(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 381 332**

(51) Int. CI.:
B65G 1/10 (2006.01)
A61J 7/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **00939569 .0**
(96) Fecha de presentación: **01.06.2000**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1198397**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.04.2002**

(54) Título: **Sistema de manipulación de medicamentos para cargar carros de medicamentos**

(30) Prioridad:
03.06.1999 US 324682

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2012

(73) Titular/es:
OMNICELL, INC.
1201 CHARLESTON ROAD
MOUNTAIN VIEW, CA 94043, US

(72) Inventor/es:
STOY, Michael, A. y
WILSON, Ronald, H.

(74) Agente/Representante:
Tomas Gil, Tesifonte Enrique

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

Sistema de manipulación de medicamentos para cargar carros de medicamentos

Campo técnico

[0001] Esta invención se refiere generalmente a sistemas automáticos de dispensación de medicamentos para uso en instalaciones sanitarias tales como hospitales, y concierne más específicamente a un sistema para el transporte y la carga de medicamentos previamente dispensados en recipientes de pacientes en un carro de medicamentos.

Antecedentes de la invención

[0002] La provisión correcta de medicamentos de forma precisa a pacientes es una función importante, si no vital, de instalaciones sanitarias, tales como hospitales y clínicas. En la mayoría de los casos, los medicamentos prescritos son escogidos (reunidos) a mano en una farmacia central y distribuidos a los pacientes en la instalación a horas especificas durante el día. El reparto de medicamentos a los pacientes se realiza de varias maneras. En algunos casos, los medicamentos se proporcionan a los pacientes de forma individual, mientras que en otros casos, los medicamentos para todos los pacientes de una ubicación particular, tal como una sala de hospital, se reparten y administran a partir de un único carro de medicamentos, que contiene los medicamentos para pacientes individuales en recipientes separados o cajones en el carro. Tales sistemas convencionales de dispensación y reparto consumen bastante tiempo y son propensos a errores. En particular, se usa ineficazmente una cantidad sustancial de tiempo profesional en el llenado y reparto de medicamentos con tales sistemas.

[0003] Se han hecho varios intentos para automatizar varias partes o incluso el proceso completo de dispensación y/o reparto de medicamentos en un intento de reducir el tiempo utilizado y reducir sustancialmente errores en el proceso.

[0004] El carro de medicamentos mismo es frecuentemente el foco de atención, con varias configuraciones, tal como se muestra en las patentes estadounidenses n.° 3,310,199 por Roberts y colaboradores, 5,011,240 por Kelley y colaboradores y 5,314,243 por McDonald y colaboradores, algunas de las cuales incluyen una pluralidad de compartimentos específicos de pacientes. Algunos de estos carros intentan enfocarse únicamente en cajones individuales, que se asignan en una base de paciente por paciente, con varias configuraciones de protección de acceso. Tales carros de medicamentos han tenido diversa aceptación, aunque aún deben ser típicamente cargados manualmente desde una ubicación de dispensación de medicamentos, normalmente una farmacia central, o en algunos casos, dependiendo de la instalación en particular, varias estaciones satelitales de farmacia que son sucesivamente servidas por una farmacia central.

[0005] En algunos sistemas, los medicamentos prescritos para pacientes individuales son dispensados automáticamente con la demanda por un aparato de dispensación central que incluye capacidad de almacenamiento para un gran número de medicamentos. Muchos de estos sistemas incluyen características de control de software que conectan con un ordenador del hospital que tiene los registros de los medicamentos para todos los pacientes de la instalación. Hay típicamente una varianza amplia en la sofisticación y capacidad de tales sistemas. Uno de estos sistemas se muestra en la patente estadounidense n.° 4,546,901 por Butarazi, mientras otros sistemas de este tipo se muestran en las patentes estadounidenses n.° 4,655,026 por Wigoda, 4,785,969 por McLaughlin y 4,487,764 por Halvorson. Tales sistemas, mientras afirman mejoras en el tiempo de llenado y reducción de errores, frecuentemente no son comercialmente viables debido al coste de fabricación y la falta de fiabilidad operativa. Incluso los sistemas comerciales están sujetos todavía a errores y típicamente no son lo suficientemente rápidos para servir adecuadamente a instalaciones grandes, en las que los medicamentos deben ser proporcionados a un gran número de pacientes al menos tres veces cada día.

[0006] Por lo tanto, mientras los sistemas que son capaces de alguna forma de dispensación automática de medicamentos con una base de paciente por paciente están disponibles y se usan en algunas instalaciones sanitarias, permanecen dificultades significativas respecto a su funcionamiento y fiabilidad diarios, y además, no proporcionan un transporte rápido, fiable, de los medicamentos dispensados a la cabecera del paciente. Incluso en aquellos sistemas que han intentado automatizar el proceso completo de dispensación/entrega de medicamentos, es en esta parte de un sistema de este tipo, es decir, el transporte/entrega del medicamento, que sigue a la dispensación automática de los medicamentos a la cabecera del paciente, lo que continúa conllevando mucho tiempo, y en muchos casos es poco fiable y está sujeto a error.

[0007] Por lo tanto, es deseable tener un sistema automático integrado, fácil de manejar, fiable, para transportar y cargar medicamentos en un carro de medicamentos después de que éstos han sido inicialmente dispensados por una instalación central.

[0008] El documento US-A-655026 describe un sistema para empaquetar medicamentos sueltos y para imprimir detalles del medicamento sobre el paquete.

[0009] El documento US-A-5988858 describe una vía de provisión en un primer extremo desde el cual una unidad de

provisión de portador deposita portadores vacíos. Los portadores se mueven a lo largo de la vía de provisión y el medicamento es depositado en los portadores por unidades de procesamiento. En el segundo extremo de la vía de provisión una unidad de recepción de portador retira los portadores. Las unidades de procesamiento son controladas por una unidad de control.

[0010] El documento US-A-5348061 describe un sistema que almacena pedidos de medicamentos (p. ej. comprimidos) con antelación a un proceso de llenado de frasco en un intento de aumentar la velocidad del proceso de llenado de frasco mientras se mantiene la exactitud del recuento de comprimidos

[0011] El documento US 5875883 describe un transportador con una parte inclinada ajustable.

[0012] El documento DE 3742728 describe un aparato para liberar partes con forma de perno alargadas, en un extremo del cual se dispone un dispositivo seleccionador comprendiendo rodillos distanciados.

[0013] Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un sistema como reivindicado en la reivindicación 1.

[0014] Según un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un sistema como reivindicado en la reivindicación 2.

Breve descripción de los dibujos

[0015]

La figura 1 es una vista esquemática que muestra un sistema de dispensación y de entrega de medicamentos completo que incorpora el sistema de manipulación de medicamentos de una forma de realización de la presente invención.
La figura 2 es una vista parcialmente cortada de una parte del sistema de la figura 1.
La figura 3 es una vista en planta superior del sistema de la figura 1.
La figura 4 es una vista en alzado lateral del sistema de manipulación de medicamentos de una forma de realización de la presente invención.
La figura 5 es una vista en alzado que muestra una posición de una parte de una parte de tolva de salida del sistema de una forma de realización de la presente invención.
La figura 6 es una vista en alzado que muestra la parte de la figura 5 en una segunda posición.
La figura 7 en una vista en alzado que muestra la parte de las figuras 5 y 6 en una tercera posición.
La figura 8 es una vista en perspectiva que muestra un montaje de dosis adicionales conjuntamente con el sistema de manipulación de medicamentos de una forma de realización de la presente invención.
La figura 9 es una vista en perspectiva que muestra el montaje de dosis adicionales de la figura 8.
La figura 10 es una vista en perspectiva que muestra con más detalle una parte del montaje de dosis adicionales de la figura 9.
La figura 11 es una vista en planta que muestra un sistema parcial de tolva de salida de una forma de realización de la presente invención.
La figura 12 es una vista en planta superior que muestra la superficie superior de un carro de medicamentos y un recipiente de medicamento expuesto.
La figura 13 es una vista en perspectiva que muestra un sistema de guía de carro de medicamentos para uso con la presente invención.
La figura 14 es una vista en perspectiva que muestra una parte del sistema de la figura 13.
La figura 15 es una vista en perspectiva que muestra una forma de realización alternativa del sistema de manipulación de medicamentos de la presente invención.
La figura 16 es una vista esquemática que muestra un sistema completo de dispensación y de entrega de medicamentos para la forma de realización de la figura 15.
La figura 17 es una vista en planta superior del sistema de la figura 16.

[0016] La figura 1 muestra un sistema automático de dispensación y entrega de medicamentos que incluye el sistema de manipulación de medicamentos de una forma de realización de la presente invención. El sistema de manipulación de medicamentos descrito aquí recibe medicamentos que son automáticamente proporcionadas desde una pluralidad de montajes o depósitos de almacenamiento de medicamentos y luego trasporta y carga estos medicamentos a, por ejemplo, recipientes de paciente o de medicamentos en un carro de medicamentos que puede ser transportado sucesivamente directamente a una sala de hospital, donde los medicamentos se administran a los pacientes. El sistema también puede usarse para cargar medicamentos en otros contenedores abiertos, incluyendo varios estilos de recipiente y sobres.

[0017] El sistema de medicamentos automático 10, mostrado en la figura 1, incluye cinco montajes o depósitos de almacenamiento de medicamentos separados 12-12. En la forma de realización particular mostrada, cada montaje de almacenamiento incluye un gran número de cartuchos de almacenamiento de medicamentos individuales 14-14, conteniendo cada cartucho de almacenamiento sólo un tipo de medicamento. Cada medicamento del cartucho está

típicamente dentro de un paquete de tamaño uniforme. Cada uno de los cartuchos de almacenamiento 14 incluye un mecanismo de control de entrega en un extremo inferior del mismo, que es controlado automáticamente para liberar un único paquete del cartucho en respuesta una señal de mando. Los paquetes liberados caen en un elemento de cubeta localizado bajo cada depósito de medicamentos, y son luego movidos por un elemento de barrido a un montaje central de carga.

[0018] Debe entenderse, no obstante, que el sistema de dispensación anteriormente descrito es sólo un ejemplo de un sistema automático de dispensación de medicamentos y no forma una parte de la presente invención. Pueden utilizarse varias configuraciones de sistemas de dispensación de medicamentos.

[0019] El sistema de dispensación contendrá típicamente varios fármacos, al igual que otros suministros médicos útiles, tales como jeringas, etc. El término "medicamentos" usado de ahora en adelante pretende incluir ambos medicamentos per se, es decir, fármacos, al igual que suministros médicos, tales como jeringas, etc.

[0020] Los medicamentos se dispensan a un montaje de transporte y carga de medicamentos, referido generalmente como 20, que mueve entonces los medicamentos hacia, y carga los medicamentos en un receptáculo de medicamentos, que en un ejemplo es un recipiente de medicamentos en un carro de medicamentos, mostrado generalmente en 22. Varios contenedores "descubiertos" podrían ser usados con el sistema de la presente invención, no obstante, incluyendo varias configuraciones de recipiente en diferentes disposiciones de carro y varias configuraciones de sobres. El montaje completo 20 se denomina en adelante como un sistema de manipulación de medicamentos o sistema de carga de medicamentos. El sistema está bajo el control de un ordenador 23 y un software de control apropiado en este sentido. El montaje de carga 20 transporta grupos sucesivos de medicamentos seleccionados, cada grupo para un paciente individual o en algunos casos una sola unidad de uso de medicamentos, tal como una dosis de iniciación, y las carga en recipientes seleccionados o partes de los mismos presentes en el carro 22.

[0021] El carro 22 incluirá típicamente una pluralidad de recipientes de medicamentos individuales que están adaptados para recibir los grupos individuales de medicamentos. En un caso particular, los recipientes son elementos alargados que son semicilíndricos en sección transversal y que se extienden por la longitud del carro. Los recipientes son compatibles para moverse dentro del carro bajo control de software. Cuando un recipiente seleccionado está en la parte superior del carro, se expone mediante la apertura de puertas o similares en la parte superior del carro inmediatamente por encima del recipiente seleccionado. Los medicamentos pueden ser entonces convenientemente quitados del carro por una enfermera u otra persona que administra los medicamentos. El movimiento de los recipientes dentro del carro se controla de modo que cada recipiente puede ser llevado individualmente a la posición de carga/descarga.

[0022] Como puede verse en la figura 1, cada recipiente de medicamento está dividido en una pluralidad de sectores de igual longitud. En el carro mostrado en la figura 1, cada recipiente de medicamento tiene un total de nueve sectores de éste tipo. Entre sectores adyacentes puede situarse un separador, para separar físicamente los sectores sucesivos. Dos o más sectores individuales adyacentes pueden formar juntos una parte más grande del recipiente. El término "cavidad" se utiliza en este caso para referirse a uno o más sectores, definidos por separadores, dependiendo del tamaño necesario para un paciente particular. Las cavidades pueden estar asignadas a pacientes individuales o a medicamentos individuales.

[0023] Los sistemas de carga son capaces de mover medicamentos seleccionados a cavidades seleccionadas. La ubicación de cada cavidad (el recipiente correcto y ubicación dentro del recipiente) asociado con cada paciente (para recipientes específicos de paciente) se mantiene en la memoria en la parte de control 23 del sistema global.

[0024] Además de la entrega y la carga de medicamentos en el carro 22 recibidos de los montajes o depósitos de almacenamiento 12- 12, medicamentos adicionales, no disponibles en los montajes de almacenamiento 12, se proveen por un montaje de dosis adicionales 26. Estos medicamentos adicionales están disponibles típicamente en la farmacia central desde donde los montajes de almacenamiento mismos son periódicamente cargados. No se prescriben con la frecuencia necesaria, no obstante, para garantizar un cartucho de almacenamiento separado de sus mismos en el sistema de dispensación automática. Cuando es necesario, estos medicamentos se escogen a mano de los almacenes en la farmacia central y se cargan en el montaje de dosis adicionales 26.

[0025] En la forma de realización mostrada, el montaje de dosis adicionales 26 se fija en el extremo frontal del montaje de carga 20 próximo a la parte tipo tolva 58, que conduce a los recipientes en el carro. La figura 1 lo muestra de forma despiezada separada de la parte de tolva. El montaje de dosis adicionales 26, que se describirá con más detalle a continuación, incluye una configuración tipo bandeja de compartimentos, cada uno de los cuales tiene una puerta de acceso controlada independientemente. Cuando un carro de medicamentos particular 22 debe ser llenado por el sistema automático mostrado en la figura 1, cualquier medicamento no presente en los depósitos de almacenamiento será proporcionado por el montaje de dosis adicionales 26.

[0026] El montaje de dosis adicionales 26 se controla de tal modo que cuando unos medicamentos particulares dispensados de un paciente en particular se transportan a la parte de llenado de recipiente del presente sistema, se abren los compartimentos apropiados en el montaje de dosis adicionales con las medicaciones adicionales prescritas para este paciente, liberando esos medicamentos en la parte de llenado de recipiente del sistema, juntándose con los

medicamentos dispensados de los depósitos de almacenamiento.

[0027] Las figuras 1-4 muestran una parte de montaje de recepción 30 del sistema de carga 20. La parte de recepción 30 incluye una serie de tolvas tipo cubeta 32, que se extienden desde los extremos de las cubetas de los medicamentos debajo de cada uno de los depósitos, y deflectores 33 que unen tolvas adyacentes 32, todas inclinadas hacia abajo y conduciendo a un elemento colector 34 que es una parte corta cuadrada, de aproximadamente 200mm (8 pulgadas) de lado, a través del cual caen por acción de la gravedad los medicamentos dispensados de los depósitos de almacenamiento.

[0028] Las varias partes del montaje de recepción se pueden alterar en configuración y disposición para alojar la disposición particular de los depósitos de almacenamiento usados. Los medicamentos, después de ser barridos fuera de las cubetas de medicamentos bajo los depósitos de almacenamiento, simplemente continúan avanzando/cayendo por la acción de la gravedad a lo largo del montaje de tolva/deflector y luego a través del elemento colector 34 al extremo inferior 39 de un tubo de transporte 38.

[0029] El tubo de transporte 38 tiene una abertura 41 en su superficie superior próxima a un extremo inferior 39 del tubo. La abertura 41 está en coincidencia con y tiene aproximadamente el mismo tamaño o ligeramente mayor que el elemento colector 34 inmediatamente por encima de él. El tubo de transporte 38 está dispuesto de tal manera que los medicamentos, después de haber sido movidos desde los depósitos de medicamentos, simplemente caen en el tubo 38 sin ser capturados o colgados en el montaje de tolva/ deflector.

[0030] En la forma de realización mostrada, el tubo de transporte 38 es un tubo con 228mm (9 pulgadas) de lado por 1830mm (72 pulgadas) de largo y está hecho de acero inoxidable. El extremo inferior 39 del tubo de transporte 38 está típicamente situado bien en el suelo o a una corta distancia sobre el suelo. Como se ha indicado anteriormente, el tubo de transporte 38 se extiende con un ángulo de aproximadamente 45° alejándose de los depósitos de medicamentos. El ángulo podría estar típicamente en el intervalo de 35°-55°. En la forma de realización se muestra que el extremo posterior 39 del tubo de transporte 38 está aproximadamente 610mmn (24 pulgadas) por debajo del fondo de las cubetas de medicamentos bajo cada depósito. Si los montajes de medicamentos están lo suficientemente elevados, no obstante, el tubo de transporte no necesita estar inclinado.

[0031] Dentro del tubo de transporte 38 hay un émbolo de acero inoxidable 42. En la forma de realización mostrada, el émbolo 42 tiene 222 mm (8.75 pulgadas) de lado, de modo que hay aproximadamente 3mm (1/8 pulgada) de espacio entre el borde periférico del émbolo y la superficie interna del tubo de transporte. Un cilindro de aire 44 mueve el émbolo dentro de tubo de transporte 38 bajo control por ordenador. Cuando los medicamentos prescritos para un paciente en particular se reciben a través de la abertura 41, el émbolo 42 está en el extremo inferior 39 del tubo. Cuando todos los medicamentos de un paciente están en el tubo, se activa el cilindro de aire 44, que mueve el émbolo hacia arriba a través de la longitud del tubo de transporte, pasando diferentes sensores distanciados en su recorrido. Un total de cuatro sensores 48, 49, 50 y 51 se sitúan a lo largo de la longitud de tubo de transporte 38, estando los sensores 48 y 51 colocados aproximadamente en los extremos inferior y superior del mismo, mientras los sensores 49 y 50 están colocados aproximadamente a 300mm (12 pulgadas) de cada extremo.

[0032] En la forma de realización mostrada, los sensores 48-51 son sensores de efecto Hall, pero pueden ser utilizados igualmente otros tipos de sensores, incluyendo interruptores de láminas. Cuando se activa el émbolo 42 después de la llegada de los medicamentos al tubo, la velocidad del émbolo permanece relativamente lenta, aproximadamente 0.6 metros (2 p)/seg, hasta que el émbolo pasa el sensor 49, que está situado después del borde superior de la abertura 41. En este punto, la velocidad del émbolo es incrementada por el control del émbolo hasta aproximadamente 1.8 metros (6 p)/seg, moviendo los medicamentos en el tubo de transporte 38 hasta que se pasa el sensor 50, momento en que el movimiento del émbolo se vuelve a ralentizar hasta aproximadamente 0.6 metros (2 p)/seg.

[0033] El émbolo se mueve hacia el extremo superior del tubo de transporte, dónde éste alcanza el sensor 51, momento en que el émbolo se sabe que está en su posición más alta a lo largo del tubo de transporte. Cuando el émbolo alcanza su posición más alta, empuja los medicamentos por el borde superior 56 del tubo a un montaje de tolva de salida 58 (figuras 4 y 11). Los medicamentos movidos hacia arriba por el tubo de transporte 38 son todos para un paciente en particular o son fármacos individuales no específicos de paciente. Cuando los medicamentos para un paciente han sido movidos al montaje de tolva de salida, el émbolo se devuelve por acción del cilindro de aire hacia atrás a su posición más baja, para esperar el siguiente grupo de medicamentos. Todo esto se hace bastante rápido, aproximadamente 6 segundos por ciclo de movimiento.

[0034] La tolva de salida 58 (figura 11) se sitúa aproximadamente perpendicular al tubo de transporte 38. En la forma de realización mostrada, esta al menos a 34° de la horizontal. El ángulo es suficiente para dar lugar a que los paquetes se muevan fácilmente hacia abajo a través de la estructura de tolva de salida, es decir, el ángulo es mayor que el ángulo de reposo para los medicamentos empaquetados. En la forma de realización mostrada, la tolva de salida 58 es una caja o bandeja cuadrada, abierta en el extremo superior por donde se reciben los medicamentos, con 760mm (30 pulgadas) de lado por 200mm (8 pulgadas) de profundidad, hecha de acero inoxidable. La tolva de salida 58 incluye una superficie posterior plana 59 y dos paredes laterales planas opuestas 60 y 61. En el extremo inferior de la tolva de salida 58, extendiéndose desde los bordes inferiores de los lados 60 y 61, hay opuestos elementos planos desviadores 62 y 64,

cada uno con aproximadamente 200mm (8 pulgadas) de altura. Los elementos desviadores se pivotan sobre puntos de pivote 66 y 68, respectivamente, por elementos de pivote planos 67 y 69 (figura 5).

[0035] En otra forma de realización, los desviadores se mueven directamente el uno hacia el otro y alejándose el uno del otro, mediante cilindros de aire. En su posición nominal, los desviadores 62 y 64 se orientan hacia el interior con un ángulo de aproximadamente 65*. Los desviadores se controlan independientemente de modo que el extremo inferior de cada desviador se puede mover hacia un lado una distancia de 89mm (3.5 pulgadas). Esta configuración permite cuatro combinaciones diferentes de aberturas de desviadores en el extremo inferior de la tolva de salida, p. ej. completamente cerrado, completamente abierto con 178mm (7 pulgadas) de anchura de abertura), el desviador derecho abierto 89mm (3-1/2 pulgadas) a la derecha, y el desviador izquierdo abierto 89mm (3-1/2 pulgadas) a la izquierda. Esto se muestra en las figuras 5-7. En el borde inferior de cada desviador hay elementos de lengüeta cortos flexibles 70 y 72. Los elementos de lengüeta tienen aproximadamente 89mm (3.5 pulgadas) de largo y 36mm (1.4 pulgadas) de alto. Ayudan a guiar los medicamentos a los recipientes de medicamentos.

[0036] En la forma de realización mostrada, esta configuración permite al sistema de carga llenar una cavidad 73 (figura 12) comprendiendo dos sectores adyacentes de 89 (3.5 pulgadas) o dos cavidades adyacentes 77, 79 comprendiendo un sector, cada uno de 89mm (3.5 pulgadas), mientras el carro permanece en una única posición. Así, en la forma de realización mostrada, un paciente individual con una cavidad de dos sectores, o dos pacientes con cavidades de un sector, pueden ser llenados mientras el carro permanece en una posición. Debería entenderse, sin embargo, que puede ser necesaria una variedad de configuraciones de desviadores, con diferentes tamaños de cavidad y de sector. Típicamente, no obstante, la abertura en el extremo inferior de los dos elementos desviadores 62 y 64 será tal que proporcione el llenado de al menos una cavidad en cada recipiente (para un paciente) mientras el carro está en una posición particular. Durante el uso de la estructura descrita anteriormente, con desviadores movibles y una configuración particular de sector, permite el llenado de más de un sector sin movimiento del carro, debe entenderse que tal capacidad no es necesariamente de la presente invención.

[0037] Una tapa de plástico 75 (figura 11) cubre parte de la estructura de tolva de salida, formando en efecto una superficie parcial frontal de panel, que se extiende básicamente sobre los elementos desviadores. La tapa 75 está articulada en su borde superior 76 al extremo inferior de las paredes laterales de la caja de tolva de salida 60 y 61. Si, en el funcionamiento del sistema, los paquetes de medicamentos se atascan en la tolva de salida, particularmente en la parte desviadora, es simple y rápido para un operador levantar la tapa 75 y desatascar a mano de obstrucción.

[0038] Como se ha mencionado anteriormente y mostrado en los dibujos, los medicamentos se cargan directamente en recipientes situados dentro de un carro de medicamentos. Debe ser entendido, no obstante, que la configuración de recipiente/carro mostrada es sólo un ejemplo de los posibles dispositivos en los que pueden ser cargados los medicamentos. En el sistema general mostrado, el carro de medicamentos incluye 22 recipientes, extendiéndose cada recipiente aproximadamente por la longitud del carro. Cada recipiente es soportado y movido en el carro por un sistema de accionamiento, de modo que los recipientes se presentan sucesivamente en la parte superior del carro de medicamentos. Los recipientes 69 están cada uno dividido en sectores, como se ha explicado previamente, que en la forma de realización mostrada tienen cada uno 89mm (3.5 pulgadas) de largo, separados por separadores. A cada paciente se le asigna una parte de una cavidad de un recipiente, que podría ser uno, dos o incluso más sectores (posiblemente toda la longitud del recipiente). Sólo los bordes de cada cavidad tienen separadores, es decir, los separadores se utilizan para dividir cavidades adyacentes.

[0039] Se proveen puertas en la superficie superior del carro y se controlan para dar acceso sólo a la cavidad particular asociada al paciente al que se sirve. En el funcionamiento típico, el sistema recibe medicamentos prescritos para cada paciente en el centro sucesivamente desde los depósitos de almacenamiento de medicamentos controlados automáticamente, mueve estos medicamentos recogidos vía un tubo de transporte al montaje de tolva de salida, desde donde caen a la cavidad en una parte de un recipiente de medicamentos asignado al paciente. El carro está situado como se describe a continuación, y los recipientes que están dentro del carro se controlan de tal forma que el ordenador de control 23 del sistema sabe que una parte particular de un recipiente particular asignado a un paciente contiene de hecho los medicamentos dispensados para este paciente.

[0040] Un carro de medicamentos que tiene generalmente la estructura, disposición y capacidad de control a la que se ha hecho referencia anteriormente, se muestra en la solicitud de la patente estadounidense con número de serie 09/204,814, que se asigna al mismo cesionario que la presente invención. Esta solicitud muestra los detalles de un carro de medicamentos, los detalles de una configuración de recipiente y un mecanismo para controlar el movimiento de los recipientes en el carro, al igual que el acceso a los recipientes, de modo que los medicamentos prescritos para un paciente en particular están disponibles cuando se requiere, están bajo control por ordenador. Se da acceso a la enfermera u otro profesional que administra los medicamentos por una serie de puertas de acceso controladas en la parte superior del carro, que destapa sólo la parte del recipiente asignada a un paciente dado.

[0041] Debe entenderse, no obstante, que se pueden utilizar otras disposiciones y configuraciones de carro con el presente sistema. De hecho, una de las ventajas del presente sistema es que se puede usar con carros de medicamentos de varias configuraciones, al igual que sobres o similares, puesto que los recipientes de pacientes individuales son accesibles para su carga de medicamentos por la estructura de tolva de salida del presente sistema.

[0042] En el sistema global, antes de cargar los medicamentos, un carro o carros 22 se posicionan a mano en un raíl guía 80, como se muestra en las figuras 13 y 14. También se puede usar una configuración de dos raíles, como se muestra en la figura 1. Las ruedas de la parte inferior del carro ruedan por el raíl. Haciendo referencia a las figuras 13 y 14, una vez un carro se sitúa en el raíl, queda enganchado a un mecanismo de carro en una posición de salida conocida mediante un perno 83, gancho o similar. En la forma de realización mostrada, se utiliza una cadena continua 85, conducida por un motor de velocidad gradual, para mover el carro 22 en avances precisos, conocidos, a lo largo del carril. Una configuración alternativa para producir un movimiento preciso del carro es un husillo. También pueden usarse otros sistemas.

[0043] En funcionamiento, el carro es movido sobre el raíl guía por un operador y conectado al sistema de accionamiento en la posición de salida, que es conocida por el ordenador de control, 23. El sistema de control sabe así dónde está el carro en relación con la estructura de tolva de salida 38 del sistema de manipulación de los medicamentos y por lo tanto, la posición de los recipientes de medicamentos en el carro también en relación con la tolva de salida. El carro se mueve entonces a través de una serie de pasos de distancia conocida. Cuando la primera cavidad en un recipiente de medicamentos particular a ser cargado está en la posición apropiada en relación con la abertura del extremo inferior en la tolva de salida, el carro se bloquea en la posición. Los medicamentos para el paciente asignado a esa cavidad son transportados entonces desde los montajes de almacenamiento y cargados en esa cavidad a través de la tolva de salida.

[0044] Como se ha explicado anteriormente, los medicamentos caen en la cavidad por la gravedad. Los desviadores 62 y 64 en el extremo inferior de la tolva de salida han sido situados debidamente para producir una introducción de los medicamentos a la cavidad correcta en el recipiente de medicamentos u otro receptáculo. Un sensor de sobrepeso 84 en el carro controla para asegurar que todos los medicamentos están dentro de la altura del recipiente. Si no, se genera una alarma, de modo que un operador puede corregir la situación. Alternativamente, el sensor de exceso de altura podría ser situado en los desviadores. En la forma de realización mostrada, pueden ser llenados dos sectores adyacentes de 89mm (3.5 pulgada), bien para un paciente o dos pacientes, sin movimiento del carro. Para la cavidad de 178mm (7.0 pulgada), ambos desviadores deben estar completamente abiertos.

[0045] En la forma de realización mostrada, después de que haya sido llenada una primera cavidad en un recipiente particular, los recipientes se mueven de tal forma que el siguiente recipiente en la secuencia de recipientes se mueve a una posición para el llenado. Después de que las primeras cavidades en cada recipiente han sido llenadas, se llena el siguiente montaje de cavidades para todos los recipientes. Esto continua hasta que se han llenado las cavidades de todos los recipientes del carro. A continuación, el operador liberará el carro del sistema de raíl guía y alejará el carro del sistema de carga. Se mueve entonces el siguiente carro al sistema de raíl y se fija al transporte en la posición se salida. El carro lleno se mueve hasta la sala apropiada para la administración de los medicamentos a los pacientes.

[0046] Las figuras 8-10 muestran el montaje de dosis adicionales 26. En la forma de realización de las figuras 1-4, el montaje de dosis adicionales comprende una estructura tipo bandeja, mostrada de forma general en 86, que está dividida en un número de compartimentos separados por una pluralidad de paredes divisoras. Los compartimentos están dispuestos para ser de diferentes tamaños para alojar paquetes de medicamentos de tamaños diferentes y otras provisiones médicas. Cada uno de los compartimentos está cerrado por todos los lados, salvo por uno, por las paredes de compartimiento y una placa inferior. El lado contrario abierto de cada uno de los compartimentos tiene puertas articuladas 90-90 que se usan para cerrar los compartimentos. Las puertas 90 se controlan para poder abrirse individualmente con un comando de señal eléctrica, mediante solenoides o similares.

[0047] El montaje 26 se muestra con su lado de acceso en las figuras 9 y 10, mostrando los compartimentos y el movimiento de las puertas de acceso. El lado de puerta del montaje en la forma de realización mostrada se sitúa sobre el montaje de tolva de salida 58, como se muestra de forma general en la figura 1, durante la carga de los medicamentos en los recipientes de medicamentos. En una forma de realización, el montaje es soportado por un bastidor separado 92 mediante pernos opuestos 94 sobre los que el montaje es giratorio. Otro montaje de pernos accionados por resorte (no mostrado) se utilizan para fijar el montaje en una posición particular.

[0048] Cuando el montaje de dosis adicionales debe ser llenado, el bastidor 92 se aleja del carro y los dos pernos de posición se sacan y el montaje se rota 180° en relación a los pernos opuestos 94-94 para proporcionar acceso a los compartimentos. Entonces se abren todas las puertas y los medicamentos que han de cargarse en el montaje se cargan en los varios compartimentos. Estos medicamentos son típicamente preseleccionadas a mano en la farmacia central.

[0049] En el funcionamiento típico, cada uno de los medicamentos escogidos tendrá un código de barras o identificador similar en el paquete. Este código de barras será escaneado por un operador usando un lector de códigos de barras; el paquete será colocado en un compartimiento particular, que también tiene una identificación. Esta identificación es también escaneada, de modo que se conoce la ubicación de los medicamentos adicionales en el montaje de dosis adicionales. Esta información se proporciona al ordenador central. En algunos sistemas no será necesario tener un identificador en los compartimentos.

[0050] Después de que todos los medicamentos adicionales para un carro completo hayan sido cargados, el montaje se rota nuevamente, se fija su posición, y se mueve de nuevo hacia la tolva de salida. Entonces como cada uno de los

medicamentos del paciente se dispensan desde los montajes de almacenamiento sucesivamente y se mueven hacia la tolva de salida, las puertas en los compartimentos que contienen los medicamentos para estos pacientes se abren automáticamente y caen a la tolva de salida. Así, el montaje de la forma de realización mostrada es un montaje de dosis adicionales automático. Los medicamentos combinados se mueven hacia abajo debido a la gravedad hacia la cavidad adecuada del paciente en el carro.

[0051] Mientras la forma de realización mostrada tiene el montaje de dosis adicionales soportado en un bastidor movible, el montaje de bastidor puede ser soportado por la estructura de tolva de salida misma. Los pernos de soporte 94 pueden ser deslizables a lo largo de una vía, de modo que el montaje se puede alejar de su posición operativa en sentido contrario a la tolva de salida, rotarse para el llenado, y moverse entonces de nuevo a su sitio para su uso real. En funcionamiento, el montaje de dosis adicionales se llena al principio de cada recorrido, es decir, todos los medicamentos adicionales para pacientes de un carro de medicamentos dado se cargan al mismo tiempo.

[0052] Una ubicación alternativa para el montaje de dosis adicionales es próximo a los depósitos de almacenamiento. En una configuración de este tipo, los medicamentos adicionales caen a través de una estructura de tolva separada al tubo de transporte, como los demás medicamentos. Esta configuración alternativa puede ser más conveniente y más fácil de manipular que la configuración mostrada en la figura 1 y mencionada anteriormente.

[0053] Las figuras 15-17 muestran otra forma de realización del sistema de transporte/carga de la presente invención, que será preferida en muchas situaciones. En esta forma de realización, los depósitos de medicamentos, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de cartuchos de almacenamiento individuales controlados automáticamente, tienen generalmente forma rectangular. Cada depósito contiene aproximadamente 150 cartuchos, aunque esto puede variar. En las figuras 16 y 17 se muestran cuatro de estos depósitos o montajes de medicamentos 98-101. Generalmente, como se aclarará más adelante, estos depósitos de medicamentos se proveen en pares opuestos con tantos pares de depósitos como sean requeridos. Esto supera una desventaja con la forma de realización de las figuras 1-4, en la que el número de depósitos de medicamentos está limitado por la disposición geométrica particular de esta forma de realización.

[0054] En la forma de realización de las figuras 15-17, el mecanismo colector y el tubo de transporte se sustituyen por un transportador, mostrado generalmente en 106. El transportador 106 tiene una parte horizontal 108 y una parte inclinada 110. Los depósitos de medicamentos se sitúan en lados opuestos de la parte horizontal 108. La longitud de la parte horizontal 108 variará dependiendo del número de depósitos usados en el sistema. Los medicamentos de los depósitos de almacenamiento se transportarán al transportador 106 a través de tolvas de medicamentos individuales. Las tolvas son en realidad más simples y sencillas que en la forma de realización mostrada en las figuras 1-4. Las tolvas dirigen simplemente los medicamentos dispensados automáticamente desde los montajes de almacenamiento al transportador 106.

[0055] También puede situarse un ensamblaje de dosis adicionales a lo largo de la parte horizontal 108 del transportador en una posición seleccionada, preferiblemente en el extremo posterior (principio) 111 del mismo, donde el acceso al montaje de dosis adicionales es más conveniente para la carga manual. El montaje de dosis adicionales se puede situar en un bastidor que se extiende sobre el transportador. La bandeja del montaje de dosis adicionales puede ser similar a la mostrada en la figura 7, montada de forma giratoria sobre pernos de soporte en el bastidor.

[0056] El transportador variará en la longitud de la parte horizontal 108, pero tendrá aproximadamente 460mm (18 pulgadas) de anchura a lo largo de toda su longitud. El transportador estará hecho típicamente de caucho, y estará soportado en varios puntos a lo largo de su longitud. El transportador tendrá una superficie superior 112 sobre la que se colocarán los medicamentos, y una superficie inferior "de vuelta" separada de la superficie superior por unas pocas pulgadas.

[0057] A lo largo de los lados del transportador hay paredes cortas opuestas 116 y 118 que retienen los medicamentos en los transportadores. Situados lateralmente cruzando el transportador en puntos seleccionados a lo largo de la longitud del transportador hay vuelos verticales 120-120, que están situados típicamente cada 610mm (24 pulgadas). Los vuelos 120 tienen en la forma de realización mostrada aproximadamente 76mm (3 pulgadas) de altura. El transportador de la forma de realización mostrada es conducido por una correa 125 con un motor de velocidad gradual 127, las ruedas de transmisión transportadoras de acoplamiento de correa 129 que se sitúan en la parte superior del transportador.

[0058] Cuando el transportador se mueve, los medicamentos se mueven a lo largo de la parte horizontal 108 del transportador, suben por la parte inclinada 110, y son luego arrojados a la estructura de tolva de salida 131, que es idéntica a la estructura de tolva de salida mostrada en la figura 1. La tolva de salida 131 incluye brazos desviadores similares a los mostrados en las figuras 5-7. La configuración de las figuras 15-17 tiene algunas ventajas sobre la forma de realización de las figuras 1-4, ya que es generalmente más simple en la estructura y el funcionamiento, y tiene la ventaja adicional de ser capaz de alojar un número variable de depósitos automáticos de dispensación de medicamentos, dependiendo del número necesario para una instalación sanitaria particular. Podrían usarse por ejemplo, dos depósitos opuestos para una instalación más pequeña, mientras para una instalación grande podrían usarse seis o incluso más depósitos. También es fácil alojar un montaje de dosis adicionales a lo largo de la parte

horizontal de un transportador en vez de adyacente a la tolva de salida, aunque el montaje de dosis adicionales podría ser situado en este lugar, como en esta forma de realización, si así se desea.

[0059] Por lo tanto, se ha descrito un sistema de dispensación de medicamentos que recoge medicamentos, típicamente medicamentos específicos de pacientes, que han sido automáticamente dispensados desde diferentes depósitos de medicamentos y los mueve de una forma simple y fiable a una tolva de salida que a su vez los dirige a partes específicas de paciente de un recipiente de medicamentos en un carro de medicamentos. El carro de medicamentos puede ser movido entonces directamente a la cabecera del paciente. Típicamente, el carro de medicamentos tendrá los medicamentos para todos los pacientes localizados dentro de un área particular, tal como una sala. El presente sistema es de esta forma un sistema de manipulación de medicamentos que se usa típicamente entre un sistema automático de dispensación de medicamentos y un carro de medicamentos, que mueve los medicamentos hacia el paciente. La invención se podría usar, no obstante, con otros contenedores de medicamentos, tales como diferentes tipos de receptáculos, incluyendo sobres o recipientes de transporte.

[0060] Aunque se ha descrito aquí a modo de ilustración una forma de realización preferida de la invención, debe entenderse que pueden incorporarse varios cambios, modificaciones y sustituciones en tal forma de realización, sin apartarse del campo de la invención, que se define por las reivindicaciones de la siguiente manera.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de manipulación de medicamentos (10) para manipular medicamentos preseleccionados, empaquetados, dispensados por una pluralidad de montajes de almacenamiento (12), comprendiendo:

un montaje de recepción de medicamentos (30) para recoger medicamentos que han sido dispensados automáticamente para ello por un montaje de almacenamiento (12); un montaje de carga de medicamentos; y un medio para transportar los medicamentos recogidos al montaje de carga de medicamentos; estando el montaje de recepción de medicamentos configurado para proporcionar los medicamentos recogidos al medio de transporte, y el medio de transporte estando inclinado hacia arriba entre el montaje de recepción y el montaje de carga, e incluyendo el medio de transporte un transportador continuo (106) con una parte horizontal (108) y una parte inclinada (110), en el que la parte horizontal (108) está configurada para recibir a lo largo de lados opuestos de la misma, una pluralidad de montajes de almacenamiento de medicamentos (12), desde donde se dispensan los medicamentos al transportador (106), incluyendo el transportador (106) una pluralidad de vuelos laterales distanciados (120) a lo largo de la longitud del mismo y un medio para mover el transportador (127) para transportar así los medicamentos sobre el mismo al montaje de carga de medicamentos, con una entrada al mismo situada en un extremo superior de la parte inclinada (110) del transportador (106), incluyendo el sistema dicho montaje de carga de medicamentos, dispuesto en relación con el medio de transporte y configurado de tal modo que los medicamentos empaquetados caen por la fuerza de gravedad por un extremo inferior del montaje de carga a un receptáculo de medicamentos, estando configurado el extremo inferior del montaje de carga para guiar los medicamentos directamente a una parte seleccionada de un receptáculo de medicamentos.

2. Sistema de manipulación de medicamentos (10) para manipular medicamentos preseleccionados, empaquetados, dispensados por una pluralidad de montajes de almacenamiento (12), comprendiendo:

un montaje de recepción de medicamentos (30) para recoger medicamentos que han sido dispensados automáticamente para ello por un montaje de almacenamiento (12); un montaje de carga de medicamentos y un medio para transportar los medicamentos recogidos al montaje de carga de medicamentos; estando el montaje de recepción de medicamentos configurado para proporcionar los medicamentos recogidos al medio de transporte, y el medio de transporte estando inclinado hacia arriba entre el montaje de recepción y el montaje de carga, y teniendo forma de tubo (38), e incluyendo un elemento impulsor (42) que tiene un perfil ligeramente más pequeño que el tubo (38), incluyendo el medio de transporte además un elemento impulsado que se mueve entre extremos opuestos del tubo de transporte (38) para mover medicamentos que han caído en el tubo en un extremo del mismo a un extremo opuesto del tubo de transporte (38), donde se mueven al montaje de carga, incluyendo el sistema dicho montaje de carga de medicamentos, que en relación con el medio de transporte está dispuesto y configurado de tal forma que los medicamentos empaquetados se mueven por la fuerza de gravedad fuera de un extremo inferior del montaje de carga a un receptáculo de medicamentos, estando configurado el extremo inferior del montaje de carga para guiar los medicamentos empaquetados directamente a una parte seleccionada de un receptáculo de medicamentos.

3. Sistema (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que el receptáculo de medicamentos es un recipiente de medicamentos presente en un carro de medicamentos (22).

4. Sistema (10) según la reivindicación 1 o 2, incluyendo un par de deflectores opuestos (62,64) en el extremo inferior del montaje de carga para guiar los medicamentos al receptáculo de medicamentos.

5. Sistema (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha parte seleccionada está asociada con un paciente en particular y dichos medicamentos empaquetados han sido prescritos para dicho paciente en particular.

6. Sistema (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha parte seleccionada es específica de medicamentos.

7. Sistema (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que la inclinación está en el intervalo de 35°-55°.

8. Sistema (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que la inclinación tiene un ángulo tal que los medicamentos empaquetados se mueven libremente saliendo del montaje de carga por la fuerza de gravedad al carro de medicamentos (22).

9. Sistema (10) según la reivindicación 4, incluyendo un par de deflectores (62,64) en el extremo inferior del montaje de carga y medios para controlar la posición de los deflectores (62,64) de modo que se puede llenar más de una parte en un recipiente de medicamentos con medicamentos sin movimiento del carro (22).

10. Sistema (10) según la reivindicación 9, incluyendo partes planas flexibles (70,72) que se extienden desde los extremos de los brazos deflectores (62,64) para asegurar que los medicamentos caen en la parte seleccionada del recipiente de medicamentos.

11. Sistema (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que el montaje de recepción (30) incluye una configuración de tolva (32) a través de la cual los medicamentos recibidos se mueven por la fuerza de gravedad a los medios de transporte.

12. Sistema según la reivindicación 4, en el que los medios deflectores (62,64) incluyen un par de brazos desviadores opuestos que están montados para moverse en dirección el uno hacia otro y en dirección opuesta el uno del otro, aumentando/disminuyendo una abertura de salida en un extremo inferior del montaje de carga.

13. Sistema según la reivindicación 12, incluyendo una tapa movible (75) recubriendo los brazos desviadores opuestos que se pueden mover para permitir el acceso conveniente al montaje de carga en la área de los brazos desviadores.

14. Sistema según la reivindicación 1 o 2, incluyendo un montaje de dosis adicionales (26) situado adyacente al montaje de carga para añadir medicamentos seleccionados no disponibles en los montajes de almacenamiento (12).

15. Sistema según la reivindicación 1 o 2, en el que el montaje de dosis adicionales (26) incluye una pluralidad de compartimentos capaces de recibir medicamentos, teniendo cada compartimiento una puerta de compartimiento controlable que se abre cuando está activada, de modo que cualquier medicamento que haya en él se mueve al montaje de carga.

16. Sistema según la reivindicación 15, en el que las puertas de compartimiento son controlables de manera que sólo aquellas puertas de compartimiento que contienen medicamentos adicionales para un paciente en particular se abren conjuntamente con los medicamentos para dicho paciente, que son dispensados por los depósitos de medicamentos, de modo que los medicamentos adicionales y los medicamentos dispensados se dirigen juntos al recipiente de medicamentos.

17. Sistema según la reivindicación 14, cuando depende de la reivindicación 1, incluyendo un montaje de dosis adicionales (26) situado sobre la parte horizontal (108) del transportador (106).

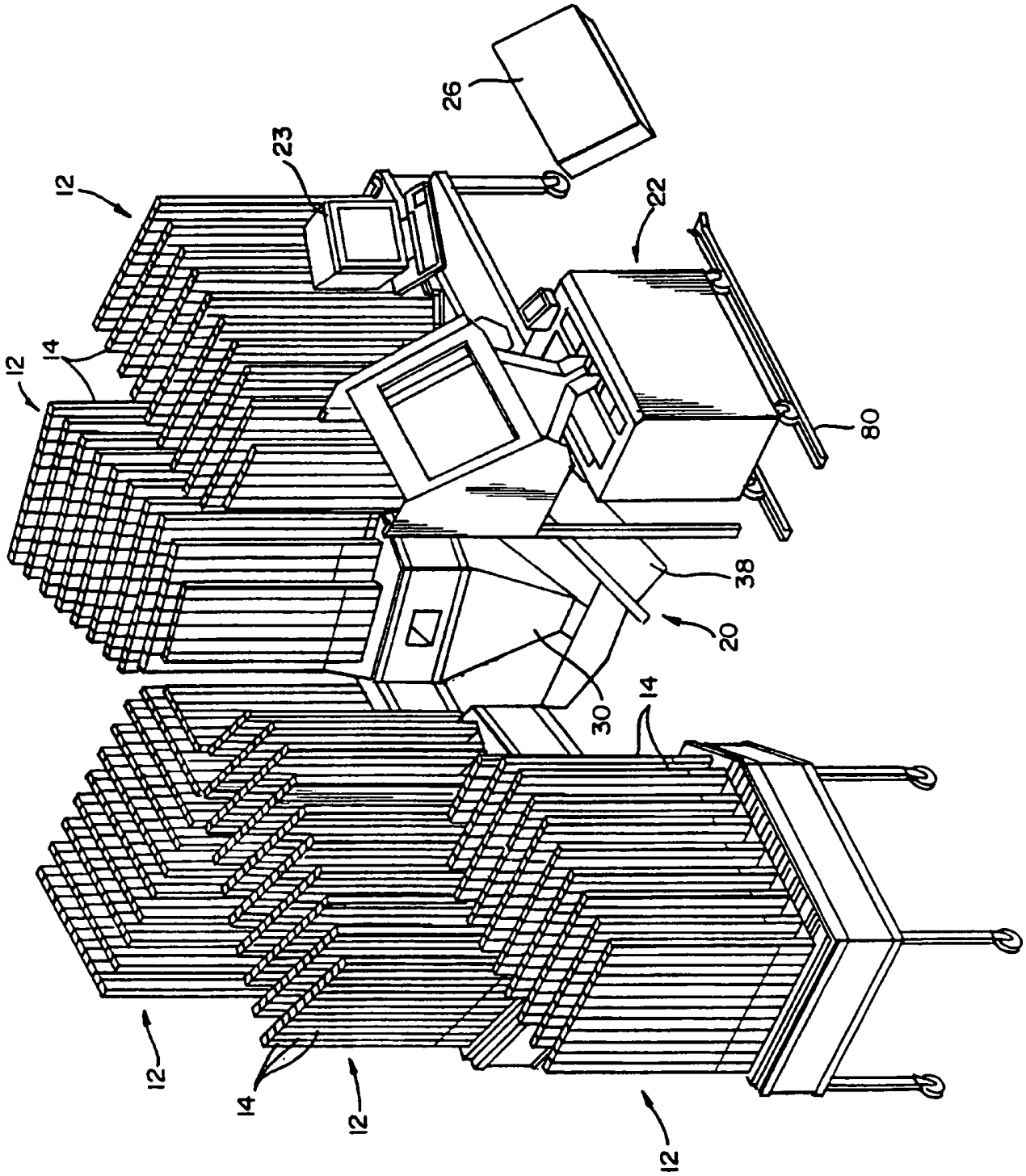


FIG. 11

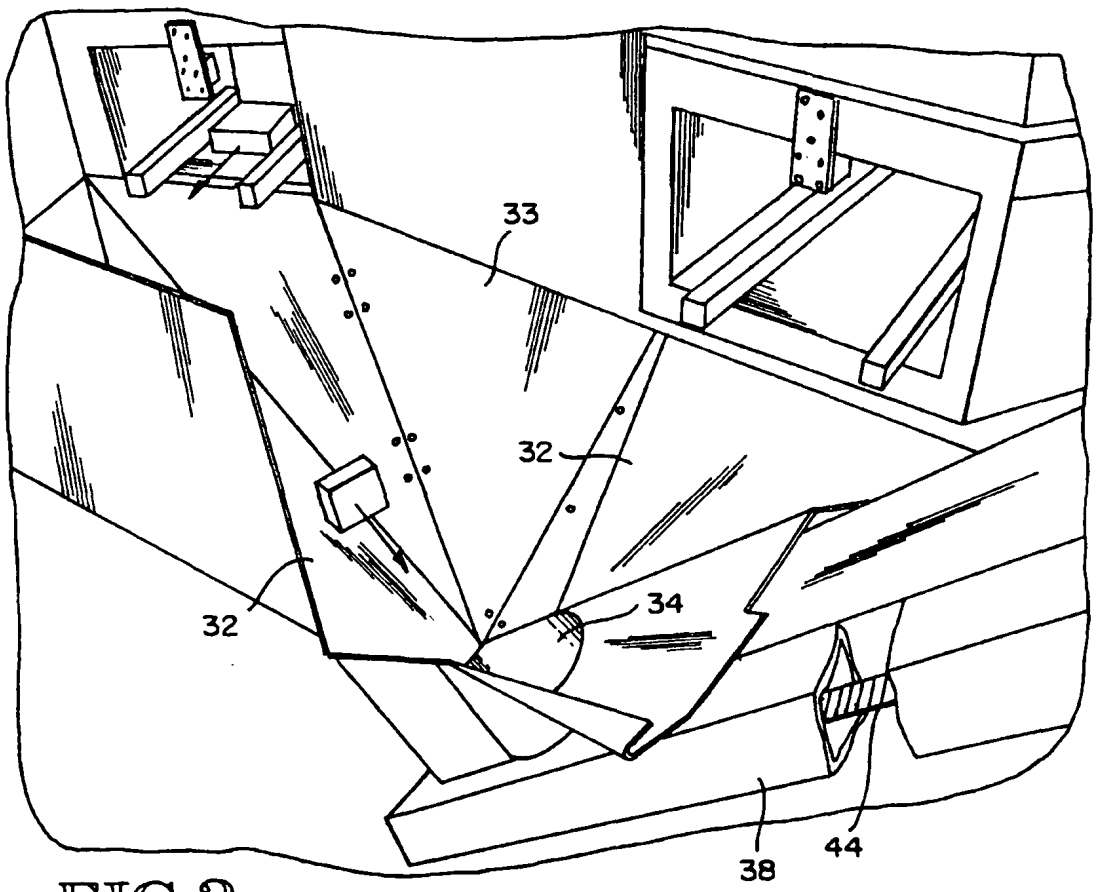


FIG. 2

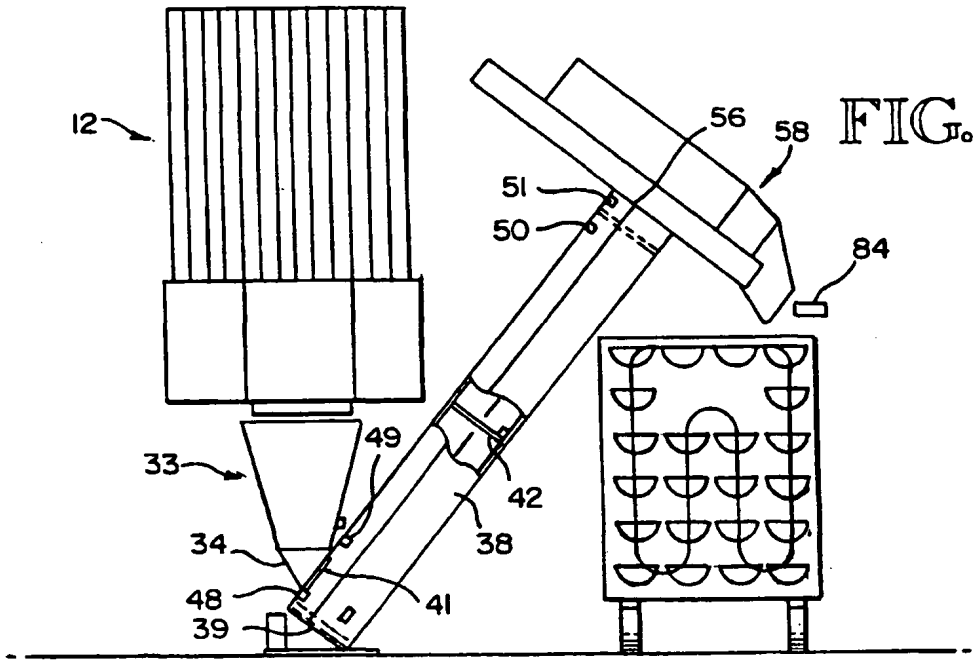


FIG. 4

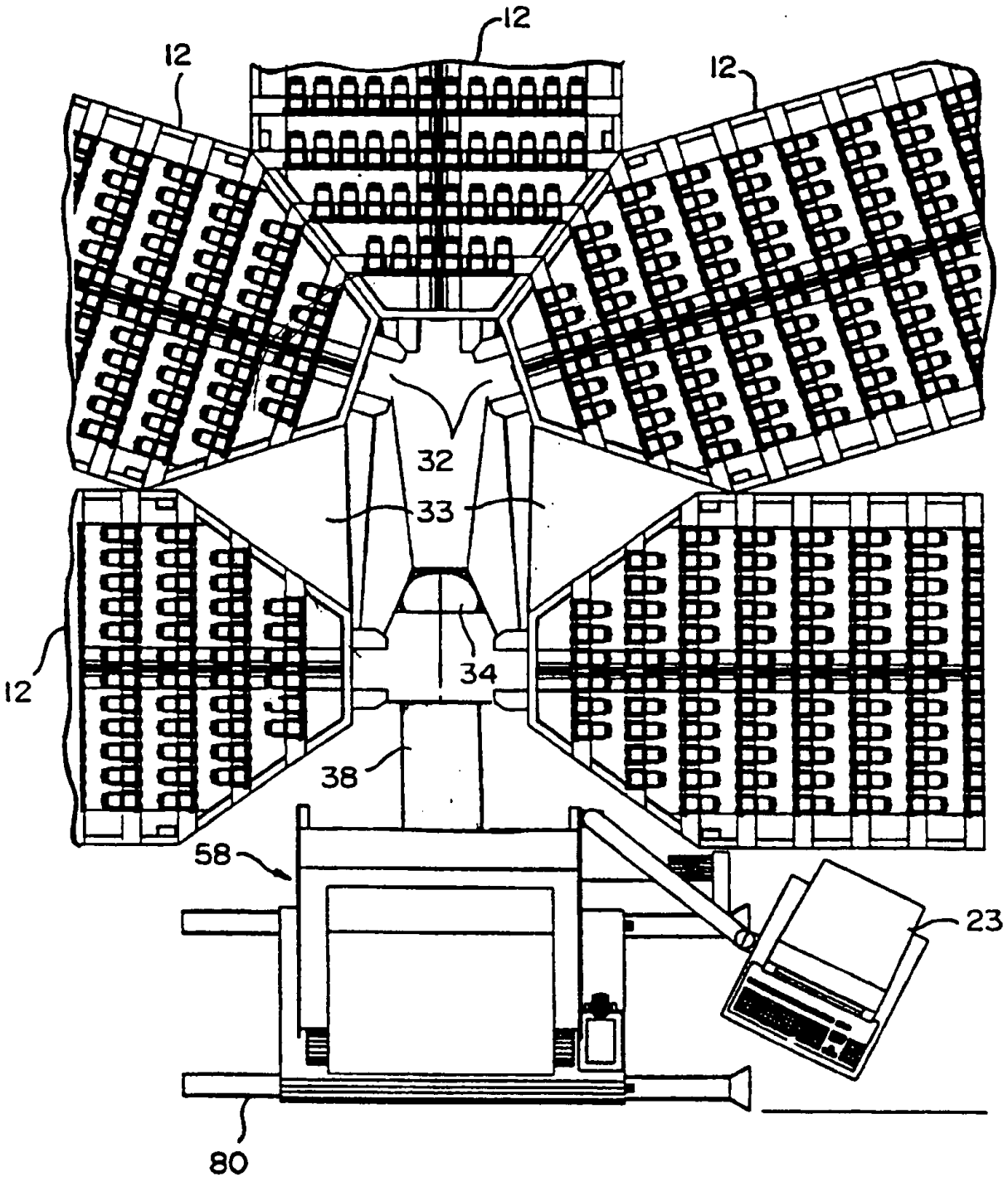


FIG. 3

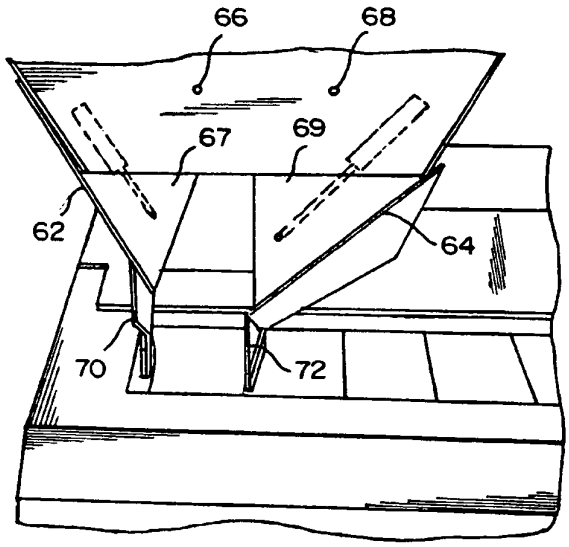


FIG.5

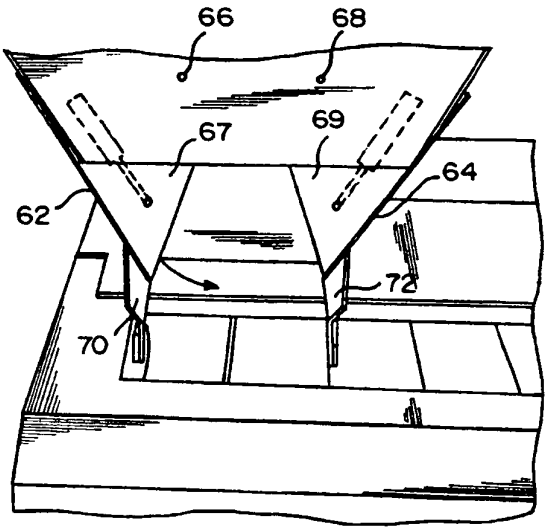


FIG.6

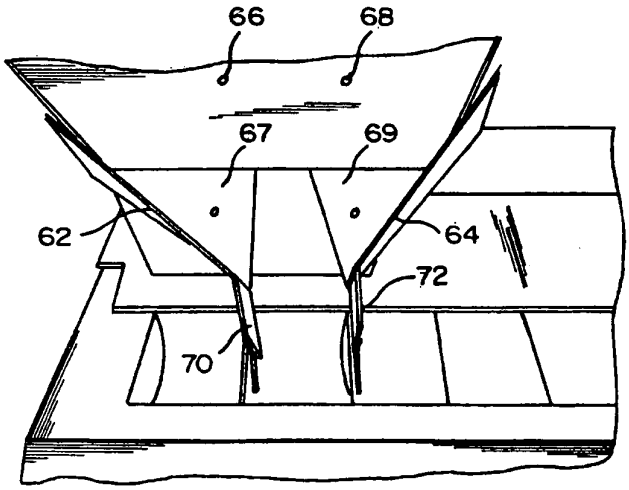


FIG.7

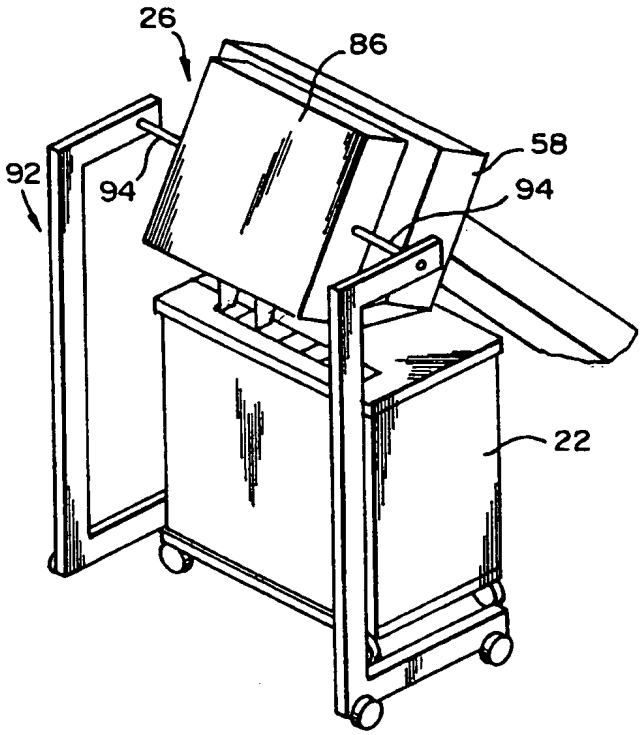


FIG. 8

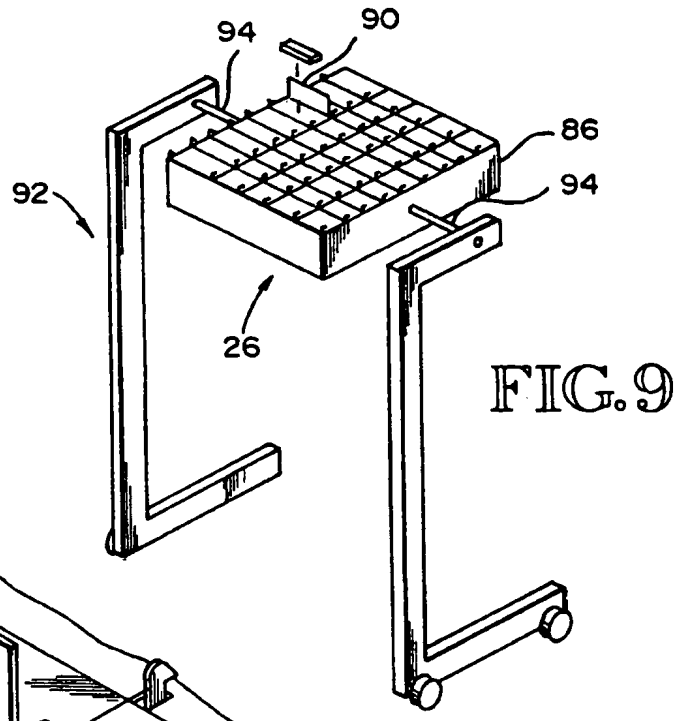


FIG. 9

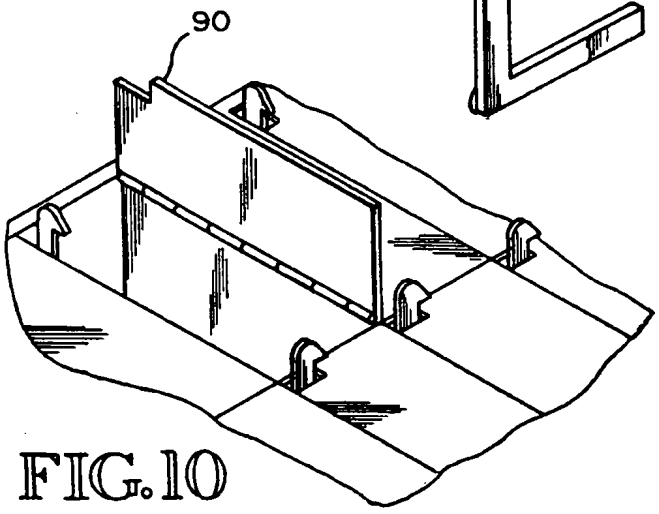


FIG. 10

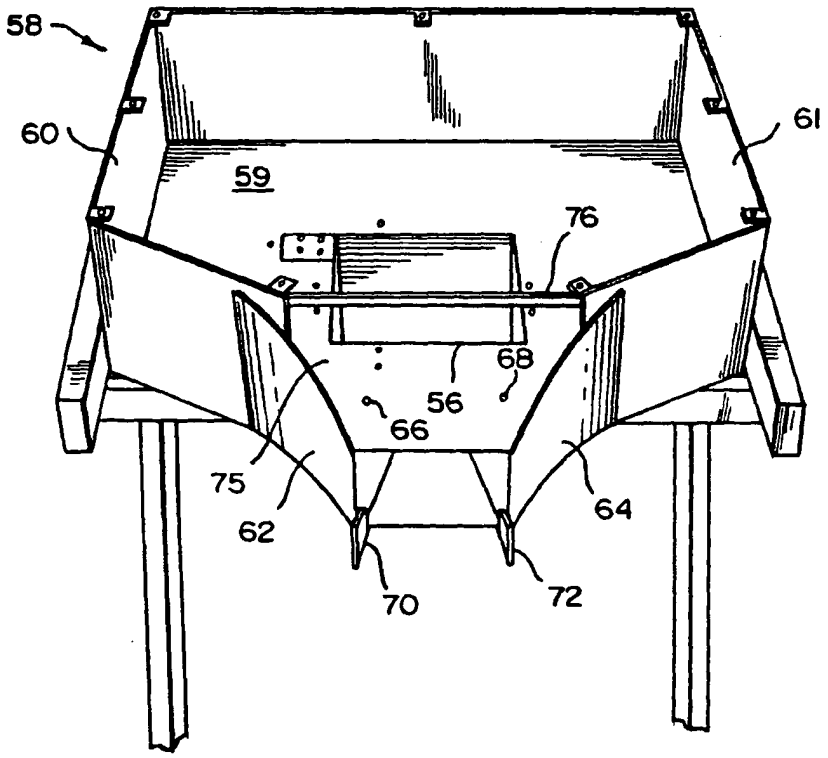
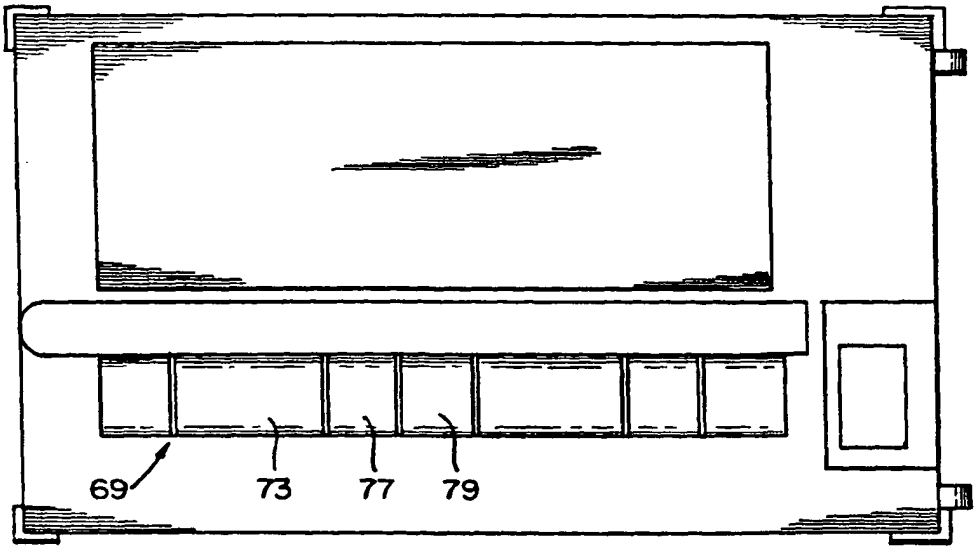


FIG.11

FIG.12



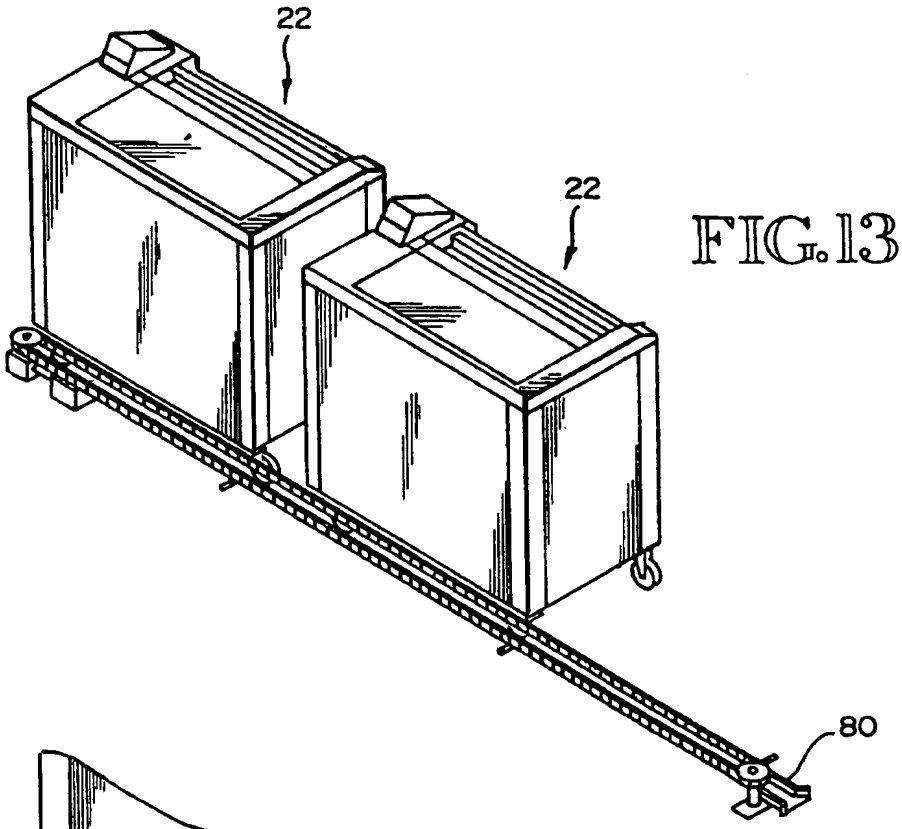


FIG.13

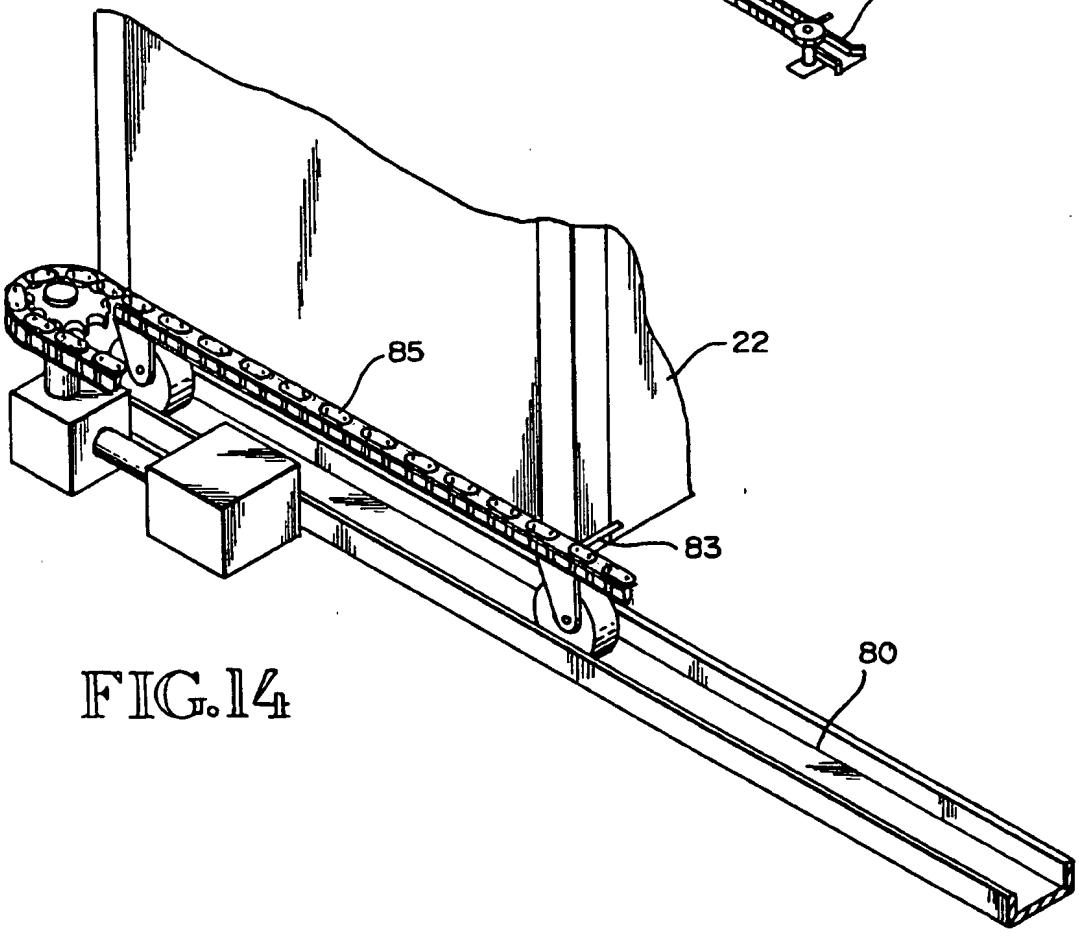


FIG.14

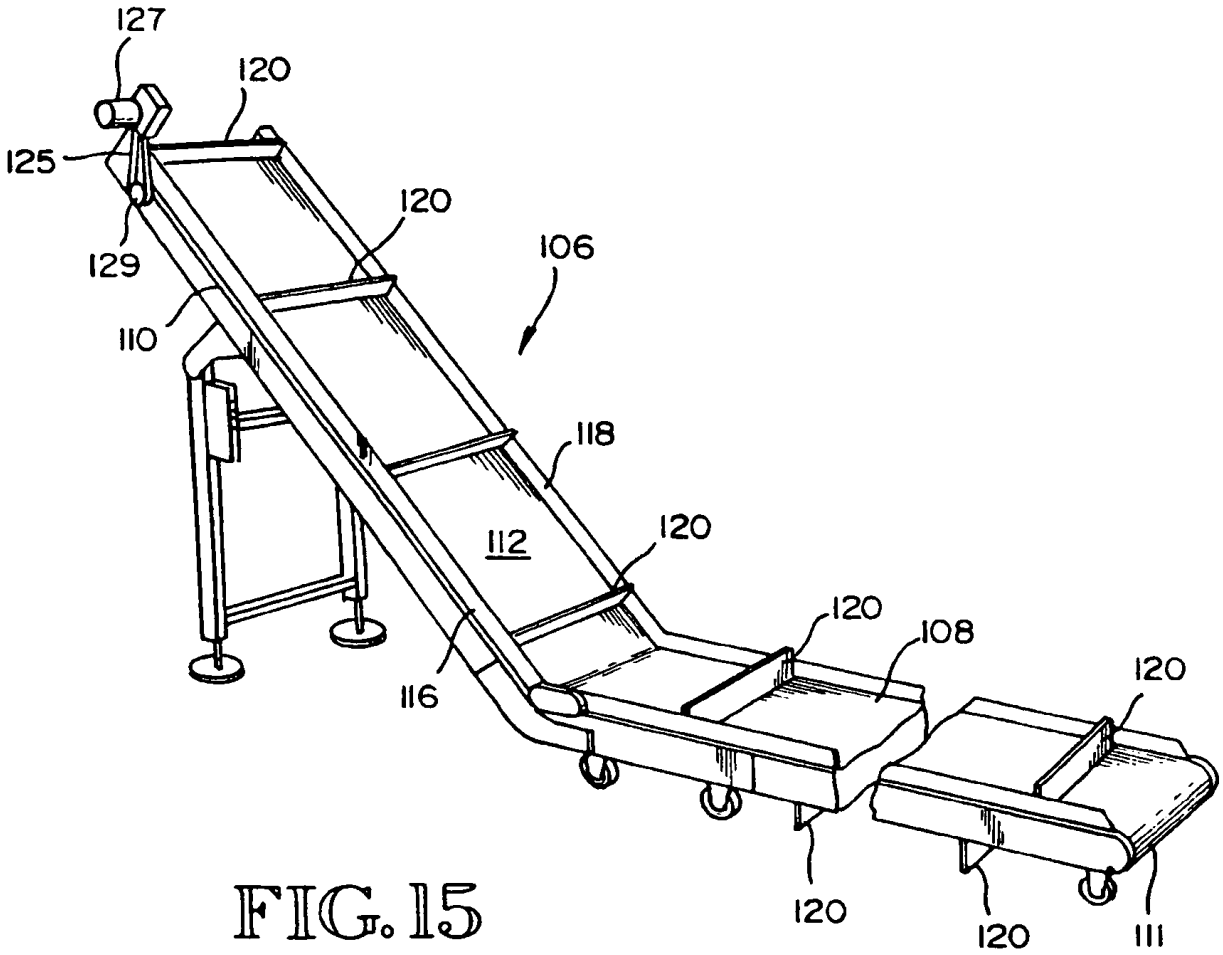

127
120
125
120
129
106
110
118
112
120
120
108
120
116
120
120
111

FIG. 15

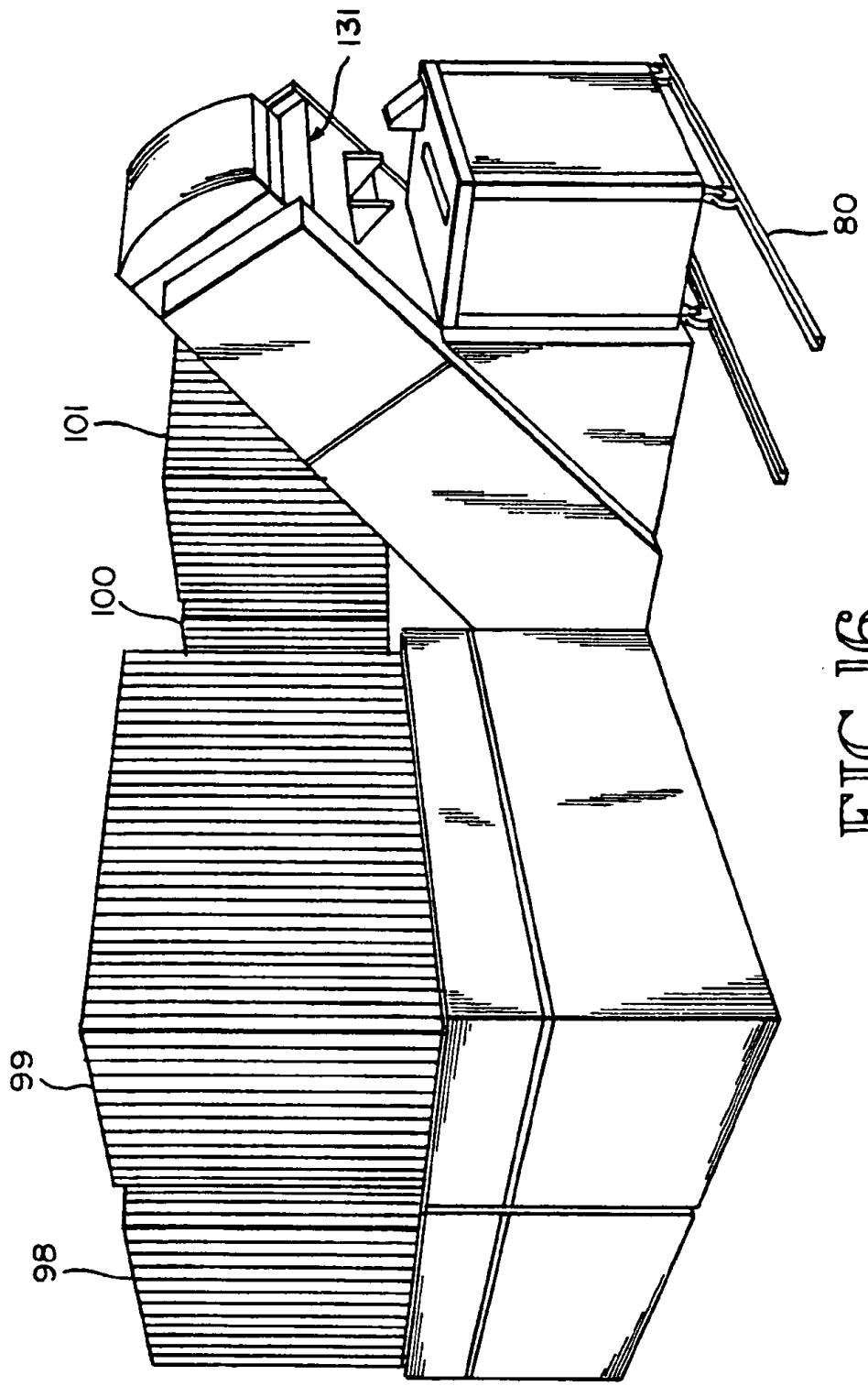


FIG. 16

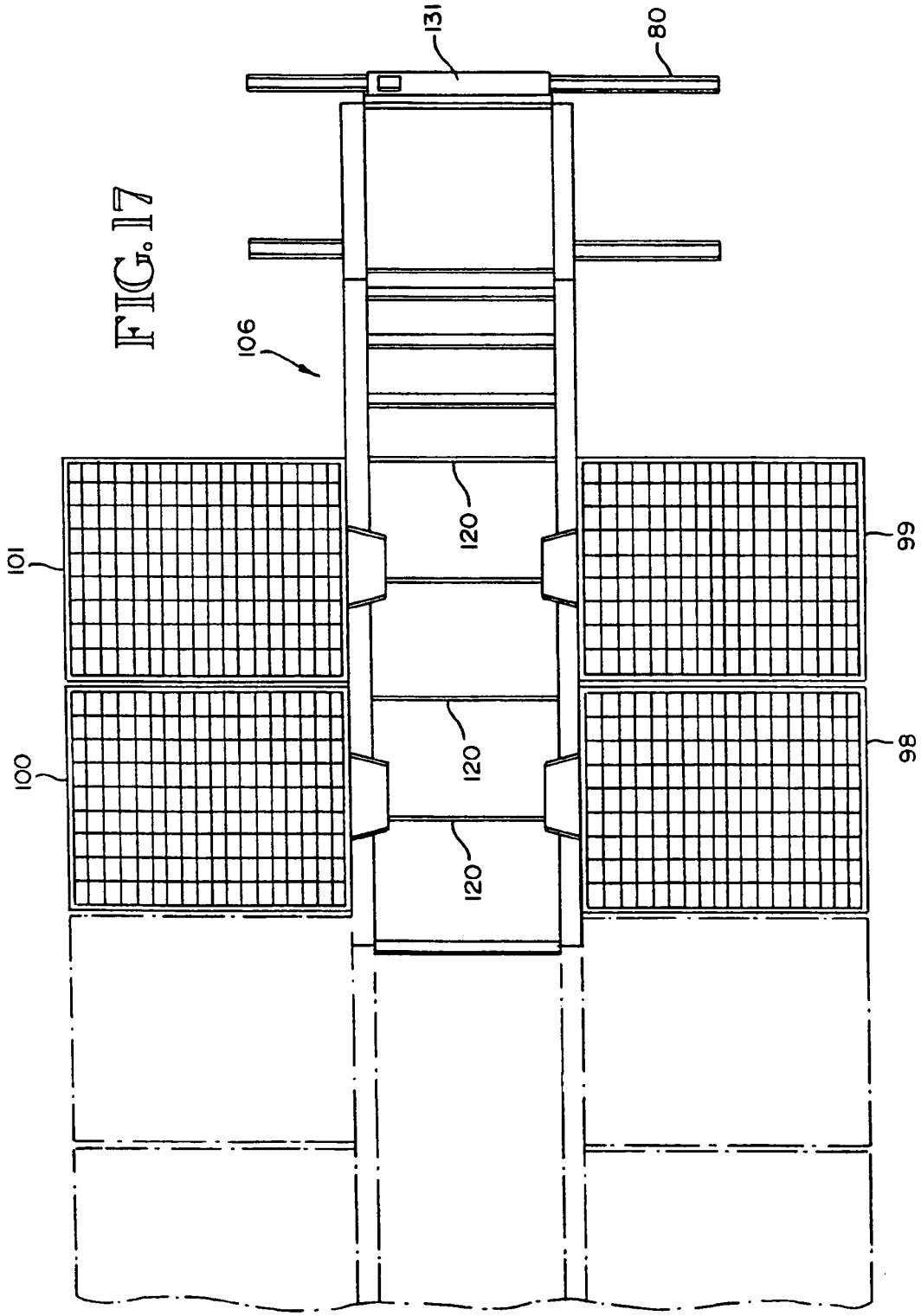



FIG. 17