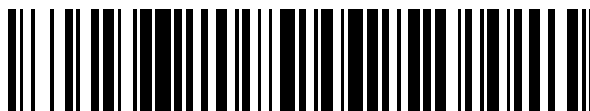


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 194**

51 Int. Cl.:

**A47L 11/282** (2006.01)

**A47L 11/40** (2006.01)

**A61B 50/13** (2006.01)

**A61B 50/36** (2006.01)

**B01L 1/02** (2006.01)

**B65F 1/06** (2006.01)

**E04B 5/48** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2006 E 06788006 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 1902184**

54 Título: **Rediseño de quirófano de hospital**

30 Prioridad:

**20.07.2005 US 701106 P**

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

**09.09.2016**

73 Titular/es:

**OPTIMUS LICENSING AG (100.0%)**  
**Alpenstrasse 15**  
**6300 Zug, CH**

72 Inventor/es:

**MANGIARDI, JOHN R.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 582 194 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

## Rediseño de quirófano de hospital

- 5 La presente invención se refiere a un quirófano de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y que comprende paredes, un techo; un suelo subyacente y un suelo terminado así como a un método de uso de un quirófano para maximizar el espacio y/o incrementar la seguridad de acuerdo con la introducción a la reivindicación 18.
- 10 Por lo tanto, la presente invención pretende proporcionar configuraciones y controles de quirófano más eficientes. En particular, la presente invención se refiere a una configuración de quirófano que, entre otras cosas: incrementa y maximiza el espacio del quirófano, proporciona un quirófano más estéril, permite una limpieza más eficiente, elimina alambres, mangueras y cables de aparatos, y proporciona integración de datos y una sensación de calma para pacientes y personal.
- 15 Un quirófano del tipo nombrado inicialmente se conoce del documento US-A-6.202.360. En él, se muestran un ordenador y un centro de anestesia posicionados entre el suelo subyacente y el suelo terminado y las conexiones con los mismos se proporcionan por encima del suelo terminado.
- 20 Antecedentes de la invención
- El quirófano y el proceso preoperatorio están en el núcleo de la atención hospitalaria. El quirófano es un entorno de alto coste y alto riesgo. Debe adaptarse a múltiples especialidades quirúrgicas con tecnologías especializadas auxiliares y proporcionar atención para un número desorbitado de diferentes casos únicos. Como resultado, el
- 25 quirófano es el entorno más difícil de gestionar en la atención sanitaria. Aunque técnicas quirúrgicas, dispositivos clínicos y el desarrollo de avances tecnológicos han empujado a la medicina operatoria al futuro, la informática del quirófano se ha quedado muy atrás. Los cirujanos están rodeados por sofisticado equipo clínico para ayudarles a operar a o monitorizar su paciente, pero a menudo no pueden conseguir información básica sobre sus casos. Los entornos de quirófano frecuentemente causan ineficiencia, programación mal coordinada, largos tiempos de cambio
- 30 del quirófano, mala comunicación entre miembros del equipo, errores médicos e insatisfacción del usuario. El actual entorno de quirófano simplemente no favorece los objetivos hospitalarios universales de reducir costes, incrementar la calidad y volumen y cuota de mercado crecientes. Se han realizado intentos de abordar problemas particulares. Por ejemplo, un intento de gestionar la atestación de suelos de quirófano se ha realizado mediante la decisión de diseño de colocar conexiones de servicio en el techo. Aunque soluciones como ésta, que no está orientada al diseño
- 35 holístico del quirófano, crean tantos problemas como los que intentan arreglar. Como en el ejemplo anterior, aunque los alambres y el cableado son retirados del suelo, ahora cuelgan del techo creando de nuevo un peligro.
- De los muchos problemas sin resolver asociados con entornos de quirófano, algunos de los más críticos pueden resumirse de la siguiente manera:
- 40 1) Falta de enfoque: el quirófano está estructurado sin un área de enfoque específica, y es por lo tanto, por diseño, más complicado que sencillo. Esto es un resultado de principios seguidos desde tiempos de la 2ª Guerra Mundial cuando los quirófanos se diseñaron para albergar múltiples operaciones en un solo quirófano. Existe una duplicación de infraestructura en todo el quirófano que ya no es necesaria, ya que solamente un paciente se somete a una
- 45 operación cada vez en el moderno quirófano no militar.
- 2) La mesa de operaciones carece de seguridad: la mesa de operaciones no está fijada en su lugar y, en ciertas circunstancias, puede volverse inestable o puede moverse accidentalmente durante la cirugía. Las mesas de operaciones tienen poca o ninguna funcionalidad paralela diferente de colocar a un paciente. Un quirófano general requiere entre dos a tres mesas de operaciones por quirófano para soportar diferentes especialidades quirúrgicas, dando como resultado atestación y un coste general incrementado.
- 50 3) Abarrotado/falta de seguridad y esterilidad: el abigarramiento es uno de los principales desafíos para la seguridad del paciente en el entorno del quirófano, dado que desarrollos tecnológicos individuales han dado como resultado un dramático incremento del número y la complejidad del equipo y los suministros del quirófano. Equipo pesado, parte del cual está instalado permanentemente y parte del cual se mueve dentro y fuera del quirófano durante una operación, crea obstáculos al movimiento del personal y el equipo. El suelo está cubierto de cableado eléctrico, tubos de vacío, mangueras de gas, receptáculos para basura rodantes y fijos. Estos representan graves peligros para la seguridad de enfermeros, técnicos, médicos y pacientes. Complicaciones intraoperatorias debido a lesiones
- 55 del personal y desubicación del equipo han causado consecuencias clínicas dramáticas para pacientes y responsabilidad, tanto para médicos como para hospitales.
- 4) Uso ineficiente de paredes/falta de esterilidad: las paredes del quirófano no son multifuncionales y se usan solamente para montar cajas de visionado por rayos X y salidas de pared. Las paredes del quirófano están hechas de placas de escayola pintadas, lo que limita la esterilidad. El material de la pared tiene una elevada constante dieléctrica y, por lo tanto, acumula y retiene sobre él polvo y aerosoles, infectados o de otro modo, durante largos
- 60

periodos de tiempo. Las paredes no pueden ser fregadas, dado que la mayoría de los materiales de pintura no toleran elevada fricción cuando se aplican a la superficie de placas de escayola. Algunos hospitales tienen azulejos que se pueden fregar; sin embargo, los materiales de lechada no liberan mugre y pirógenos. La práctica actual es que las paredes del quirófano son fregadas raramente y no son, por lo tanto, estériles. Los armarios de quirófano son demasiado pequeños y tienen capacidad limitada para aprovisionamientos normales de suministros. Los aprovisionamientos normales insuficientes dan como resultado un tiempo de cambio prolongado.

5) Iluminación ineficiente/falta de esterilidad y seguridad: las luces quirúrgicas montadas en el techo son voluminosas y están ocultas. También representan un peligro de seguridad para el personal quirúrgico. Iluminan poco el campo quirúrgico, son difíciles de manejar, y compiten por el precioso espacio necesario para otra tecnología intraoperatoria. Son difíciles de mantener limpios y de esterilizar y son una fuente de roturas de la técnica estéril y de caída de polvo cargado de microbios.

6) Suelos circunscritos/falta de esterilidad: los suelos son lavados normalmente entre casos con un cubo y fregonas reutilizadas (o con toallitas desechables). Estos materiales se usan de un quirófano a otro, y de un caso a otro. Desafortunadamente, los suelos no son estériles, y la infección puede transmitirse de un quirófano a otro. Hasta la fecha, no está disponible ningún mecanismo fiable y simplificado para esterilizar el suelo de un quirófano.

7) Reaprovisionamiento ineficiente/Falta de seguridad: la práctica actual de reaprovisionar el quirófano con los suministros y el equipo requeridos durante la cirugía depende la disponibilidad de un enfermero circulante. El proceso no solamente es ineficiente, sino que también es peligroso, dado que el cirujano debe esperar a los suministros requeridos cuando los necesita. Si la complicación se produce o empeora mientras el enfermero circulante está fuera del quirófano buscando los suministros necesarios, el cirujano y el personal se quedan sin nadie para obtener los artículos necesarios en una situación urgente.

8) Falta de espacio: en general, el moderno quirófano es demasiado pequeño (normalmente de 300 a 550 pies cuadrados), y es incapaz de manejar la proliferación de tecnología avanzada que se ha introducido durante la pasada década.

9) Falta de información en tiempo real: la falta de acceso a información en tiempo real ha dado como resultado un entorno que es ineficiente, que causa tiempo perdido y errores hospitalarios cuando faltan datos críticos. La capacidad compartir información de información del paciente, estudios de radiología, resultados de ensayos e informes de patología está limitada. A pesar de la revolución digital tecnológica que ha tenido lugar en nuestras oficinas y nuestros hogares, la tecnología de información en el quirófano ha progresado poco desde los años 1970.

10) Tiempo de cambio largo: además del ineficiente reaprovisionamiento, el diseño del quirófano contribuye poco o nada a una reducción del tiempo de cambio, dando como resultado sobrecostes tanto en términos de costes de personal como de horas extra.

11) Falta de sensación de calma y comodidad: para el paciente, el quirófano no es un lugar que inspire una sensación de calma, confianza y seguridad. La satisfacción del paciente se ve afectada por el llamativo entorno. La experiencia atemorizante más común que los pacientes quirúrgicos relatan cuando se les pregunta es la de su entrada en el quirófano. El carácter ergonómico del quirófano es extremadamente limitado, dando como resultado comodidad, línea de visión, y sensación de calma para el cirujano y el personal de quirófano limitadas. Además, el miedo del paciente contribuye a un mayor tiempo necesario para sedar al paciente con un incremento concomitante adicional del tiempo de cambio.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un quirófano quirúrgico/sala/complejo de tratamiento de atención sanitaria configurado y controlado de forma eficiente que resuelve una o más de las anteriores limitaciones del diseño actual. Además, objetivos adicionales se volverán evidentes después de la consideración de la siguiente descripción y las reivindicaciones.

Sumario de la invención

Para cumplir el objetivo anterior se proporciona, de acuerdo con la invención, un quirófano de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de acuerdo con la reivindicación 18.

Más específicamente, para mantener estos objetivos y otros que pueden volverse evidentes, la presente invención comprende una serie de cambios de diseño e incorpora aparatos del quirófano mejorados.

#### Cápsulas expulsables del suelo

Se proporcionan una serie de "cápsulas expulsables del suelo" ubicadas en situación central que contienen conexiones de servicio. Un servicio comprende electricidad, gas, vacío, agua, línea de datos y otras conexiones de soporte. Cada "cápsula expulsable del suelo" se retrae de vuelta al interior del suelo cuando no está siendo usada y

está adaptada para proporcionar un suelo clasificado UL para electricidad, fuego y agua. El suelo proporciona conexiones “debajo del suelo” para las cápsulas expulsables y otros servicios.

Cada “cápsula expulsable del suelo” puede estar conectada directamente a un carrito quirúrgico, tal como un carrito de anestesia, un carrito de endoscopia o un carrito de laparoscopia, proporcionando ubicaciones disponibles alternativas para cumplir los requisitos de espacio del procedimiento específico. Los carritos están diseñados para presentar salidas de conexión para servicios montadas en una regleta de recepción recién diseñada ubicada en la parte inferior del carrito, proporcionando más espacio para necesidades de monitorización del paciente tales como por un anestesiólogo, endoscopista o laparoscopista.

Columnas/cápsulas expulsables de corriente/gas existentes se retiran del techo y se sustituyen por cápsulas expulsables del suelo en el suelo. Las cápsulas expulsables se elevan cuando es necesario y son retráctiles al interior del suelo cuando no se están usando. Esta reubicación tanto libera espacio del techo (para imaginología reubicada) como elimina cables y alambres de conexión que cuelgan y entran en el espacio quirúrgico crítico.

#### Integración inalámbrica

El quirófano presenta transmisión inalámbrica de datos en la medida de lo posible, con conexiones por cable necesarias restantes ubicadas debajo del suelo. Esto elimina cables y mangueras del suelo para un entorno más seguro y más fácil de limpiar. La mayoría de los equipos electrónicos de generación actual vienen equipados con capacidad inalámbrica o pueden hacerse inalámbricos.

Además, dispositivos de entrada y salida emparejados en bus en serie universal (USB) inalámbrico a radiofrecuencia (RF) a bus en serie universal (USB) conectan de forma inalámbrica el equipo “en el quirófano”, por ejemplo, microscopios, equipo de imaginología de diagnóstico, monitorización de anestesia, dispositivos de navegación, endoscopios, etc., a monitores de visualización de alta definición montados en la pared.

La gestión de datos estará integrada en un sistema informático conocido como “GCQ”, actualmente en uso en UCLA. Este sistema de gestión de datos gestiona datos procedentes del sistema de información del hospital, sistema de datos de laboratorio, radiología (“PACS”), y entrada local por el personal de enfermería durante la duración de una operación. El sistema incluye entrada desde puertos de datos USB inalámbricos desde tecnología introducida en el quirófano, tal como el microscopio operatorio, ultrasonido, torre de laparoscopia, sistema informático de navegación, máquina de anestesia, radiología de arco en C, etc.

Por ejemplo, en una realización, un microscopio quirúrgico se introduce en el quirófano y está siendo usado por el cirujano. El microscopio tiene una ranura de salida de video USB. Un transmisor USB se inserta en la ranura, y un receptor USB emparejado se inserta en una ranura USB de visualización disponible. El software GCQ descubre un nuevo dispositivo y visualiza el icono apropiado en la pantalla. Una vez que el icono está activado (como mediante una pantalla táctil láser, descrita a continuación), la imagen de video se presenta en el panel de visualización dentro de una de las ventanas GCQ.

#### Pantallas de alta definición

En una realización preferida, al menos tres grandes monitores de alta definición de pantalla grande están montados en paredes circundantes, proporcionando de este modo imaginología e información del paciente en tiempo real e integración informática global. Además, los monitores proporcionan excelente visibilidad por cualquiera desde cualquier lugar en el quirófano en oposición a las pantallas actuales que están integradas en aparatos del quirófano individuales. Estas pantallas pueden permitir el acceso a la información mediante controles táctiles por láser. Cada monitor tiene capacidades de diseño de “panel inteligente” que permiten al médico presentar información en cualquier monitor dentro de la habitual. Por ejemplo, gestión de datos dinámica dentro del quirófano y con servicios auxiliares (radiología IPACS, patología, PACU, anestesia, y sistema de información (HIS) hospitalario) se presentan en tiempo real en zonas divididas de las pantallas visuales circundantes.

#### Mesas quirúrgicas mejoradas

Las mesas del paciente se modifican con un diseño de base fija, permitiendo de este modo pacientes más pesados, mayores capacidades de inclinación y posición en voladizo, mayor extensión de la superficie superior de la mesa (es decir proporcionando cobertura de la cabeza a los dedos de los pies), y estabilidad global. El rediseño del quirófano incluye incorporación de un concepto de “cápsula expulsable” en la arquitectura de la mesa, de modo que servicios, tales como cableado, mangueras de vacío y de gas, surjan de la propia mesa, en lugar de discurrir sobre el suelo del quirófano. La fuente de todos los servicios hasta la mesa (en oposición de las que emanan de la mesa) puede proceder de una conexión subterránea a una fuente por debajo del suelo.

#### Pared de estilo oficina de correos

Un quirófano típico puede agrandarse mediante la eliminación de lavabos y encimeras de quirófano, dando como

resultado de este modo un incremento del tamaño. Los artículos colocados normalmente en o cerca del vestíbulo de circulación o incluso en el suelo del quirófano pueden reubicarse en armarios de almacenamiento en el quirófano, dando como resultado de este modo una liberación de espacio adicional de vestíbulos y una recuperación de espacio.

Los armarios de almacenamiento suministrados están contruidos en una o más paredes del quirófano y son de tamaño suficiente para permitir aprovisionamiento con todos los suministros y el equipo requeridos para los casos del día. Esto reduce la necesidad de que el personal del quirófano tenga que salir del quirófano para conseguir suministros o equipo adicionales durante los casos. Se usa una pared con compartimentalización al estilo "oficina de correos" para un fácil acceso a suministros quirúrgicos almacenados.

Por ejemplo, en una realización, una pared en el complejo incluye compartimentos de estilo "oficina de correos" del suelo al techo. La pared interior y exterior está adaptada para proporcionar puertas de vidrio en ambos lados. Por lo tanto, un enfermero circulante en el exterior puede abrir una puerta de pared exterior, colocar cualesquiera suministros requeridos, y cerrar la puerta de pared exterior. Un cirujano puede localizar a continuación fácilmente el suministro debido a la naturaleza transparente de las puertas de vidrio. Después de la ubicación, él o ella puede abrir la puerta, recuperar los suministros necesarios, y cerrar la puerta. En cualquier punto en este proceso, no hay ningún área abierta tanto al quirófano como a la sala exterior al mismo tiempo, lo que ayuda de este modo a mantener la esterilidad.

Todos los suministros pueden almacenarse desde el exterior del quirófano. Todos los suministros pueden estar codificados (por ejemplo, codificados por barras o marcados por identificación por radiofrecuencia) para un fácil control del inventario *in situ*. Todos los suministros retirados de los estantes desde el interior del complejo están codificados fácilmente para facturación y control del inventario. Pueden prepararse paquetes quirúrgicos la noche anterior al procedimiento e identificarse para el médico/caso. El estilo de "oficina de correos" elimina de este modo la necesidad de que el enfermero circulante salga del complejo durante el caso para recuperar suministros.

Adicionalmente, los dispositivos etiquetados con identificación por radiofrecuencia ("RFID") pueden estar particularmente adaptados para su uso en el quirófano. Se contempla que todos los artículos a almacenar en un estante, tal como (y preferentemente) un estante en la pared de estilo oficina de correos, estarán marcados. Un dispositivo de antena/localizador/detector en el estante determinará qué artículos marcados han sido colocados sobre el estante y se comunicará con un ordenador y base de datos central. La comunicación registrará el aprovisionamiento y la retirada de artículos para control del inventario. Además, artículos en los que la esterilidad afecte a la usabilidad pueden marcarse con una etiqueta RFID rompible, de modo que cuando el artículo se abre, la etiqueta RFID ya no se comunica con el dispositivo de antena/localizador. Por lo tanto, el artículo se retira automáticamente del inventario, de nuevo para control del inventario.

#### Dispositivos de imaginología

El equipo de radiología voluminoso y grande tradicional, que incluye un arco en C montado en el suelo, intensificador de imágenes y componentes electrónicos de soporte se sustituye por un nuevo diseño con mayores capacidades. Se proporciona un arco en C montado en el techo, miniaturizado (por lo tanto aligerado) con intensificador de imágenes de panel plano y capacidad de TC de corte único. Esto se requiere para visualizar y localizar todos los dispositivos implantados inmediatamente después de la implantación antes de que el paciente sea retirado del quirófano. La imaginología es un aspecto del rediseño; además de producir capacidades de imaginología mejoradas respecto al sistema actual, libera considerable espacio del suelo, mejora el acceso a la mesa de operaciones, y elimina el cableado en el suelo.

En una realización típica, el dispositivo de imaginología comprende tecnología robótica que utiliza engranajes neumáticos y un arco de imaginología ultraligero, totalmente computarizado, digitalizado y motorizado (arco en C). El arco usa un generador de alta frecuencia y receptores de imaginología de alta resolución. Finalmente, el arco está instalado en un único punto en el techo, eliminando el montaje puntual las pistas de montaje usadas actualmente en la mayoría de instalaciones. El dispositivo de imaginología también puede inclinarse fácilmente lejos cuando no se está usando.

Una nueva unidad de arco en C puede fabricarse a partir de mejoras del equipo de imaginología existente, tal como los fabricados por Siemens Medical Systems.

#### Iluminación ambiental del quirófano

Las paredes del quirófano pueden fabricarse de un material que les permita estar retroiluminadas, permitiendo de este modo que el quirófano sea iluminado desde todos los lados con intensidades variables. Dado que el color de la retroiluminación se puede cambiar, esto produce un entorno que mejora en ánimo que puede rebajar el nivel de ansiedad de un paciente y proporcionar un entorno de trabajo confortable para cirujanos y el personal. Además, el material retroiluminado es preferentemente no poroso y de una constante dieléctrica baja. Dicho material es más estéril y puede ser limpiado. Dicha iluminación de pared retroiluminada está disponible en el mercado. Por ejemplo,

puede usarse recubrimiento de pared Avonite®. Avonite® es un material translúcido que se fija a los soportes de la pared en gran medida de la misma manera de la que se fija el pladur. El cliente selecciona la combinación de color de su elección. Avonite® puede tener retroiluminación creando una atmósfera segura y cálida. Avonite® es prácticamente indestructible, nunca necesita ser pintado, es no poroso y sin costuras, se limpia fácilmente, y se construye ex situ a las dimensiones exactas.

#### Iluminación quirúrgica elevada

Las lámparas de quirófano elevadas tradicionales se retiran y se sustituyen por iluminación de tipo de escenario direccional del estado de la técnica tanto para mejorar la capacidad de iluminación en el campo de operación como para liberar espacio en el techo para equipo adicional. Dicha tecnología de iluminación "de tipo de escenario" general está disponible de Skytron Corporation. En una realización alternativa, la iluminación es como anteriormente pero está empotrada en el techo. Además, la realización típica usa luces halógenas de alta intensidad frías que están ubicadas estratégicamente alrededor de un punto focal, tal como la mesa de operaciones. Las luces están controladas y coordinadas por ordenador de modo que un dispositivo de localización por RF dirige la iluminación a cualquiera de varios puntos focales en el paciente. La tecnología de cancelación de sombras Shadow permite una iluminación máxima incluso cuando el campo operatorio está atestado de personal.

#### Diseño del suelo

El suelo está reconfigurado para contener todos los alambres, cables, equipo eléctrico, etc. Esto da como resultado que el nuevo suelo es esencialmente plano y está completamente despejado de todas las obstrucciones aparte del equipo esencial, tal como la mesa del quirófano, la máquina de anestesia, y mesas para instrumentos y suministros esenciales. Esto abre espacio para circulación tanto despejada como sin accidentes alrededor del paciente, así como facilitando la limpieza del suelo y el quirófano para reducir el tiempo de cambio del quirófano. Además, las esquinas, incluyendo aquellas formadas por las paredes y el suelo, son redondeadas para ayudar en la limpieza.

#### Esterilización por ultravioleta

Cada complejo está equipado con esterilización del quirófano por luz ultravioleta y ozono. Esto garantiza que todos los suelos, paredes, y superficies estén limpios. Los dispositivos de esterilización se incorporarán al techo. En una realización, el esterilizante puede estar automatizado para esterilizar después de que un ordenador o CPU ha determinado que el quirófano está vacío. Este proceso también puede realizarse al final de cada turno. El quirófano incorpora puertas y accesorios herméticos para permitir la fumigación con ozono sin exposición del personal fuera el quirófano.

Además, el quirófano incluirá esterilizadores de sifón para cualesquiera lavabos que puedan estar incorporados en su interior. Los esterilizadores irradian el agua acumulada y las superficies en lavabos eliminando, de este modo, patógenos altamente resistentes e impidiendo su liberación al entorno quirúrgico.

#### Limpieza del suelo

Con el suelo despejado de equipo y obstrucciones sustanciales, puede usarse un robot limpiador automatizado, acelerando de este modo la limpieza de la habitual y el tiempo de cambio. Los robots limpiadores de suelos (por ejemplo, Floor Genie™) están rediseñados para funcionar en un entorno quirúrgico donde la esterilidad, en lugar de la simple limpieza, es el objetivo. El robot limpiador de suelos y el sistema de esterilización limpian los suelos entre casos. El sistema tiene cartuchos de limpieza desechables que garantizan un entorno estéril. El robot limpiador de suelos Floor Genie™ reduce el "tiempo de cambio" requerido entre casos, dado que funciona simultáneamente mientras el personal prepara el quirófano para el siguiente caso. Las esquinas redondeadas, tal como se ha descrito anteriormente, pueden adaptarse para facilitar la limpieza del dispositivo robot, tal como esquinas apropiadamente redondeadas suficientes para permitir el acceso al dispositivo robot.

#### Eliminación de residuos

Receptáculos para basura están colocados estratégicamente por todo el quirófano. Por ejemplo, dos conjuntos de tres receptáculos están ubicados convenientemente por todo el quirófano. Cada receptáculo está diseñado para objetos afilados, productos biológicos y desperdicios, respectivamente. Los receptáculos están hechos de materiales ligeros, desechables y son insertables en juntas tóricas en las paredes. Los receptáculos también pueden recibir bolsas para residuos o, como para objetos afilados, cartuchos especializados. Normalmente, solamente hay que sustituir las bolsas cuando el receptáculo está lleno. Si se produce la rotura accidental de una bolsa, los receptáculos pueden extraerse y un nuevo conjunto insertarse. Los receptáculos o los ajustes por junta tórica (usados para mantener las bolsas para residuos en su lugar encajando sobre dichas bolsas y sobre los cartuchos) también pueden estar codificados por colores para una identificación rápida del tipo de residuo a insertar. En una realización alternativa, los receptáculos pueden estar montados en la pared mientras siguen usando un diseño de cartucho y bolsa reemplazables, tal como para cuando limitaciones estructurales impiden el montaje en la pared.

Efecto holístico

Este quirófano usa una serie de nuevas tecnologías innovadoras que superan de forma acumulativa y sinérgica muchos problemas y preocupaciones actuales. Esto crea una atractiva alternativa a los entornos de quirófano existentes con el fin específico de atraer a nuevos cirujanos, proporcionando de este modo volumen quirúrgico creciente. También crea un nuevo entorno del estado de la técnica para instalaciones quirúrgica y de pruebas diagnósticas especializadas, no solamente una modificación del actual diseño obsoleto.

Las características del quirófano pueden implementarse para diferentes aplicaciones, incluyendo cirugía, laboratorios de caracterización cardíaca, instalaciones quirúrgicas ambulatorias y procedimientos especiales de diagnóstico. La remodelación del quirófano es aplicable a muchas especialidades quirúrgicas y refleja los requisitos de muchos cirujanos y profesionales sanitarios diferentes; no está limitado como exclusivamente un complejo quirúrgico. Finalmente, el diseño del quirófano proporciona al personal hospitalario seguridad, sencillez, integración, y una sensación de calma; para el paciente, proporciona seguridad, una sensación de calma, y un nuevo grado de confianza.

## Breve descripción de los dibujos

De modo que la manera en la que las características mencionadas anteriormente de la presente invención pueda entenderse en detalle, una descripción más particular de la invención, resumida brevemente anteriormente, puede realizarse mediante referencia a realizaciones, algunas de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Debe observarse, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustren solamente realizaciones típicas de esta invención y no deben considerarse, por lo tanto, limitantes de su alcance, pues la invención puede admitir otras realizaciones igualmente eficaces.

- La figura 1 es una vista en planta superior que muestra un plano del suelo de un quirófano de hospital de acuerdo con la invención;
- La figura 2 es una vista en perspectiva de una pared interior del quirófano que comprende compartimentos de estilo "oficina de correos" con puertas de acuerdo con la invención;
- La figura 3 es un alzado lateral de una pared interior del quirófano que comprende receptáculos para residuos y un monitor de acuerdo con la invención;
- La figura 4 es una vista en perspectiva de dos columnas de soporte del suelo de interbloqueo;
- La figura 5 es una vista en planta superior de una disposición bajo el suelo del quirófano de acuerdo con la invención;
- La figura 6 es una vista de sección transversal lateral de una cápsula expulsable en la posición elevada incorporada en suelo estándar;
- La figura 7 es una vista de sección transversal lateral de la cápsula expulsable representada en la figura 6 en una posición rebajada incorporada en suelo estándar;
- La figura 8 es una vista en perspectiva de una realización de la cápsula expulsable en su estado retraído.
- La figura 9 es una vista lateral de la cápsula expulsable y un carrito quirúrgico, acoplándose dicho carrito con dicha cápsula expulsable.
- La figura 10 es una vista de sección transversal lateral de una cápsula expulsable en la posición elevada incorporada en suelo elevado;
- La figura 11 es una vista de sección transversal lateral de la cápsula expulsable representada en la figura 10 en una posición rebajada incorporada en suelo elevado;
- La figura 12 es una vista lateral en detalle de la operación de acoplamiento entre la superficie superior de la cápsula expulsable y la parte inferior de un carrito de anestesiología;
- La figura 13 es una vista en perspectiva de la cápsula expulsable que muestra un compartimento de acoplamiento y una salida conveniente en el lateral;
- La figura 14 es una vista en alzado lateral de una mesa de paciente de acuerdo con la invención;

- La figura 15 es una vista en alzado lateral de un dispositivo de imaginología con arco en C de acuerdo con la invención;
- La figura 16 es una vista en alzado lateral del dispositivo de imaginología (retraído) representado en la figura 15;
- La figura 17 es una vista en alzado lateral en recorte parcial de un robot limpiador de suelos de acuerdo con la invención;
- La figura 18 es una vista en planta superior de la parte desechable del robot limpiador de suelos representado en la figura 17;
- La figura 19 es otra realización de la mesa quirúrgica mostrada en una vista en alzado lateral.

#### Descripción detallada de los dibujos

Tal como se muestra en las figuras de los dibujos 1-19, se presenta un quirófano de cirugía es un centro médico que no tiene alambres, cables de alta tensión o mangueras expuestas al entorno de trabajo dentro del quirófano. El quirófano incluye uno o más de los siguientes en sus diversas realizaciones:

1. paredes con esquinas redondeadas y un techo, comprendiendo al menos una de dichas paredes compartimentos incorporados para suministros, dichos compartimentos adaptados para ser accesibles desde dentro y fuera de dicho quirófano, y teniendo al menos una de dichas paredes receptáculos dentro de la pared para el desechado de productos biológicos, elementos afilados y basura;
2. un suelo subyacente y un suelo terminado opcionalmente soportado por columnas de soporte del suelo de interbloqueo, con cada columna ensamblada en cola de milano con columnas adyacentes; el suelo terminado puede estar opcionalmente elevado para proporcionar un suelo subyacente soportado por hormigón u otros materiales.
3. al menos una cápsula expulsable con conexiones de servicio, en la que dichas conexiones de servicio son para suministrar servicios y datos, dicha cápsula expulsable o cápsulas expulsables montadas entre dicho suelo subyacente y dicho suelo terminado, y móviles entre una posición rebajada en la que una superficie superior de dicha cápsula expulsable está a ras con dicho suelo terminado y una posición superior en la que dicha cápsula expulsable está elevada por encima de dicho suelo terminado;
4. una mesa quirúrgica montada sobre el suelo subyacente de dicho quirófano, estando dicha mesa quirúrgica motorizada para elevar, rebajar y/u orientar dicha mesa quirúrgica según se requiera;
5. un robot limpiador de suelos con cartuchos de limpieza desechables y estériles;
6. paneles retroiluminados translúcidos dispuestos sobre las paredes interiores;
7. un arco en C de imaginología montado en el techo móvil entre una posición guardada contra dicho techo y posiciones orientadas para obtener imaginología de un paciente;
8. monitores de pantalla plana dispuestos en o sobre una o más de dichas paredes para visualizaciones en tiempo real;
9. una luz quirúrgica o serie de las mismas, montada en el techo adaptada para proporcionar cancelación de sombras y enfoque automático después de y mediante cualquier colocación de un localizador del foco por RF inalámbrico;
10. controles inalámbricos para control sobre aparatos en dicho quirófano;
11. al menos un dispositivo de esterilización del quirófano por UV y ozono montado en el techo;
12. al menos un dispositivo de esterilización por UV de sifón para cualesquiera lavabos opcionalmente comprendidos en la presente invención;
13. un sistema de comunicación de entrada y salida de USB de frecuencia múltiple a radiofrecuencia (RF) emparejado a USB, que conecta de forma inalámbrica equipo quirúrgico, equipo de imaginología diagnóstica, monitorización de anestesia, dispositivos de navegación e instrumentos quirúrgicos a al menos un monitor de visualización de alta definición montado en la pared para visualización de información del paciente e imaginología en tiempo real;



14. otros cambios de diseño, métodos y dispositivos tal como se describen a continuación.

#### En general

El quirófano de cirugía tiene paredes con esquinas redondeadas y un techo, en el que una de las paredes opcionalmente tiene una serie de compartimentos incorporados para portar suministros médicos. A estos compartimentos se acceden desde dentro del quirófano para retirar suministros, según sea necesario, y se accede desde fuera del quirófano para recargar y re-aprovisionar los compartimentos con suministros médicos y quirúrgicos. El quirófano está configurado para proporcionar esquinas no afiladas, que son difíciles de limpiar. Todas las paredes intersecan en esquinas redondeadas que tienen un radio suficiente para permitir la limpieza por un ser humano o un robot especialmente adaptado u otro dispositivo.

El quirófano de cirugía opcionalmente también incluye un arco en C de imaginología montado en el techo móvil entre una posición guardada contra el techo y posiciones rebajadas orientadas para obtener imaginología de un paciente quirúrgico.

Adicionalmente, el quirófano de cirugía también tiene, preferentemente, monitores de pantalla plana empotrados en o sobre una o más paredes del quirófano para visualizaciones en tiempo real del paciente e información de suministro de servicio.

Opcionalmente, un armario se extiende a lo largo de una pared del quirófano para alojar compartimentos que contienen receptáculos para la eliminación de residuos, tales como productos biológicos, elementos afilados y basura. Como alternativa y preferentemente, los receptáculos están colocados dentro de la pared para la recepción de dichos residuos.

El quirófano de cirugía puede tener luces de tipo de teatro montadas en el techo con (preferentemente) o sin tecnología de cancelación de sombras y la capacidad de enfocar y seguir un punto mediante la colocación de un localizador de foco por RF inalámbrico. Los controles inalámbricos controlan, entre otras cosas, el movimiento de la mesa, el arco en C, las cápsulas expulsables, y el acoplamiento de un carrito a una cápsula expulsable.

La limpieza robótica del suelo terminado del quirófano se proporciona opcionalmente mediante un robot limpiador de suelos que funciona con batería con elementos desechables estériles. Los elementos limpiadores y desechables están adaptados para rápida limpieza y esterilización del suelo terminado después de una operación u otro procedimiento médico para dejar el quirófano listo para una operación posterior.

El suelo terminado puede estar soportado por columnas de soporte del suelo de interbloqueo, con cada columna ensamblada en cola de milano con columnas adyacentes, proporcionando de este modo un suelo extremadamente rígido con extraordinaria capacidad de soportar peso. Como alternativa, puede usarse el suelo de quirófano existente o estándar. Cualquier tipo de suelo está adaptado para proporcionar una junta hermética que cumple los requisitos del quirófano de hospital. Por ejemplo, las cápsulas expulsables se sellan alrededor de su perímetro con juntas tóricas resilientes al agua que soportarían empaparse con agua durante un periodo prolongado, tal como 20 minutos.

El quirófano de esta invención preferentemente tampoco tiene alambres, tubos, cables de alta tensión o mangueras expuestas al entorno de trabajo. Todas las cubiertas de paredes en el quirófano están adaptadas para lavarlas repetidamente sin deterioro. Además, esterilización del quirófano con luz ultravioleta y ozono estará instalada de modo que todas las superficies puedan esterilizarse al final de cada turno. Además, se utilizará esterilización por ultravioleta para sanear sifones en cualesquiera lavabos dispuestos dentro del quirófano. La esterilización se facilita mediante la presencia de puertas que se sellan de forma hermética, permitiendo de este modo fumigación. Las paredes, el techo y el suelo también: están diseñados para ser resistentes a la fuga de gas.

#### Figuras 1-17.

La disposición del suelo de la figura 1 muestra el perímetro 1 con entradas 2 y puertas herméticas 3 (se contemplan menos o más puertas y entradas). Se muestra una pared de armarios de almacenamiento de estilo oficina de correos 10. El perímetro está adaptado para proporcionar esquinas redondeadas 1' con un radio suficiente para permitir la limpieza fácil por un ser humano, robot o dispositivo de limpieza. Un radio típico está entre 3 y 5 pulgadas. Las puertas están adaptadas para herméticas tales como con tecnologías de sellado con juntas neumáticas o de compresión. Los armarios 10 están en comunicación con el vestíbulo para control remoto del inventario, aunque cualquier ubicación geográfica que comunica con un vestíbulo es aplicable. Cualquier dispositivo que comunica con áreas fuera del quirófano está adaptado con sellado con junta neumática, de compresión, u otras tecnologías para proporcionar un quirófano sustancialmente hermético. En una realización preferida, el quirófano sería sellable para permitir la fumigación, tal como se requiere en un laboratorio de seguridad biológica de nivel 4 (BSL 4).

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la pared de "oficina de correos" 10 con compartimentos individuales, tales como 20, de diferentes tamaños. Las paredes interiores 19 están cubiertas con paneles retroiluminados

translúcidos de resinas acrílicas o de poliéster tales como la disponible en el mercado Avonite™. También se conocen puertas 10', vidrio en una realización, que se cierran para proporcionar una junta hermética, y picaportes 10".

Continuando con la figura 1, una mesa quirúrgica 4 está ubicada en situación central sobre una base fija. Es accesible a un dispositivo de imaginología con arco en C preferentemente montado en el techo 8 y rodeado por luces de tipo de teatro montadas en el techo 5 que tienen control informático de la cancelación de sombras y enfoque automático seguido por colocación de un localizador de enfoque por RF inalámbrico. Cualquier número de luces pueden estar dispuestas alrededor de la mesa 4; en una realización preferida, 8 luces están dispuestas alrededor de la mesa, equidistantes entre sí y en un círculo. Algunos de los monitores de alta definición 9 se muestran en las paredes. Pueden usarse punteros láser para interactuar con la información presentada. Los armarios y encimeras no se muestran y en una realización preferida no se encuentran en el OR para ayudar a ahorrar espacio. Grupos de receptáculos 11 (habitualmente tres por grupo) para rechazo se muestran dispuestos en las paredes; un receptáculo por grupo se usa para productos biológicos, elementos afilados, o basura. Cuatro cápsulas expulsables del suelo 6 (otros números de cápsulas expulsables están contemplados) se muestran alrededor de la mesa quirúrgica 4. Cada uno puede establecer una interfaz y acoplarse con el carrito de anestesiología 7 o cualquier otro carrito. Las cápsulas expulsables 6 retroceden a ras con el suelo cuando no están en uso. Además de proporcionar gases, vacío y cables eléctricos al carrito 7, uno o más puede elevarse y usarse como una base alimentada para otro equipo médico tal como un microscopio. Un robot limpiador de suelos tal como un Floor Genie™ 13 también se muestra. El desinfectante de quirófanos por luz ultravioleta y ozono puede colocarse en cualquier punto apropiado a lo largo del techo, aunque en una realización preferida, está ubicado en situación central para permitir la máxima dispersión de rayos de luz ultravioleta.

La figura 3 muestra una pared con una realización de los receptáculos 24, 25 y 26 que forman series 11 para productos biológicos, elementos afilados y basura, respectivamente. En esta realización, los receptáculos están dispuestos verticalmente. También se muestra el monitor de alta definición 9.

Una vista en primer plano de dos columnas de soporte 37, que se usan en una realización de la invención (particularmente para uso con un suelo elevado) se muestra en la figura 4, donde cada columna 37 tiene una característica de cola de milano en el centro de cada pared plana. Lados alternos tienen características sobresalientes 42 o características empotradas 43 que pueden interbloquearse tal como se muestra en 45 deslizando una columna en una adyacente. Las superficies superiores se muestran macizas y coplanares cuando están soportadas por un suelo subyacente de hormigón plano. Sin embargo, no se requieren superficies superiores dado que una capa de panel estructural puede disponerse encima de cortas (aproximadamente 10" de alto) columnas 37. En una realización alternativa, si las columnas 37 no tienen superficies superiores, pueden fabricarse mediante extrusión (además de moldeado). Esto puede ser más económico. También puede usarse una resina reforzada con fibras. Después de que las columnas 37 estén instaladas en todos los espacios adyacentes a carcassas de las cápsulas expulsables 32 y 33 y trayectorias de conductos 34, se dispone un suelo laminado. A continuación, una superficie del suelo se vierte encima para una superficie sin costuras, fácil de limpiar.

La figura 5 muestra una realización del quirófano que tiene un suelo diseñado específicamente usando columnas de soporte 37. Este suelo se usa preferentemente cuando un suelo terminado elevado se incorpora en el quirófano. En una realización preferida, el suelo del quirófano no está elevado. Por lo tanto, no incorpora columnas de soporte de interbloqueo 37. No obstante, puede prescindirse de conductos de la carcassas de la cápsula expulsable, las carcassas, y los conjuntos bajo el suelo similares, tal como se describe en la figura 5 en el suelo de quirófano estándar. Se muestran carcassas de cápsula expulsable 32 tales como para un carrito quirúrgico o un carrito de anestesia 7 (no mostrado) y carcassas de cápsula expulsable 33 para la mesa quirúrgica 4 (no mostrada). No es necesario que las cápsulas expulsables se acoplen con un carrito sino que también pueden usarse como fuentes de servicios normales mediante conexión directa con un dispositivo. Aunque se muestran carcassas de cápsula expulsable 32 en la figura 5 siendo de forma circular, éstas pueden tener cualquier otra forma geométrica adecuada, tal como cuadrada, ovoide, rectangular, triangular y otras forma poligonales. Trayectorias de conductos eléctricos/de gas 34 hasta estas cápsulas expulsables también se muestran emergiendo pasada una pared del quirófano.

Las columnas de soporte del suelo hexagonales de interbloqueo 37 pueden definir opcionalmente una trayectoria de conducto en sus esquinas 39 o a lo largo de lados planos 38. Estas columnas de soporte del suelo hexagonales 37 se muestran por todo el suelo del quirófano. Aunque pueden usarse otras formas, tales como cuadrada, u otras formas geométricas, la estructura en panel hexagonal se prefiere debido a que es extremadamente rígida y tienen una extraordinaria capacidad de llevar peso.

El suelo mostrado en la figura 5, que incorpora las columnas de soporte de interbloqueo en cola de milano 37, se usan cuando se desea un suelo terminado elevado. Tal como se ha afirmado, en una realización alternativa y preferida, las carcassas de cápsulas expulsables del suelo 32 se disponen tal como se muestra en la figura 5 pero no incorporan columnas 37. En su lugar, los cápsulas expulsables del suelo se insertan en el suelo subyacente de hormigón ya existente, cortando, por ejemplo, en húmedo la losa del suelo y anclando la parte inferior de la cápsula expulsable del suelo por debajo de las losa de hormigón. Las figuras 6, 7, 10 y 11 indican más claramente las dos, de otras, posibles disposiciones del suelo.

Las cápsulas expulsables 6 se muestran en sección transversal en las carcassas 32 en la figura 6 (en una posición elevada) y la figura 7 (en una posición rebajada). Las cápsulas expulsables se colocan en cavidades formadas cortando, por ejemplo, en húmedo áreas para las cápsulas expulsables y se anclan por debajo del material del suelo 30' en 30" mediante el anclaje de la cápsula expulsable del suelo 6' (en oposición a la disposición alternativa mostrada en las figuras 10 y 11 en las que las cápsulas expulsables están colocadas dentro de un suelo elevado). Un pistón 57 dentro del cilindro 54 y el bloque de soporte 58 se usan para elevar o rebajar la cápsula expulsable 6 mediante fuerzas de elevación, tales como mediante fluido u otros medios a partir de un generador electro-neumático, electro-hidráulico, o (preferentemente) electro-mecánico 53. Las cápsulas expulsables 6 tienen carcassas laterales 55 que están fijadas. Cualquier lado de las cápsulas expulsables 6 tal como la carcasa lateral 55 o la superficie superior 52 puede estar adaptado para proporcionar conexiones a servicios o medios para acoplarse con dispositivos tales como un carrito quirúrgico diseñado especialmente, proporcionando de este modo servicios para estos u otros dispositivos. La superficie superior 52 del suelo terminado estará a ras con la parte superior de la cápsula expulsable 6 cuando está rebajada, tal como se ve en la figura 7. Todos los alambres 50', cables 50', y mangueras 50' pueden discurrir a través de un canal en el suelo subyacente 30' o por debajo del suelo subyacente 30".

La figura 8 muestra una vista de la cápsula expulsable descrito en la figura 9 sin acoplar y sin conectar. Se muestran los receptáculos 61' y 61" así como el suelo 52. El borde superior de la cápsula expulsable 6 también se sella contra el suelo 52, impidiendo de este modo el drenaje de agua hacia debajo de los lados del dispositivo.

La figura 9 muestra una cápsula expulsable acoplado con un carrito quirúrgico. Se muestra la relación entre el primer conjunto de conectores macho 60' en la placa de acoplamiento lateral del carrito 7' y los receptáculos hembra 61' dentro del lado de la cápsula expulsable 6 durante el acoplamiento. Los receptores 61' están diseñados especialmente para conexión con un carrito quirúrgico adaptado para acoplamiento. Se muestra la relación entre el segundo conjunto de conectores hembra 61" y una conexión al exterior 60", tal como a un dispositivo que requiere electricidad. Los receptáculos 61" están diseñados para adaptarse a diversos servicios. Las conexiones pueden invertirse en una realización alternativa en la que, por ejemplo, los conectores macho 60' son receptáculos hembra y los receptáculos hembra 61' son conectores macho. Bajo el suelo 52, los receptáculos hembra 61' y 61" están conectados a diversos servicios. En esta realización, se prefiere que los receptáculos macho y hembra que proporcionan gases sean de un tipo universal, es decir se usará un único adaptador para todas las conexiones de gas, eliminación, aspiración y vacío.

Las cápsulas expulsables 6 (en una realización alternativa) se muestran en sección transversal en carcassas 32 en la figura 10 (en una posición elevada) y la figura 11 (en una posición rebajada). El suelo subyacente de hormigón 30 se muestra por debajo de un suelo elevado 52 (opcionalmente soportado por columnas de soporte 37 (no mostradas)). Un pistón 57 dentro del cilindro 54 y un bloque de soporte 58 se usan para elevar o rebajar la cápsula expulsable 6 mediante fuerzas de elevación, tales como mediante fluido u otros medios a partir de un generador electro-neumático, electro-hidráulico, o (preferentemente) electro-mecánico 53. Las cápsulas expulsables 6 tienen carcassas laterales 55 que están fijadas. Cualquier lado de la cápsula expulsable 6 tal como la carcasa lateral 55 o la superficie superior 56 puede estar adaptado para proporcionar conexiones a servicios o medios para acoplamiento con dispositivos tales como un carrito quirúrgico diseñado especialmente, proporcionando de este modo servicios a estos y otros dispositivos. La superficie superior 52 del suelo terminado estará a ras con la parte superior de la cápsula expulsable 6 cuando está rebajada, tal como se ve en la figura 8. Todos los alambres 50', cables 50', y mangueras 50' pueden discurrir a través de un canal en el suelo subyacente 30 o por debajo del suelo elevado y las columnas de soporte opcionales 37 (no mostradas).

La figura 12 muestra otra posible realización de la cápsula expulsable. Se muestra la relación entre los conectores macho 60 en la placa de acoplamiento inferior del carrito 7 y los receptáculos hembra 61 dentro del extremo superior de la cápsula expulsable 6 durante el acoplamiento. Las conexiones pueden invertirse en una realización alternativa en la que los conectores macho 60 son receptáculos hembra y los receptáculos hembra 61 son conectores macho. Debajo del suelo 52, los receptáculos hembra 61 están conectados mediante mangueras a oxígeno, vacío, óxido nítrico y mediante cable para proporcionar energía eléctrica. En una realización alternativa, los receptáculos macho y hembra para gases pueden ser de tipo universal, es decir se usará un único adaptador para todas las conexiones de gas, eliminación, aspiración y vacío.

La figura 13 muestra un detalle de la superficie superior de un ejemplo de cápsula expulsable 6, que muestra un compartimento sellable donde los receptáculos hembra 61 se exponen mediante deslizamiento de una puerta automática 65. Cuando la puerta se cierra 65, se sella herméticamente de modo que la superficie superior pueda lavarse. El borde superior de la cápsula expulsable 6 también se sella contra el suelo 52, impidiendo de este modo el drenaje de agua hacia abajo por los lados del dispositivo. Una salida conveniente de calidad hospitalaria 66 también está provista para equipo que puede colocarse sobre la cápsula expulsable elevada 6 (además del carrito de anestesiología 7).

La figura 14 es una vista lateral de una realización de la mesa quirúrgica 4 en posición elevada 70 o en posición rebajada 71 por encima del suelo 52 del quirófano. La carcasa de la cápsula expulsable 33 está provista para la mesa quirúrgica 4. La cama quirúrgica 4 está fijada firmemente a una sub-base resistente, tal como, por ejemplo,

placa de acero 73, que está empernada o fijada de otro modo al suelo subyacente de hormigón 30. Puntales motorizados 77 y 78 se usan para elevar y rebajar el marco superior 83 con almohadillas 85 mediante brazos 75 y 76 montados sobre pivotes 72, 79, y 80. De construcción robusta para soportar pacientes pesados, tales como, por ejemplo, un paciente de 550 libras, la mesa 4 tiene una nervadura de soporte superior 82; y la superficie superior de la mesa 4 puede quedar en voladizo, girar y deslizarse. Todos los servicios, tal como potencia, vacío, eléctrico y gas, se introducen a través de la carcasa de la cápsula expulsable 33 u otro espacio por debajo del suelo si no esta provista una carcasa de la cápsula expulsable. Tal como se ilustra mediante las líneas 74 (que comprenden alambres, cables y mangueras) dichas líneas discurren debajo del suelo. Estas líneas son portadas a la salida/entrada 86 en los extremos de la cabeza o los dedos de los pies. Si fuera necesario, las salida/entradas de servicio 86 tienen conexiones de servicio 88 y 89 son accesibles en cualquier extremo de la mesa 4. La figura 14 también muestra que a la mesa quirúrgica 4 se le puede hacer girar 360 grados alrededor de la base de rotación 87 dentro de la carcasa de la cápsula expulsable 33.

El miembro de imaginología montado en el techo, tal como el arco en C 8, se ilustra en su posición operativa rebajada en la figura 15 y en su posición "guardada" elevada en el techo 90 en la figura 16. A través de recientes avances en la tecnología relacionados con el uso de fotomultiplicadores 91 que requieren rayos X de muy baja intensidad mediante el cabezal 98, estos dispositivos se han miniaturizado y aligerado en gran medida. Esto es lo que convierte a la fijación al techo 92 una opción práctica. El arco en C 97 puede ser una aleación de titanio o fibra de carbono. Los brazos 94, montados sobre articulaciones 93, 95 y 96, tales como rótulas o cojinetes neumáticos, forman un auténtico robot con seis grados de libertad con funcionamiento muy suave a un coste razonablemente bajo. Aunque el arco en C de imaginología 8 se muestra adyacente al techo 90, también puede retraerse opcionalmente en un rebaje (no mostrado) dentro del techo 90, de modo que esté a ras con, o empotrado dentro de, un rebaje de techo opcional 99 del techo 90, en el que la parte inferior del rebaje de techo 99 se indica mediante la línea discontinua "R-R" en la figura 16.

Las figuras 17 y 18 muestran un robot limpiador de suelos modificado, tal como un Floor Genie™ modificado. El limpiador de suelos incorpora elementos desechables estériles. La figura 14 muestra el Floor Genie™ 13 con la cubierta 100 mostrada en una vista recortada para revelar su interior, y para mostrar la colocación de algunos de los principales componentes. El número de referencia 101 es el chasis de la parte reutilizable del Floor Genie™ 13. La parte 102 por debajo es una unidad desechable que se suministra de nuevo en un envase estéril, con conexiones a la parte del chasis reutilizable 101. Un parachoques opcional 130 puede estar provisto alrededor del Floor Genie™ 13. La parte desechable 102 del Floor Genie™ 13 tiene cepillos fregadores húmedos 118 en la parte delantera y cepillos 119 en la parte posterior. Estos están conectados a, y son accionados por, un motor 115 dentro de la parte reutilizable, no desechable 101. El fluido de limpieza en el depósito 116 es pulverizado a través de boquillas 120, que tienen elementos de prevención de reflujo para impedir contaminación inversa del depósito de suministro de fluido 116. También está provista una aspiradora 110 con motor/hélice 111 y el receptáculo 112 tiene entradas de vacío 121 en la parte delantera y la posterior de la parte desechable 102.

Todo el limpiador Floor Genie™ 13 está alimentado por un módulo de batería recargable 104 y está controlado por un ordenador 106. Una luz parpadeante 107 indica funcionamiento. El conmutador de encendido/apagado 108 está provisto preferentemente en la parte superior de la parte reutilizable 101. La configuración de accionamiento es similar a la de un cortacésped motorizado con radio de giro. En este caso, las dos ruedas motrices fijas 124 son accionadas mediante dos motores independientes 114 cerca de la parte delantera. Dos ruedecitas oscilantes pasivas 122 están cerca de la parte posterior. Mangos laterales 103 con barra de pestillo controlan el acoplamiento y desacoplamiento de la plataforma desechable 102 que portan tanto las ruedas motrices 124, los cepillos 118 y 119 así como las ruedecillas 122.

La figura 18 es una vista en planta superior de la plataforma desechable 102 del Floor Genie 13 que muestra el alineamiento y las ranuras de cierre 126 que encajan con la parte reutilizable superior 101. Se ilustran conexiones de vacío 127 y conexiones de agua 133, así como casquillos para árbol motor impulsor 129 y casquillo impulsor del motor del cepillo 131. Aunque autónomo y muy maniobrable, la precisión y/o sencillez del sistema de guiado puede mejorar con emisores de punto de ruta incluidos en la superficie del suelo que son detectables por el ordenador 106 mediante sensores apropiados.

La figura 19 muestra una realización alternativa de la mesa quirúrgica 4 mostrada en la figura 14. En este diseño de la mesa 4, el medio de soporte de la mesa del paciente 150 está articulado en el punto 152, permitiendo de este modo la inclinación de la mesa. La caja de servicio 154 (que puede eliminarse en solitario o con otras cajas en cualquier lugar sobre la mesa 150) proporciona receptáculos/conexiones 156. Todas las líneas de servicio, conexiones, alambres, cables 170 se introducen en la caja 154 desde dentro del medio de soporte 150, las columnas de soporte 158 y 160, y debajo del suelo 168. La mesa es desplazable verticalmente mediante el movimiento de la columna 160 pasado 158 mediante una combinación de accionador/pistón 162. La columna de soporte descansa sobre, mediante el marco de soporte 162, el cojinete/plataforma giratoria 164 montado dentro del bloque 166 permitiendo de este modo la rotación. Toda la combinación de mesa y columna está anclada de forma estable mediante el anclaje 172, que está fijado a materiales debajo del suelo 168. El medio de soporte de la mesa del paciente 150 puede retirarse en el punto de articulación o adicionalmente en otros puntos de unión a la columna de soporte, permitiendo de este modo que medios de soporte de la mesa del paciente similares se vuelvan a fijar,

que están especialmente configurados para procedimientos quirúrgicos particulares. Los medios de soporte de la mesa del paciente comparten la característica de tener cajas de servicio 154 con suministro interno de servicios.

5 En la descripción anterior, ciertos términos y representaciones visuales se usan para ilustrar la realización preferida. Sin embargo, no deben interpretarse limitaciones innecesarias por los términos usados o las ilustraciones representadas, más allá de los que se muestra en la técnica anterior, dado que los términos e ilustraciones son ejemplares solamente, y no pretenden limitar el alcance de la presente invención. Las designaciones de una pared geográficamente son para facilidad de referencia solamente y no limitan la disposición de una pared y sus elementos a una dirección particular de la brújula.

10 Es conocido además que pueden realizarse otras modificaciones a la presente invención, sin alejarse del alcance de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un quirófano (OR) que comprende:

- 5 (a) paredes (10, 19) y un techo (90);  
(b) un suelo subyacente (30, 30') y un suelo terminado (52);  
(c) se proporciona un sistema de cápsulas expulsables para proporcionar servicios, en el que dicho sistema de cápsulas expulsables comprende al menos una cápsula expulsable (6) con conexiones de servicio (88, 89') que proporcionan servicios, habiendo al menos una de dichas cápsulas expulsables (6) montada entre dicho suelo subyacente (30, 30') y dicho suelo terminado (52); caracterizado por que dicha cápsula expulsable (6) es móvil entre una posición rebajada en la que una superficie superior de dicha cápsula expulsable está a ras con dicho suelo terminado (52), liberando de este modo cualquier espacio del suelo ocupado por la cápsula expulsable (6) y una posición superior en la que dicha cápsula expulsable (6) está elevada por encima de dicho suelo terminado (52); estando dicho sistema de cápsulas expulsables adaptado de este modo para ocupar espacio del suelo solamente cuando se requiere una conexión de servicio (88, 89).
- 15 2. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además al menos una luz quirúrgica (5).
- 20 3. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además una mesa quirúrgica (4) montada de forma fija sobre el suelo subyacente de dicho quirófano, teniendo la mesa (4) medios de soporte de la mesa (150) que comparten la característica de tener cajas de servicio (154) con suministro interno de servicios.
- 25 4. El quirófano de la reivindicación 1, en el que al menos una de dichas paredes (10, 19) comprende compartimentos incorporados (20) para suministros, dichos compartimentos adaptados para ser accesibles desde el interior y el exterior de dicho quirófano.
- 30 5. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además al menos un monitor de pantalla plana (9) dispuesto sobre una o más de dichas paredes (10, 19), habiendo de este modo un sistema de comunicación adaptado para conectar de forma inalámbrica aparatos del quirófano al, al menos un, monitor de pantalla plana (9).
6. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además receptáculos dentro de la pared o sobre la pared (26) para la eliminación de residuos.
- 35 7. El quirófano de la reivindicación 1, en el que dichas cápsulas expulsables están adaptadas para acoplarse con carritos (7) u otros aparatos dentro de dicho quirófano.
8. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además un robot limpiador (13) en el que dicho robot limpiador (13) tiene un cartucho de limpieza desechable y estéril y que dicho robot limpiador (13) y dicho cartucho están adaptados para proporcionar limpieza y esterilización de dicho suelo terminado (52).
- 40 9. El quirófano de la reivindicación 1, en el que al menos una pared (10, 19) comprende paneles retroiluminados translúcidos fijados a la misma.
- 45 10. El quirófano de la reivindicación 9, en el que dichos paneles retroiluminados translúcidos están hechos de materiales con una constante dieléctrica baja, materiales no porosos, o materiales con una constante dieléctrica baja y no porosos.
- 50 11. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además un sistema de comunicación adaptado para conectar de forma inalámbrica aparatos del quirófano a al menos un monitor de pantalla plana (9).
12. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además al menos un dispositivo de esterilización por UV, ozono o UV y ozono, montado en el techo.
- 55 13. El quirófano de la reivindicación 12, en el que dicho dispositivo o dispositivos de esterilización por UV montados en el techo están automatizados para limpiar cuando el personal del quirófano ha abandonado dicho quirófano.
14. El quirófano de la reivindicación 1, que comprende además esterilizadores por UV de sifón.
- 60 15. El quirófano de la reivindicación 1, en el que al menos una esquina definida por la intersección de cualquiera de dichas paredes (10, 19), de dicho suelo terminado (52) y cualquiera de dichas paredes (10, 19), de dicho techo (90) y cualquiera de dichas paredes (10, 19) son redondeadas.
16. El quirófano de la reivindicación 1, en el que el quirófano puede ser fumigado.
- 65 17. El quirófano de la reivindicación 1, en el que dicha cápsula expulsable (6) está anclada por debajo de dicho suelo subyacente (30, 30').

18. Un método de uso de un quirófano para maximizar el espacio y/o incrementar la seguridad, que comprende las etapas de proporcionar el quirófano de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 4.

5 19. El método de la reivindicación 18, que comprende además controlar inventario con control por radiofrecuencia (RF) mediante:

10 a) marcado de artículos con etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID);  
b) colocar dichos artículos en un estante en dicho quirófano, teniendo dicho estante un detector de RFID; y  
c) hacer que dicho detector de RFID le comunique a una base de datos informática de un inventario de dichos artículos que dicho artículo se ha colocado sobre dicho estante, indicando a continuación dicha base de datos a un usuario que dicho artículo ha sido colocado sobre dicho estante.

15 20. El método de la reivindicación 19, en el que dichos artículos están envasados en un envase estéril y dichas etiquetas RFID se rompen cuando dicho envase estéril se abre.

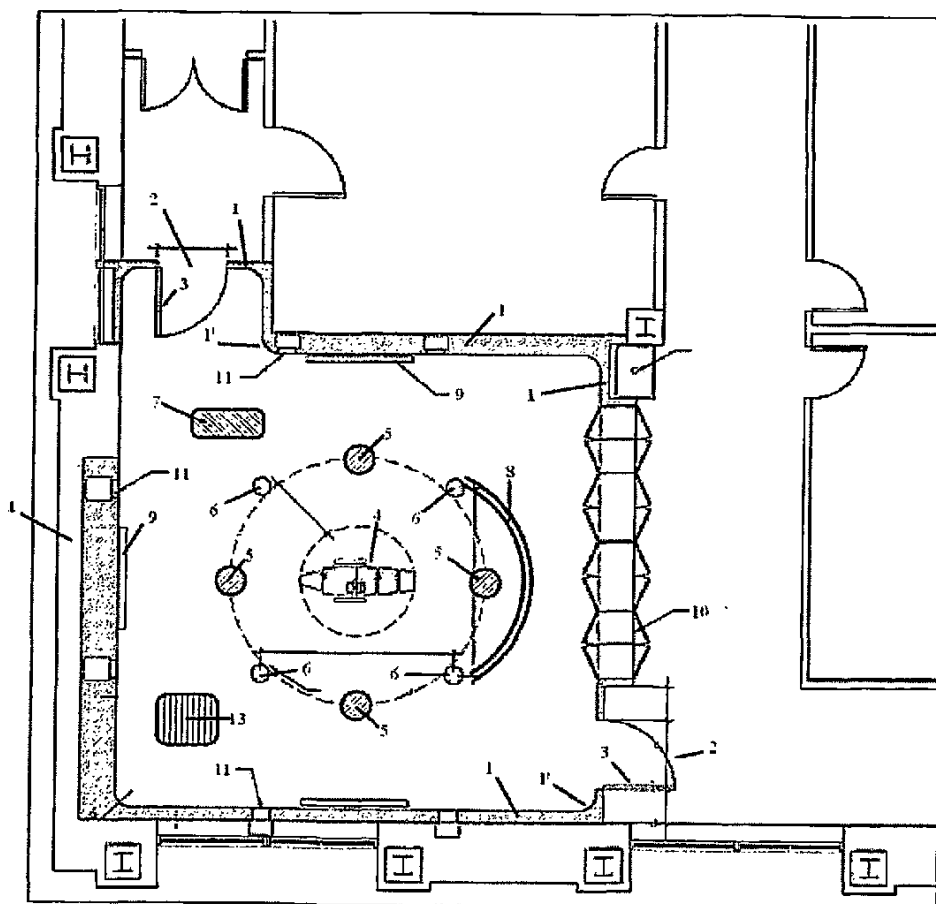
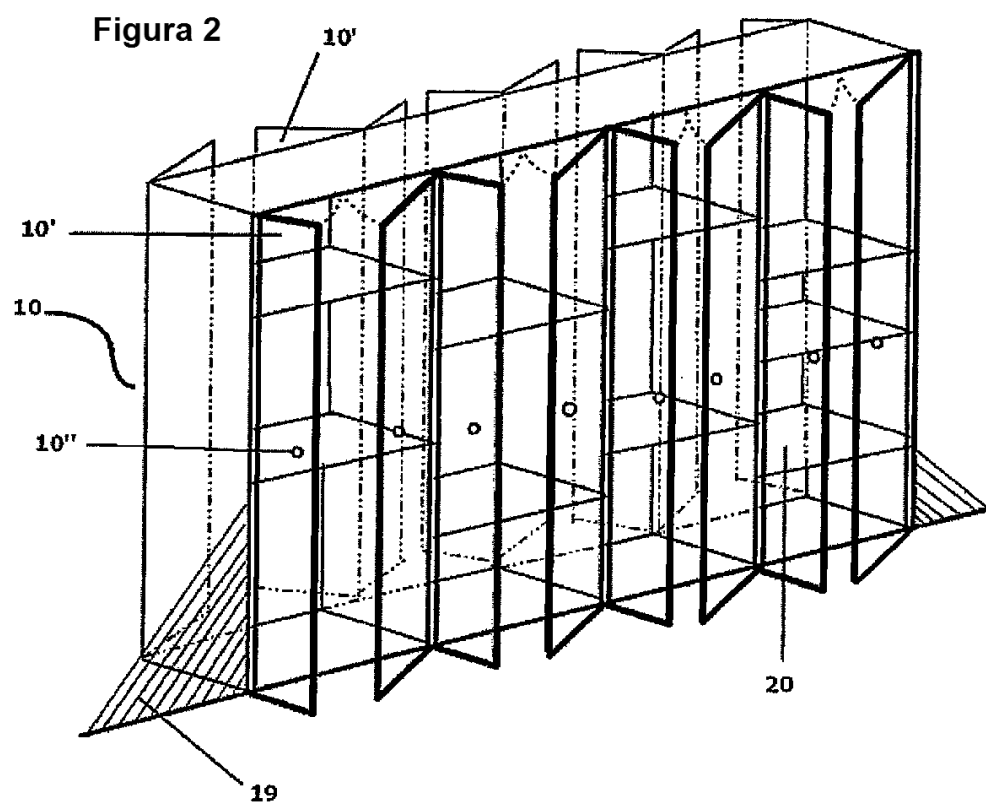


Figura 1





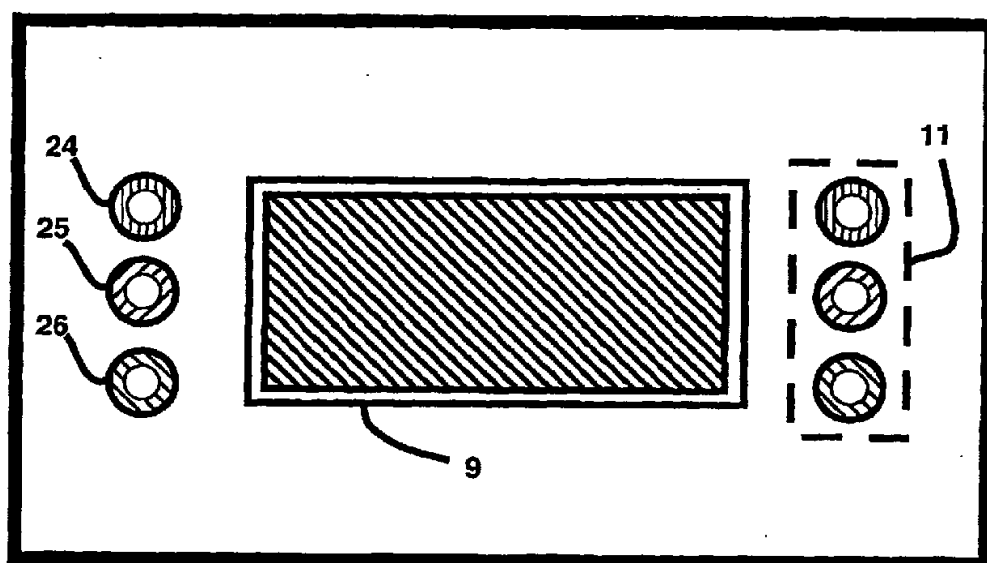
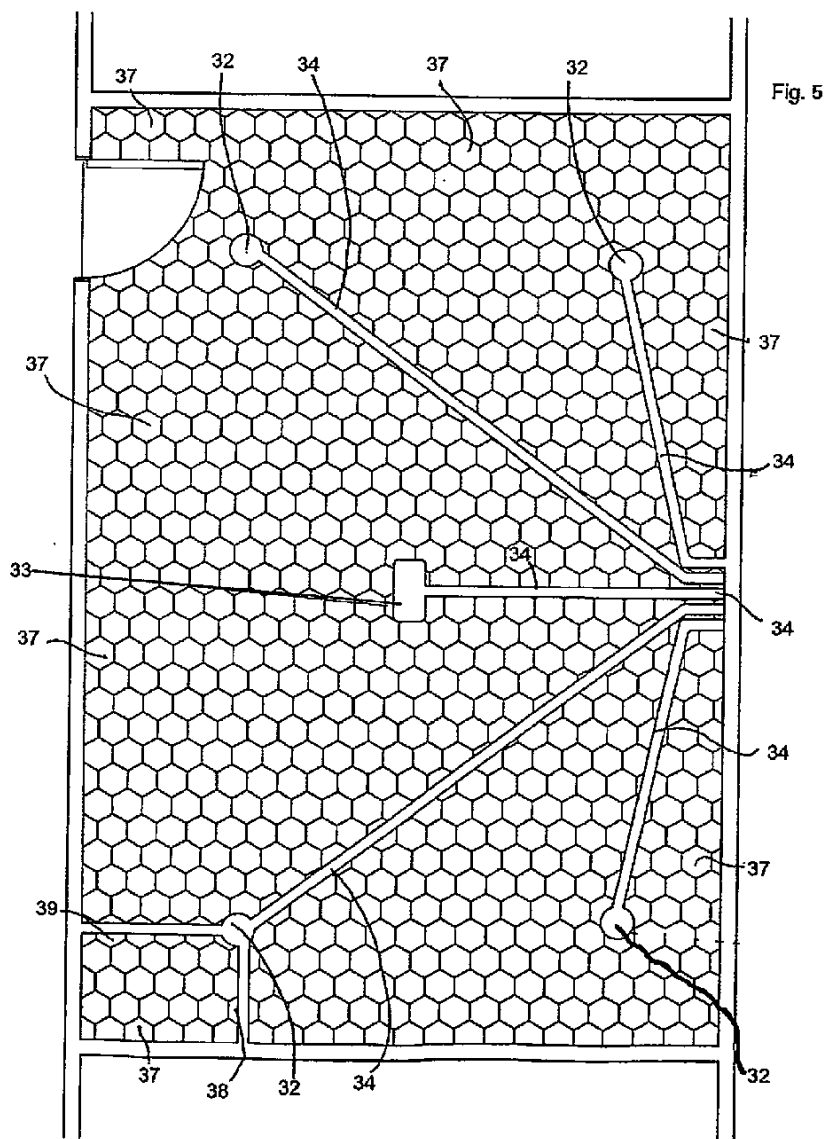
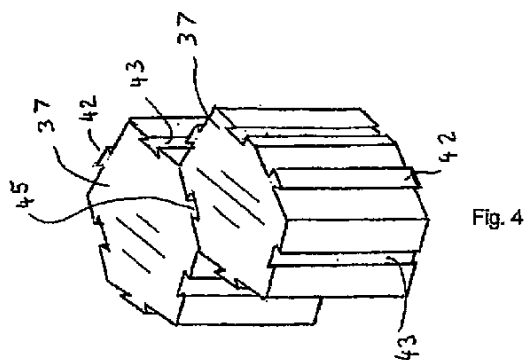
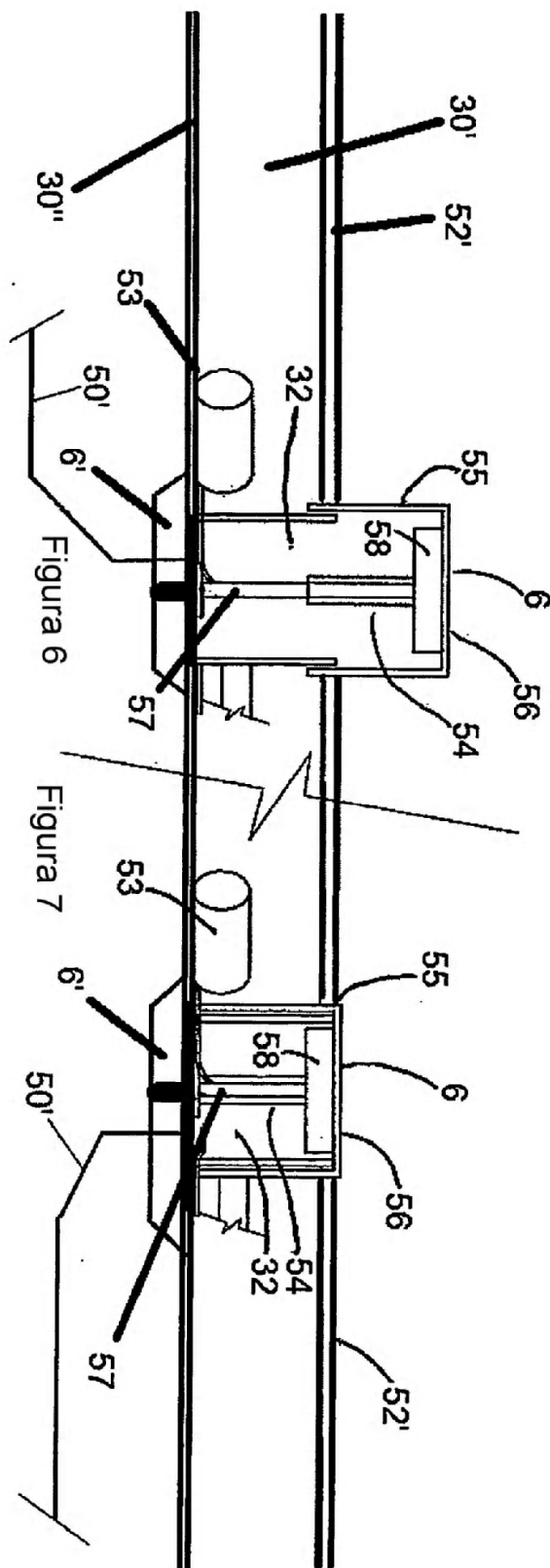


Figura 3





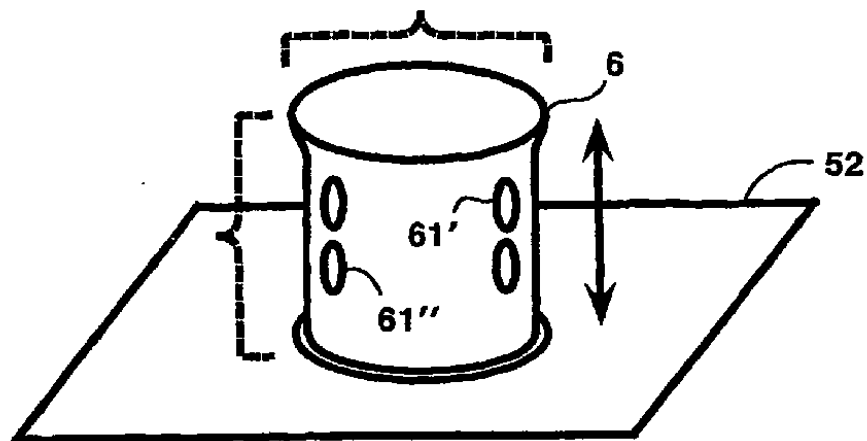


Fig. 8

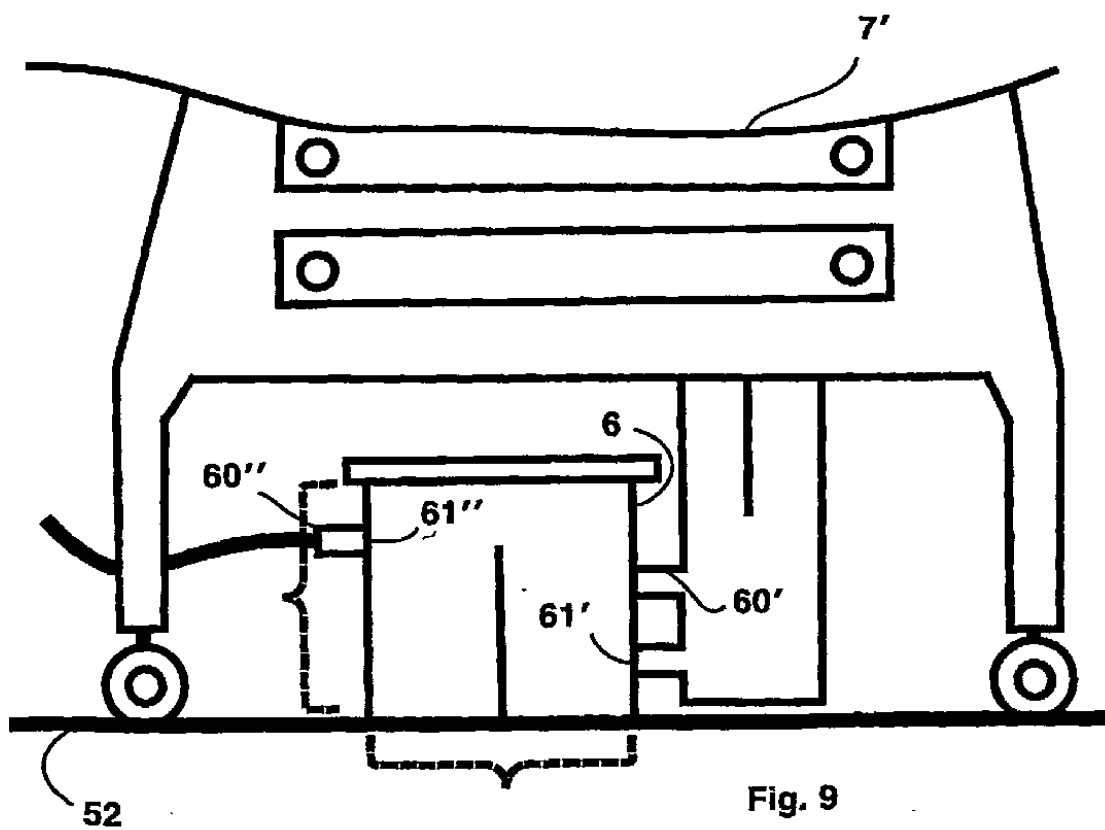
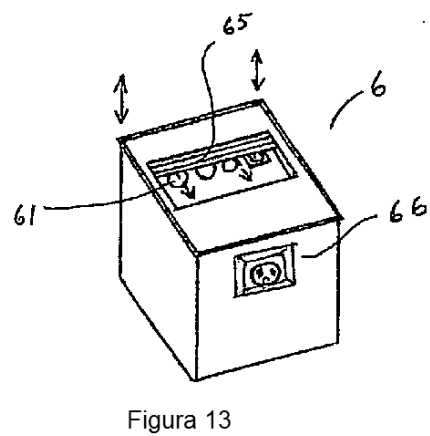
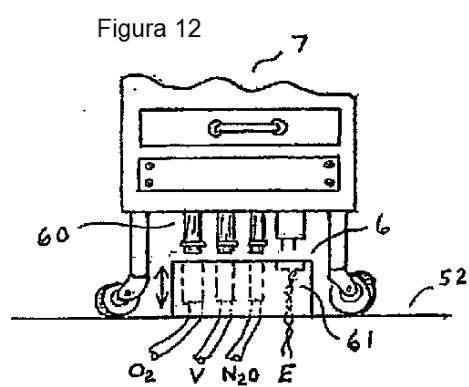
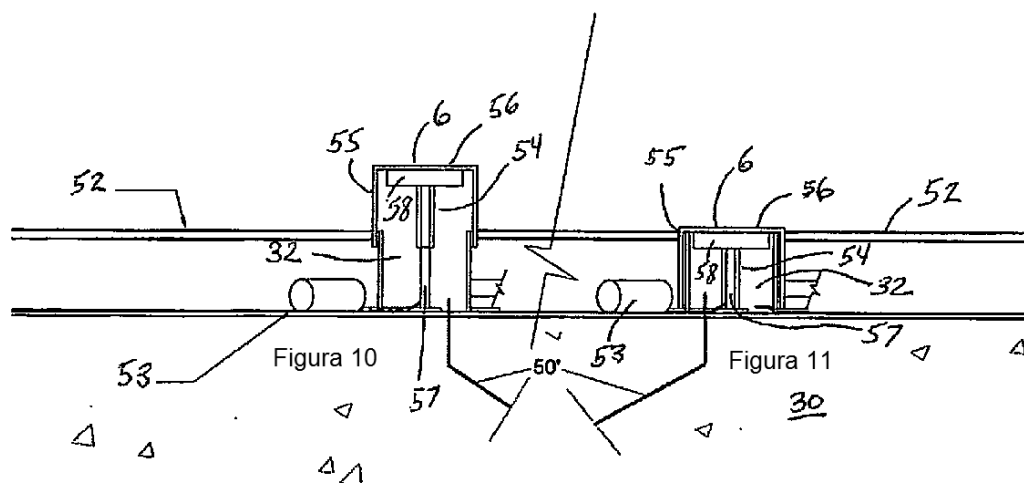


Fig. 9



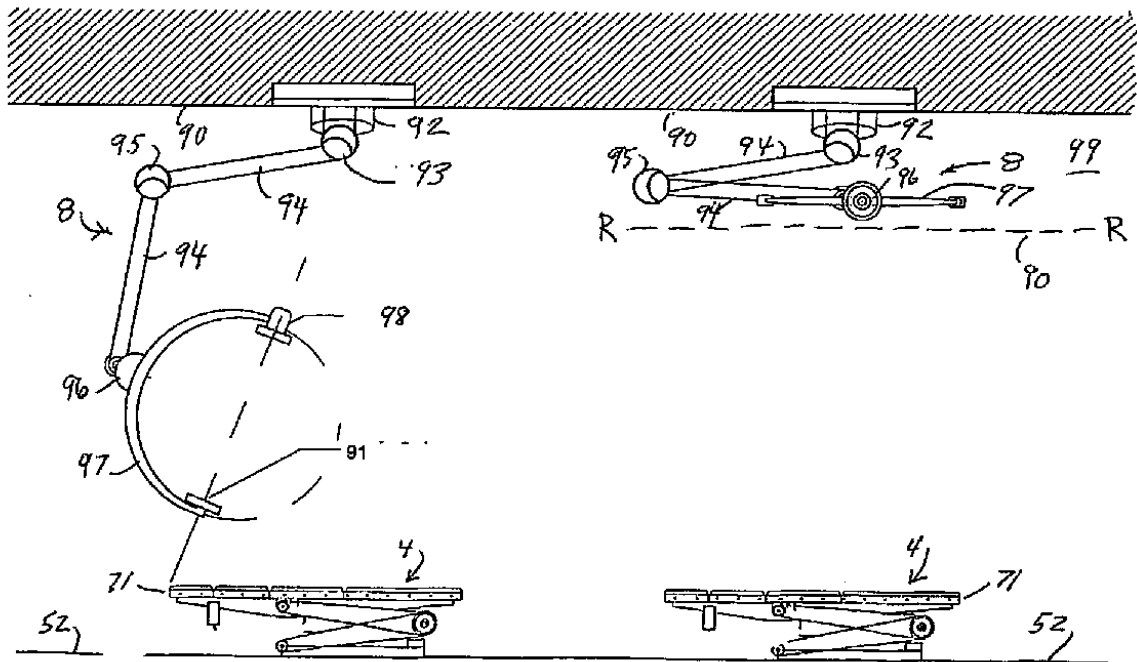
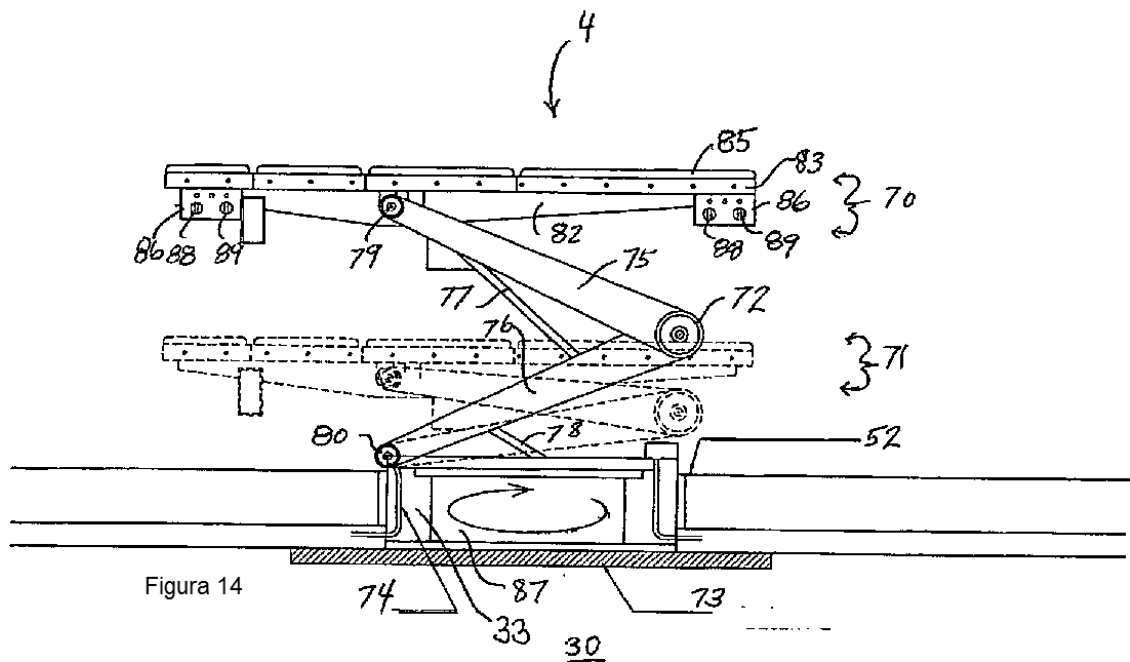


Figura 15

Figura 16

