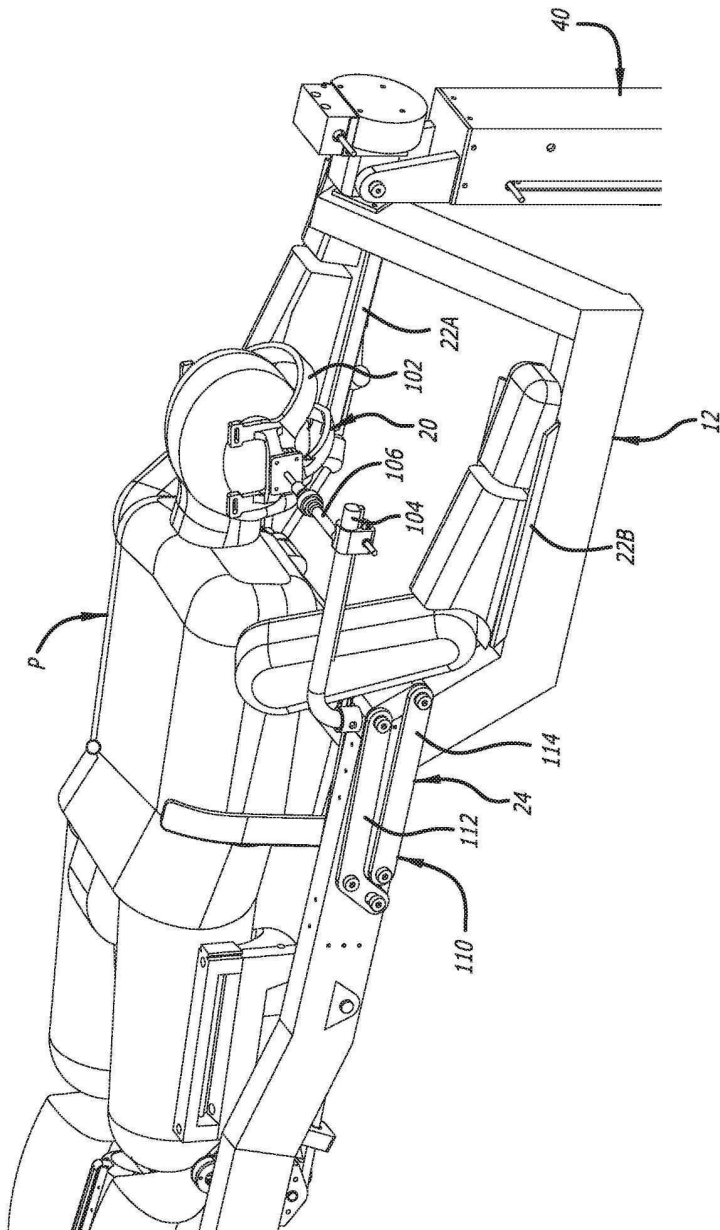
도면7



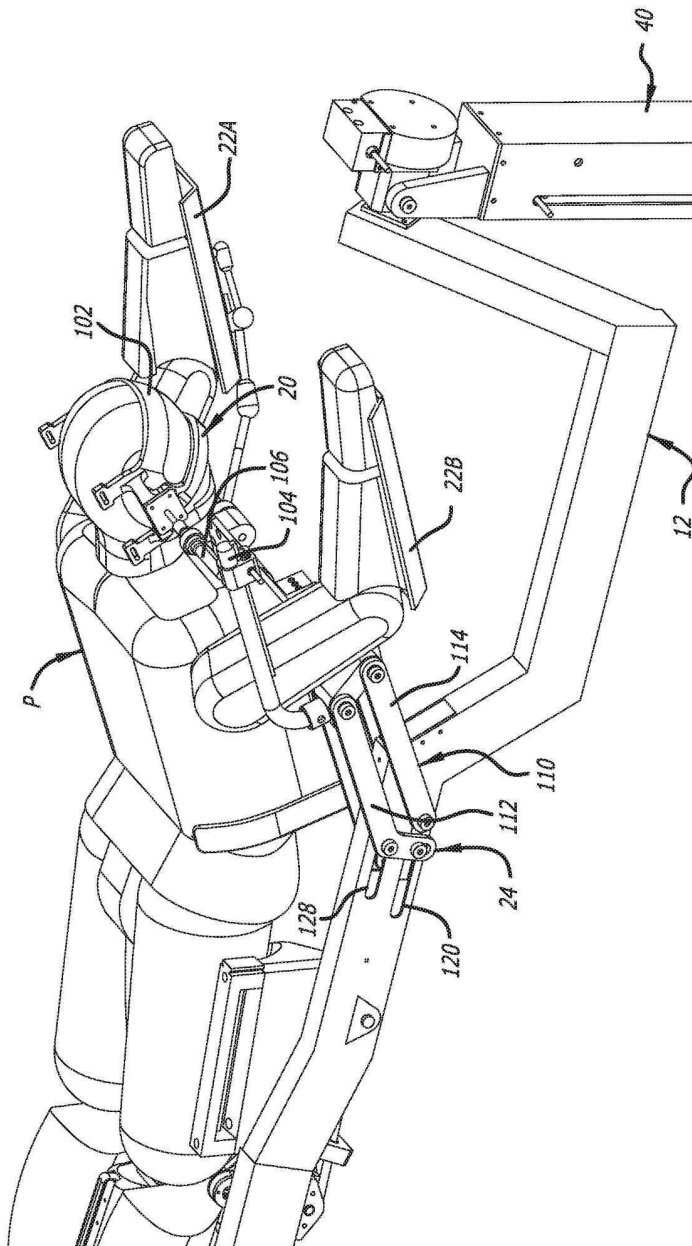
도면8



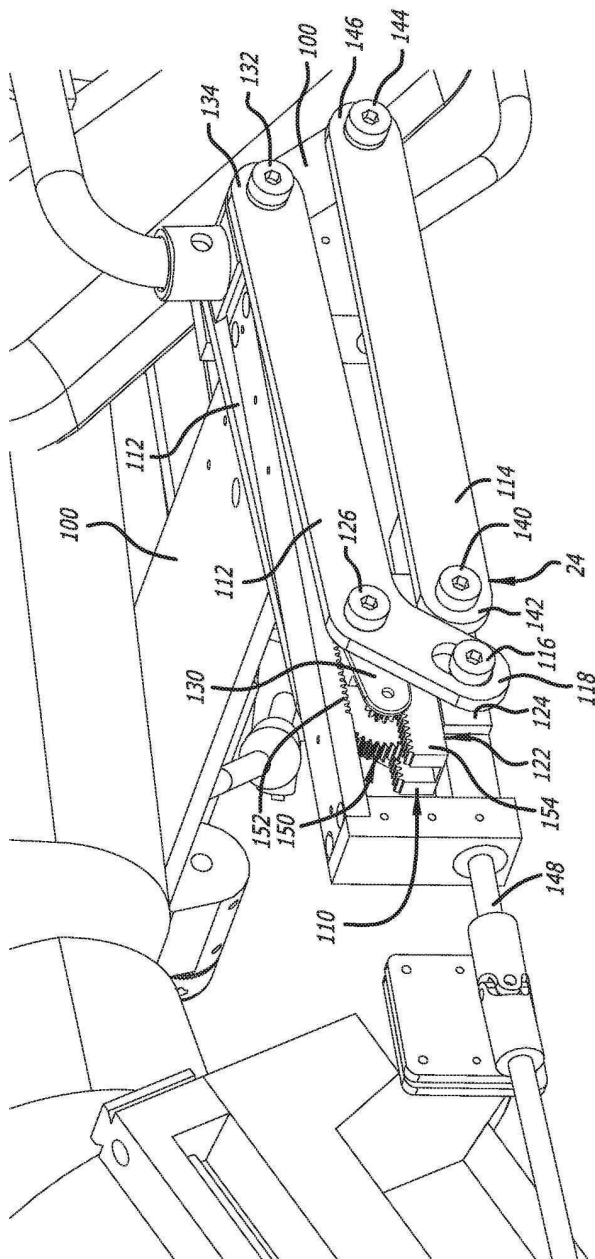
도면9



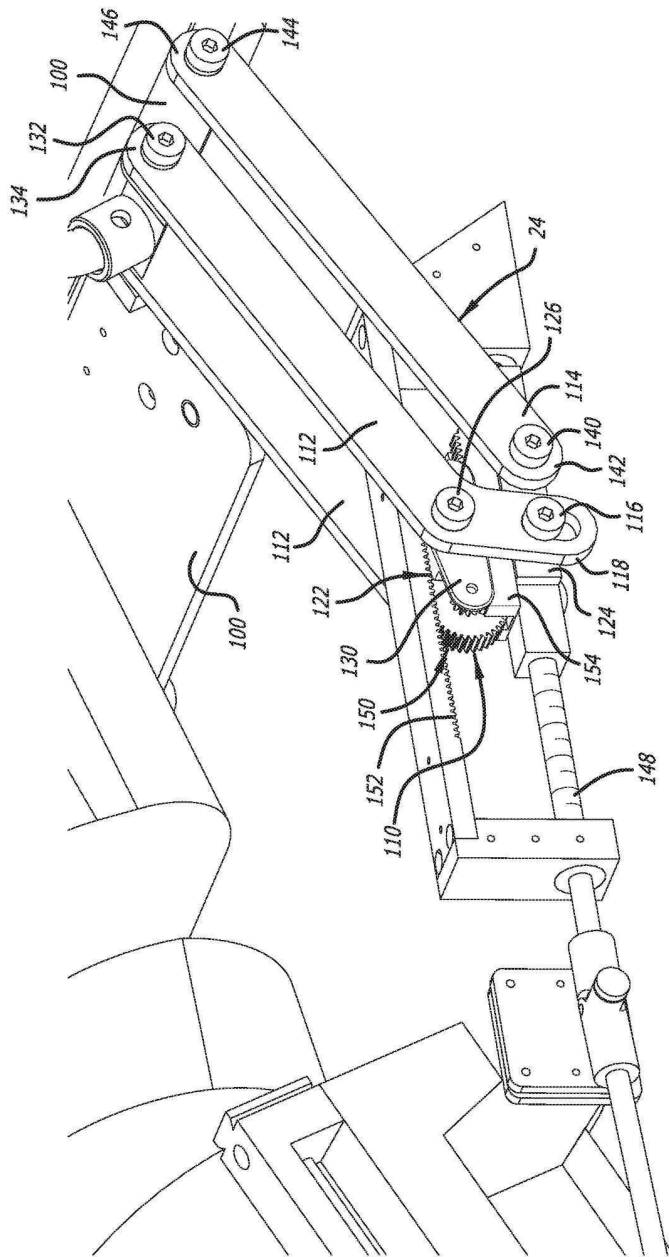
도면10



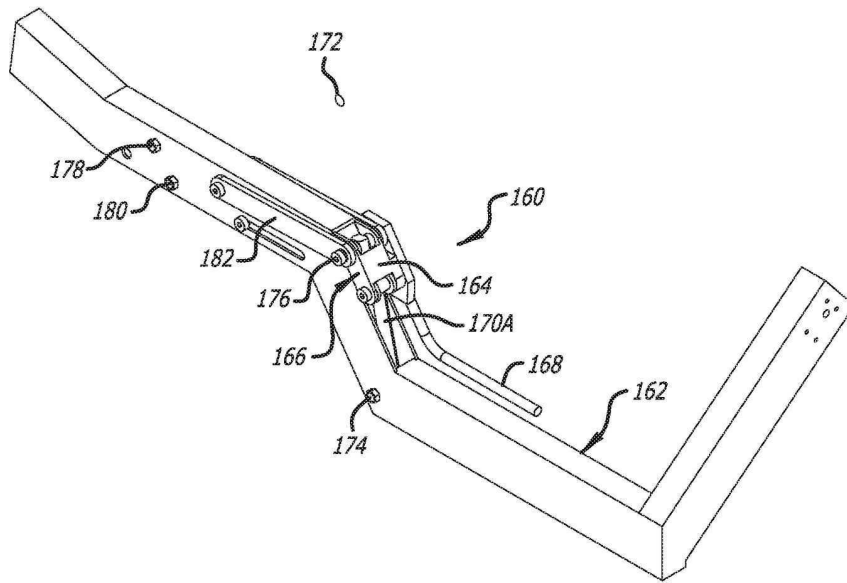
도면11



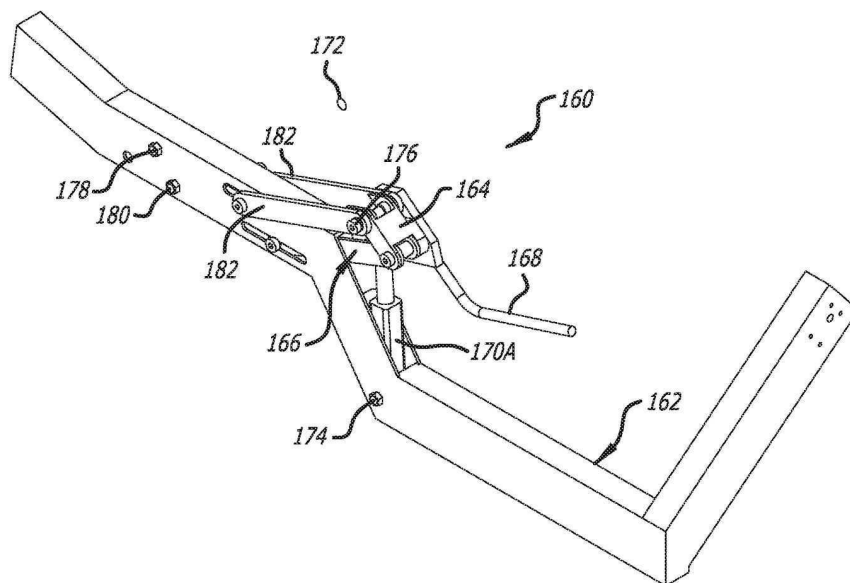
도면12



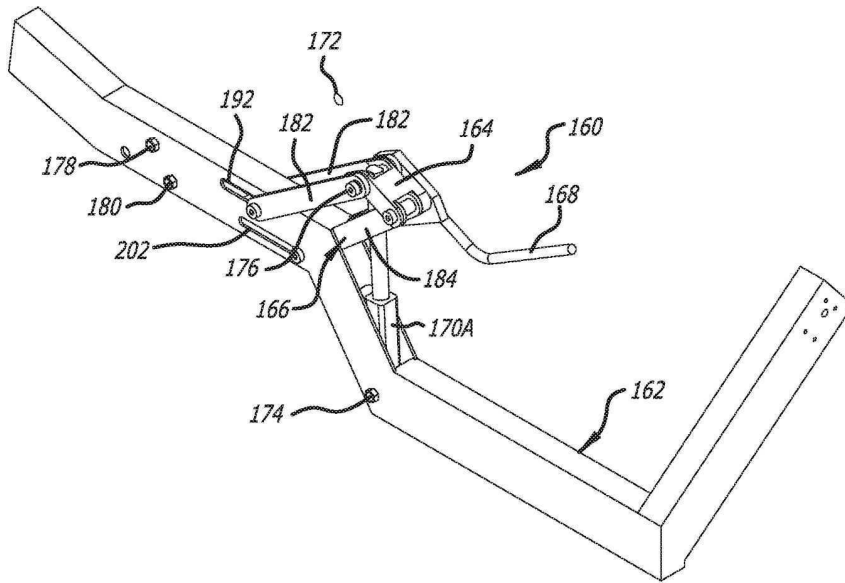
도면13a



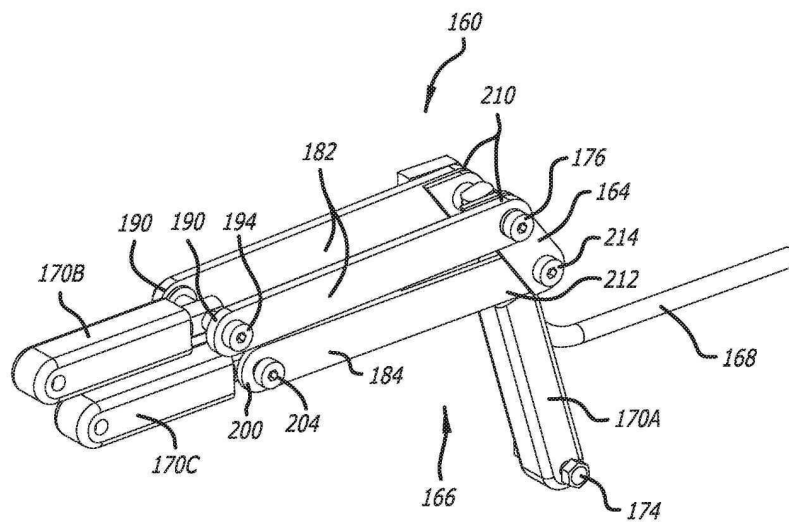
도면13b



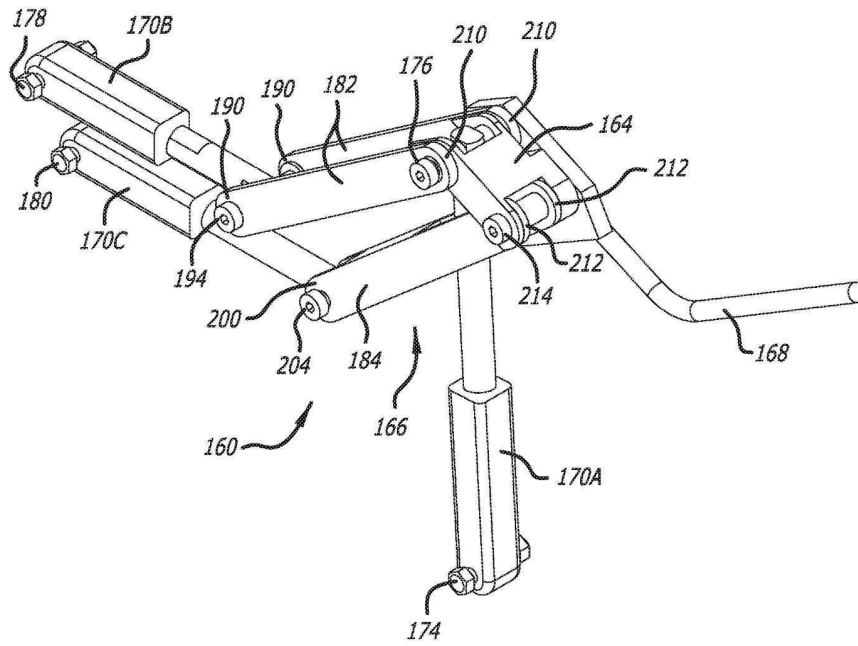
도면13c



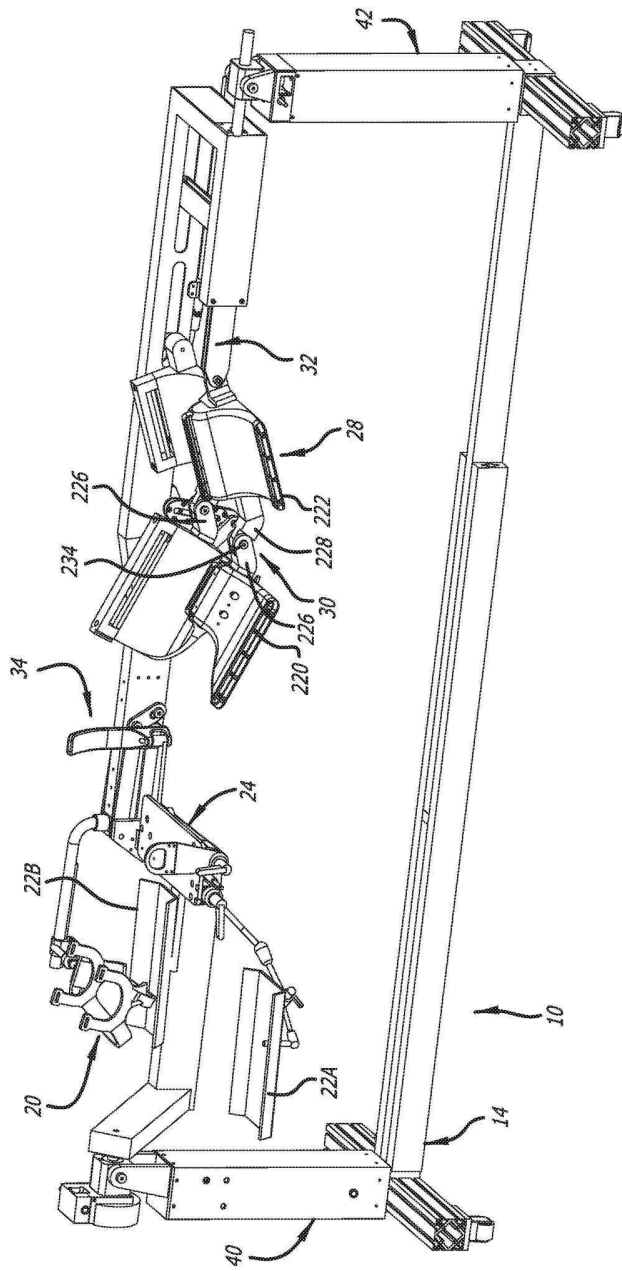
도면14



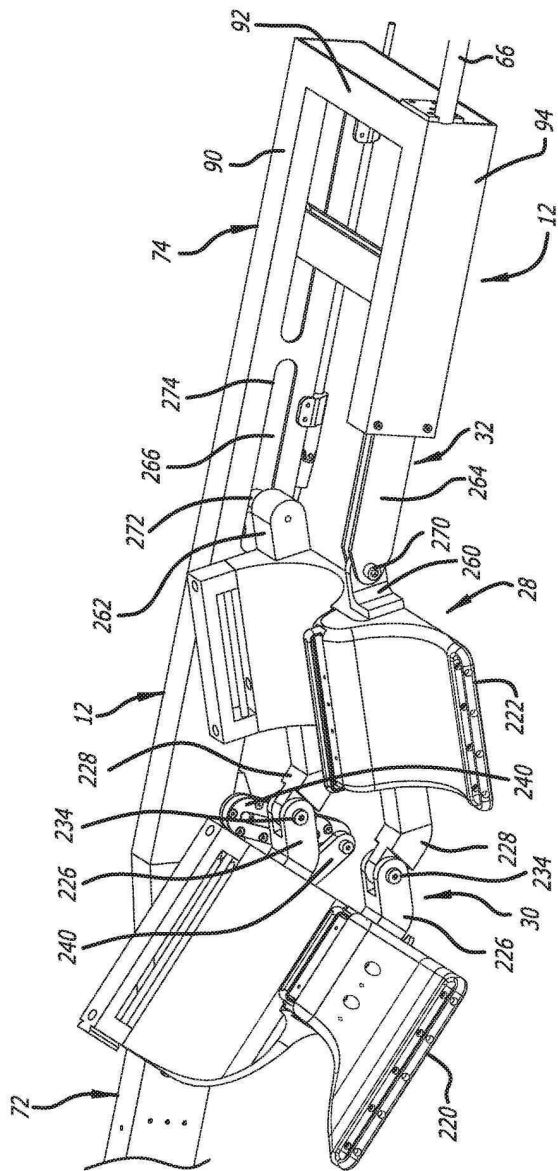
도면15



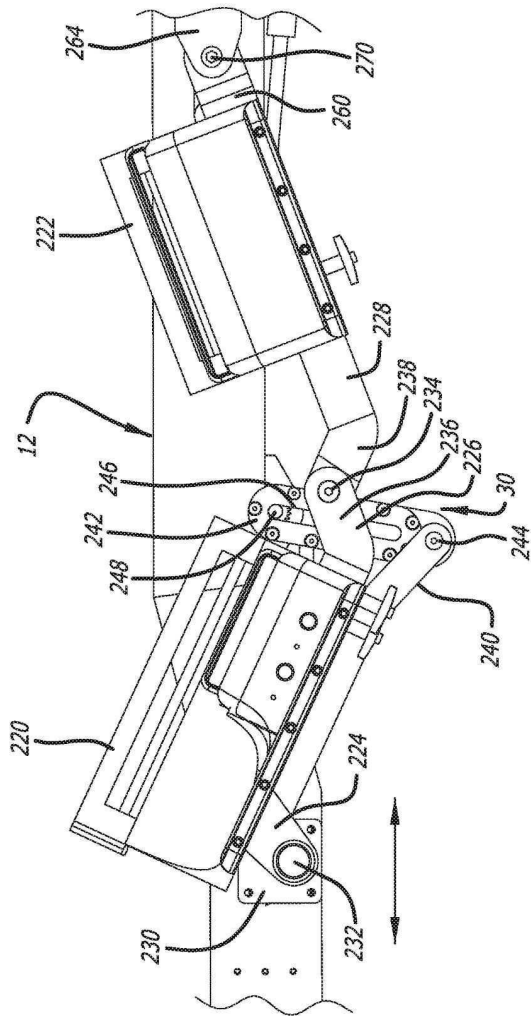
도면16



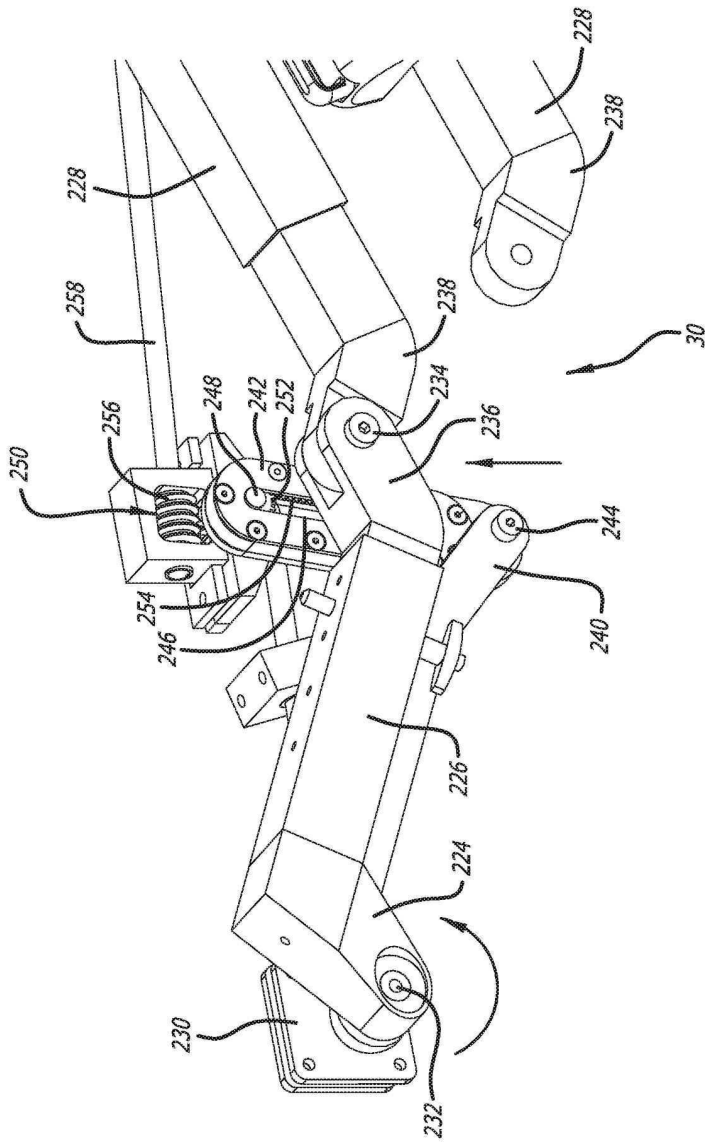
도면17



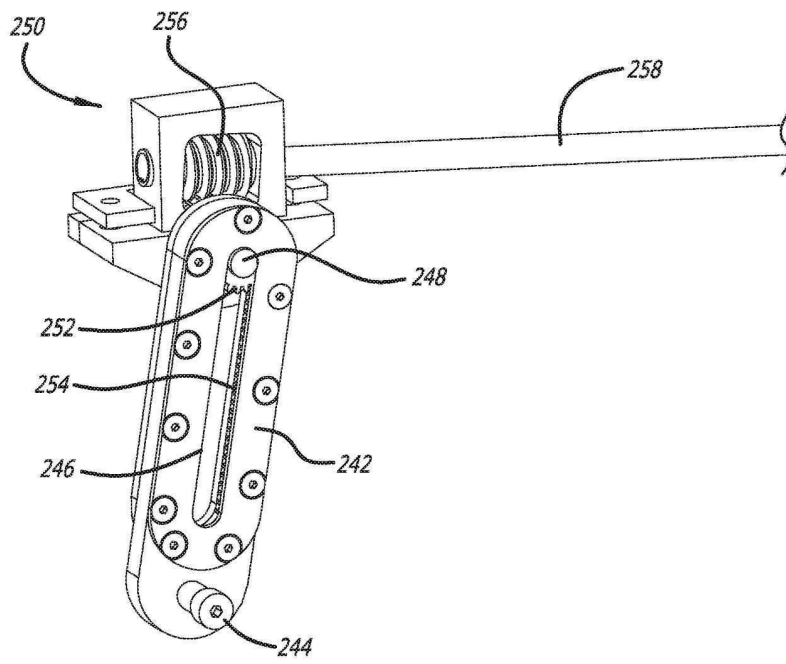
도면18



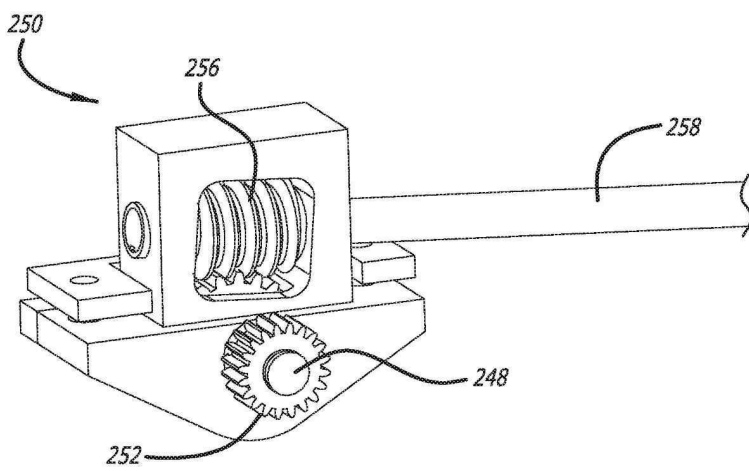
도면19



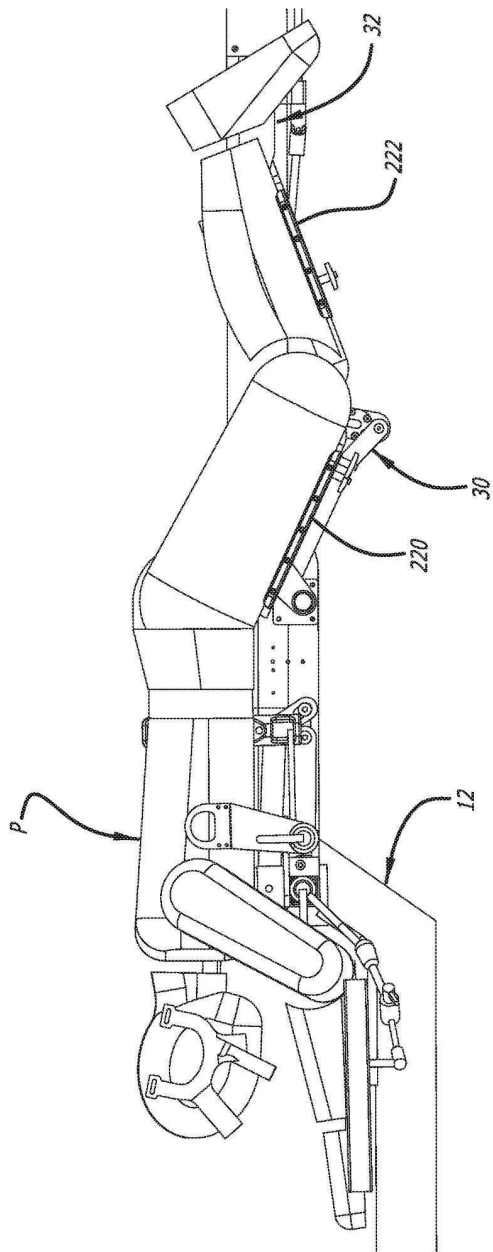
도면20



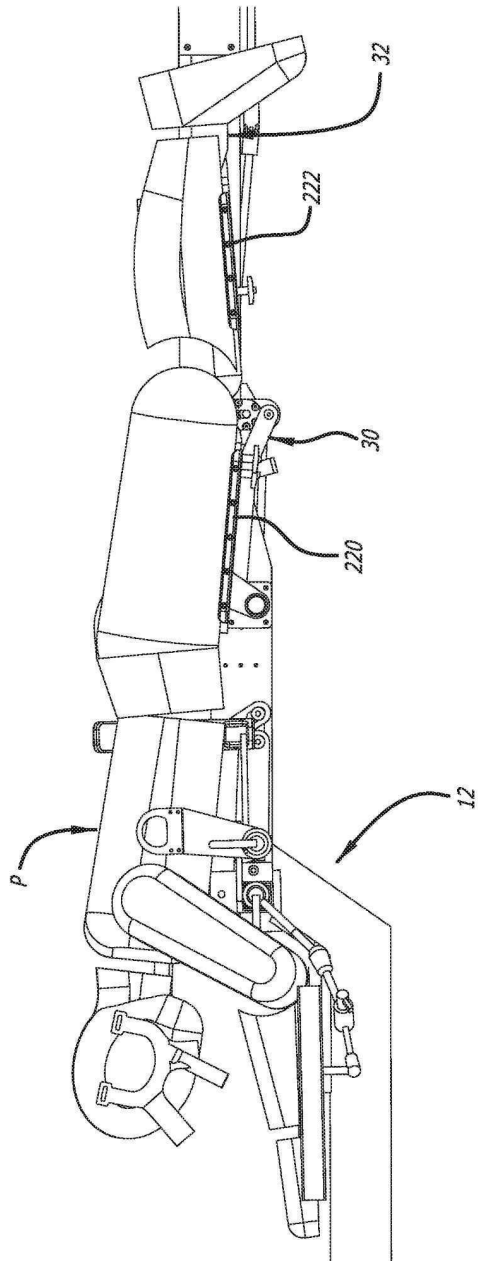
도면21



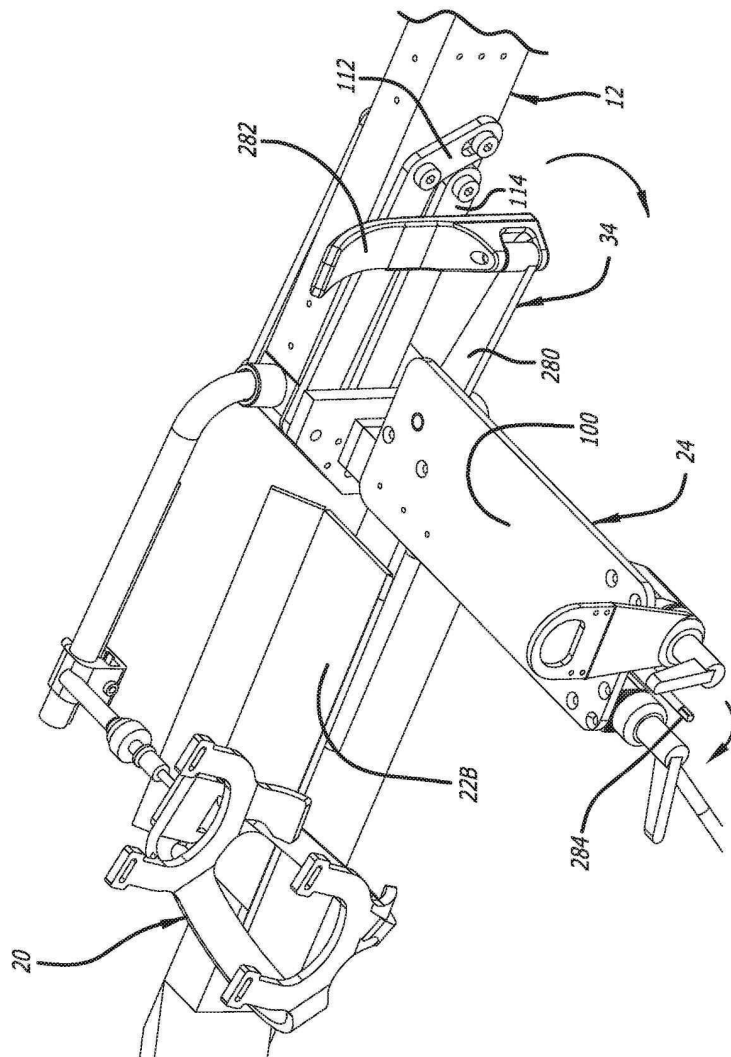
도면22



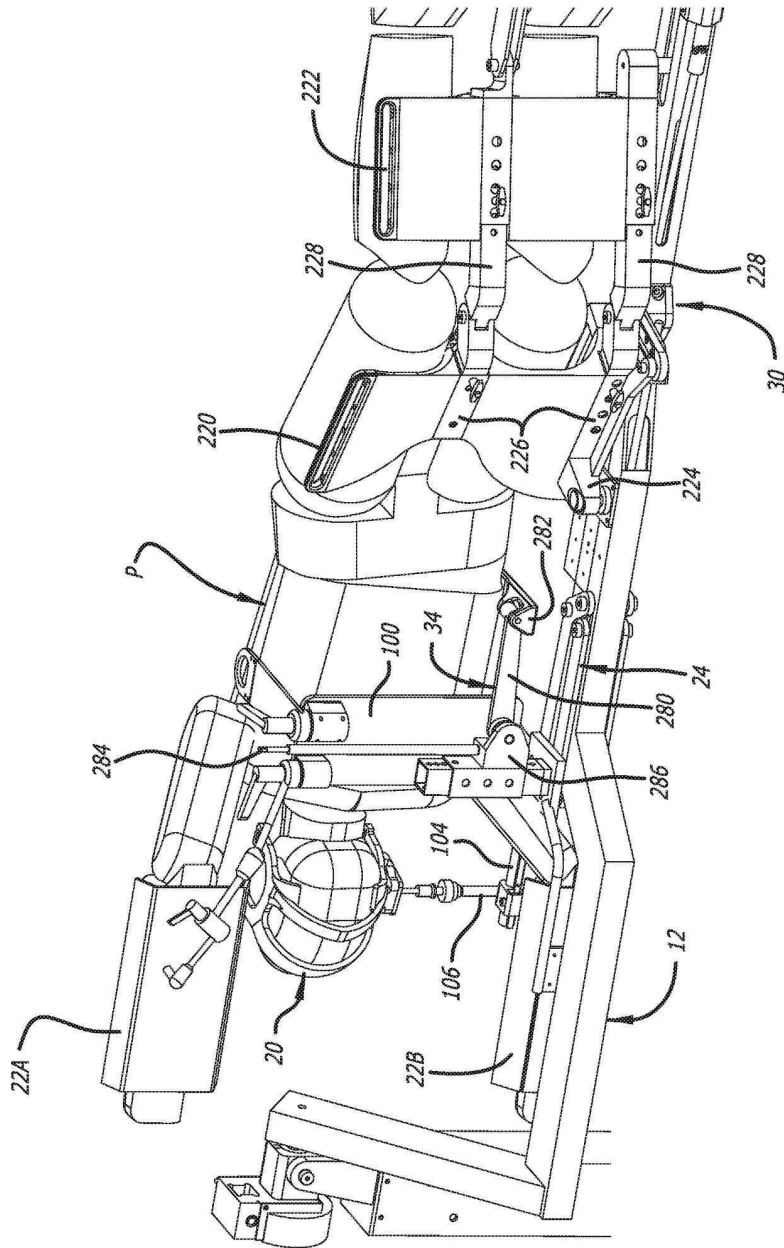
도면23



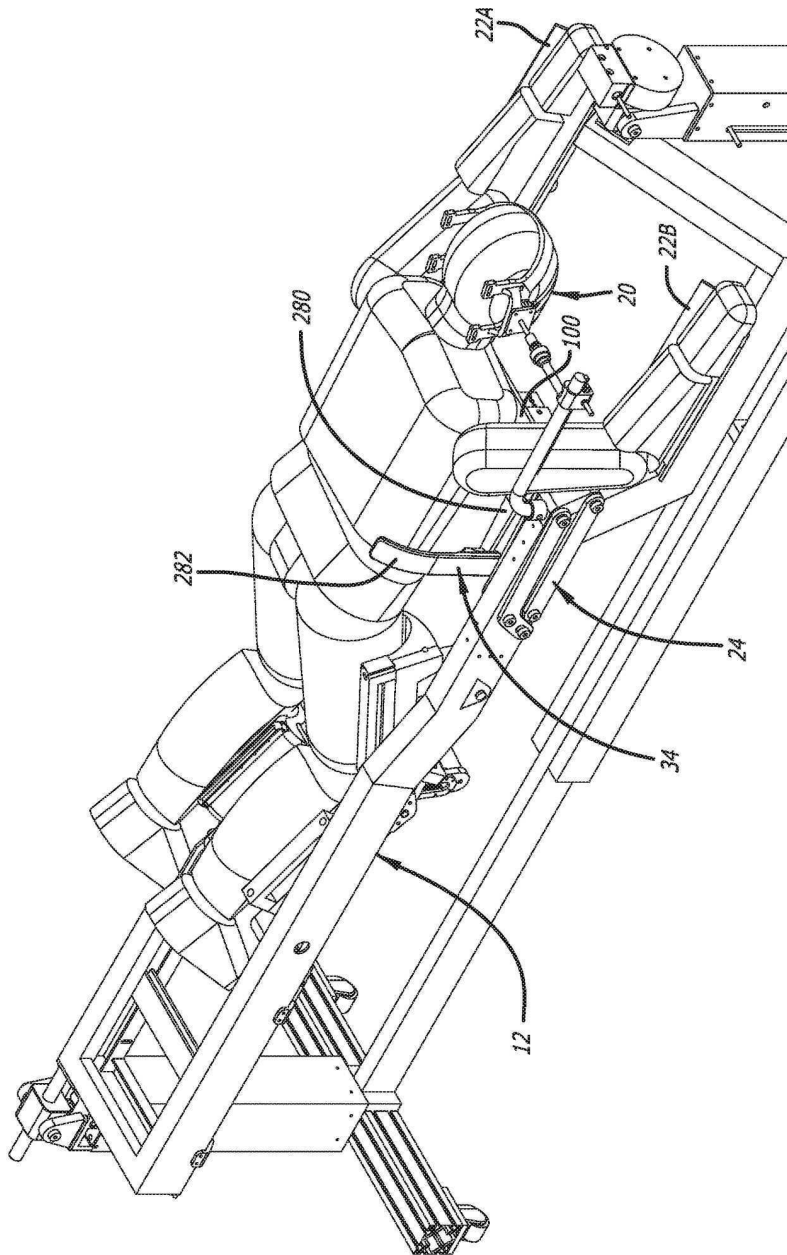
도면24



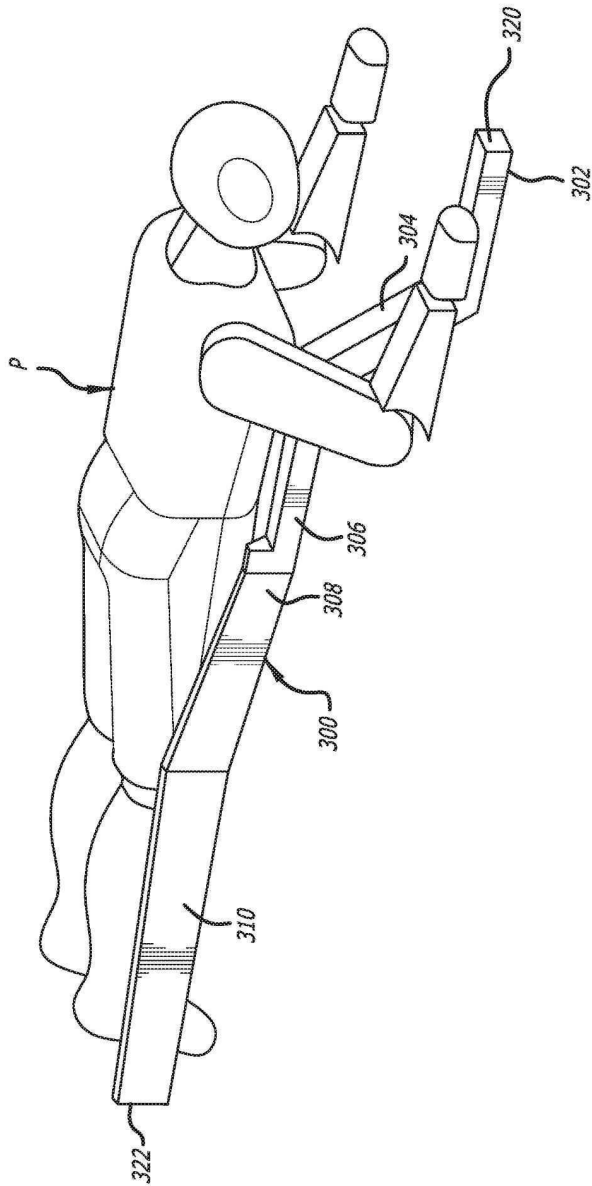
도면25



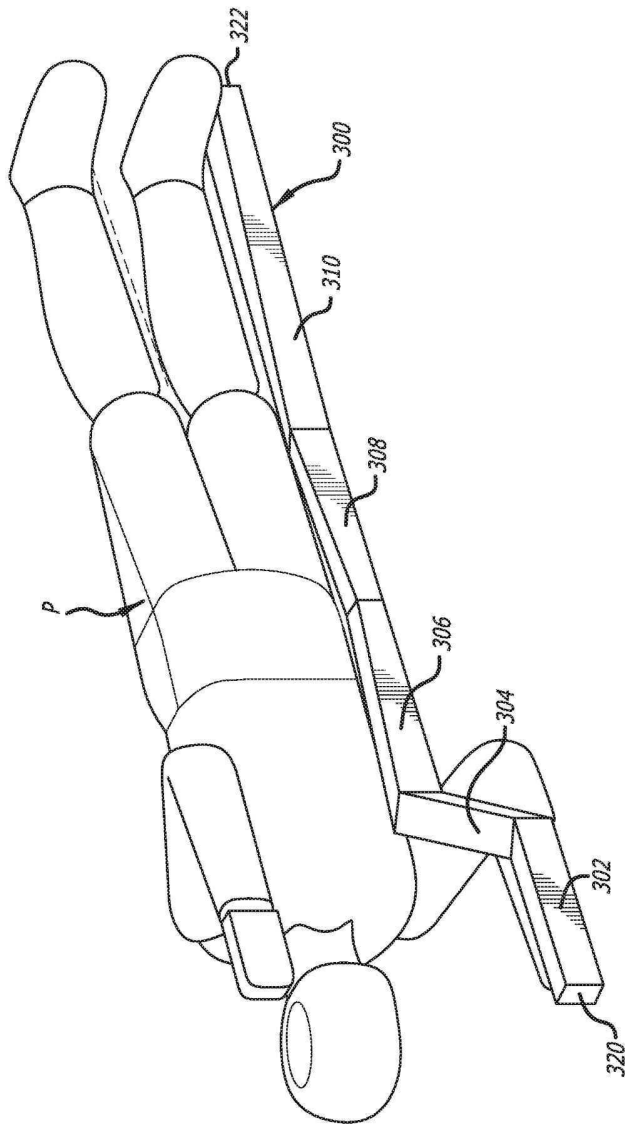
도면26



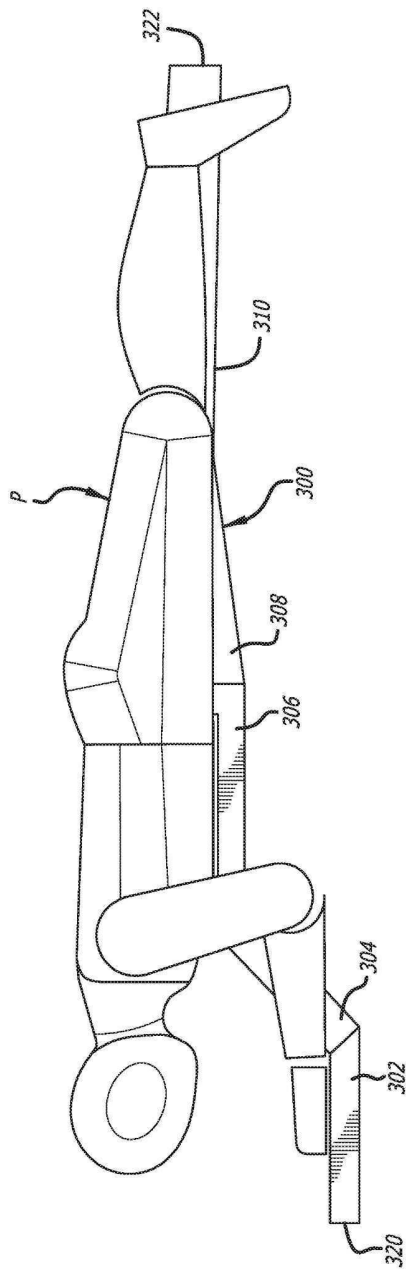
도면27



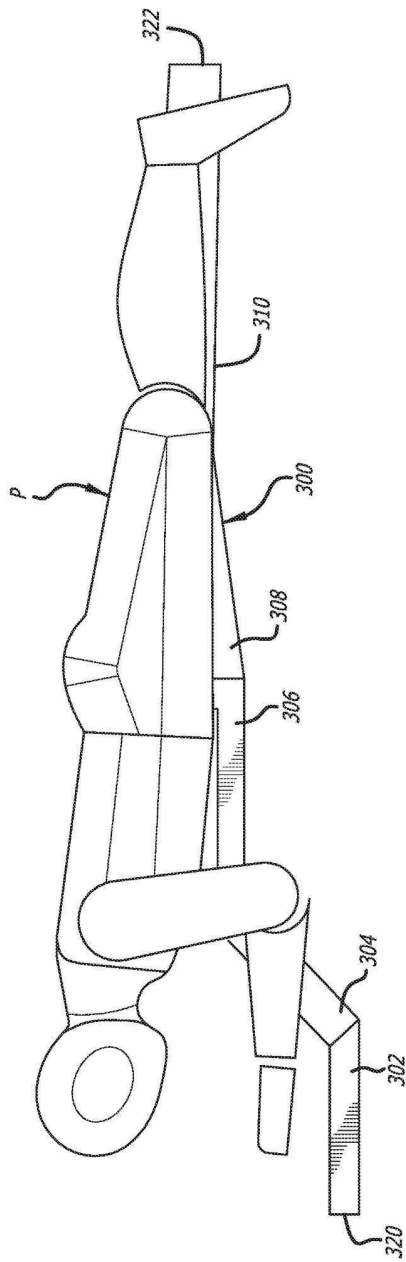
도면28



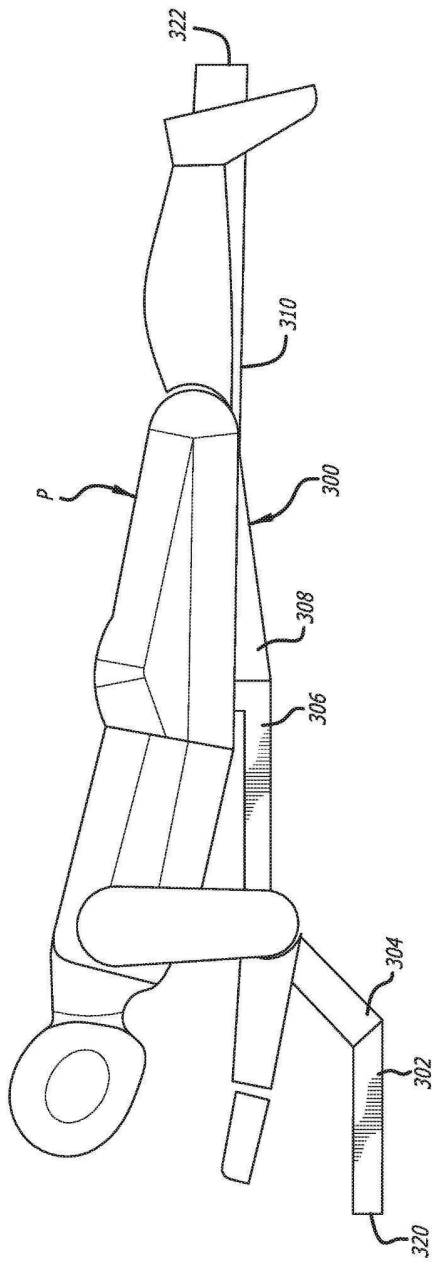
도면29



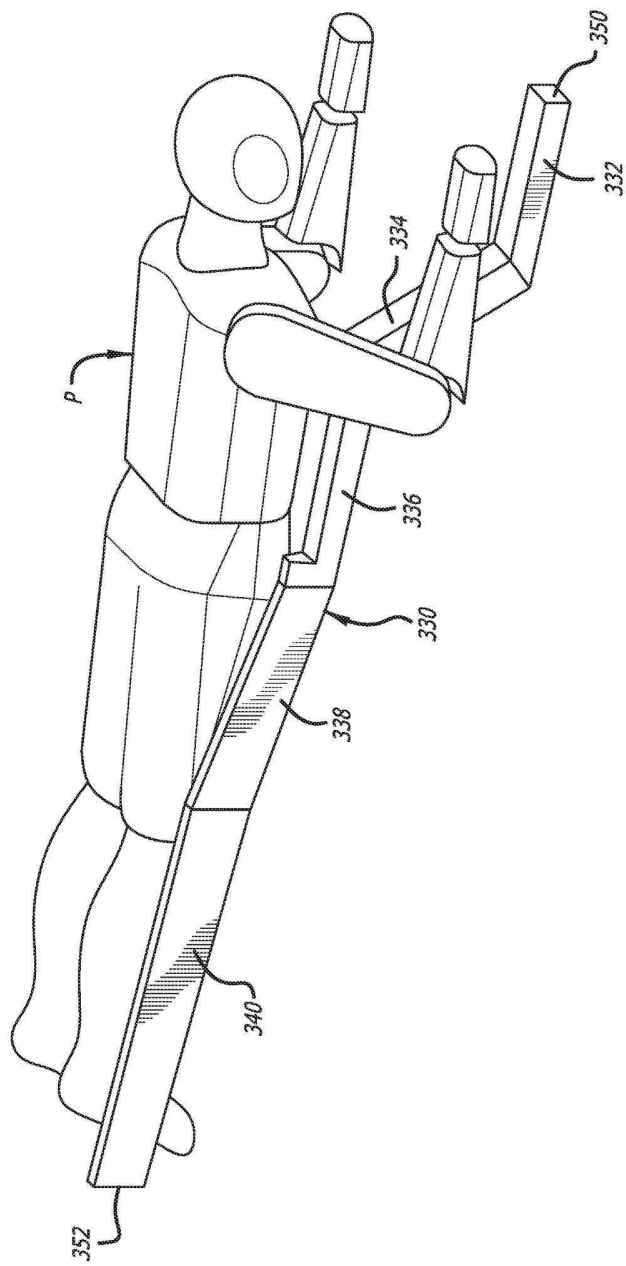
도면30



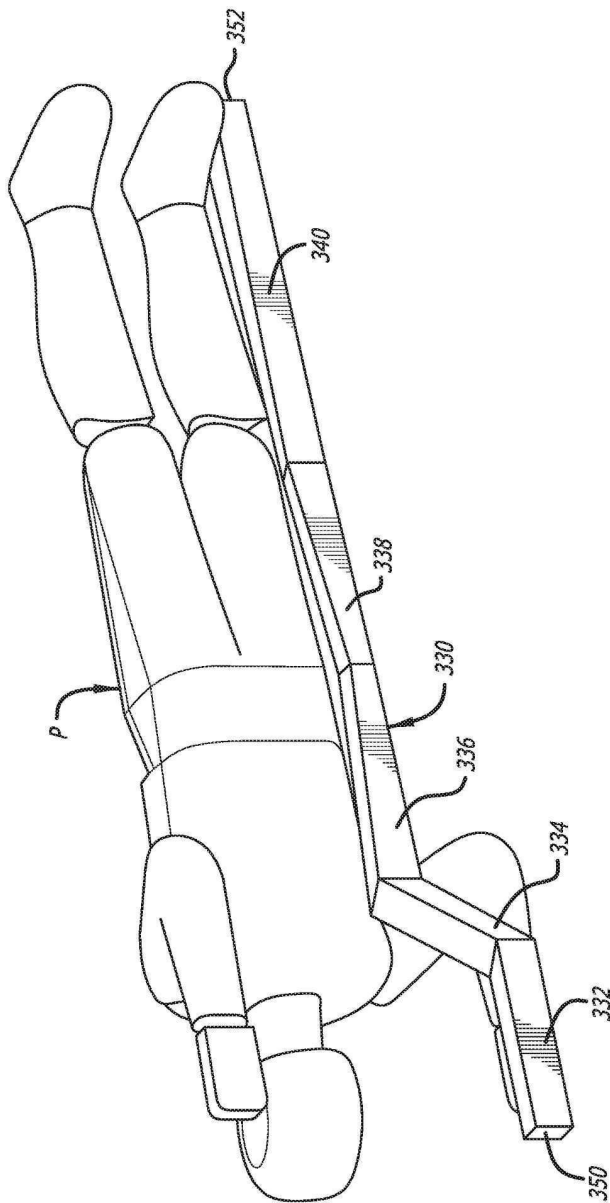
도면31



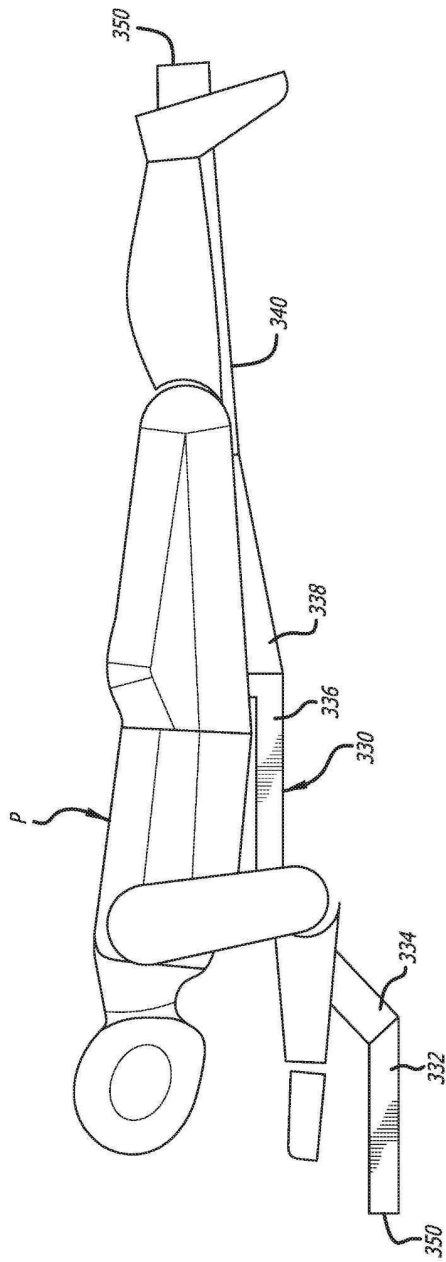
도면32



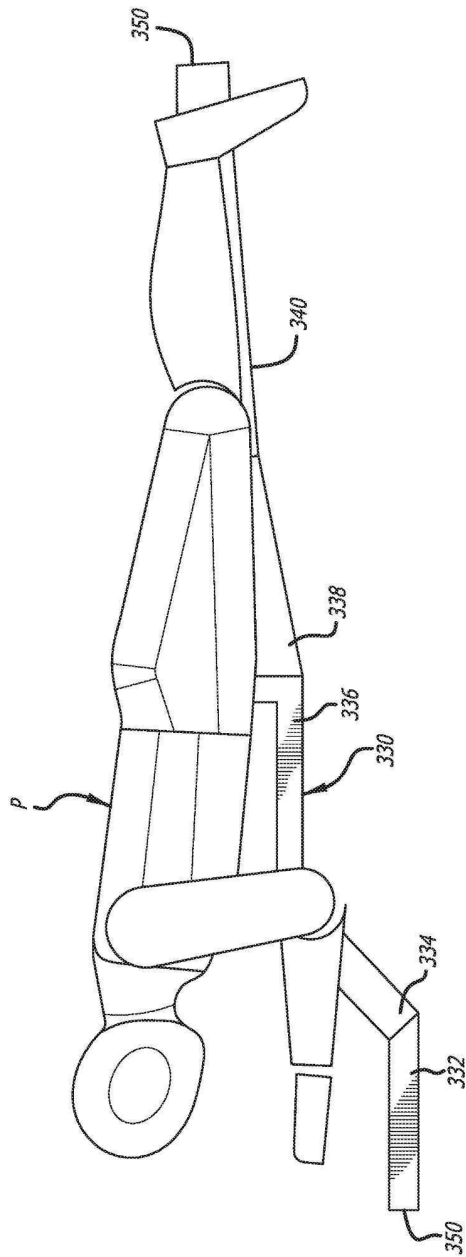
도면33



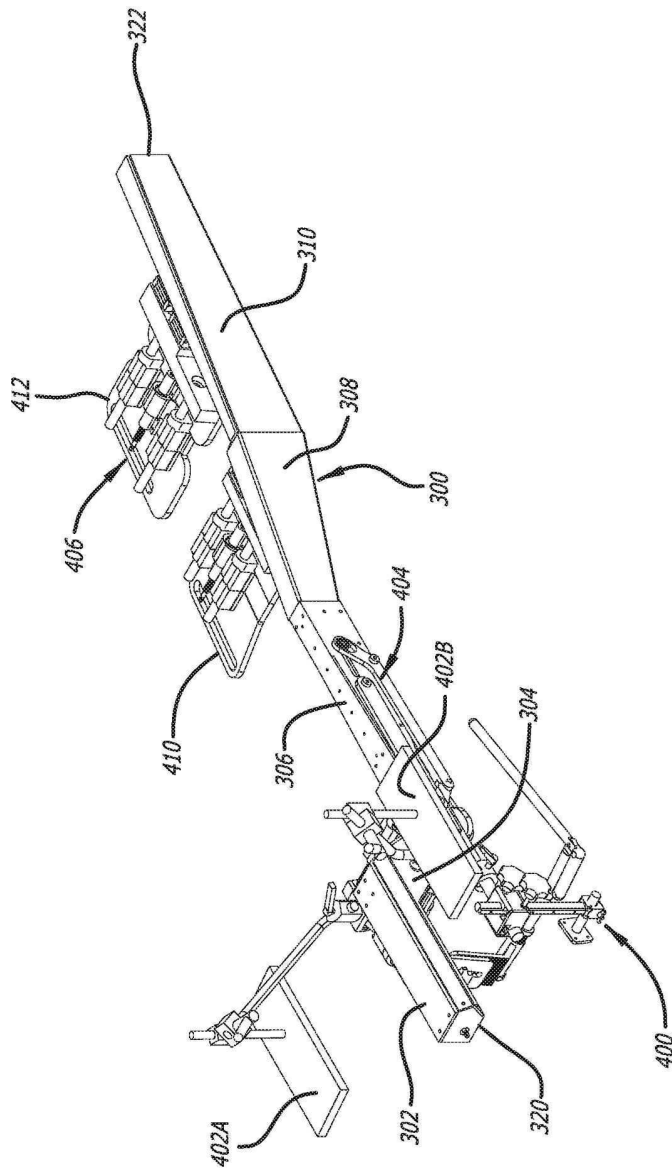
도면34



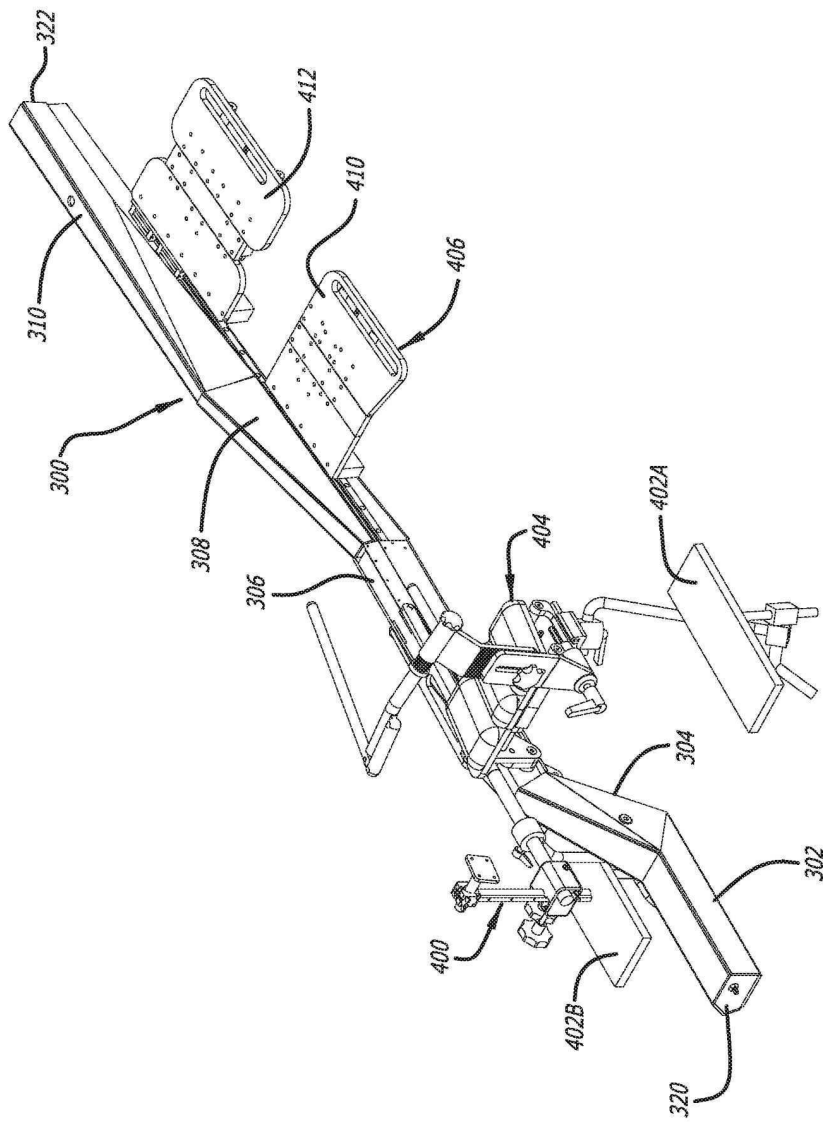
도면35



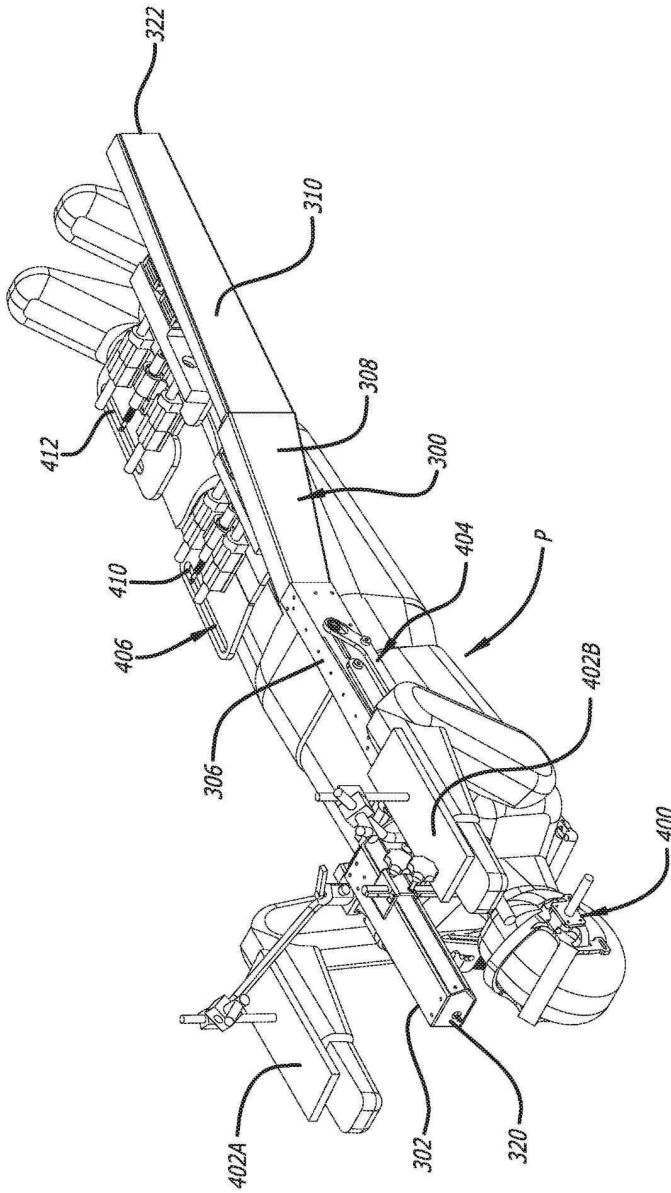
도면36



도면37



도면38



도면39

