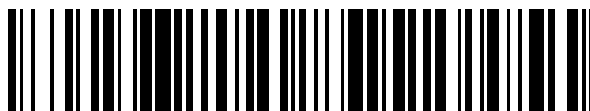


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 090**

51 Int. Cl.:

A61B 6/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2010 PCT/US2010/028053**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2010 WO10108146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2010 E 10754207 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 2408375**

54 Título: **Aparato móvil de captación de imagen**

30 Prioridad:

20.03.2009 US 162152 P
09.03.2010 US 312104 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2018

73 Titular/es:

ORTHOSCAN INCORPORATED (100.0%)
8212 East Evans Road
Scottsdale, Arizona 85260, US

72 Inventor/es:

EAVES, CHRISTOPHER B.

74 Agente/Representante:

MIAZZETTO, Fabrizio

ES 2 659 090 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato móvil de captación de imagen

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a sistemas de captación de imagen y, más particularmente, a sistemas de captación de imagen radiográfica fluoroscópica que utilizan un aparato miniatura de captación de imagen.

10 Antecedentes de la invención

Los sistemas de captación de imagen radiográfica fluoroscópica proporcionan un medio no invasivo de captación de imágenes de huesos y tejidos. La fluoroscopia es el término que describe el proceso de obtención de múltiples imágenes radiográficas a intervalos regulares y sus visualizaciones en secuencia para crear una imagen de vídeo de la anatomía bajo examen.

Un mini-aparato de captación de imagen, tal como, por ejemplo, un aparato de captación de imagen mini "brazo en C" puede comprender un conjunto de brazo en C, un conjunto de brazo, y una cabina. El intervalo de movimiento del conjunto de brazo en C y el conjunto del brazo controla la capacidad del operador para posicionar el conjunto del brazo en C con relación al paciente. Las limitaciones en el desplazamiento del conjunto del brazo en C pueden impedir la capacidad del operador para captación de imágenes del paciente en varios escenarios operativos y clínicos.

La profundidad del arco de un mini-brazo en C controla la capacidad del operador para acceder a la anatomía del paciente durante un examen fluoroscópico, tanto quirúrgico como clínico. El movimiento del brazo en C se compone típicamente de arcos circulares para conectar una fuente de rayos X a un intensificador de imagen a la distancia prescrita, lo que limita la profundidad del arco.

En consecuencia, es deseable tener un brazo en C con una profundidad del arco mayor así como un intervalo de movimiento vertical mayor.

Sumario de la invención

De acuerdo con diversas realizaciones de ejemplo, un sistema de captación de imagen comprende un mecanismo configurado para proporcionar movimiento vertical y rotacional a un brazo de captación de imagen.

En una realización de ejemplo, un aparato de captación de imagen comprende un conjunto de brazo acoplado a un brazo de captación de imagen. El conjunto de brazo comprende una junta de hombro, una junta de codo, y un conjunto de articulación. La junta de hombro se configura para recorrer una distancia vertical y proporcionar movimiento rotacional. El brazo de captación de imagen comprende un primer extremo y un segundo extremo. Como tal, el aparato de captación de imagen se configura para proporcionar un movimiento radial a lo largo de una trayectoria igual a la longitud del conjunto de brazo y del brazo de captación de imagen a lo largo de la distancia vertical y la distancia horizontal de la junta de hombro. Un aparato de captación de imagen de acuerdo con la invención se define en la reivindicación independiente 1. Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Un aparato de captación de imagen de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento US 5521957 A.

50 Breve descripción de las figuras de los dibujos

Puede deducirse una comprensión más completa de la presente invención por referencia a la descripción detallada y reivindicaciones cuando se consideran en conexión con las figuras, en las que números de referencia iguales se refieren a elementos similares a todo lo largo de las figuras, y:

- 55 La FIG. 1A es un diagrama de bloques que describe un aparato de captación de imagen;
- la FIG. 1B ilustra un aparato de captación de imagen de acuerdo con una realización de ejemplo;
- la FIG. 2 ilustra el intervalo de movimiento vertical de un aparato de captación de imagen;
- la FIG. 3A ilustra un conjunto de brazo en C;
- 60 la FIG. 3B ilustra un conjunto de brazo en U de acuerdo con la presente invención;
- la FIG. 4 ilustra una vista en despiece de una junta de hombro de acuerdo con una realización de ejemplo; y
- las FIGS. 5A y 5B ilustran un par de topos blandos.

Descripción detallada de la invención

La descripción que sigue es solamente de realizaciones de ejemplo de la invención, y no se pretende que limite el alcance, aplicabilidad, o configuración de la invención en ninguna forma. Por el contrario, la descripción que sigue se pretende que proporcione una ilustración conveniente para implementar diversas realizaciones. Como será evidente, pueden realizarse diversos cambios en la función y disposición de los elementos descritos en estas realizaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

La capacidad para posicionar componentes de captación de imagen con relación a un paciente puede proporcionar una conveniencia, una ventaja clínica y una ventaja de seguridad dado que puede hacerse que el dispositivo de captación de imagen se adapte a la movilidad limitada del paciente. Como un ejemplo, cuando se capta la imagen de una vista de rodilla soportando carga en un entorno clínico, puede requerirse que el paciente permanezca de pie sobre la rodilla dañada o dolorida si el conjunto de captación de imagen no puede descenderse para capturar la imagen requerida mientras el paciente está en una posición más confortable. Adicionalmente, el paciente puede tener que permanecer también sobre un banquillo o serie de escalones lo que coloca al paciente y al médico en un riesgo creciente de caer durante el examen o de forzar adicionalmente la anatomía lesionada durante el examen.

Por ello un intervalo vertical incrementado en el movimiento del conjunto de captación de imagen permite la captación de imagen de un paciente en una diversidad de posiciones. Dichas posiciones de captación de imagen pueden incluir un hombro de un paciente de pie en un entorno clínico, o en un entorno quirúrgico, una vista del hombro de un paciente en una tumbona, así como, vistas de la rodilla de un paciente sobre una mesa elevada. Un incremento en la profundidad del arco permite al operador del aparato de captación de imagen acceder más fácilmente a la anatomía del paciente durante los exámenes. El incremento del intervalo máximo de altura y de profundidad del arco permite una máxima versatilidad del sistema de captación de imagen, mayor adaptación a la anatomía del paciente y diversidad en la colocación del paciente.

En una configuración de ejemplo y con referencia a la FIG. 1A, se proporciona un mini-aparato de captación de imagen 10. El mini-aparato de captación de imagen 10 comprende generalmente un conjunto de brazo de captación de imagen 12, un conjunto de brazo 14, una junta de hombro 34 y una cabina 16. En una configuración de ejemplo, el conjunto de brazo 14 se acopla operativamente a la junta de hombro 34 y al conjunto de brazo de captación de imagen 12. El conjunto de brazo de captación de imagen 12 se configura para soportar una fuente de rayos X y un sensor de rayos X y puede comprender uno o más soportes, un cuerpo y uno o más mecanismos de rotación. El conjunto de brazo 14 se configura para proporcionar movimiento rotacional horizontal y vertical y soportar el conjunto de brazo de captación de imagen. Adicionalmente, el conjunto de brazo 14 puede comprender una o más secciones y uniones. La junta de hombro 34 también se acopla a cabina 16. La junta de hombro 34 se configura para proporcionar movimiento vertical y rotacional del conjunto de brazo 14 con respecto a cabina 16. En una configuración de ejemplo ilustrada en la FIG. 1B, la cabina 16 incluye una base móvil 18, una parte de cuerpo 20, y al menos un monitor 22. En otra configuración de ejemplo, la parte del cuerpo 20 contiene una barra orientada verticalmente 24. La cabina 16 y los subsistemas eléctricos contenidos en ella pueden operarse mediante un control de pedal 26, una serie de controles localizados en la carcasa exterior de la fuente de rayos X y el teclado asociado con ella. Los subsistemas eléctricos están contenidos dentro de la parte del cuerpo 20 (no mostrado). Un receptor de imagen, tal como por ejemplo un intensificador de imagen y/o un detector de panel plano, recibe los fotones desde una fuente de rayos X, mediante cualquier método o sistema ahora conocido o concebido con posterioridad. El receptor de imagen convierte los rayos X en una señal eléctrica manipulable que se transmite a una unidad de procesamiento de imagen (no mostrada). La unidad de procesamiento de imagen puede ser cualquier sistema de hardware y/o software, ahora conocido o concebido con posterioridad, configurado para recibir una señal eléctrica y convertir la señal en una imagen. En una configuración de ejemplo, la unidad de procesamiento de imagen interpreta las señales eléctricas a partir del receptor de imagen y es capaz de producir una imagen en movimiento en alta resolución y visualizar la imagen en movimiento en el monitor 22. La unidad de procesamiento de imagen puede configurarse para manipular la imagen mediante: eliminación del ruido de la imagen; reducción del difuminado por movimiento a través del promediado de múltiples imágenes; rotación de la imagen en el sentido de las agujas del reloj o contrario; y/o incrementar o disminuir el brillo y el contraste de la imagen. La unidad de procesamiento de imagen puede configurarse para proporcionar un control automático de la fuente de rayos X. La unidad de procesamiento de imagen puede configurarse para registrar la imagen post-procesada en una impresora, directamente en una(s) estación(es) de trabajo o servidor(es) de almacenamiento a través de protocolos de comunicación electrónicos estándar de la industria, o a través de un dispositivo de medio de estado sólido externamente conectado. La unidad de procesamiento de imagen puede acoplarse a una red. La unidad de procesamiento de imagen puede configurarse también para comunicar eléctricamente a través de una señal analógica o digital para proporcionar datos a un sistema intermediario de información médica de diagnóstico. El sistema intermediario de información médica de diagnóstico puede estar en comunicación electrónica con un registro médico electrónico del paciente o un registro de salud electrónica (colectivamente "EMR"). Como tal, el sistema de intermediario de información médica de diagnóstico proporciona, entre otras cosas, la retransmisión de la información médica de diagnóstico y/o la información del paciente entre una modalidad de diagnóstico médico, incluyendo por ejemplo mini-aparatos de captación de imagen 10 y un sistema EMR. Para más detalles relacionados con el sistema y método de ejemplo, véase, por ejemplo, el sistema divulgado en el documento de Estados Unidos Número de Serie 61/239.001 presentado el 1 de septiembre de 2009 titulado "Diagnostic Medical Information Broker

System". En una configuración de ejemplo y continuando con la referencia a la FIG. 1B, el conjunto de brazo 14 permite que el conjunto de brazo de captación de imagen 12 alcance virtualmente cualquier punto en el espacio dentro de un radio igual a la longitud del conjunto del brazo 14 y la longitud del conjunto de brazo de captación de imagen 12. Cuando se acoplan juntos el conjunto de brazo 14 y el conjunto de brazo de captación de imagen 12 proporcionan un azimut de sustancialmente 360° de movimiento con respecto a la cabina 16. Adicionalmente, el acoplamiento del conjunto de brazo 14 a la cabina 16 proporciona un ajuste de elevación (por ejemplo desplazamiento vertical a lo largo del eje del acoplamiento del conjunto de brazo 14) con respecto a la cabina 16 a lo largo de la longitud del conjunto de brazo 14. El conjunto de brazo 14 puede comprender uno o más segmentos, tal como por ejemplo un primer brazo 32 y un segundo brazo 36. Adicionalmente, el conjunto de brazo 14 puede incluir, una junta de hombro 34, una junta de codo 38 y un conjunto de articulación 40. El primer brazo 32 incluye un primer extremo 42 y un segundo extremo 44. El primer extremo 42 se acopla a cabina 16 en la junta de hombro 34. El segundo brazo 36 se acopla al segundo extremo 44 en la junta de codo 38. El segundo brazo 36 se acopla también al conjunto de articulación 40. La junta de hombro 34 puede ser cualquier mecanismo configurado para proporcionar movimiento vertical y movimiento rotacional. La junta de hombro 34 puede acoplarse a cualquier mecanismo de desplazamiento vertical adecuado, incluyendo por ejemplo, una barra, un conjunto de piñón y cremallera, un conjunto de elevación manual, hidráulico o neumático, y similares. En una realización de ejemplo, la junta de hombro 34 se acopla deslizantemente con la barra 24 a lo largo de la longitud de la barra 24, proporcionando de ese modo movimiento en una dirección vertical a lo largo del eje de la barra 24. Adicionalmente, la junta de hombro 34 se acopla rotativamente con una barra 24 a lo largo del eje de la barra 24, proporcionando de ese modo movimiento rotacional del primer brazo 32 alrededor de la barra 24. El acoplamiento del primer brazo 32 a la barra 24 proporciona movimiento rotacional así como movimiento vertical del primer brazo 32, y por ello, el movimiento del conjunto de brazo 14 con respecto a la cabina 16. El ajuste vertical del conjunto de brazo 14 con respecto a la cabina 16 puede realizarse mediante un mecanismo de ajuste vertical manual 44, que hace que la junta de hombro 34 se mueva verticalmente sobre la barra 24. El mecanismo de ajuste vertical 44 puede comprender, por ejemplo, un manguito telescópico, un engranaje de tornillo sinfín motorizado, un engranaje de tornillo sinfín con manivela manual, un pistón asistido por resorte de gas en el eje, un pistón asistido por resorte en el eje, un actuador lineal con servomotor, un piñón y cremallera lineal accionados manualmente, un piñón y cremallera lineal motorizados, o diversas combinaciones de los mecanismos anteriores y similares. Debería entenderse que puede usarse cualquier mecanismo de ajuste vertical ahora conocido o concebido con posterioridad.

En una configuración de ejemplo y con referencia a la FIG. 4, el mecanismo de ajuste vertical 44 comprende la barra 24, y el mecanismo de bloqueo vertical 88. El mecanismo de ajuste vertical 44 puede ser un mecanismo adecuado para la elevación del conjunto de brazo 14 en una dirección vertical, incluyendo por ejemplo, un mecanismo neumático, un mecanismo hidráulico, un mecanismo manual, un mecanismo eléctrico y otros similares. El mecanismo de bloqueo vertical 88 puede ser cualquier dispositivo adecuado para el bloqueo del mecanismo de ajuste vertical en su sitio, incluyendo por ejemplo, un conjunto de resorte y retén, un conjunto de compresión, un conjunto de bloqueo roscado, un conjunto de pasador, y similares. En una realización ejemplar, la barra 24 se acopla a la cabina 16 mediante un par de bloques de montaje 90, 92. Adicionalmente, la barra 24 puede comprender un eje ranurado 94 y un eje de resorte por gas 96. En esta realización, la parte inferior de la barra 24 es recibida en un anillo 98 que es recibido, a su vez, en el bloque de montaje 92. Cuando se desbloquea el mecanismo de bloqueo vertical 88, la junta de hombro 34 se mueve verticalmente sobre la barra 24, proporcionando de ese modo un ajuste de altura del conjunto de brazo 14 con respecto a la cabina 16.

Así, proporcionando un ajuste de altura en donde el conjunto de brazo 14 se acopla a la cabina 16, puede obtenerse un intervalo global mayor de movimiento, tal como se muestra en la FIG. 2. El ajuste de altura añade un intervalo de movimiento que solo era alcanzable previamente mediante el incremento de la longitud del ajuste en altura del brazo flexible (segundo brazo 36), o haciendo el conjunto global del brazo más largo para conseguir un mayor movimiento radial. El intervalo de altura incrementado proporcionado por el ajuste de altura se muestra en la FIG. 2 con la referencia numérica 13. Con la adición de la geometría de hombro ajustable en altura, el conjunto de brazo 14 puede reubicarse con relación a la cabina 16 además del intervalo de movimiento vertical proporcionado por el conjunto de brazo 14 en solitario. De ese modo, se proporciona un incremento global en el intervalo vertical, tal como se muestra en la FIG. 2 con el número de referencia 11, sin alargar los componentes del conjunto de brazo 14 o añadir contrapesos adicionales a la cabina 16.

Con referencia de nuevo a la FIG. 1B y en una configuración de ejemplo, el segundo extremo 44 del primer brazo 32 puede acoplarse con un primer extremo 48 del segundo brazo 36 en la junta de codo 38. La junta de codo 38 proporciona movimiento rotacional y pivotante entre el primer brazo 32 y el segundo brazo 36. La junta de codo 38 acopla rotativamente el primer brazo 32 al segundo brazo 36 a lo largo de un eje vertical 50, proporcionando de ese modo movimiento rotacional del segundo brazo 36 con respecto al primer brazo 32 y del primer brazo 32 con respecto al segundo brazo 36. Adicionalmente, la junta de codo 38 acopla rotativamente el segundo brazo 36 al primer brazo 32. La conexión rotacional 52 permite al segundo brazo 36 girar con respecto al primer brazo 32 alrededor de la junta de codo 38 y, permite así al conjunto del brazo de captación de imagen 12 moverse verticalmente.

En una configuración de ejemplo un segundo extremo 54 del segundo brazo 36 acopla el conjunto de brazo de captación de imagen 12 al conjunto del brazo 14 en el conjunto de articulación 40. Como tal, el conjunto de

articulación 40 proporciona una conexión rotacional 56 a lo largo de un eje horizontal 58, una conexión rotacional 60 alrededor de un eje vertical 62, y una conexión de rotación 64 alrededor de un eje horizontal 66. El conjunto de articulación 40 proporciona un movimiento contrapesado, rotacional, orbital y pivotante del conjunto de brazo de captación de imagen 12. El mini-aparato de captación de imagen 10 comprende cualquier tecnología adecuada de captura de rayos X. En una configuración de ejemplo, el mini-aparato de captación de imagen 10 comprende un intensificador de imagen. El intensificador de imagen puede configurarse para amplificar los rayos X de diagnóstico para crear una imagen de salida de una anatomía, tal como por ejemplo una mano, una rodilla, y similares. De modo similar, cada mini-aparato de captación de imagen 10 puede comprender un detector de panel plano. El detector de panel plano puede ser cualquier sensor para la detección de rayos X y captura de una imagen diagnóstica, ahora conocido o concebido con posterioridad. El detector de panel plano puede ser de cualquier tipo adecuado, incluyendo detectores de silicio amorfo, detectores de selenio amorfo, y detectores basados en plasma. En una configuración de ejemplo, el detector de panel plano se configura para capturar los rayos X emitidos desde una fuente de rayos X, que se convierten en una imagen digital o vídeo digital. En una realización de ejemplo, el intensificador de imagen o de detector de panel plano se emplea en mini-sistemas de captura de imagen para proporcionar dosis menores de radiación a un paciente.

Con referencia a la FIG. 3A, se ilustra una configuración de ejemplo del conjunto de brazo de captación de imagen 12 de un mini-brazo en C. En una realización de ejemplo, el conjunto de brazo de captación de imagen 12 puede incluir un canal de brazo 68, un cuello 70, un intensificador de imagen 74, y una fuente de rayos X 76. El canal del brazo 68 puede ser una pista rígida contenida dentro de un cuerpo que se curva lo largo del arco de círculo. El conjunto del brazo de captación de imagen 12 puede acoplarse con el conjunto de articulación 40 mediante un montaje de brazo 72. El montaje de brazo 72 puede incluir un mecanismo de ajuste 78 que se mueve con el canal del brazo 68 para permitir el movimiento orbital y/o rotacional del conjunto de brazo de captación de imagen 12 con respecto al conjunto de articulación 40. La fuente de rayos X 76 y el intensificador de imagen 74 pueden montarse en localizaciones opuestas en el canal del brazo 68, de modo que la fuente de rayos X 76 y el intensificador de imagen 74 se miren entre sí. El intensificador de imagen 74 se monta en una parte inferior 80 del canal del brazo 68. El cuello 70 se acopla con una parte superior 82 del canal del brazo 68. El cuello 70 se acopla a la fuente de rayos X 76.

En una configuración de ejemplo el intensificador de imagen 74 se orienta sobre el canal del brazo 68 de modo que se creen una profundidad del arco 84 y una distancia de fuente a intensificador 86 (SID, del inglés "Source to Intensifier Distance", 86). La profundidad del arco 84 se mide desde el centro del intensificador de imagen 74 a la parte posterior del canal en C. El SID 86 se mide desde el intensificador de imagen 74 y/o el detector de panel plano 75 a la fuente de rayos X 76. De acuerdo con la invención y con referencia a la FIG. 3B, el conjunto de brazo de captación de imagen 12 se configura como un brazo en U. El conjunto de brazo de captación de imagen 12 comprende un cuerpo principal 69, un primer soporte 71, un segundo soporte 73, un detector de panel plano 75 y una fuente de rayos X 76. Como se ha explicado anteriormente, el cuerpo principal 69 puede configurarse para acoplarse al montaje de brazo 72, proporcionando de ese modo movimiento orbital del conjunto del brazo de captación de imagen 12. Pueden acoplarse un primer soporte 71 y un segundo soporte 73 al cuerpo principal 69 como un conjunto y/o formarse de modo integral con el cuerpo principal 69 como una única pieza. Adicionalmente, la fuente de rayos X 76 puede acoplarse de modo extraíble al primer soporte 71. De modo similar, el detector de panel plano 75 puede acoplarse de modo extraíble al segundo soporte 73. El cuerpo principal 69 tiene una forma curvada y/o semicircular. Cuando se acopla al cuerpo principal 69, el primer soporte 71 y el segundo soporte 73 pueden estar sustancialmente paralelos entre sí. De ese modo, esta configuración tiene una forma en "U". El arco del cuerpo principal 69 proporciona la configuración sustancialmente paralela entre el primer soporte 71 y el segundo soporte 73. Donde se emplea el detector de panel plano 75, la geometría con forma de "U" puede emplearse de modo efectivo para limitar el tamaño de empaquetado global del conjunto de brazo de captación de imagen 12. La disminución en el tamaño de empaquetado global se lleva a cabo aprovechando el bajo perfil del detector de panel plano 75. La geometría con forma de "U" también proporciona una profundidad del arco 84 similar a la de un sistema de captación de imagen que emplee un intensificador de imagen tal como se muestra en la FIG. 3A, mientras que tiene un empaquetado global más pequeño. La geometría con forma de "U" también proporciona la exposición del detector de panel plano 75 a la fuente de rayos X 76. De ese modo, la superficie diagnóstica del detector de panel plano 75 puede estar sustancialmente paralela con la cara emisora de la fuente de rayos X 76. Adicionalmente, la superficie diagnóstica del detector de panel plano 75 puede estar en línea con la fuente de rayos X 76, de modo que sustancialmente toda la superficie diagnóstica del detector de panel plano 75 se exponga a las emisiones de la fuente de rayos X 76.

Adicionalmente, la profundidad del arco 84 del conjunto de brazo de captación de imagen 12 controla la capacidad del operador para acceder a la anatomía del paciente durante un examen fluoroscópico, tanto quirúrgico como clínico. Por ejemplo, en un entorno quirúrgico durante un reconocimiento de mano el operador posicionará el conjunto de brazo de captación de imagen 12 alrededor de una mesa especial llamada un "tablero de brazo". El tablero de brazo se usa para soportar la anatomía de la extremidad superior del paciente. Dado que el operador está limitado por las barreras quirúrgicas estériles para las direcciones de aproximación a la posición del conjunto de brazo de captación de imagen 12, una mayor profundidad del arco 84 permite un intervalo mayor de área de captación de imagen sin recolocación del paciente o de diversos aparatos de la sala de operación. Una mayor profundidad del arco 84 también permite un mayor espacio en el que el cirujano puede trabajar durante un examen

en el que el fluoroscopio está presente. Esto permitirá una mayor maniobrabilidad para herramientas y técnicas quirúrgicas o clínicas con el conjunto del brazo de captación de imagen 12 posicionado en el espacio de examen.

5 Adicionalmente, la profundidad del arco 84 se ha limitado en diseños de mini-brazo en C tradicionales a un tamaño compatible con los requisitos de la FDA para una distancia de fuente de mini-brazo en C a intensificador, no mayor de 45 cm, tal como se prescribe por la Federal Regulation 21CFR § 1020.32(g)(2) (2005). Dado que los canales en C han sido típicamente arcos circulares para conectar la fuente al intensificador de imagen 74 a la distancia prescrita, la profundidad del arco ha estado asimismo limitada. La adición del cuello 70 a un canal en C tradicional permite una mayor profundidad del arco mientras se retiene la distancia especificada por FDA de la fuente de rayos X 76 al intensificador de imagen 74. De modo similar, el empleo de la geometría con forma de "U" con el primer soporte 71 y el segundo soporte 73, ilustrada en la FIG. 3B permite una mayor profundidad del arco mientras se mantiene la distancia especificada por FDA de fuente de rayos X 76 a detector de panel plano 75 y proporciona un empaquetado global más pequeño.

15 En la operación de ejemplo las imágenes se capturan por fotones de rayos X y se proyectan hacia el intensificador de imagen y/o detector de panel plano. Los fotones de rayos X se convierten en una matriz de señales eléctricas, que se procesan y visualizan a su vez tanto como una única imagen radiográfica, como en secuencia como un flujo de video. En una operación de ejemplo, la señal de video se emite al monitor en una forma tan cercana a tiempo real como sea posible. Cuando un usuario está operando el sistema en este modo de video, se hace referencia a ello como "captación de imagen fluoroscópica en directo" o "fluoroscopia". Tras la finalización de la fluoroscopia, se retiene visualiza una imagen fija de la última imagen radiográfica simple y se visualiza hasta que comience la siguiente exposición o serie de exposiciones. Se hace referencia a esto como el mantenimiento de la última imagen o "LIH".

25 Para controlar el movimiento entre el conjunto de brazo de captación de imagen 12 y conjunto de brazo 14, pueden usarse dispositivos de detención, por ejemplo, con referencia a las FIGS. 5A y 5B y de acuerdo con una configuración de ejemplo, los dispositivos de detención pueden comprender un par de topes blandos 88, 90 configurados para controlar el movimiento del conjunto de brazo de captación de imagen 12 y conjunto de brazo 14. El tope blando 88 está incluido en la junta de codo 38 y conjunto de articulación 40. En una configuración de ejemplo, el tope blando 88 incluye un tope del bloque de codo 92, un eje de codo 94, y al menos un parachoques de rotación 96 que tiene una clavija 98 y un tope parachoques 100. Adicionalmente, el eje de codo 94 y los parachoques de rotación 96 se reciben en el tope del bloque de codo 92.

35 En una configuración de ejemplo, el tope blando 90 incluye un bloque de articulación 102 y un tope parachoques 104. El bloque de articulación 102 es recibido en una ranura sobre el canal del brazo 68. Más aún, se acopla un montaje de brazo 72 con el bloque de articulación 102 proporcionando de ese modo movimiento orbital del conjunto del brazo de captación de imagen 12 con respecto al conjunto de articulación 40.

40 El movimiento lateral del conjunto de brazo 14 y del conjunto de brazo de captación de imagen 12 con relación a la cabina 16 se denomina en la industria con el término "oscilante" ("wig-wag"). Este movimiento lateral se controla en amplitud para impedir inestabilidad mecánica del mini-aparato de captación de imagen 10. Cuando se mueve un conjunto de captación de imagen de brazo en C estándar a través del intervalo lateral de movimiento relativo de la cabina, los movimientos se detienen típicamente de modo brusco por puntos de detención metal contra metal. Con la adición de los topes parachoques 100 en una serie de clavijas 98 dentro del tope del bloque del codo 92 (que controla el intervalo de movimiento) y el tope parachoques 104 dentro del canal del brazo 68, se amortigua el movimiento lateral cuando se choca contra el extremo de un intervalo de movimiento. Esto limita el uso y desgaste de los componentes, y proporciona al usuario un tope más flexible más blando cuando alcanza el extremo de un intervalo de movimiento. La detención más suave es beneficiosa cuando el conjunto de brazo de captación de imagen 12 está potencialmente próximo a un paciente y/o a un campo estéril en el que el posicionamiento preciso es esencial para la captación de imagen precisa del paciente.

55 La presente invención se ha descrito con referencia a diversas realizaciones de ejemplo. Sin embargo, pueden realizarse muchos cambios, combinaciones y modificaciones a las realizaciones de ejemplo sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, los diversos componentes pueden implementarse en formas alternativas. Estas alternativas pueden seleccionarse adecuadamente dependiendo de la aplicación particular o en consideración a cualquier número de factores asociados con la operación del sistema.

60 Cuando se usa en las reivindicaciones una frase similar a "al menos uno de A, B, o C" o "al menos una de A, B, y C", los presentes Solicitantes pretenden que la frase signifique cualquiera de lo siguiente: (1) al menos uno de A; (2) al menos uno de B; (3) al menos uno de C; (4) al menos uno de A y al menos uno de B; (5) al menos uno de B y al menos uno de C; (6) al menos uno de A y al menos uno de C; o (7) al menos uno de A, al menos uno de B, y al menos uno de C.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de captación de imagen que comprende: una base móvil (18);
un conjunto de brazo (14) acoplado a dicha base móvil, comprendiendo dicho conjunto de brazo (14);
5 una junta de hombro (34) acoplada a dicha base móvil;
un primer brazo (32) acoplado a dicha junta de hombro (34), en el que dicha junta de hombro (34) se configura para proporcionar movimiento vertical y movimiento rotacional de dicho primer brazo con respecto a dicha base móvil;
un segundo brazo (36) acoplado a dicho primer brazo (32) en una junta de codo (38); y
10 un conjunto de brazo de captación de imagen (12) acoplado a dicho segundo brazo (36) en un conjunto de articulación (40), comprendiendo dicho conjunto de brazo de captación de imagen una fuente de rayos X (76) y un detector de panel plano (75) posicionado en oposición a la fuente de rayos X (76); **caracterizado por que** dicho conjunto de brazo de captación de imagen (12) comprende un primer soporte (71) y un segundo soporte (73) acoplado a un cuerpo principal curvado o semicircular (69), extendiéndose el primer soporte (71) de modo sustancialmente paralelo al segundo soporte (73), en el que el primer soporte (71), el segundo soporte (73), y el
15 cuerpo principal curvado o semicircular (69) constituyen sustancialmente una forma en U, en el que dicha fuente de rayos X (76) se acopla a un extremo del primer soporte (71), y dicho detector de panel plano (75) se acopla a un extremo del segundo soporte (73) opuesto a la fuente de rayos X (76).
2. El aparato de captación de imagen de la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de brazo de captación de imagen comprende adicionalmente un elemento de soporte (72) acoplado a dicho conjunto de articulación, teniendo dicho cuerpo principal un primer extremo, un segundo extremo, y un canal entre dicho primer extremo y dicho segundo extremo.
- 20 3. El aparato de captación de imagen de la reivindicación 2, en el que dicho elemento de soporte comprende adicionalmente un mecanismo de movimiento (78) acoplado a dicho cuerpo principal.
4. El aparato de captación de imagen de la reivindicación 3, en el que dicho cuerpo principal se configura para deslizar a lo largo de dicho mecanismo de movimiento.
- 30 5. El aparato de captación de imagen de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:
una entrada de operador; y
una pantalla configurada para visualizar las salidas desde dicho detector de panel plano.
- 35 6. El aparato de captación de imagen de la reivindicación 1, en el que dicho aparato de captación de imagen se configura para proporcionar movimiento radial a lo largo de una trayectoria igual a la longitud de dicho conjunto de brazo y dicho brazo de captación de imagen a lo largo de una trayectoria vertical y una trayectoria rotacional.
- 40 7. El aparato de captación de imagen de la reivindicación 6, en el que dicha junta de hombro se configura para proporcionar al menos una parte de dicha trayectoria vertical.
8. El aparato de captación de imagen de la reivindicación 2, en el que dicho brazo de captación de imagen se configura para rotar a lo largo de dicho canal.

10

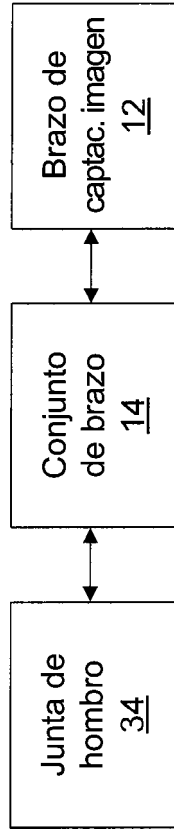


FIG. 1A

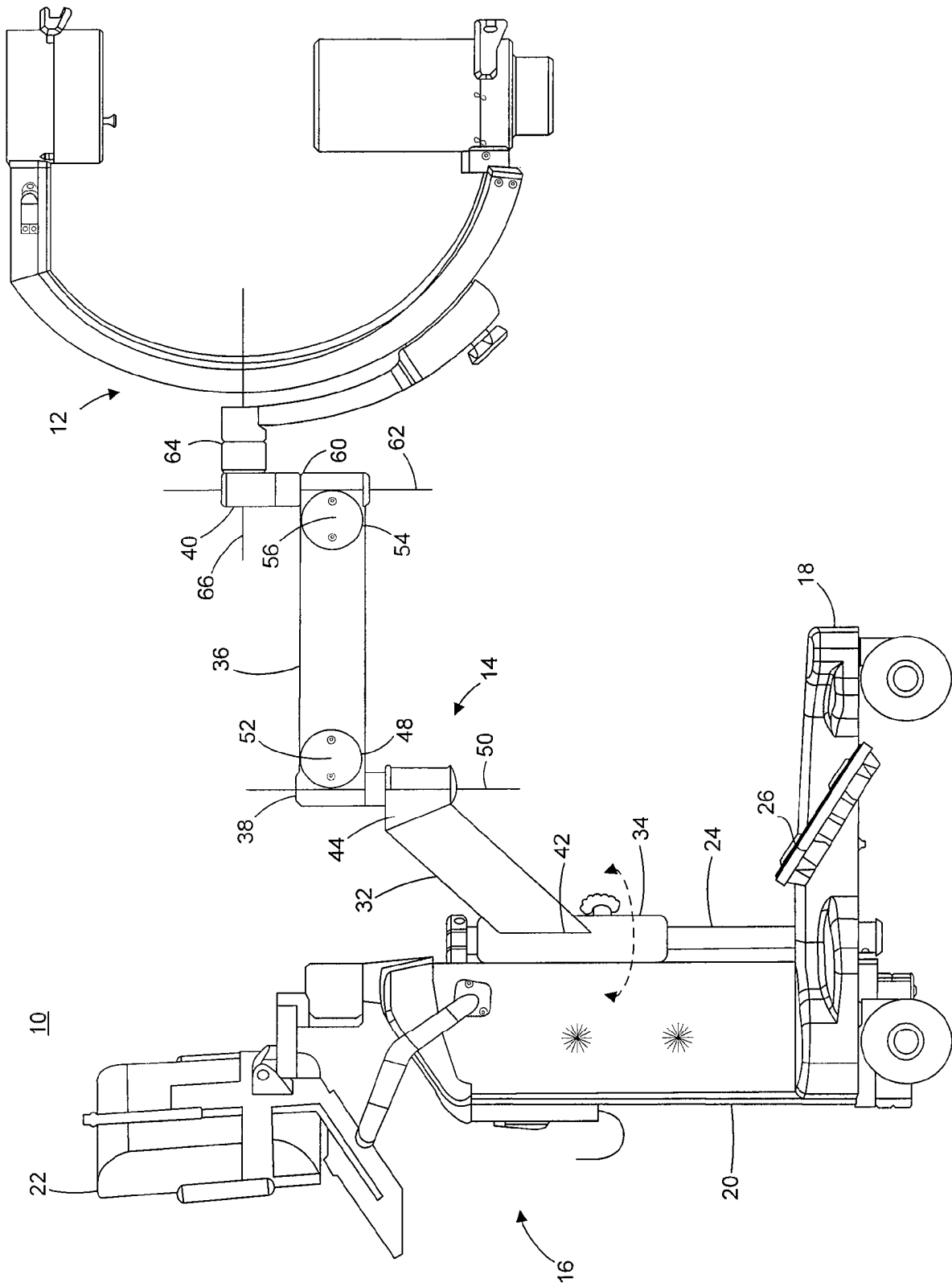


FIG. 1B

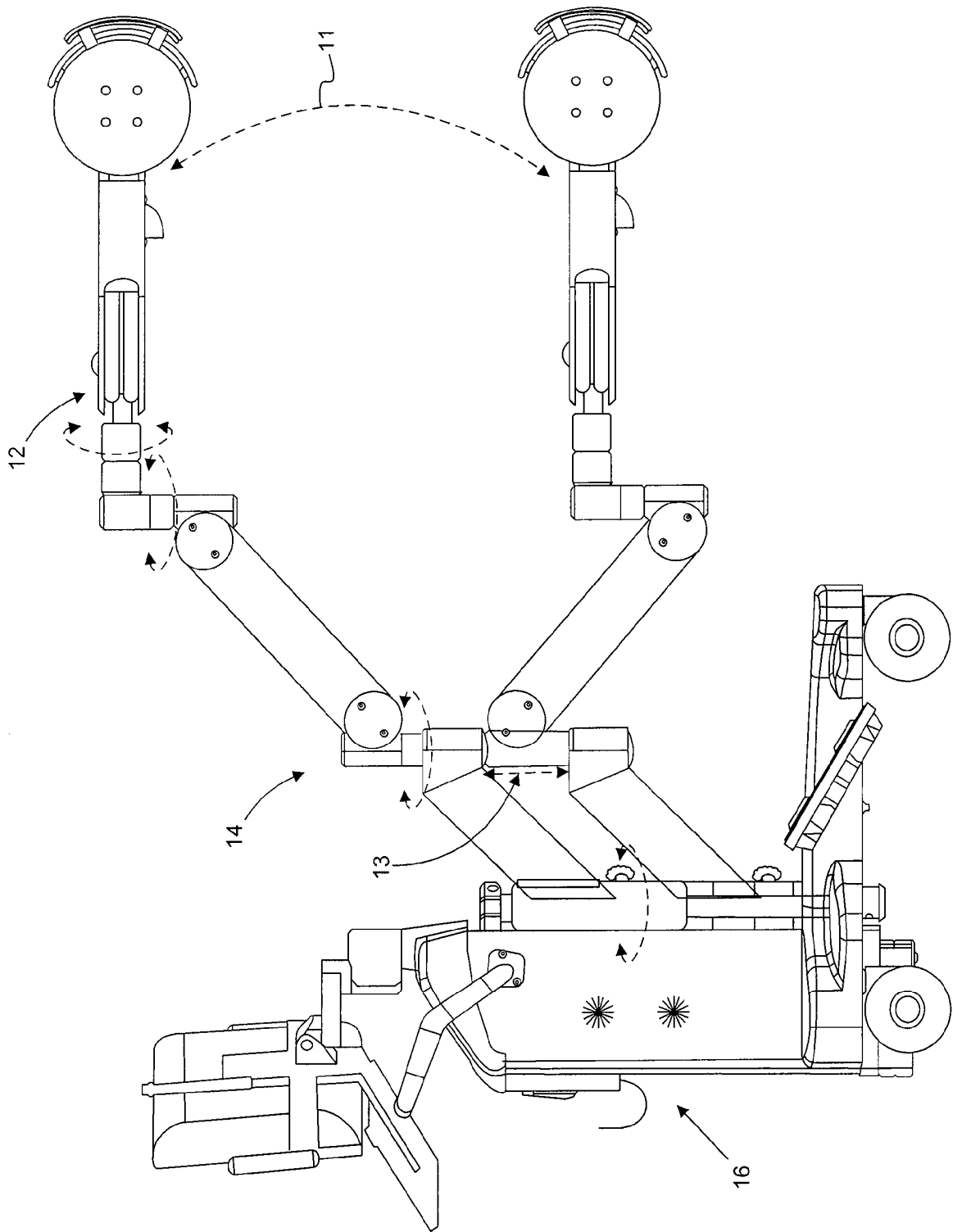


FIG. 2

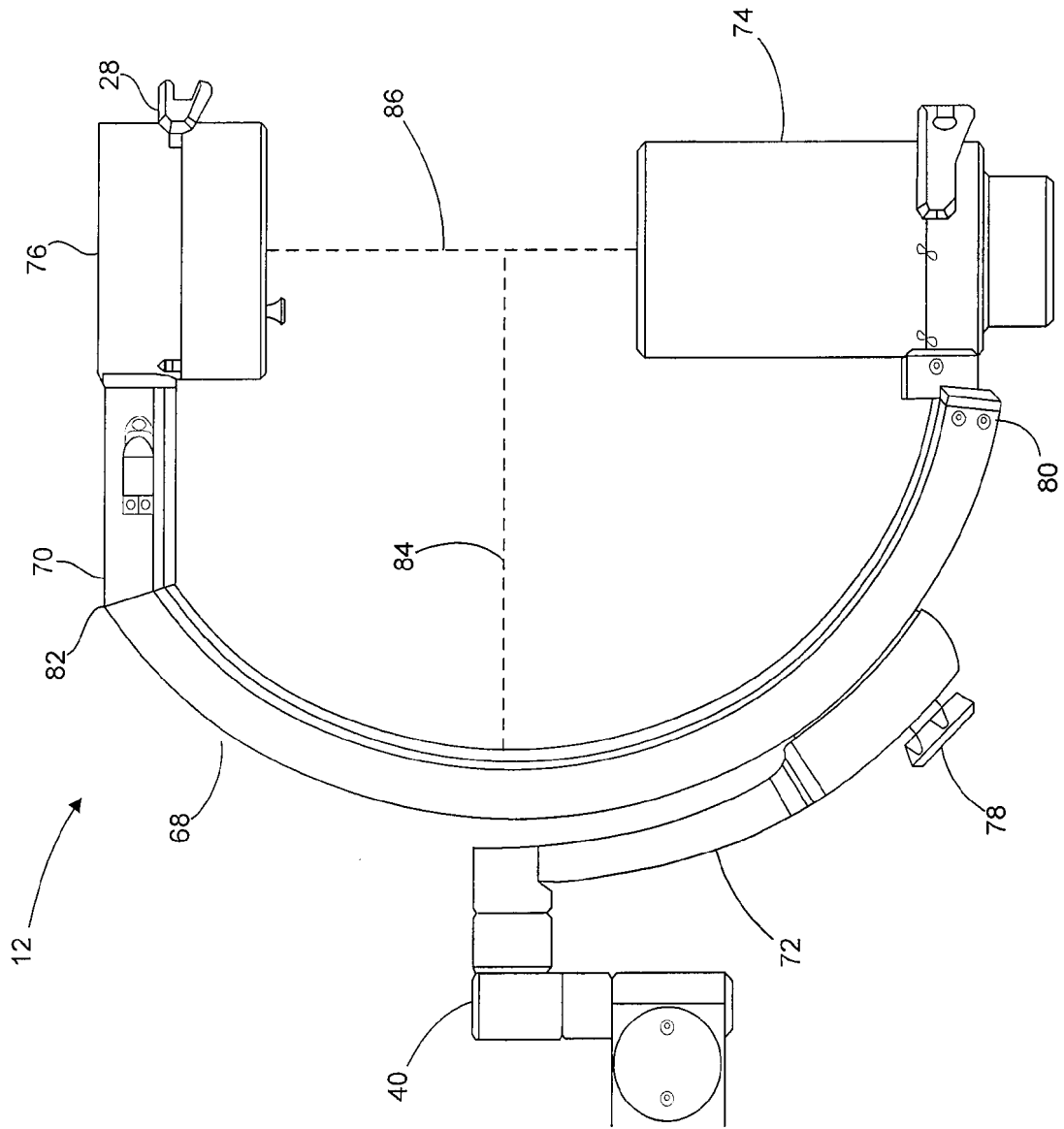


FIG. 3A

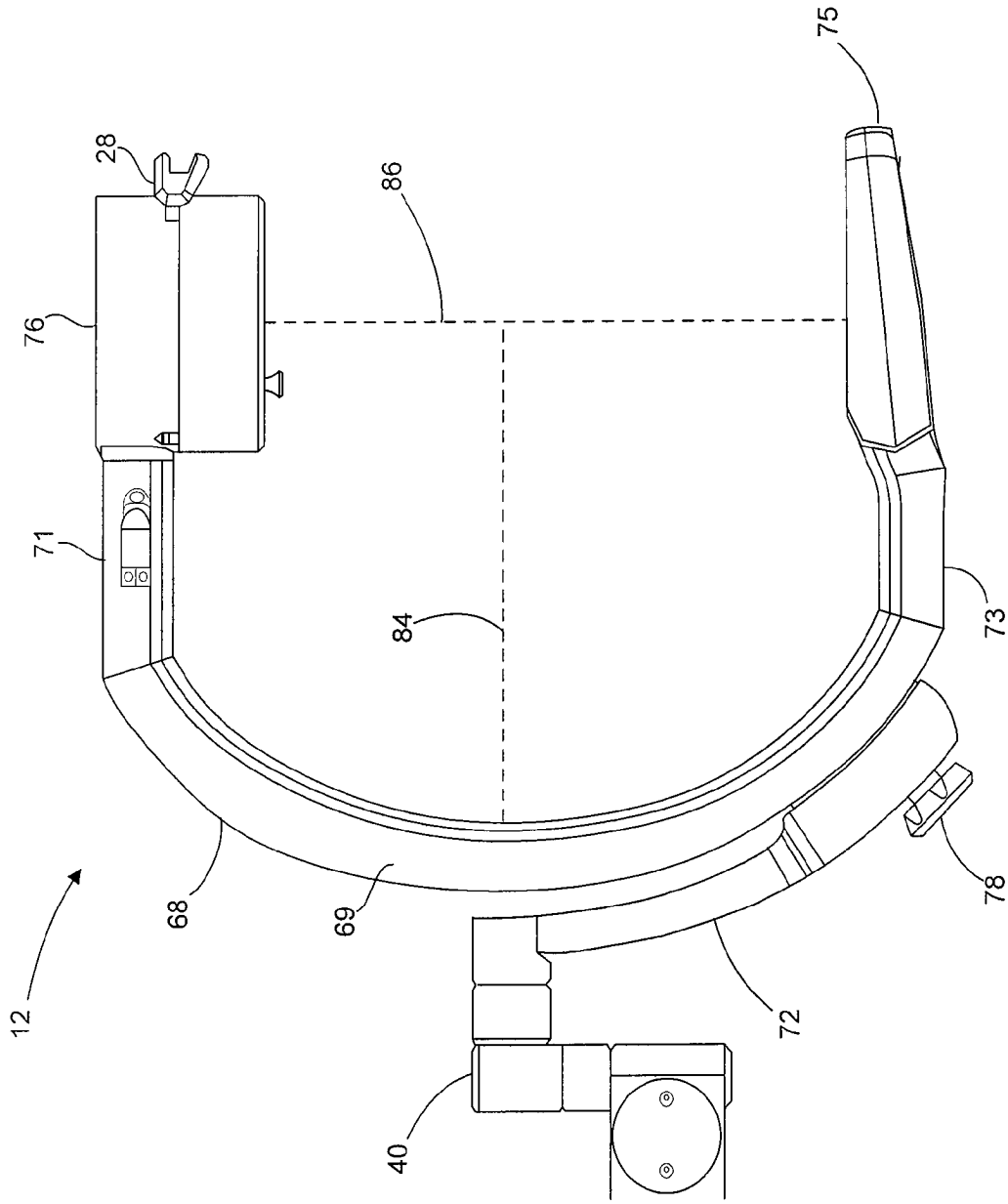


FIG. 3B

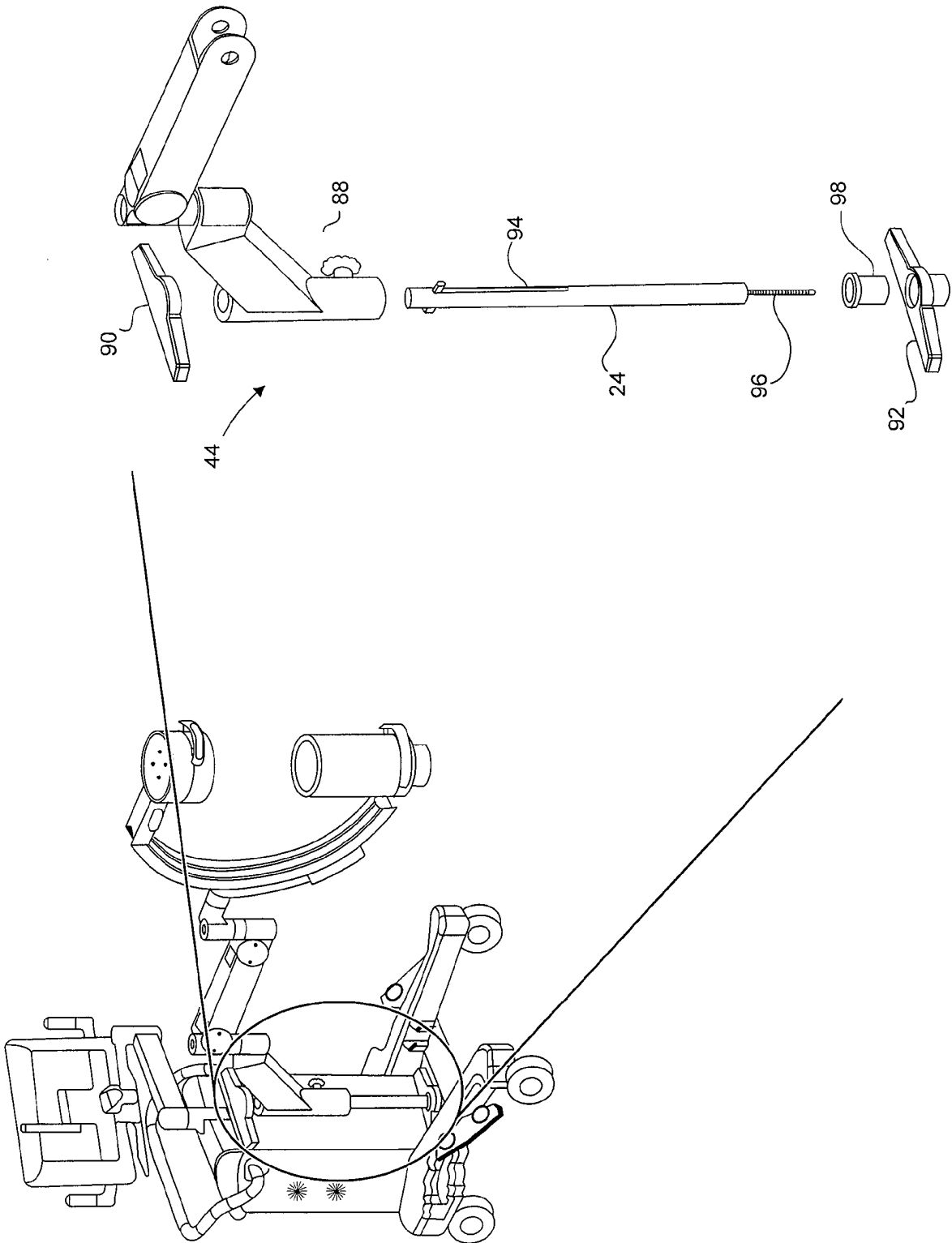


FIG. 4

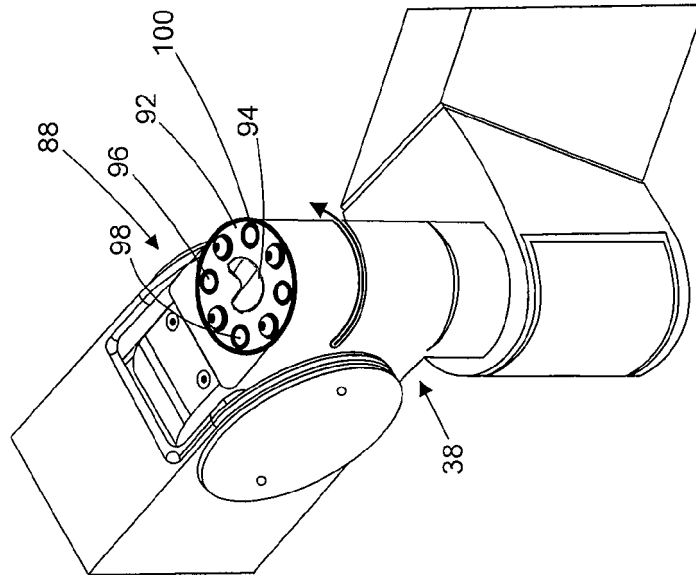


FIG. 5A

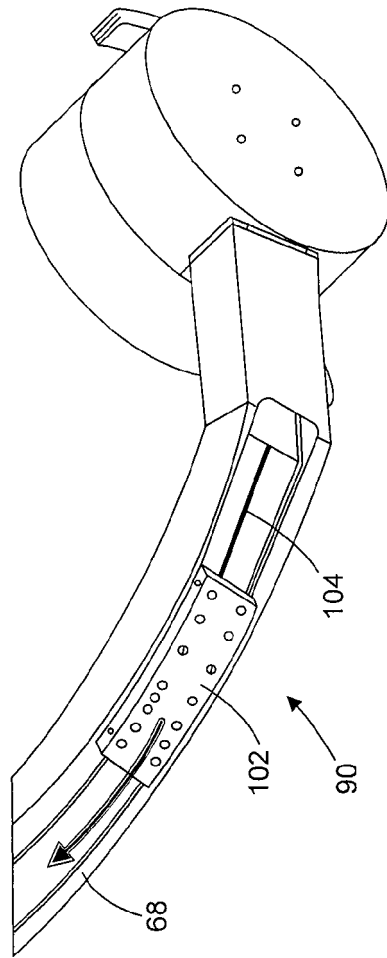


FIG. 5B