

416932

P.- 54.745

RI FP-441



Int. Cl.: B656

~~23~~
F.G. 23-6-75

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en ESPAÑA

Por VEINTE años

A nombre de RAPISTAN INCORPORATED

entidad norteamericana

establecida en 507 Plymouth Road, N.E., Grand Rapids,
Michigan, Estados Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN SISTEMAS DE
ALMACENAMIENTO"

(Clase Internacional 1365g)

4 1 6 9 3 2



ANTECEDENTES DEL INVENTO

El presente invento se refiere a un sistema para almacenamiento y en particular a un aparato para transferir automáticamente artículos a y desde el sistema.

5 Con las demandas cada vez mayores para el movimiento de artículos, en el comercio, se ha hecho necesario aumentar la capacidad de los sistemas de almacenamiento de modo que se puedan almacenar y extraer eficazmente tales artículos en aquellas instalaciones que proporcionan sa-
10 lidas al por menor y de otras clases con una diversidad de diferentes artículos. En los últimos años se ha incorporado, con éxito limitado, el uso de equipo semiautomatizado en lugar del equipo de transferencia manual, en un intento de aumentar el rendimiento de los sistemas de almacenamien-
15 to. Mas recientemente, se han desarrollado grúas apiladoras que se desplazan a lo largo de los pasillos de casillas de almacenamiento en filas múltiples superpuestas. Estas grúas son guiadas por un operario, el cual sitúa la grúa apiladora desplazándola desde una posición de almacena-
20 miento deseada y luego o bien recoge manualmente de esa posición de almacenamiento o bien puede extender horquillas de elevación o similares dentro de la casilla de almacenamiento para almacenar o extraer artículos de la misma. En los sistemas más complicados, el operario está
25 sustituido por algún tipo de sistema de control de accio-

416932



namiento electrónico.

Todavía más recientemente se ha desarrollado un sistema que se ha descrito en la Patente para los EE.UU. número 3.503.530 de Arthur R. Burch y otros, expedida con fecha 31 de Marzo de 1970, y en el cual se emplea un primer vehículo que se desplaza a través de los pasillos de las estanterías de almacenamiento sobre vías, que lleva consigo un segundo vehículo el cual puede ser enviado a lo largo de los pasillos. El segundo vehículo incluye un elevador vertical móvil para alinear una unidad de recogida con una casilla de almacenamiento. La unidad de recogida puede entonces extraer o descargar artículos entre la casilla de almacenamiento y el segundo vehículo. El primer vehículo incluye una estación de carga para transferir los artículos entre el segundo vehículo y el primer vehículo.

Aunque tal sistema representa una mejora en el rendimiento sobre los sistemas de recogida manual, este sistema, así como el sistema de la grúa apiladora semiautomatizada, carece de la suficiente capacidad, ya que el vehículo que se desplaza por el pasillo está destinado a moverse verticalmente así como a lo largo del pasillo y por consiguiente solamente se puede emplear un vehículo por cada extremo de pasillo. Por consiguiente, el número máximo de vehículos que realmente almacenan y extraen ar-

416932

31 43



tículos en y desde el sistema está limitado a dos por cada pasillo de múltiples niveles, suponiendo que cada extremo del pasillo tengan un primer vehículo que pueda transferir un segundo vehículo asociado de un pasillo a otro.

5 En muchos almacenes solamente se dispone de un extremo de pasillo, quedando con ello limitado el número de vehículos que efectúan la transferencia de artículos a y desde la casilla de almacenamiento a uno por pasillo.

10 El uso de una grúa apiladora o de otros sistemas que tienen capacidad para desplazarse a todo lo largo de un pasillo y elevarse dentro del pasillo hasta cualquiera de las alturas de las casillas de almacenamiento, requiere que una sola unidad tenga capacidad suficiente para manipular la capacidad requerida por cada pasillo.

15 Debido a los sistemas de entrada y salida usualmente asociados a un extremo del sistema, no es viable hacer funcionar dos de tales grúas apiladoras en un pasillo. Esto constituye, en algunos casos, una limitación considerable de la capacidad de producción del sistema que es el más
20 adecuado para pasillos de almacenamiento extremadamente largos. Si se emplean pasillos largos, sin embargo, la producción viene limitada por el rendimiento del funcionamiento de la grúa apiladora. Por otra parte, si se distribuye el almacén de modo que incluya muchos pasillos
25 cortos para superar esta limitación, se necesitan una

21-8-73

4 1 6 9 3 2

31



pluralidad de las relativamente costosas grúas apiladoras, o sus equivalentes, para obtener la producción deseada. El coste del sistema aumenta considerablemente, ya que cada vehículo es relativamente complicado para proporcionar movimiento a lo largo del pasillo, así como movimiento vertical, además del movimiento de recogida requerido para llegar dentro de una casilla de almacenamiento. Por consiguiente, estos sistemas tienen limitaciones no deseables, ya sea en cuanto al rendimiento de su capacidad para proporcionar la capacidad deseada o ya sea en cuanto a su coste, si se emplean en pasillos más cortos, para obtener la capacidad deseada.

Otra limitación importante que tienen los sistemas existentes de este tipo es el hecho de que los mismos requieren que la totalidad del pasillo esté sin obstáculos verticalmente. Esto se considera que da lugar a un grave peligro de incendio, e impone un límite de la altura a la cual pueden ser almacenados los artículos. Con este invento se elimina ese problema, debido a que en los pasillos no se efectúa movimiento vertical alguno de los artículos, o bien se efectúan solamente movimientos limitados de los mismos.

RESUMEN DEL INVENTO

El sistema del presente invento, sin embargo, proporciona un elevador vertical móvil que se desplaza a

416932



a través de los extremos de los pasillos en un almacén y que lleva un vehículo de transferencia móvil que puede ser descargado a cualquier nivel de un pasillo dado por el elevador vertical móvil. En este sistema, el vehículo para recorrido por el pasillo transversal es movable verticalmente y puede descargar un vehículo de transferencia a un nivel del pasillo y un segundo, un tercero o más vehículos de transferencia, a diferentes niveles del mismo o de otros pasillos. En este sistema, por consiguiente, el número de vehículos de transferencia que se usan para transferir artículos a y desde las casillas de almacenamiento y que pueden ser enviados a lo largo de un solo pasillo se ha aumentado grandemente. Empleando varios vehículos de transferencia, con un solo elevador vertical móvil, se aumenta grandemente el rendimiento del sistema de almacenamiento en cuanto a su capacidad para almacenar y extraer rápidamente artículos en el mismo y desde el mismo. Además, puesto que los vehículos de transferencia móviles se mueven solamente en un plano horizontal, son menos complicados y, por consiguiente, menos costosos que los vehículos que se desplazan tanto horizontal como verticalmente por dentro de los pasillos.

Un objeto del presente invento es, por consiguiente, proporcionar un sistema de almacenamiento automático mejorado en el cual se emplea un elevador vertical

416932



móvil que se desplaza a través de los extremos de los pasillos en un área de almacenamiento y que está destinado a llevar y descargar un segundo vehículo movable en un solo nivel del pasillo a lo largo de un pasillo y el cual incluye medios para recibir y descargar artículos desde y en una casilla de almacenamiento.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un sistema de almacenamiento automático en el que se emplea un solo elevador vertical móvil y una pluralidad de vehículos de transferencia móviles, los cuales están destinados a moverse a lo largo de un pasillo recibiendo y descargando mercancías desde y en casillas de almacenamiento en el mismo, mientras el vehículo de transferencia móvil está transportando diferentes vehículos de transferencia móviles a otras posiciones dentro del sistema.

Un objeto adicional del presente invento es proporcionar un vehículo de transferencia móvil y autónomo que pueda ser descargado en un pasillo de almacenamiento y que transfiere mercancías desde y a casillas de almacenamiento y que puede salirse del sistema, proporcionando con ello un enlace entre el área de almacenamiento y otras instalaciones.

Un objeto adicional del presente invento es proporcionar una estación de base que sirve como enlace

416932



entre el sistema de almacenamiento y transportadores de
entrada y salida, de tal modo que vehículos de transfe-
rencia móviles puedan ser descargados y recibidos por el
elevador vertical móvil en la estación de base para, de
5 ese modo, recibir mercancías en el sistema y descargar
mercancías desde el sistema.

Un objeto adicional del presente invento es
proporcionar un área de almacenamiento de vehículos de
transferencia donde los vehículos de transferencia móvi-
10 les puedan ser situados cuando no están en uso y queden
disponibles fácilmente para el elevador vertical móvil
cuando se necesiten.

Es todavía un objeto adicional del presente
invento, proporcionar un puente replegable entre estacio-
15 nes de entrada y de salida en la estación de base, de tal
modo que los vehículos de transferencia móviles puedan ser
transportados entre las estaciones de entrada y de salida
cuando el elevador vertical móvil no esté en la estación
de base.

20 Otro objeto del presente invento es propor-
cionar medios de programación para controlar automática-
mente las posiciones de ya sea el elevador vertical mó-
vil o ya sea el vehículo de transferencia móvil, o uno
y otro.

25 Otro objeto del presente invento es propor-

416932



5 cionar medios de fijación en posición en el elevador vertical móvil para alinear exactamente el elevador con un pasillo y medios de fijación en posición en cada vehículo de transferencia móvil para alinearlo exactamente con una casilla de almacenamiento.

Estos y otros objetos del presente invento se pondrán de manifiesto del examen de los dibujos, juntamente con la descripción que se acompaña de los mismos.

10 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista en planta, en forma esquemática, en la que se ilustra un sistema de almacenamiento que incorpora el aparato de manipulación de materiales del presente invento;

15 La Fig. 2 es una vista en alzado lateral, en forma esquemática, del sistema de almacenamiento ilustrado en la Fig. 1;

20 La Fig. 3 es una vista en perspectiva fragmentaria del sistema de almacenamiento, en la que se ilustran los elementos estructurales detallados que forman las estanterías de almacenamiento, los carriles de guía, los vehículos de transferencia usados en el sistema de manipulación de materiales, así como la estación de base y el puente replegable que se emplean con el mismo;

25 La Fig. 4 es una vista de detalle, a escala

416932

31



ampliada, de uno de los elementos del sistema de almacenamiento ilustrado en la Fig. 3;

5 La Fig. 5 es una vista en alzado lateral del elevador vertical móvil representado en forma esquemática;

10 La Fig. 6 es una vista en corte, de detalle, de una parte del elevador vertical móvil tomada a lo largo de las líneas de sección VI-VI de la Fig. 5, en la que se ilustra una de las ruedas de soporte de carga y las ruedas de guía asociadas;

15 La Fig. 7 es una vista en alzado frontal, de detalle, en corte transversal dado a lo largo de las líneas de sección VII-VII de la Fig. 5, en la que se ilustra el mecanismo de accionamiento inferior para el elevador vertical móvil y su relación con las vías;

20 La Fig. 8 es una vista en alzado frontal, de detalle, en corte transversal dado a lo largo de las líneas de sección VIII-VIII de la Fig. 5, del mecanismo de accionamiento superior asociado con el elevador vertical móvil;

La Fig. 9 es una vista en planta, de detalle, de la estructura superior del elevador vertical móvil;

25 La Fig. 10 es una vista en alzado lateral, de detalle, del conjunto de plataforma de elevación que ajusta dentro del elevador vertical móvil y que es movable verticalmente en el mismo;

416932



La Fig. 11 es una vista en planta, en forma esquemática, del elevador vertical móvil;

5 La Fig. 12 es una vista en planta, de detalle, de los medios de alineación empleados con el elevador vertical móvil;

10 La Fig. 13 es una vista en alzado frontal, de detalle, en corte transversal y en la que se ilustra una parte de los miembros de canal horizontal empleados juntamente con los medios de alineación ilustrados en la Fig. 12;

La Fig. 14 es una vista en perspectiva de un vehículo de transferencia móvil;

15 La Fig. 14A es una vista en alzado frontal de una de las etiquetas de columna empleadas para identificar cada casilla de almacenamiento singularizándola;

La Fig. 15 es una vista de detalle, parcialmente recortada, de los conjuntos de rueda del vehículo de transferencia móvil, tomada a lo largo de las líneas XV-XV ilustradas en la Fig. 14;

20 La Fig. 16 es una vista en planta parcial de un vehículo de transferencia móvil;

La Fig. 17 es una vista seccionada, parcialmente en corte transversal dado a lo largo de las líneas XVII-XVII ilustradas en la Fig. 16;

25 La Fig. 18 es una vista en alzado lateral de

416932



una parte de la estructura ilustrada en la Fig. 17;

La Fig. 19 es una vista en planta, en forma esquemática, de un vehículo de transferencia móvil y en la que se ilustra la posición de diversos perceptores en el mismo;

5

La Fig. 20 es un diagrama de circuito eléctrico en forma de bloques de una parte del circuito de control usado con el presente invento;

10

La Fig. 21 es un diagrama de circuito eléctrico en forma de bloques del circuito de control para el elevador vertical móvil;

La Fig. 22 es un diagrama de un panel de transferencia de información;

15

La Fig. 23 es un diagrama de circuito eléctrico en forma de bloques del circuito de control para el vehículo de transferencia móvil;

La Fig. 24 es una vista en planta, en forma esquemática, de una realización alternativa del almacén del presente invento; y

20

La Fig. 25 es una vista en planta, en forma esquemática, de todavía otra realización del sistema de almacén del presente invento.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA REALIZACION PREFERIDA

25

Refiriéndonos ahora con detalle a las Figs. 1 y 2, se ha ilustrado en ellas un sistema de almacenamien

21-8-73

416932



to que comprende una pluralidad de estanterías de almacenamiento 10 separadas por pasillos 12 entre ellas, los cuales se extienden a todo lo largo de las estanterías de almacenamiento 10. Las estanterías están divididas en una pluralidad de niveles y de casillas de almacenamiento individuales las cuales forman una disposición ordenada de posiciones de almacenamiento destinadas a recibir en las mismas cargas dispuestas sobre bandejas (paletizadas). Un pasillo transversal 120 se extiende a lo largo de un extremo de los pasillos 12 entre las dos secciones de las estanterías de almacenamiento, y un elevador vertical móvil 100, destinado a acoplamiento con monocarriles 14 y 16, se desplaza recorriendo el pasillo 120. El elevador vertical móvil (vehículo de recorrido por el pasillo transversal 100) está destinado a recibir cualquiera de la pluralidad de vehículos de transferencia móviles 200, los cuales son enviados a los pasillos 12 del sistema de almacenamiento de modo que puedan ser transferidos los materiales a y fuera de las casillas de almacenamiento por los vehículos de transferencia 200.

El elevador vertical móvil 100 funciona entre una estación de base, indicada en general en 300, la cual incluye estaciones de entrada y de salida 320 y 340, respectivamente, que sirven como un enlace entre

21-8-73

416932

3



5 el sistema de almacenamiento y otros sistemas, tales
como una estación de recepción o una estación de expe-
diciones, respectivamente. El sistema de almacenamiento
incluye además un depósito 350 de vehículos de transfe-
10 rencia que comunica con la estación de salida 340 y des-
tinado a almacenar vehículos de transferencia cuando no
están en uso. Un puente replegable 400 facilita el mo-
vimiento de los vehículos de transferencia 200 entre la
estación de salida 340 a través del monocarril 16 y el
15 área de la estación de entrada 320 cuando el elevador
vertical móvil 100 no está en la estación de base. El
elevador vertical móvil 100 incluye una plataforma 150
de elevación movable verticalmente sobre el mismo, la
cual lleva un conjunto de carro que soporta a los vehí-
culos de transferencia móviles 200 por medio de carri-
20 les de guía 154 destinados a recibir ruedas de guía
sobre los vehículos de transferencia móviles 200. La
plataforma de elevación 150 se ha ilustrado en la Fig.
2 moviéndose hacia arriba, como se ha indicado por la
flecha 152, a un nivel de pasillo donde está en posición
un vehículo de transferencia 200 para ser recibido por
el elevador vertical móvil 100. Cuando el elevador ver-
tical móvil está en posición, los carriles de guía 154
están alineados con carriles de guía horizontales 18
25 que se extienden a lo largo de los pasillos 12 de las

416932



5 estanterías de almacenamiento 10, de tal modo que el
vehículo de transferencia 200 puede transferir entre
el elevador vertical móvil 100 y los pasillos 12. Los
vehículos de transferencia 200 son de accionamiento autó-
nomo y son guiados por dentro de las estanterías de al-
macenamamiento 10, a lo largo de los pasillos 12, por me-
10 dio de los carriles de guía 18 a una altura vertical pre-
determinada tal que las cargas 210 sobre bandejas puedan
ser transferidas automáticamente entre posiciones de
almacenamiento, dentro de las estanterías de almacena-
miento, y los vehículos de transferencia móviles 200,
por medios de transferencia que llevan los vehículos
200. En las Figs. 1 y 2, las flechas que acompañan a
15 las cargas 210 sobre bandejas y a los vehículos de trans-
ferencia 200 indican la dirección de movimiento de las
cargas para ser almacenadas o extraídas del almacenamien-
to y el movimiento del vehículo de transferencia hacia
el elevador vertical móvil 100.

20 El elevador vertical móvil 100 puede ser
acoplado directamente a una estación de control 330
(Fig. 1) por medio de un cable ondulado 325, como se
ilustra en la Fig. 2, para recibir información de po-
sición desde un ordenador para controlar el movimiento
del elevador vertical 100 y dirigir el movimiento de
25 los vehículos de transferencia 200. El cable 325 pro-

416932

31



porciona además al elevador vertical móvil 100 energía para el funcionamiento de sus motores de accionamiento. El elevador vertical móvil puede también ser controlado semiautomáticamente empleando una tarjeta perforada o un sistema similar, en el cual un operario inserta tal tarjeta en una lectora en el elevador para controlar su movimiento dentro del sistema. Análogamente, es posible controlar manualmente la colocación en posición del elevador yendo un operario en el mismo y proporcionando mandos adecuados para el operario.

Cada vehículo de transferencia móvil 200 incluye su propio mecanismo de accionamiento y alimentación de energía eléctrica, de tal modo que es autónomo en su movimiento por los pasillos 12. Los carriles de la estación entrada/salida (375 y 358) incluyen una barra distribuidora o barra colectora de energía eléctrica y cada vehículo de transferencia móvil incluye una zapata de contacto destinada a aplicarse a deslizamiento a la barra colectora de tal modo que cuando el vehículo de transferencia está en el área de la estación de base, puede ser alimentado con energía eléctrica desde el exterior para conservar la energía eléctrica almacenada en sus baterías. Se hace notar que tal alimentación de energía eléctrica de tipo usual puede emplearse en varias de las áreas del almacén, incluidos los pasillos de

416932



acceso si se desea, aunque en la realización preferida los
vehículos de transferencia son autónomos cuando están en
los pasillos. Se ve que empleando un sistema tal como el
ilustrado en las Figs. 1 y 2, mediante el cual los vehícu-
5 los de transferencia móviles 200 son movibles en un plano
horizontal y se hacen subir y bajar por medio de un eleva-
dor vertical móvil en un extremo de los pasillos, las estan-
terías de almacenamiento pueden ser divididas horizontalmente
a intervalos verticales predeterminados mediante, por ejem-
10 plo, barreras contra incendios 30 (Fig. 2), las cuales se
extienden horizontalmente a través del área de estanterías
de almacenamiento, pero no a través del pasillo transversal
120 en el cual se desplaza el elevador vertical móvil 100.
Por consiguiente, cuando las estanterías se extienden, por
15 ejemplo, hasta una altura de 30 metros o más, pueden divi-
dirse en varios intervalos verticales mediante barreras
horizontales contra incendios, para disminuir los riesgos
de incendio. Se ve que solamente los extremos de los pasi-
llos, y no las estanterías de almacenamiento, deben estar
20 abiertos para el uso de los equipos de manipulación de ma-
teriales de este invento. Estos extremos abiertos pueden
ser provistos de puertas contra incendios para cerrarlas
en caso de emergencia.

En las figs. 1 y 2 se ilustra el uso del
25 sistema de manipulación de materiales para enlace con

416932

31



las estaciones de entrada y salida 320 y 340. La estación de entrada 320 tiene un transportador 322 para transferir materiales desde una estación de recepción, por ejemplo, en una instalación de almacenamiento, a la estación de entrada, donde los materiales son recogidos por un vehículo de transferencia móvil 200 en la estación de entrada 320 sobre carriles de guía 375. La estación de salida 340 tiene un transportador 345 asociado con ella, el cual recibe materiales desde un vehículo de transferencia 200 en la estación de salida sobre carriles 358 asociados también con el depósito 350 de almacenamiento de vehículos y que se extienden dentro de éste. El transportador 345 transfiere luego los materiales a un muelle de expediciones, por ejemplo, que está asociado con el sistema de almacenamiento. Además, la instalación ilustrada en las Figs. 1 y 2 puede incluir medios adicionales de entrada y salida, tales como los carriles de guía 375, los cuales están destinados a guiar los vehículos de transferencia 200 a una instalación diferente, tal como a una línea de montaje dentro del sistema. Un transportador 385 de maniobra o de cambio puede estar situado adyacente a los carriles 375 para recibir cargas preseleccionadas desde alguno de los vehículos de transferencia 200 y llevarlas a un área diferente, tal como a una estación de embalaje. Además, puede

21-8-73

416932



preverse otro conjunto de carriles de guía 395 en un extremo opuesto de las estanterías de almacenamiento para guiar vehículos 200 a una instalación de reparación, a una instalación de mantenimiento, o a cualquier otra de una serie de diferentes instalaciones. Se ve, por consiguiente, que empleando un vehículo de transferencia autónomo 200, el propio vehículo puede moverse con su propia energía y con una información programada entre las instalaciones del almacén ilustradas en las Figs. 1 y 2, a otras instalaciones, por medio de carriles 375 y 395, o bien puede transferir cargas sobre el mismo a diversas instalaciones, como se ha indicado, mediante los transportadores asociados 322, 345 y 385. Son posibles cualquier número de diferentes variaciones con tal sistema en el que se emplea un vehículo de transferencia autónomo el cual incluye medios sobre el mismo para transferir cargas unificadas entre el vehículo y otros medios, tales como transportadores. Los vehículos de transferencia son programables, como se explica con detalle en lo que sigue, para que se muevan con su propia energía yendo a cualquier posición preseleccionada dentro del área de almacenamiento, o bien a una de las instalaciones de enlace. Habiéndose descrito brevemente la estructura general del sistema y su funcionamiento, se dan a continuación detalles de la realiza-

416932



ción preferida del presente invento.

Con referencia ahora a la Fig. 3, se ha ilustrado en ella una vista en perspectiva de una parte del sistema de almacenamiento ilustrado en las Figs. 1 y 2, mostrando una parte recortada de un elevador vertical móvil 100 y un vehículo de transferencia móvil 200 en un pasillo 12 entre estanterías de almacenamiento 10.

Las estanterías de almacenamiento 10 comprenden apoyos verticales 20 y apoyos para carga 22 que definen casillas de almacenamiento individuales 21 que forman una disposición ordenada a lo largo de cada pasillo. Las casillas 21 están destinadas a recibir cargas 210 sobre bandejas normalizadas, como se ha ilustrado. El sistema de almacenamiento está dividido en secciones dobles de disposiciones ordenadas de casillas 21 que son accesibles desde pasillos adyacentes 12. Los carriles de guía 18 forman una parte de los miembros de soporte horizontales para las estanterías de almacenamiento 10, así como proporcionan soporte para los vehículos de transferencia 200. Como se ve en la Figura, el conjunto de carro 170 sobre el elevador vertical móvil 100 incluye además carriles de guía 154, los cuales están destinados a ser alineados con los carriles 18 de tal modo que un vehículo de transferencia 200 puede ser transferido desde las estanterías de almacenamiento 10 a la plataforma de elevación 150 de vehículo

416932



lo de transferencia móvil 100 sobre el cual descansa el conjunto de carro.

5 Cada vehículo de transferencia 200 incluye un motor de accionamiento 250 acoplado a ruedas de guía 270, las cuales marchan por dentro de los carriles de guía 18. Además, cada vehículo de transferencia incluye medios 230 (Fig. 3) para transferir cargas 210 sobre bandejas entre una casilla de almacenamiento 21 y el vehículo 200, ó bien entre los transportadores 322, 345 y 385 y el vehí-
10 culo. En la realización preferida, los medios 230 comprenden un par de horquillas 240 que cada una comprende una plataforma en tres secciones que tiene una base móvil verticalmente 232, una sección media 234 movible a uno y otro lado del vehículo 200, y una sección superior 236 ex-
15 tensible a uno u otro lado con respecto a la sección media 234 y la cual ajusta bajo una carta 210 sobre bandeja para elevar y transferir la carga a y desde el vehículo 200.

20 El área de la estación de base 300 donde los vehículos 300 de transferencia móviles son transferidos a y desde el elevador vertical 100, incluye un puente replegable 400, como el ilustrado en la Fig. 3. El puente comprende un par de carriles de guía 418 montados encima del monocarril 16 sobre el cual se desplaza el elevador
25 vertical móvil y los cuales pueden ser hechos descender

416932



y replegados bajo los carriles de guía 375 ilustrados en las Figs. 1 y 3. Cuando el elevador vertical móvil 100 entra en el área 300 de la estación de base, las guías 418 son retiradas, apartándolas del camino de modo que no obstruyan el movimiento del elevador vertical móvil. Esto se efectúa montando los carriles de guía 418 del puente 400 sobre una plataforma 420, la cual está montada en una plataforma adicional 430 por medio de un par de cilindros actuadores 425. Esta disposición permite subir y bajar la plataforma 420 con relación a la plataforma 430. La plataforma 430 está aproximadamente al nivel del suelo y está montada por medio de ruedas de guía dentro de un par de vías 440, de tal modo que es móvil longitudinalmente en una dirección paralela a las vías 375 y perpendicular al monocarril 16.

Un motor 445 con una correa de transmisión 450 acoplada a la plataforma 430 puede ser accionado para hacer que la plataforma 430 y, por consiguiente, la plataforma 425 y los carriles 418 que hay sobre ella sean llevados a la izquierda en la Fig. 3, apartándolos del camino del elevador vertical móvil 100, una vez que los carriles 418 han sido hechos descender por medio de los cilindros 425. El puente 400 se sitúa cuando el elevador vertical móvil no está en la estación de base para proporcionar un camino de transferencia para los vehícu-

416932



los de transferencia móviles 200 desde la estación de salida 340 a la estación de entrada 320. El puente 400 permite que el vehículo de transferencia 200 reciba una carga 210 sobre bandeja desde la estación de entrada 320, o bien se mueva a lo largo de las vías 375 para transferir cargas al transportador de maniobra 385, ó actúe de otro modo entre las estaciones de entrada y salida 320 y 340, respectivamente, sin requerirse para ello la presencia del elevador vertical móvil 100. Diseñando así el sistema, se pueden utilizar los vehículos de transferencia 200 con su máximo rendimiento, lo mismo que puede hacerlo el elevador vertical móvil 100.

Tanto los carriles de guía 418 del puente 400 como los carriles de guía 154 del conjunto de carro 170 asociado con el elevador vertical móvil 100 tienen medios de fijación en posición 410 y 160 respectivamente, los cuales se emplean juntamente con los extremos estrechados de los carriles de guía 18 en las estanterías de almacenamiento 10 para alinear exactamente los carriles de guía 154, 418 con los carriles de guía 18 de las estanterías de almacenamiento, de tal modo que los vehículos de transferencia 200 puedan ser transferidos fácilmente a los pasillos 12 de las estanterías de almacenamiento y fuera de éstos. Con referencia a las Figs. 11 a 13 se han ilustrado y descrito detalles de los mecanismos de fijación en posición que se estudian en lo que sigue. Cada uno de

416932



los carriles de guía 18 incluye topes 24 (de los que se han ilustrado solamente dos en la Fig. 3) en los extremos de los carriles 18 adyacentes al pasillo 120 para evitar que los vehículos de transferencia 200 deslicen accidentalmente desde el nivel del pasillo cuando el elevador vertical móvil 100 no esté en posición para recibir el vehículo de transferencia 200. Los detalles de construcción de los carriles de guía 18 y de los topes 24 asociados con ellos se han ilustrado en la Fig. 4.

10 Como se ve en la Fig. 4, los carriles de guía 18 comprenden un miembro 19 de canal longitudinal que tiene una sección transversal de forma en general de C. Un carril 16 ligeramente convexo está montado a lo largo de la superficie inferior interior del miembro de canal 19, como se ha ilustrado. El carril 26 soporta el peso del vehículo de transferencia 200 sobre el mismo por medio de las ruedas de guía 270 con estrechamiento en el vehículo de transferencia, las cuales hacen contacto con los carriles 26.

20 Cada uno de los topes 24 situados en el extremo de cada carril de guía 18 comprende una placa 28 que tiene un área de sección transversal suficientemente grande para cubrir el área abierta del carril de guía 18. La placa 28 está acoplada a pivotamiento al canal 19 de forma de C por medio de un pasador de pivote 29. Los topes

416932



24 están contrapesados por medio de un peso 31 unido a la placa 28 por medio de un brazo 33, de tal modo que normalmente serán mantenidos en la posición representada en líneas de trazo lleno. En esta posición, la placa 28 cubre el extremo del canal 19 cuando el elevador vertical móvil 100 no está situado de tal modo que los carriles de guía 154 estén alineados con los carriles de guía 18 de las estanterías de almacenamiento 10.

Los medios de alineación 160 en el elevador vertical móvil, sin embargo, están destinados a girar hacia dentro cuando el elevador 100 se alinea con un pasillo, e incluyen miembros que hacen contacto con los topes de tal modo que los topes izquierdo y derecho son pivotados en una dirección indicada por las flechas a la posición ilustrada en líneas de trazos en la Fig. 4. En esta posición, las placas 28 estarán apartadas del camino y permitirán que el vehículo de transferencia 200 se mueva libremente entre los carriles de guía 18 en las estanterías de almacenamiento y en los carriles de guía 154 en el elevador vertical móvil 100. Los topes asociados con los carriles de guía 358 en el depósito 350 de almacenamiento de vehículos operan de una manera similar, para permitir que los vehículos de transferencia 200 crucen las vías o carriles del puente 418 y entren en el depósito de almacenamiento 350 cuando los medios de fijación en posición 410 hayan situado las vías en alineación con los carriles de guía 358 del

416932



de ruedas de guía 112 (Fig. 6). Estas ruedas de guía montan a caballo sobre el monocarril inferior 16, como se ilustra con detalle en la vista del corte transversal de la Fig. 7. La rueda de soporte trasera 105 incluye
5 además un par de ruedas de guía y un conjunto de soporte de montaje iguales a los de la rueda delantera, como se ha ilustrado esquemáticamente en la Fig. 5 y se ha indicado en general en 114.

El elevador vertical móvil 100 está acoplado al monocarril superior 14 por medio de un par de ruedas de guía 115 delanteras montadas para rotación en el conjunto superior 110 por medio de un par de ejes 116 acoplados dentro de un bastidor 117 que forma la parte delantera de la estructura 110, como se ha ilustrado en la Fig. 9.
10 Se ve en la Fig. 9 que la sección de bastidor delantera 117 es de forma en general triangular, como lo es el miembro de bastidor trasero 118, acoplado al miembro de bastidor delantero por medio de cuatro miembros de montaje 119. Un par de ruedas de guía 122 están acopladas para rotación dentro del bastidor trasero 118 por medio de ejes 124 acoplados al bastidor 118 por medio de un soporte 125.
15
20

La plataforma de elevación 150 en el elevador vertical móvil 100 se ha ilustrado con detalle en la
25

416932

31



Fig. 10 y comprende un conjunto de bastidor 151 que tiene segmentos extremos de forma triangular 152 unidos por montantes 157. La plataforma de elevación 150 es movable verticalmente dentro del elevador vertical móvil 100 por medio de una pluralidad de ruedas 155 montadas para rotación en los segmentos extremos 152 por medio de ejes 156. Ruedas de guía 153 están montadas en los extremos 152 de la plataforma 150 como se ha ilustrado en la Fig. 10. Estas ruedas montan a caballo sobre los miembros de soporte verticales 104 del elevador vertical móvil 100 para asegurar el funcionamiento suave de subida y bajada de las plataformas 150 dentro del elevador vertical móvil 100. La plataforma 150 incluye también un par de poleas 158 montadas para rotación en los soportes 159 en cada extremo 152 de la plataforma 150, a través de las cuales está enfilado un cable de elevación 162 (Fig. 5) de tal modo que la plataforma 150 puede ser subida y bajada dentro de los miembros de soporte verticales 104 del elevador vertical móvil 100.

El cable de elevación 162 está también enfilado a través de cuatro poleas 164 montadas entre los montantes 119 del conjunto superior 110 (Fig. 5 y 9) y está anclado en un extremo a la estructura 110 por medio de anclajes 165 ilustrados en la Fig. 5. El extremo opuesto del cable 162 está unido a una unidad de motor

21-8-73

416932



5 y carrete de izado 167, la cual es accionada selectivamente como se explica en lo que sigue para enrollar o desenrollar el cable de izado 162 sobre la misma, de tal modo que se suba y se baje la plataforma de elevación 150.

10 El elevador vertical móvil es accionado por medio de un motor de accionamiento 130 que tiene un eje inferior 132 acoplado a una rueda dentada de accionamiento 134, la cual engrana con una cremallera 17 montada en el costado del monocarril inferior 16 (Figs. 5 y 7). El motor 130 incluye además un eje superior 136, el cual está acoplado a una rueda dentada de accionamiento 138 (Figs. 5 y 8) que engrana con una cremallera 15 montada en un lado del monocarril superior 14. Los ejes 132 y 136 son hechos rotar, mediante la actuación del motor 130, en el mismo sentido, de tal modo que los dientes de las ruedas dentadas de accionamiento 134 y 138 que engranan con los dientes de las cremalleras 17 y 15, respectivamente, hacen que el elevador vertical móvil 100 se desplace a lo largo de los monocarriles 14 y 16.

15 Un conjunto de carro 170 está montado sobre la plataforma de elevación 150 y comprende un miembro de base 172, el cual está unido a la base 152 de la plataforma 150 por medio de un conjunto de pivote 175, el cual permite que el carro 170 pivote en grado suficiente para

416932



que los medios de alineación 160 (Figs. 3, 11 y 12) asociados con los carriles de guía 154 montados sobre el conjunto de carro 170 puedan alinear los carriles del conjunto de carro con los carriles de guía 18 dentro de las estanterías de almacenamiento 10 (Fig. 3). En algunas instalaciones, el carro puede ser montado en la plataforma de elevación con rodillos que permiten movimiento lateral entre ellos para alinear las vías. El funcionamiento de los medios de alineación 160, juntamente con los carriles de guía 154 en el conjunto de carro 170, se comprenderá mejor con referencia a las Figs. 11 - 13.

En la Fig. 11 se ha representado una parte del elevador vertical móvil 100 con los carriles de guía 154 ilustrados en alineación horizontal aproximada con los carriles de guía 18 de las estanterías de almacenamiento. Cada uno de los carriles de guía 154 en el conjunto de carro 170 tiene unos medios de alineación 160 en el extremo adyacente al pasillo, como se ha ilustrado en la vista en planta de detalle de la Fig. 12. Los medios de alineación izquierdos 160, representados en la Fig. 12, comprenden un miembro 180 de canal de forma trapezoidal (tal como se ve desde arriba) que tiene una sección transversal similar a la del miembro 19 de canal de forma de C que forma los carriles de guía 18. El miembro 180 incluye además una sección corta de carril en la parte

416932



inferior (no ilustrada) similar al carril 26 en la Fig. 13. El miembro 180 está acoplado a pivotamiento al carril de guía 154 por medio de un pasador de pivote 185 y el soporte de montaje 186. Un segundo soporte 187 está acoplado al miembro 180 e incluye un rodillo 188 en el borde superior del mismo, montado para rotación en el soporte 187 por medio de un eje 189. El soporte 187 incluye un pasador de pivote 191 destinado a sujetar a pivotamiento el extremo de un eje 192 de un solenoide 195 montado en el soporte 186.

Al estar el elevador vertical situado en alineación en general con los carriles de guía 18 de un nivel de pasillo predeterminado, son accionados los solenoides 195 de modo que ambos miembros 180 trapezoidales izquierdo y derecho (Fig. 11) giran hacia dentro de tal manera que una extensión hacia abajo de su borde delantero 182 (Fig. 12) hará contacto con el brazo 33 de la placa de tope (Figs. 4 y 11) para hacer girar a la placa 24 hacia abajo y apartarla del camino. Los miembros trapezoidales 180 entran en pleno contacto con los carriles 18 uniendo con ello los carriles 18 con los carriles 154 y completando la vía sobre la cual se puede desplazar un vehículo de transferencia entre el elevador vertical móvil y el pasillo.

416932



Para asegurar una alineación exacta, la plataforma 150 del elevador vertical móvil se sitúa inicialmente de tal modo que los carriles 154 estén ligeramente por encima de los carriles 18. Al ser girados hacia adentro los miembros 180, los rodillos 188 ajustarán dentro de la depresión 183 que se estrecha formada por la placa 184, la cual está soldada a los extremos de los carriles 18, como se ha ilustrado en la Fig. 13. Una vez accionados los solenoides 195, se baja algo la plataforma de elevación 150 para permitir que los rodillos 188 hagan contacto con la superficie interior 184' de la placa 184, empujando con ello imperativamente al miembro trapezoidal 180 a aplicación de alineado con el carril 18. El conjunto 170 de carro movible lateralmente permite que los carriles 154 y, por consiguiente, los miembros 180, se muevan de tal modo que se logre esa alineación.

De esta manera se efectúa una alineación exacta entre los carriles del elevador vertical móvil y los de los pasillos. El miembro trapezoidal es retenido en el soporte vertical por medio de la parte inferior plana 181 (Figs. 3 y 11) de los carriles de guía 18, los cuales no se estrechan como se estrechan las partes superiores del miembro 19 de canal de forma de C que forman los carriles 18. Por consiguiente, al ser

416932



5 hecha descender a su posición la plataforma 150, los rodillos 188, juntamente con la depresión 183 aseguran una alineación horizontal de los carriles 154 con los carriles 18, mientras que la parte inferior sobresaliente 181 de los miembros de canal 19 hace contacto con la parte inferior del miembro trapezoidal 180 para asegurar alineación vertical y soporte entre los carriles 154 y 18.

10 Varios perceptores, interruptores de límite, y otros dispositivos de control están montados en el elevador vertical móvil 100 y en la estructura de estantería 10, como se ha ilustrado en las Figs. 5 y 11, para proporcionar información de posición así como diversas funciones de control. La explicación de estos
15 dispositivos se aplazará hasta que se presente en lo que sigue una descripción del funcionamiento del sistema. Una vez descritas las características mecánicas del elevador vertical móvil, su mecanismo de accionamiento horizontal y vertical, y su mecanismo de alineación; se presentará a continuación una descripción detallada del vehículo de transferencia y su estructura, en relación con las Figs. 14 a 18.

25 El vehículo de transferencia móvil comprende un conjunto de bastidor 220 (Figs. 16 y 17) el cual es de forma en general rectangular y tiene montado para

416932



rotación en el mismo un eje delantero (no ilustrado)
y un eje trasero 225. En cada extremo de los ejes hay
montada una rueda 270 de guía y de soporte de carga.
Estas ruedas se desplazan a lo largo de los carriles
de guía 18 dentro de los pasillos de almacenamiento,
5 en los carriles de guía 375, 358 en las estaciones de
entrada y salida, en los carriles 154 en el elevador
vertical móvil 100, y en los carriles 418 del puente
400. Como se ve en las Figs. 14 y 15, una rueda 280
10 de guía adicional orientada horizontalmente está mon-
tada adyacente a cada una de las ruedas 270 de susten-
tación de carga por medio de un soporte 282 acoplado
al bastidor 220 del vehículo de transferencia móvil.
Las ruedas de guía adicionales 280 están montadas para
15 rotación dentro del soporte 282 por medio de un eje 281
y están situadas de tal modo que, al desplazarse el
vehículo de transferencia móvil a lo largo de los di-
versos carriles de guía, las ruedas 280 dejan libres
justamente los costados de los carriles de guía. Pues-
20 to que una de esas ruedas de guía 280 se usa en cada
una de las cuatro esquinas del vehículo, juntas garan-
tizan que el vehículo de transferencia móvil permane-
cerá relativamente estable en dirección lateral al mo-
verse a lo largo de los carriles 18. De vez en cuando
25 pueden hacer contacto con la superficie interior de los

416932



carriles de guía 18 y corregir con ello cualquier desplazamiento lateral no deseable del vehículo.

5 Acoplado al bastidor 220 del vehículo de transferencia móvil 200 hay un cuerpo 205, el cual puede incluir partes elevadas 206 y 207 en los extremos opuestos para alojar algunas de las unidades de control y de accionamiento empleadas con cada vehículo de transferencia móvil. En un extremo del alojamiento 207 hay montada una batería desmontable 222 para suministrar energía eléctrica para accionar los diversos motores eléctricos. Los medios de transferencia de carga 230 para transferir cargas sobre bandeja comprenden un par de horquillas 240 que cada una tiene secciones de base, media y superior 232, 234 y 10 236 respectivamente. Las horquillas 240 pueden ser elevadas y extendidas a uno u otro lado del vehículo de transferencia, simultánea o individualmente, como se describe con detalle en lo que sigue. Cada una de las horquillas 240 está montada en una plataforma 20 245 la cual puede ser subida y bajada elevando o bajando con ello las horquillas 240.

25 Cada uno de los vehículos de transferencia móviles 200 puede incluir medios de fijación en posición 290 (Figs. 14 y 16) que comprenden un elemento ahorquillado 295 acoplado a un eje 297 accionado por medios de accionamiento 298. El funcionamiento

416932



to de los medios de fijación en posición 290, si se emplean, se explica con mayor detalle con referencia a la Fig. 16 en lo que sigue.

5 Cada uno de los vehículos de transferencia móviles incluye además medios de percepción 265 montados en el segmento extremo 206 del cuerpo 205 para detectar las posiciones de las casillas y las marcas de identificación que hay en las mismas por medios de detección ópticos. Los perceptores 265 incluyen un manantial de luz 266 y una pluralidad de detectores fotoeléctricos 267. Además del perceptor de detección de casillas 265, cada uno de los vehículos de transferencia móviles 200 incluye medios de transferencia de información 650 (Figs. 19 y 22) los cuales enlazan con los medios de transferencia de información del elevador vertical móvil como se describe en lo que sigue, de tal manera que el vehículo de transferencia móvil puede ser programado desde el elevador vertical móvil y transferir información de diagnóstico al elevador cuando el vehículo de transferencia móvil 200 está en posición en el elevador 100.

10
15
20 Con referencia ahora a la Fig. 15 de detalle, se ha ilustrado en ella una vista recortada de uno de los miembros de soporte verticales 20 que constituyen las estanterías de almacenamiento 10 ilustradas en las Figs. 1 - 3. Acoplado al miembro de soporte

25
21-8-73

416932

31 1973



vertical 20 hay un soporte 22 de casilla horizontal. Cada casilla comprende al menos dos soportes espaciados para recibir sobre los mismos una carga sobre bandeja normalizada. Atornillado a los soportes 20 y 22 por medio de pernos 27 hay un soporte 25 de forma de Z, el cual apoya al soporte 22 de casilla desmontable y a la vez ayuda a soportar el miembro de canal 19 de los carriles de guía 18. Se ve en la Fig. 15 que el carril de guía 18 está situado algo por debajo del soporte 22 de casilla horizontal, de tal modo que las horquillas 240 (Fig. 14) están situadas verticalmente para permitir que las mismas deslicen bajo una carga sobre bandeja cuando se retire una bandeja de una casilla de almacenamiento 21, como se ha ilustrado en la Fig. 3.

El carril 26, el cual está soldado a la superficie inferior del miembro 19 de canal de forma de C que forman los carriles de guía 18, tiene algo de convexidad, como se ha ilustrado en la Fig. 15, y cada una de las ruedas 270 de los vehículos de transferencia 200 está ligeramente estrechada, como se ha ilustrado en la Fig. 15, de tal modo que el vehículo de transferencia se autoncentrará sobre los carriles 26 que tienen convexidad. Como se ha indicado en lo que

416932

31



antecede, las ruedas de guía adicionales 280 contribuyen a estabilizar los vehículos de transferencia en una dirección lateral en caso de que se produzca algo de desplazamiento lateral.

5 Aunque en la realización preferida descrita se emplea un vehículo de transferencia 200 destinado a seguir carriles de guía 18 dentro de cada pasillo, en otras realizaciones el vehículo de transferencia podría estar soportado por pisos horizontales entre cada nivel
10 de almacenamiento, tales como las barreras horizontales 30 contra incendios ilustradas en la Fig. 2. En tal disposición, los bordes delanteros de las casillas de almacenamiento guiarían a los vehículos a lo largo del pasillo mientras que el suelo proporcionaría soporte y
15 coincidencia vertical entre los vehículos y las casillas de almacenamiento.

 Con referencia ahora con detalle a las Figs. 16, 17 y 18, se presenta la estructura y el funcionamiento mecánico de las horquillas 240 y el mecanismo
20 de accionamiento para un vehículo de transferencia 200.

 Como se ha ilustrado en la Fig. 16, el motor de accionamiento 275, el cual se usa para propulsar el vehículo de transferencia 200 a lo largo de los diversos carriles de guía, está acoplado al eje trasero
25 225 del vehículo de transferencia por medio de una correa

416932



dentada 276 acoplada a una polea dentada 279 montada sobre un eje 277 del motor de accionamiento 275. Un conjunto de silleta 278 soporta al eje 277 sobre el cual está montada la polea dentada 279. Una polea dentada similar 274 está montada en el eje 225 de tal modo que el eje trasero 225 engrana con, y es accionado imperativamente por, la correa dentada 276 que une las poleas 274 y 279. El eje trasero 225 está soportado por ambos extremos por conjuntos de silleta 226 y 227, como se ha ilustrado en la Fig. 16. El motor de accionamiento 275 es un motor de corriente continua reversible que recibe energía de la batería recargable 222 (Fig. 14) montada en el vehículo de transferencia. El motor 275 se controla como se describe en lo que sigue para accionar los vehículos de transferencia a lo largo de los diversos carriles de guía del sistema. En algunos sistemas en los que no se emplean vehículos autónomos se pueden usar motores de corriente alterna de velocidad variable en el vehículo de transferencia y recibir su energía para funcionamiento de una barra colectora a lo largo de las vías y de la zapata de contacto deslizante del vehículo de transferencia, de manera muy similar a como el vehículo de la realización preferida recibe la energía eléctrica de corriente continua en las estaciones de entrada/salida.

416932



Los medios de fijación en posición 290 que pueden emplearse con el vehículo de transferencia 200 comprenden un miembro de horquilla 295 que tiene un par de rodillos 292 en el extremo de cada una de las púas de la horquilla. La horquilla 295 se extiende desde el lado del vehículo de transferencia en una posición tal que cuando se repliega, como se ha ilustrado en líneas de trazo lleno en la Fig. 16, los rodillos 292 salvan los miembros de soporte verticales 20 de la estantería 10, de modo que no interfieran con el movimiento del vehículo de transferencia. Cuando el vehículo de transferencia se detiene en alineación en general con una de las casillas de almacenamiento de la estantería 10, los medios 298 de accionamiento que funcionan eléctricamente pueden ser controlados selectivamente, como se describe en lo que sigue, para hacer que el eje 297, al cual está unida la horquilla 295, se extienda hacia afuera hasta una posición ilustrada en líneas de trazos en la Fig. 16, de tal modo que las púas del miembro de horquilla 295 abracen al miembro vertical 20 y hagan que el vehículo de transferencia 200 se mueva ligeramente (si fuese necesario) de modo que quede alineado exactamente con la casilla de almacenamiento. Esta alineación horizontal facilita el funcionamiento de las horquillas 240 de transferencia de carga, las cuales deben ajustar bajo la ban-

416932



deja de carga de tal modo que la carga sobre la bandeja pueda ser transferida a y desde la casilla de almacenamiento. Se ha descubierto que con las etiquetas 11 de casillas (Figs. 3 y 14A), las cuales son detectadas por los perceptores 265 del vehículo de transferencia (Fig. 14) y el control para el accionamiento del vehículo de transferencia, se puede obtener una fijación en posición suficientemente precisa del vehículo en alineación con las casillas de almacenamiento y son innecesarios los dispositivos para fijar en posición. En sistemas de control de accionamiento de vehículos menos complicados en los cuales, por ejemplo, se emplee solamente recuento de casillas, se usan los dispositivos de fijación en posición, y en lo que sigue se estudiará su funcionamiento.

Las horquillas 240 están montadas sobre una plataforma 245 la cual se sube y se baja por medio de un par de motores de elevación 242 los cuales accionan a ejes roscados 244 situados en cada esquina de la plataforma 245 y acoplados a los motores de elevación por medio de cajas de engranajes 243 (Fig. 17). En las Figs. 16 y 17 se ilustran los detalles del mecanismo de elevación en un extremo de la plataforma 245, mientras que en la Fig. 19 se ilustran esquemáticamente ambos motores de elevación 242. Los motores 242 son motores de accionamiento de corriente continua reversibles, los cuales

416932

31



reciben energía eléctrica de la batería 222 situada en el vehículo de transferencia móvil y son controladas simultáneamente, como se describe en lo que sigue. La plataforma 245 está montada a rosca en cada eje roscado 244 por medio de un conjunto de soporte 245' que tiene un par de tuercas roscadas 246 espaciadas verticalmente de tal modo que al girar los cuatro ejes 244 la plataforma 245 será subida o bajada. Apoyando a los ejes giratorios 244 en cada extremo hay conjuntos de silleta 248. Un par de piñones 249 acoplados a los ejes 244 y unidos por una cadena 249' accionan a cada par de ejes 244 en un extremo de la plataforma 245 con un solo motor de elevación 242. En algunas realizaciones, la plataforma 245 puede estar dividida en dos secciones y el mecanismo de elevación puede estar diseñado para permitir elevación y descenso independientes de cada horquilla 240 sobre ella.

El miembro de base 232 de cada horquilla 240 está sujeto rígidamente a la plataforma 245 y es movable verticalmente con ella. La base 232 tiene un par de paredes verticales 233 con canales 231 que se extienden longitudinalmente a lo largo de sus superficies interiores (Fig. 17). La base 232 incluye también un canal abierto 231' en la parte inferior, el cual se extiende a todo lo largo del miembro 232 y permite que el mecanismo de extensión, el cual une mecánicamente las

416932



secciones media y superior 234 y 236 al motor de extensión 212, pase a su través. El motor de extensión 212 está montado en la plataforma 245 y está acoplado a una rueda dentada de accionamiento 215 sobre el eje 211 por medio de un par de piñones 213 entre los cuales está acoplada una cadena de accionamiento 213'. Un embrague 211' está interpuesto en el eje 211 para permitir que se extienda una de las horquillas o las dos. El motor 212 es un motor reversible de corriente continua accionado por la misma fuente de batería que los restantes motores y controlado como se describe en lo que sigue.

Una sección segunda o media 234 de cada horquilla se ha ilustrado con detalle en la Fig. 18 e incluye la cremallera 214 a lo largo de la parte inferior, la cual tiene dientes destinados a engranar con la rueda dentada de accionamiento 215. La segunda sección 234 está montada para deslizamiento dentro de los canales 231 en cada una de las paredes verticales 233 del miembro de base 232. El contacto de deslizamiento entre las secciones media y de base se efectúa por medio de una pluralidad de rodillos 216, los cuales están montados para rotación en las paredes verticales 235 de la sección media 234, por medio de ejes 217. Montadas también sobre el borde exterior de cada una de las paredes verticales 235 de la sección media 234 hay un par

416932



de placas de guía de nilón 218, como se ha ilustrado en la Fig. 18. Esta sirven para proporcionar soporte adicional e impedir la inclinación de la segunda sección 234 con respecto a la sección de base 232 cuando la horquilla 240 está extendida hacia fuera con una carga sobre ella. Como se ve en la Fig. 18, cada extremo de la sección media 234 tiene un par de rodillos de guía 216 y una placa de guía 218 en cada extremo de cada lado de la sección media.

Como se ha ilustrado en la Fig. 17, (la cual ilustra una de las dos horquillas idénticas 240) el lado interior de las paredes verticales 235 de la sección media 234 incluye también una pluralidad de rodillos de guía 219, los cuales están también acoplados a ejes 217 y están alineados con los rodillos 216 en el lado opuesto de las paredes verticales 235 de la sección media 234. Estos rodillos se extienden dentro de canales longitudinales 237 en las paredes verticales 238 de la sección superior 236 de la horquilla 240. Hay también montadas guías de nilón (no ilustradas) entre los rodillos 219 de manera similar a las placas 218 ilustradas en la Fig. 18, pero en el lado opuesto de las paredes verticales 235 de la sección media 234. Así, la sec-

416932



5 ción superior 236 puede deslizar con relación a la sección media 234 y ser retenida en posición estable por medio de los rodillos 216, 219 y las placas de guía 218. El mecanismo para extender las secciones media y superior 234 y 236, respectivamente, por medio del motor de extensión, se estudia a continuación.

10 Como se ha indicado en lo que antecede, el eje del motor de extensión está acoplado a la rueda dentada 215. Esta rueda dentada engrana imperativamente con la cremallera 214 en la sección media 234, de tal modo que la sección media puede extenderse desde uno u otro lado del vehículo 200 para llegar a una casilla de almacenamiento 21 en uno u otro lado de un pasillo. Un par de cadenas 239 abarcan en sentido longitudinal a la
15 sección media 234 (Fig. 18) y están retenidas en aplicación deslizable y alineadas con la sección media 234 por medio de las guías 241, las cuales están formadas enterizas con un bloque central 242 sujeto a la sección media 234 (Fig. 17). La sección inferior 232 incluye un
20 par de cremalleras 243, las cuales tienen dientes dirigidos hacia arriba destinados a engranar con los eslabones individuales de las cadenas 239, de tal modo que la parte inferior de la cadena engranará con las cremalleras 243 de la sección de base 232 al ser extendida la sección
25 media 234 por medio de la cremallera 214 y girar la rue-

416932



da dentada 215. Puesto que la sección media se desplaza hacia fuera, sin embargo, se permite que la cadena gire longitudinalmente alrededor de las guías 241 de la sección central, y un par de cremalleras 243' montadas en la sección superior 236 que tienen dientes dirigidos hacia abajo destinados a engranar con los eslabones individuales de la cadena 239, hacen que la cadena giratoria extienda la sección superior 236 hacia fuera con relación a la sección media 234. Por consiguiente, al accionar el motor de extensión 212 a la rueda dentada 215, la sección media 236 es accionada hacia fuera y al mismo tiempo la sección superior es accionada hacia fuera a una velocidad mayor con relación a la base por medio del par de cadenas giratorias 239 montadas en la sección media 234 mediante los eslabones que engranan con la cremallera 243' en la sección superior 236.

Ambas horquillas 240 son accionadas por el eje 211 acoplado al motor de extensión 212 (Figs. 16 y 19) y un par de ruedas dentadas de accionamiento 215 que están unidas por medio de una cadena adicional 247, la cual engrana con piñones 247' que están acoplados a las ruedas dentadas de accionamiento 215. Con esta forma de acoplamiento, por consiguiente, se emplea un motor de extensión 212 para extender cada una de las horquillas 240 a la izquierda o a la derecha del vehículo de trans-

416932



ferencia 200. El embrague 211' permite la extensión
de solamente una horquilla, lo cual es deseable cuando
se almacenan en las casillas cargas sobre bandejas de
tamaño mitad y solamente se requiere una horquilla para
5 retirarlas. En algunas realizaciones puede ser deseable
hacer funcionar independientemente las horquillas. En tal
caso, un par de motores de extensión 212 (el segundo mo-
tor ilustrado en líneas de trazos en la Fig. 19) están
acoplados a ruedas dentadas de accionamiento sobre las
10 horquillas, las cuales pueden ser entonces hechas fun-
cionar independientemente en uno u otro sentido. En es-
ta disposición se ha eliminado el embrague 211'.

Por consiguiente, se ve que mediante el me-
canismo ilustrado en las Figs. 16 a 19, cada horquilla
15 240 es movable verticalmente y extensible a uno u otro
lado del vehículo de transferencia, de tal modo que una
carga puede ser elevada por el vehículo, extendida al in-
terior de un depósito de almacenamiento y luego bajada
hasta que la bandeja haga contacto con los soportes 22
20 de las casillas horizontales (Fig. 15). Luego se re-
pliegan las horquillas sobre el vehículo de transferencia
dejando la carga sobre bandeja en la casilla. Análoga-
mente, las horquillas pueden ser extendidas primeramente
bajo la carga sobre bandeja en la casilla, subidas para
25 elevar la carga sobre bandeja desde los apoyos de la ca-

416932



5 silla de almacenamiento y replegadas para llevar la bandeja de nuevo al vehículo de transferencia. De esta manera, se transfieren las cargas sobre bandeja entre el vehículo de transferencia móvil y las casillas de almacenamiento, así como a los transportadores de entrada-salida y a otro equipo de enlace.

10 Una vez descritos el diseño mecánico y el funcionamiento físico de las diversas partes del elevador vertical móvil, del vehículo de transferencia móvil y de las estanterías de almacenamiento, se presenta a continuación una descripción del funcionamiento del sistema para almacenar y recuperar cargas sobre bandeja. En primer lugar se presenta un estudio del modo de funcionamiento para almacenar o entrada juntamente con los diversos perceptores en los vehículos y en varias otras posiciones en el sistema. Se hace referencia a las Figs. 1, 3, 5, 11 y 15 19-23, las cuales ilustran esquemáticamente la posición de los perceptores del vehículo y de los medios asociados que hacen funcionar a los perceptores montados sobre las estanterías de almacenamiento.

20 Con el fin de iniciar la descripción del funcionamiento de los dispositivos, se supone que el elevador vertical móvil 100 no está en la estación de base 300, sino que está en algún lugar a lo largo del pasillo 25 120, como se ha ilustrado en la Fig. 1. Se supone también que una carga 210 sobre bandeja está entrando en la estación de entrada 320 por medio del transportador 322. Se

416932



73

desea almacenar la carga 210 que llega en una casilla de almacenamiento predeterminada. El primer paso en el modo de funcionamiento de almacenamiento es situar un vehículo de transferencia móvil sobre los carriles 375 en la estación de entrada 320, de tal modo que las horquillas 240 del vehículo de transferencia móvil 200 puedan transferir la carga sobre bandeja 210 desde la estación de entrada 320 al vehículo de transferencia móvil.

Con referencia ahora a Fig. 20, la cual es una combinación de diagrama de proceso lógico y de diagrama de circuito de control eléctrico, la primera operación necesaria en el modo de almacenamiento de funcionamiento del sistema es situar el vehículo de transferencia en la estación de base 320. Un perceptor S-1 (Fig. 1), el cual puede ser un perceptor óptico, está situado en el extremo del transportador de entrada 322, de modo que proporciona una señal que indica la presencia o la ausencia de una carga 210 sobre bandeja en el mismo. El perceptor S-1 está acoplado a un primer circuito lógico 500. Un segundo perceptor S-2 (Fig. 1) está igualmente acoplado al circuito lógico 500 y está situado físicamente adyacente a las vías 375 en la estación de entrada 320 y detecta la presencia o ausencia de un vehículo de transferencia 200 en la estación de entrada. El perceptor S-2 proporciona una señal de salida indicadora de esa información, la cual es tam-

416932



5 también aplicada al circuito 500. Si hay presente una carga sobre la bandeja en el extremo del transportador 322 y si la señal procedente de S-2 indica que no hay presente un vehículo-T en la estación de entrada 320, el circuito lógico 500 proporcionará una señal de control que se emplea para accionar el puente replegable 400 de tal modo que se pueda llevar un vehículo de transferencia 200 a través del puente desde el depósito de almacenamiento 350.

10 Un circuito 502 de control del puente (Fig. 20) recibe una señal de actuación desde el circuito lógico 500 y recibe simultáneamente una señal desde un receptor S-3 (Fig.-1) el cual es un receptor óptico situado adyacente al área del puente y proporciona una señal
15 indicadora de la presencia o de la ausencia del elevador vertical móvil 100 en la estación de base 300. Si el elevador vertical móvil 100 no está en el camino del puente 400, el circuito de control del puente 502 proporcionará una señal de actuación eléctrica, la cual se aplica a un
20 circuito de control del motor 504 el cual acciona al motor 445 del puente (Fig. 3) para extender el puente replegable 400 hacia fuera a través del monocarril 16. Después de extendido el puente, el circuito de control del motor desarrolla una señal aplicada al circuito 506
25 para accionar los cilindros de elevación 425, de tal modo

416932



370 de transmisión de información ópticos (Fig. 1) situa-
dos adyacente a la estación de salida 340 del depósito 350
de vehículos de transferencia. Manantiales de luz en una
disposición ordenada en la unidad 370 están en una posi-
5 ción para activar a medios de percepción ópticos 650
(Fig. 19) montados sobre el vehículo de transferencia
móvil 200. El enlace óptico entre el vehículo de trans-
ferencia 200 y el depósito 350 de almacenamiento es idén-
tico al que hay entre el vehículo de transferencia y el
10 elevador vertical móvil 100, y se describirá con detalle
en lo que sigue con referencia al funcionamiento del vehí-
culo de transferencia móvil y en relación con el elevador
vertical móvil. Es suficiente para comprender el funciona-
miento del depósito de almacenamiento, sin embargo, hacer
15 notar que el circuito 510 accionará al motor de acciona-
miento del vehículo de transferencia móvil en el depósito
350 de almacenamiento haciendo que el vehículo se mueva
en la dirección correcta a través de las vías 400 del
puente y a la estación de entrada 320 sobre los carriles
20 375. Al mismo tiempo, otro vehículo de transferencia (si
lo hay) en el depósito 350 es hecho avanzar automáticamente
a la estación de salida 340. Esto puede efectuarse
mediante una disposición de alimentación por gravedad mon-
tando vías 358 con un ángulo y proporcionando un tope re-
25 plegable en la estación de salida, o bien por otros me-
dios.

416932



Una vez que el vehículo de transferencia móvil 200 esté en la estación de entrada, el perceptor S-2 detecta el vehículo y aplica una señal al circuito lógico 500, el cual responde a la misma aplicando una señal a los circuitos 502 y 508 para replegar el puente 400 apartándolo del camino de tal modo que el elevador vertical móvil 100 puede ser llevado a la estación de base 300 y recibir al vehículo de transferencia 200. Simultáneamente, mientras el puente 400 está siendo replegado, el vehículo de transferencia móvil 200 es programado en la estación de entrada 320 por el enlace óptico, para extender automáticamente las horquillas 240 mediante el mecanismo descrito en lo que antecede en relación con las Figs. 16-18, para ajustar bajo la carga 210 sobre bandeja en el extremo del transportador de entrada, elevar la carga y replegar las horquillas en el vehículo de transferencia 200. Después de haber sido replegado el puente 400, se controla el elevador vertical móvil para que retorne a la estación de base 300, ya sea por la acción del operario o ya sea automáticamente mediante el ordenador.

La carga 210 sobre bandeja incluirá una tarjeta de información referente a la naturaleza de la carga, su cantidad y, posiblemente, la posición de la casilla de almacenamiento. En un funcionamiento semiautomático, el operario leerá la información y elegirá la posición y di-

416932



rección de almacenamiento y la escribirá en el circuito de control del ordenador 530 por medio de un teclado 525 de datos (Fig. 20), en la estación de maniobra 330. En un sistema completamente automático, esta información es perforada en una tarjeta de datos del ordenador que acompaña a la carga 210. La estación de maniobra 330 incluye una lectora de tarjetas de datos 520, la cual recibe la tarjeta de ordenador perforada y partiendo de la identificación del tipo de mercancías y de su cantidad, transmitirá señales de datos a un ordenador en un circuito 530 de control del ordenador. Una memoria en el circuito 530 proporciona un inventario continuo de las mercancías que en cada momento están en las estanterías 10 de almacenamiento y su posición particular. Con la información procedente de una tarjeta de datos 522 (Fig. 20) asociada con cada carga 210 sobre bandeja que llega, el circuito 530 de control del ordenador desarrolla una señal que se aplica a la unidad 610 de control del elevador vertical móvil sobre el elevador vertical móvil a través del cable ondulado 325 (Fig. 2). La señal incluye información que se emplea para programar el vehículo de transferencia móvil 200, para moverlo sobre el elevador vertical móvil 100 en la estación de base 300. La señal incluye además información para programar el desplazamiento del elevador vertical móvil al pasillo y nivel de pasillo deseados, para

416932



enviar el vehículo de transferencia móvil. Simultáneamente, la recepción de los artículos que constituyen la carga 210 es entrada en la memoria para poner al día la información de inventario.

5

10

15

20

25

21-8-73

La señal aplicada a la unidad 610 de control del elevador vertical móvil desde el circuito 530 de control del ordenador, puede adoptar la forma de una señal decimal codificada en el sistema binario, de una corriente de bitios de datos, u otros formatos, dependiendo de la elección de diseño particular. Antes de describir el movimiento del elevador vertical móvil y del vehículo de transferencia móvil en el modo de almacenamiento de funcionamiento del sistema, es importante hacer notar que el sistema, aún estando especialmente bien adaptado para ser hecho funcionar automáticamente como se ha descrito hasta aquí, puede ser hecho funcionar semiautomáticamente por un operario empleando un teclado 525 de datos, el cual está acoplado al circuito 530 de control del ordenador. Por ejemplo, al entrar una carga en el área de entrada, el operario puede comprobar visualmente la posición del elevador vertical móvil, de los vehículos de transferencia y del puente replegable, desde su estación de maniobra, y escribir una señal de control de datos apropiada en el circuito 530 de control del ordenador por medio del teclado 525, para controlar la posición de los vehículos y

416932



del puente. El circuito 530 de control del ordenador está acoplado al circuito lógico 500 y al circuito 510 de control del vehículo de transferencia móvil en la estación de salida 340, de tal modo que el operario puede controlar el puente y los vehículos de transferencia móviles en el depósito de almacenamiento desde la consola de maniobra. También puede controlar la posición del elevador vertical móvil de una manera similar.

Con referencia ahora a la Fig. 21, se ve en ella que una vez que el elevador vertical móvil 100 haya retornado a la estación de base bajo el mando del circuito 530 de control del ordenador, y que el vehículo de transferencia móvil haya sido cargado y esté en la estación de entrada 320 (Fig. 1) adyacente a la estación de base, el perceptor S-3 detecta la presencia del elevador vertical móvil 100 y proporciona una señal de control a la unidad 510' de control del vehículo de transferencia móvil que está asociada con la estación de entrada 320 y la cual incluye un enlace óptico 370 (Fig. 1) en el cual alinea con el panel de información 650 incluido en el circuito 600 de control del vehículo de transferencia situado en cada vehículo de transferencia móvil 200. El acoplamiento óptico entre las unidades 510' y 600 se ha indicado por las líneas de trazos en la Fig. 21 entre las unidades.

El panel 650 en cada uno de los vehículos

416932



de transferencia móvil 200 puede ser montado sobre los costados o sobre la parte inferior del vehículo (Fig. 19) y las unidades 370 están montadas adyacentes o bajo los carriles de guía, de tal modo que cuando el vehículo 200 esté en la estación de entrada o de salida, o en otras posi-
5 ciones, las unidades estarán alineadas de manera que pueda intercambiarse información entre ellas. Se hace notar aquí que la plataforma de elevación 150 en el elevador vertical móvil está bajada cuando el elevador está en la posición
10 de base, de tal modo que los carriles de guía 154 en el conjunto de carro 170 están alineados con los carriles de guía 375 una vez que el perceptor S-3 detecta la presencia del elevador vertical móvil. El conjunto de carro 170 (Fig. 11) está, por lo tanto, en posición para recibir el vehícu-
15 lo de transferencia móvil 200. Las cuñas de alineación en los extremos de los carriles 154 (no ilustradas) acoplan con precisión los carriles 154 con los carriles 375.

Al recibir la señal desde el perceptor S-3, el circuito 510' acciona el vehículo de transferencia móvil,
20 el cual se mueve sobre el elevador vertical móvil. El vehícu- lo de transferencia móvil percibe automáticamente su posición sobre el elevador vertical móvil, como se estudia en lo que sigue, y una vez situado correctamente se desactiva el motor de accionamiento para el vehículo de transferencia móvil.
25 descansando el vehículo 200 sobre el - - - - -

416932



elevador vertical móvil 100. Los medios de fijación en
posición 290 (Fig. 14) sobre el vehículo de transferencia
móvil 200 pueden ser extendidos para aplicarse a un miem-
bro de bastidor sobre la plataforma de elevación 150 (Fig.
5 10) de tal modo que el vehículo de transferencia móvil es
bloqueado sobre el elevador vertical móvil 100. El control
y la fijación en posición del vehículo de transferencia mó-
vil sobre el elevador vertical móvil se describen con mayor
detalle al hacer la presentación de la descripción del fun-
cionamiento de un vehículo de transferencia móvil por un
10 pasillo, siendo las operaciones esencialmente idénticas.

El circuito 610 de control y de enlace está
situado sobre el elevador móvil 100 de tal modo que una vez
que el vehículo de transferencia móvil 200 esté situado co-
15 rrectamente sobre el elevador, el panel de información aso-
ciado con el circuito 610 y el panel de información 650 del
circuito 600 de control del vehículo de transferencia mó-
vil 600 (Figs. 11 y 19, respectivamente) estarán alineados
físicamente, de tal modo que los medios de transferencia
20 de información ópticos pueden comunicar eficazmente infor-
mación entre los vehículos por medio de manantiales de luz
y perceptores contenidos en los mismos, como se describe
en lo que sigue.

El circuito 610 de control del elevador ver-
25 tical móvil está acoplado al circuito 530 de control del

416932



ordenador, como se ilustra en la Fig. 20. Una vez que el
vehículo de transferencia móvil esté colocado correctamente
sobre el conjunto de carro 170 y, por consiguiente, sobre
la plataforma 150, un interruptor de límite L-1 (Fig. 11) en
5 el elevador 100 establece contacto con un miembro de leva
C-1 (Fig. 19) en el vehículo de transferencia móvil 200 pa-
ra accionar el interruptor. El interruptor L-1 está
acoplado eléctricamente al circuito 610 de control
del elevador vertical móvil para proporcionar una señal al
10 circuito de control que indica que el vehículo de transfe-
rencia móvil 200 está situado correctamente y que el eleva-
dor vertical móvil puede avanzar a lo largo del pasillo
transversal 120 (Fig. 1) al pasillo previamente programa-
do y elevar el vehículo de transferencia al nivel deseado.
15 El movimiento del elevador vertical móvil se programa,
por ejemplo, almacenando un recuento predeterminado pro-
cedente del ordenador que corresponde al pasillo y
nivel de casilla deseados en un contador de almacena-
miento. El recuento digital en el contador de almace-
20 namiento se aplica también a un comparador digital, el
cual compara el recuento en esa entrada con el recuento
procedente de un contador reversible, cuyo recuento va-
ría con el movimiento y la posición real del elevador 100,
25 empleando para ello perceptores que detectan la posición

416932



5 del elevador 100. Al desplazarse el elevador vertical
móvil 100 a lo largo del pasillo 120, el contador dis-
minuye o aumenta su recuento al detectar los perceptores
del elevador vertical móvil cada pasillo y cada nivel,
10 como se explica en lo que sigue, hasta que los recuentos
comparados por el comparador son idénticos. En ese mo-
mento el comparador proporciona una señal de control para
detener el movimiento del elevador vertical móvil. Se
puede emplear una disposición similar para controlar y
15 determinar la posición vertical de la plataforma de ele-
vación 150. Por consiguiente, se pueden emplear un par
de comparadores digitales, contadores de almacenamiento y
reversible, juntamente con los circuitos de control usua-
les, para hacer que el elevador vertical móvil se mueva a
20 lo largo del pasillo 120, así como para elevar la platafor-
ma de elevación 150.

Con referencia ahora a las Figs. 5 y 11,
21, 22 y 23; los perceptores para determinar la posición
vertical y horizontal del elevador vertical móvil que es-
25 tán en el elevador vertical móvil, así como los montados
en las estanterías de almacenamiento en el extremo adyacen-
te a los pasillos 120 serán estudiados juntamente con los
circuitos de control asociados.

En primer lugar, se estudia el movimiento
horizontal controlado del elevador vertical móvil a lo

416932



largo de un pasillo. Como se ha ilustrado en la Fig. 11, hay cuatro interruptores de límite L-2 a L-5, los cuales están montados en el elevador 100 y que están asociados con levas C-2 a C-5, respectivamente, los cuales pueden ser montados convenientemente, en una disposición ordenada espaciados verticalmente en los carriles de soporte horizontales 22 (Fig. 3) o en la extensión de los mismos en el extremo de las casillas de almacenamiento 10 adyacentes al pasillo 120. Estas levas pueden ser miembros en relieve de diversas longitudes para accionar selectivamente interruptores de límite asociados al desplazarse el elevador vertical móvil a lo largo de los monccarri- les 14 y 16. Los interruptores de límite están acoplados eléctricamente a los circuitos de control, como se ha ilustrado en la Fig. 21, para proporcionar información de posición a los circuitos. Para simplificar, el estudio de los circuitos de control se limitará a un sistema de tres pasillos, bien entendido que realmente se emplearán pasillos adicionales en un sistema de almacén y se emplearán varios interruptores de límite adicionales para identificar a cada pasillo singularizándolo.

Los dos primeros interruptores de límite L-2 y L-3 están destinados a ser accionados por las levas C-2 y C-3 para proporcionar una señal que indica alineación del elevador 100 con cualquiera de los tres posibles

416932



pasillos. Para un sistema que sirva a un mayor número de pasillos, se añadirán levas adicionales. Al ser propulsado el vehículo de transferencia móvil a lo largo del pasillo 120 por medio de la actuación del motor de accionamiento 130 mediante el circuito 610 de control del elevador vertical móvil, los interruptores de límite L-2 y L-3 serán accionados por la presencia o ausencia de los correspondientes miembros de leva que forman C-2 y C-3. Al producirse la actuación de estos dos interruptores de límite, la alimentación de un recuento a un contador reversible 615 desde los circuitos 610 (Fig. 21) cambia para corresponder con el recuento digital asignado para identificar el pasillo correspondiente a la posición del elevador vertical móvil 100, antes de que éste llegue al pasillo deseado. Se hace notar aquí que en un sistema totalmente automático los contadores y los comparadores pueden ser incorporados en el control del ordenador. También se hace notar aquí que se puede emplear cualquier sistema de aviso deseado para controlar el movimiento del elevador vertical móvil hasta el pasillo deseado. Podrían emplearse sistemas perceptores magnéticos, ópticos o de otra clase en vez del sistema mecánico aquí descrito.

Una vez que el elevador vertical móvil haya pasado por el pasillo anterior al pasillo deseado, serán accionados los interruptores de límite para proporcionar

416932



un recuento al comparador digital 617 que corresponde a la alimentación de recuento previamente establecida para el comparador digital desde el circuito 530 del ordenador a través de un contador 619 de almacenamiento. Al ocurrir
5 ésto el comparador digital desarrolla una señal de control aplicada a un circuito 613 de control del motor de desplazamiento o de accionamiento, el cual acciona simultáneamente a los circuitos asociados con los interruptores de límite L-4 y L-5. La leva C-4 está situada para accio-
10 nar al interruptor de límite L-4 al aproximarse el elevador 100 al pasillo deseado. Estando accionado el interruptor L-4, el motor de accionamiento 130 se retarda, disminuyendo con ello la velocidad del elevador vertical móvil 100. Al quedar el elevador vertical móvil en alineación en general con los carriles de guía 18 del pasillo
15 deseado, se sitúa en posición la leva C-5 para accionar el interruptor de límite L-5, el cual proporciona una señal de parada al motor 130, desactivando con ello al motor y haciendo que el elevador vertical móvil se pare en
20 alineación aproximada con el pasillo deseado. Es innecesaria una alineación crítica debido al diseño de la plataforma 150 con el conjunto de carro 170 y los medios de alineación 160 sobre la misma, que se describe en lo que sigue. De esta manera, por lo tanto, el elevador vertical móvil puede ser programado para que se desplace a un
25

21-8-73

416932



pasillo deseado. Una vez que el vehículo de transferencia
haya sido descargado desde el mismo, el elevador vertical
móvil puede recibir una orden del ordenador 530 para re-
tornar a la estación de base 300 ó a cualquier otra po-
5 sición. La orden cambia el recuento en el contador 619
de almacenamiento, para que se corresponda con la posi-
ción de pasillo o posición de base deseada y se acciona
al elevador vertical móvil para que se desplace a la nue-
va posición. En algunos casos el elevador vertical móvil
10 100 no será necesario en ningún otro sitio y puede es-
perar el retorno del vehículo de transferencia móvil. Una
vez descrito el movimiento horizontal del elevador verti-
cal móvil a lo largo del pasillo 120, se presenta una des-
cripción del funcionamiento de la plataforma de elevación
15 150 en el elevador 100.

El circuito 530 de control del ordenador
ilustrado en la Fig. 20 programa también a la unidad 610
de control del elevador vertical móvil con información
en cuanto al nivel de pasillo en el cual se ha de descar-
20 gar el vehículo de transferencia que va sobre el mismo.
Ello lo efectúa un segundo contador 620 de almacenamien-
to, el cual recibe un recuento predeterminado desde el
circuito 530 de control del ordenador, correspondiente
al nivel de pasillo deseado. El recuento así almacenado
25 en el contador 620 se acopla a una entrada del compara-

416932



5 dor digital 625, el cual recibe una segunda entrada de
recuento desde un contador reversible 630, cuyo recuen-
to es controlado por los interruptores de límite L-6,
L-7 y L-8 ilustrados en la Fig. 5. Estos interruptores
de límite están montados en la plataforma de elevación
150. Las levas C-6, C-7 y C-8 están montadas en el miem-
bro de soporte vertical 104 del elevador vertical móvil
100 y están situadas a niveles correspondientes a las
alturas de pasillo deseadas en una pluralidad de grupos
10 de levas C-6 a C-8, montadas en el miembro de soporte
vertical 104, como se ha ilustrado esquemáticamente en
la Fig. 5. Cada uno de los interruptores de límite L-6
a L-8 puede ser ponderado como, por ejemplo, mediante
una ponderación de 1, 2 y 4 bitios, de tal modo que se
15 forma con ello un código digital, el cual identifica,
singularizándolos, hasta siete niveles de pasillo,
bien entendido que para aumentar el número de niveles
de pasillo basta únicamente con aumentar el número de
interruptores de límite y levas asociadas. Los interrup-
20 tores de límite están acoplados eléctricamente al cir-
cuito 610 para proporcionar un recuento que identifica,
singularizándolo, cada nivel de pasillo al aproximarse
la plataforma de elevación 150 al nivel de pasillo.

25 El motor 167 de izado (Fig. 5) es accionado
por el circuito 610 a través de un circuito 627 de con-
trol del motor, al salir el elevador vertical móvil 100

416932



de la estación de base 300. Al pasar el elevador por el nivel de pasillo inmediatamente anterior al pasillo deseado, el comparador digital 625 percibe coincidencia de recuentos del contador 620 de almacenamiento y del contador 630 reversible, para proporcionar una señal de control para activar los interruptores de límite L-9 y L-10 ilustrados montados en la plataforma 150 en el lado derecho de la Fig. 5, los cuales actúan para parar y retardar el desplazamiento vertical de la plataforma de elevación 150, de la misma manera que los interruptores de límite L-4 y L-5 retardan y detienen el movimiento horizontal del elevador vertical móvil 100. Por consiguiente, las levas C-10 y C-9 están montadas en el miembro 104 de soporte del elevador vertical móvil en grupos, como se ha indicado esquemáticamente en la Fig. 5, y están situadas para hacer contacto con los interruptores de límite asociados L-9 y L-10 para retardar y detener la plataforma de elevación 150, al llegar ésta al nivel de pasillo deseado.

Los motores de izado y de desplazamiento 167 y 130, respectivamente, reciben señales de control de actuación iniciales del circuito 610 a través de sus respectivos circuitos de control. En algunas instalaciones se puede variar la velocidad de los motores inversamente a la diferencia entre los recuentos en los contado-

416932



res de almacenamiento y reversible. Por consiguiente, si el elevador tiene un largo camino que recorrer, la velocidad del motor de accionamiento es inicialmente rápida y puede ser retardada continuamente o por incrementos al aproximarse al pasillo deseado, lo que queda evidenciado por una disminución de la diferencia de recuentos. En tal instalación, los comparadores digitales tienen una salida acoplada al circuito 610 para variar las señales de accionamiento y la velocidad del motor en consecuencia.

Se hace notar que la leva C-9 está situada para controlar el motor de izado 167, de tal modo que la plataforma de elevación se para cuando los carriles 154 en el conjunto de carro 170 asociado con la plataforma de elevación 150 están ligeramente por encima de los carriles 18 del pasillo del nivel de pasillo deseado. La plataforma de elevación 150 se para en esta posición para permitir que los medios de fijación en posición 160 de la plataforma (Fig. 11) sitúen en posición exactamente los carriles de guía 154 con los carriles 18 antes de bajar ligeramente la plataforma 150 para asentar los carriles 154 en los carriles 18, como se describirá a continuación.

El circuito 627 de control del motor de izado genera una señal de actuación, la cual se aplica

416932



a un circuito 635 de control de alineación una vez que la plataforma de elevación 150 del elevador vertical móvil 100 se ha parado. El circuito 635 activa a los actuadores 195 (Figs. 11 y 12) para hacer que el par de miembros trapezoidales 180 giren hacia dentro. Una vez que están situados horizontalmente, se hace que un interruptor de límite L-11 (Fig. 11) haga contacto y sea accionado. El interruptor L-11 está acoplado eléctricamente al motor de izado 167 a través del circuito de control 627 para hacer que el motor de izado baje ligeramente la plataforma de elevación 150 al desplazarse el rodillo 188 de los medios de fijación en posición 160 dentro de la depresión 183 (Figs. 12 y 13). Los miembros trapezoidales 180 asientan con ello sobre la superficie plana 181 de los carriles de guía 18 (Figs. 11, 12 y 13). La tensión en el cable de izado 162 (Fig. 5) es detectada por el interruptor de límite L-12, el cual está también acoplado al circuito de control 627 y desactiva al motor de izado 167 una vez que los carriles 154, en el conjunto de carro 170, han sido asentados en los carriles de guía 18 del pasillo deseado. De esta manera, por consiguiente, la plataforma 150 y el conjunto de carro 170 sobre la misma son llevados a alineación horizontal y vertical exactas por los medios de alineación que con-

416932



trolan el motor de izado para alinear verticalmente los carriles, y que mueven al conjunto de carro 170 a la izquierda o a la derecha sobre el pivote 175 para alinear horizontalmente los carriles.

5 Además de los interruptores de límite ya estudiados, el elevador vertical móvil 100 incluye interruptores de límite adicionales, tales como el interruptor L-13 (Figs. 5 y 21) el cual desactiva al motor de izado en caso de que haya presente una carga excesiva sobre la plataforma de elevación 150. Este interruptor proporciona con ello protección contra sobrecarga impidiendo la actuación del motor de izado 167. Acoplado también eléctricamente al motor de izado 167 hay un interruptor L-14 de límite de desplazamiento inferior (Figs. 5 y 15 21) y un interruptor L-15 de límite de desplazamiento superior, que están ambos montados físicamente en el elevador 100. Interruptores de límite de desplazamiento extremos izquierdo y derecho L-14' y L-15' (Fig. 11) están acoplados al circuito 613 de control del motor de accionamiento (Fig. 21) e impiden que el elevador vertical móvil 100 se desplace más allá de los extremos de los carriles 14 y 16. Un interruptor de límite L-16 de exceso de desplazamiento montado encima del interruptor L-15 está acoplado eléctricamente al motor 167 y activará al motor de izado momentáneamente en sentido inverso para bajar la 25

416932



plataforma 150 ligeramente en caso de que exista un
exceso de desplazamiento debido a la inercia de la pla-
taforma 150 en su desplazamiento hacia arriba después de
haber sido cortado el motor por L-15, o bien en caso de
5 que falle el funcionamiento de L-15. Una característica
de protección adicional es el detector S-5, el cual per-
cibe la tensión del cable. En caso de que el cable 162
se rompa, el detector S-5 proporciona una señal de con-
trol para parar el motor. Dispositivos situados en la
10 plataforma 150 perciben el cable roto y accionan medios
mecánicos (no ilustrados), los cuales paralizan la posi-
ción de la plataforma de elevación 150 dentro del basti-
dor del elevador vertical móvil 100.

El modo de almacenamiento de funcionamiento
15 del sistema se continúa después de que el elevador verti-
cal móvil 100 y el vehículo de transferencia cargado 200
están alineados con el pasillo y el nivel de pasillo pre-
determinados descargando el vehículo de transferencia mó-
vil 200 desde el elevador vertical móvil 100. Durante el
20 intervalo en el cual el elevador vertical móvil 100 se
está desplazando desde la estación de base, donde reco-
gió al vehículo de transferencia cargado, y llegó a la
posición y casilla de pasillo predeterminadas, el circui-
to 530 de control del ordenador ha proporcionado al cir-
cuito 610 de enlace y control del elevador vertical mó-
25

416932



vil la información de programación para el vehículo de
transferencia móvil. Por consiguiente, el vehículo de
transferencia móvil recibirá información relativa a cual
de las casillas de almacenamiento particulares 21 ha de
desplazarse y a cual de los lados del pasillo ha de ser
5 transferida la carga 210 sobre bandeja. La programación
del vehículo de transferencia móvil se efectúa por medio
del panel de transferencia de información 650, el cual
forma parte del circuito 600 de control del vehículo
10 de transferencia móvil y está montado en el vehículo de
transferencia móvil como se ha ilustrado esquemáticamente
en la Fig. 19. Este panel se ha ilustrado con detalle en
la Fig. 22.

El panel de transferencia de información
15 650 tiene un lado izquierdo 652, el cual comprende una
disposición ordenada de detectores fotoeléctricos indi-
viduales 654, y un lado derecho 656 que comprende una
disposición ordenada de manantiales de luz tales como
diodos emisores de luz 658. El lado izquierdo 652 está
20 dividido en una región superior 653 y una región inferior
655 correspondientes a los modos de almacenamiento y
de extracción de funcionamiento, respectivamente. Se
hace notar que el elevador vertical móvil, y cada una
de las estaciones de entrada y salida, tienen paneles de
25 transferencia de información similares con los manantia-

416932



les de luz y los detectores invertidos de modo que un manantial de luz en el vehículo de transferencia quedará alineado con un detector de luz en el panel de información, la estación de entrada o salida, o el elevador vertical móvil, y viceversa. En algunas realizaciones puede desearse proporcionar a cada extremo de pasillo un panel de transmisión de información 370 (de los que se han ilustrado dos en las Figs. 1 y 2), de modo que en vez de programar al vehículo de transferencia móvil mientras está sobre el elevador, se programa después de salir del elevador y cuando está en un pasillo. En tal disposición, cada panel 370 de extremo de pasillo está acoplado al control del ordenador para recibir información de programación, la cual se transfiere luego al vehículo a través de los paneles 370. Los paneles tienen una disposición ordenada de diodos emisores de luz y una disposición ordenada de detectores fotoeléctricos, los cuales están alineados y se corresponden en posición con la disposición ordenada de detectores fotoeléctricos 654 y diodos emisores de luz 658, respectivamente, en el panel 650 del vehículo de transferencia móvil. Por consiguiente, cuando el vehículo de transferencia 200 está sobre el elevador vertical móvil 100, en la estación de entrada o salida o en un extremo de pasillo, el panel de información 650 estará alineado con un panel de transfe-

416932



cia de información correspondiente y hará posible la transferencia de información entre los dos paneles por los medios ópticos que hay en ellos.

5 La disposición ordenada de detectores foto
eléctricos en el lado izquierdo 652 del panel 650 (Fig.
22) recibe información de un mini ordenador en el cir-
cuito 530 de control del ordenador por medio de la uni-
dad 610 de control del elevador vertical móvil, la cual
tiene un panel de transferencia de información 350'
10 (Fig. 11) acoplado a la misma. Un número predetermina-
do de los detectores fotoeléctricos 654 en la disposición
ordenada superior 653 tiene asignada la función de reci-
bir información en cuanto a la posición de casilla a la
cual ha de desplazarse el vehículo de transferencia mó-
15 vil 200 una vez descargado del elevador vertical 100.
Otro, o dos más, de los detectores fotoeléctricos 654
se emplean para recibir información relativa a si las
horquillas de transferencia de carga 240 del vehículo
de transferencia móvil se han de extender al lado iz-
20 quierdo o al lado derecho, y si se ha de emplear una de
las horquillas o las dos. Finalmente, uno o más de los
detectores 654 reciben información relativa a si el ve-
hículo de transferencia móvil ha de almacenar o extraer,
25 para controlar la secuencia de funcionamiento de las
horquillas 240 de transferencia de carga. Usando dos

416932



secciones 656 y 655, el vehículo de transferencia puede primeramente almacenar una carga sobre bandeja y luego extraer otra carga, sin que se requiera un viaje de retorno al elevador vertical móvil o al extremo del pasillo para nueva información. El funcionamiento del vehículo de transferencia móvil al ser descargado desde el elevador vertical móvil y desplazarse a lo largo de un pasillo se comprenderá mejor con referencia a las Figs. 14, 14A, 19 y 23, en las cuales se ilustran los diversos perceptores empleados con el vehículo de transferencia móvil y los circuitos de control usados con el mismo para controlar el funcionamiento del mecanismo de accionamiento en el vehículo de transferencia móvil.

Al desplazarse el elevador vertical móvil a lo largo del pasillo 120 al pasillo y nivel de pasillo prefijados, las luces de la disposición ordenada del panel de información que hay sobre el mismo son activadas para accionar la correspondiente disposición ordenada de detectores fotoeléctricos 654 en el vehículo de transferencia móvil de tal modo que se entra un recuento digital en el contador 660 y un número binario correspondiente a la casilla en el almacén de posición 660', estando acoplados ambos circuitos al panel 650. El recuento y el número binario almacenados corresponden e identifican singularizándola a la posición de casilla deseada en la cual se ha

416932



de almacenar la carga. Cada uno de los miembros de soporte verticales 20 en un lado del pasillo (Figs. 3 y 15) que forman la estantería de almacenamiento del sistema de almacenamiento, tiene una etiqueta de columna 11 (Figs. 13 y 19), una de las cuales se ha ilustrado con detalle en la Fig. 14A.

Con referencia ahora a la Fig. 14A, se ve en ella que cada etiqueta de columna 11 incluye un número de casilla singular legible por un hombre en el área superior 40. Las etiquetas están impresas sobre papel autoadherente sin brillo, el cual forma una etiqueta que puede ser aplicada a un soporte vertical en cada posición de casilla. Justamente debajo del área 40 hay barras de centrado izquierda y derecha 42 y 43 respectivamente, las cuales son áreas rectangulares negras desplazadas como se ve en la Figura. Puntos 41 en las diversas áreas de etiqueta indican el centro de visión de los diversos fotodetectores empleados para leer la información que hay en la etiqueta. Las barras de centrado son detectadas por un par de fotodetectores espaciados verticalmente sobre el perceptor 265 del vehículo de transferencia, para proporcionar señales de control al motor de accionamiento del vehículo de transferencia a través del circuito lógico 672 (Fig. 23) para proporcionar control de velocidad de movimiento lento

416932



hacia la izquierda o de movimiento lento - - -
hacia la derecha para alineación final exacta del vehí-
culo de transferencia con una casilla deseada, como se
explica en lo que sigue.

5 Debajo de las barras de centrado en la eti-
queta 11 hay una serie de siete áreas 44 espaciadas ver-
ticalmente, las cuales son oscurecidas selectivamente pa-
ra proporcionar una señal de posición en código binario
singular de siete bitios al circuito detector de posición
665' (Fig. 23). Esto proporciona una comprobación de ca-
10 silla, además del esquema de recuento, como se describe
en lo que sigue.

Finalmente, debajo de las áreas 44 cada
etiqueta 11 incluye una tira reflectante 45, la cual es
detectada por un perceptor en el panel 265 de percepto-
15 res del vehículo de transferencia, para incrementar o de-
crementar el contador reversible 665 (Fig. 23) contando
con ello las casillas a medida que el vehículo de trans-
ferencia se desplaza a lo largo de un pasillo de acceso.
El panel 265 de perceptores en el vehículo de transfe-
20 rencia (Fig. 14) incluye un manantial de luz 266 el cual
envía un haz de luz hacia fuera desde el vehículo 200 pa-
ra iluminar toda la etiqueta 11. El panel 265 incluye
también una pluralidad de detectores fotoeléctricos 267,
los cuales están espaciados verticalmente para coinci-
25 dir con las barras de centrado, las áreas de código y el

416932



5 área de cinta reflectante de la etiquetall. De esta ma-
nera, por consiguiente, se obtiene información exacta de
recuento de casillas y de identificación de casillas me-
diante el vehículo de transferencia móvil. El recuento
digital almacenado programado en el contador de almace-
namiento 660 y el recuento real representativo de la po-
sición del vehículo de transferencia son alimentados a
un comparador digital 670 que proporciona un recuento de
diferencia. La salida del comparador 670 se acopla a un
10 circuito lógico 672, el cual proporciona una señal de ca-
pacitación aplicada al circuito 674 de control del motor
de accionamiento. El circuito 674 proporciona una señal de
actuación al motor 275 de accionamiento del vehículo de
transferencia (Fig. 16) cuando el recuento previamente es-
15 tablecido difiere del recuento de la posición real.

 El interruptor de límite L-11 (Figs. 11 y
21) está también acoplado al circuito 674 de control del
motor y sirve para accionar al motor 275 inicialmente para
enviar al vehículo de transferencia móvil 200 desde el
20 elevador vertical móvil 100 una vez que los medios de
fijación en posición 160 (Fig. 11) están en la posición
correcta, como la indicada por el interruptor de lími-
te L-11. El circuito ilustrado en la Fig. 23 funciona
para situar al vehículo de transferencia móvil 200 en ali-
25 neación con la casilla deseada, controlando para ello el

416932

31 000



motor de accionamiento 275 de la siguiente manera.

Inicialmente, el recuento almacenado en el contador 660 y el recuento de posición real en el contador reversible 665 pueden ser (por ejemplo, si
5 el vehículo de transferencia móvil 200 ha de desplazarse hasta la mitad o más allá de la mitad de la estantería de almacenamiento) relativamente altos. Al desplazarse el vehículo de transferencia 200 separándose del elevador 100, se moverá, dependiendo de la distancia que
10 deba recorrer, a velocidades alta, intermedia o lenta. Al aproximarse el vehículo a la casilla deseada, el recuento entre los circuitos 660 y 665 se aproxima a la coincidencia. Este efecto se utiliza para retardar la velocidad del vehículo de transferencia 200 antes de
15 llegar a la casilla deseada 21 para impedir el rebasamiento, de la siguiente manera.

El comparador digital 670 detectará coincidencia entre el recuento previamente establecido en el contador de almacenamiento 660 y el recuento real en
20 el contador reversible 665. Al detectar una diferencia entre los recuentos superior en uno a la coincidencia, el comparador 670 desarrolla una señal de control, la cual se aplica al circuito lógico 672, el cual responde generando una señal de retardo aplicada al circuito
25 674 de control del motor a través del conductor 673.

416932



Por consiguiente, cuando el vehículo de transferencia móvil está alejado lo correspondiente a una casilla de su destino deseado, el motor de accionamiento 275 será retardado hasta una velocidad de movimiento lento.

5 Al aproximarse el vehículo a la casilla deseada, el comparador digital 670 detectará coincidencia entre los recuentos en el contador de almacenamiento 670 y el contador reversible 665, y producirá una señal de capacitación, la cual se aplica al circuito lógico 672. Cuando

10 el circuito lógico recibe esta señal, aplica una señal de parada al circuito 674 de control del motor, el cual retira entonces la alimentación de energía eléctrica del motor de accionamiento 275 y el vehículo llega a pararse en alineación aproximada con la casilla de almacenamiento.

15 to.

En ese momento el vehículo de transferencia está en reposo y se realiza automáticamente la verificación de coincidencia de la posición. El par superior de perceptores fotodetectores en el panel 265 en el vehículo

20 verifican las barras de parada 42 y 43 en la etiqueta 11 para ver si se ha logrado la colocación en posición exacta. De no ser así, el circuito lógico 672, el cual está acoplado a esos perceptores a través del conductor 669, genera una señal, la cual se aplica al circuito 674

25 de control del motor para activar al motor de acciona-

416932



miento 275 a una velocidad de movimiento lento en una dirección para corregir cualquier ligera desalineación.

Cuando se logra alineación exacta y se detecta el mismo nivel de iluminación por el par superior de perceptores en el panel 265, se detiene el motor de accionamiento.

5 En caso de que se emplee un esquema de recuento simple sin el uso de una etiqueta codificada para proporcionar barras de centrado, así como una verificación de redundancia de identificación de casillas, se pueden
10 emplear dispositivos de fijación en posición 290 para proporcionar alineación final exacta del vehículo con respecto a la casilla de almacenamiento. En tal realización, el circuito de control del motor proporciona una
15 señal de capacitación a lo largo del conductor 671 al circuito 678 de control del dispositivo de fijación en posición, el cual acciona al dispositivo de fijación en posición 290 (Figs. 16 y 19) para extender el miembro ahorquillado 295 hacia fuera para abarcar uno de los
20 miembros de soporte verticales 20 adyacente a la casilla deseada, como se ve en la Fig. 16. El vehículo 200 puede ser con ello movido ligeramente para situar en posición exactamente al vehículo de transferencia con relación a la abertura de la casilla.

25 Se hace notar que el circuito lógico 672 puede ser diseñado de tal modo que la velocidad del motor de

416932



accionamiento 275 sea hecha variar continuamente y disminuida al aproximarse el vehículo de transferencia a la casilla deseada, como lo indican la disminución de las diferencias entre los recuentos en los contadores de almacenamiento y de posición y en los contadores reversibles, tal como las detectan los comparadores digitales.

Una vez alineado el vehículo de transferencia móvil con la casilla de almacenamiento deseada, se verifica su posición mediante el comparador 670', el cual compara la señal de posición almacenada en el registro 660' con la señal detectada por los fotodetectores, los cuales exploran las áreas de código 44 de la etiqueta 11. Si se detecta coincidencia, se puede continuar el ciclo de almacenamiento. No obstante, si el vehículo se ha detenido por cualquier razón en una casilla equivocada, el circuito lógico detectará una señal de falta de coincidencia del comparador 670' y puede o bien generar una señal de accionamiento correctora restableciendo para ello el recuento en el contador de almacenamiento 660 (a través del conductor 675) para que se corresponda con ya sea la posición de la casilla, tal como viene indicada por la dirección codificada almacenada en el registro 660', o bien enviar el vehículo de transferencia al extremo del pasillo para que espere a un elevador vertical

416932



móvil y para nueva programación posterior.

Una vez situado el vehículo en la casilla correcta, se continúa el ciclo de almacenamiento transfiriendo la carga que hay sobre el vehículo a la casilla de almacenamiento. Es necesario elevar las horquillas 240 (Figs. 14 y 16 a 18) si no están en posición elevada, extenderlas para situar la carga dentro de la casilla de almacenamiento, bajar las horquillas y replegar de nuevo las horquillas en el vehículo de transferencia. Esta secuencia se inicia por el circuito lógico, el cual aplica una señal al circuito 680 de control de la horquilla (a través del conductor 679) una vez que el comparador 670' verifica la posición del vehículo. En los sistemas en que se usan los dispositivos de fijación en posición 290, se inicia la secuencia mediante el interruptor de límite L-17, el cual está acoplado físicamente adyacente al dispositivo de fijación en posición 290 de tal modo que una vez que el dispositivo de fijación en posición 290 está completamente extendido, garantizando con ello la alineación del vehículo de transferencia móvil, se acciona el interruptor L-17 para proporcionar una señal de control eléctrica, la cual se aplica al circuito 680 de control de la horquilla (Fig. 23).

El circuito de control de la horquilla recibe también datos del panel 650 de transferencia de la

416932



información que indican si se han de mover las horquillas al lado izquierdo o al lado derecho del pasillo y si es un modo de funcionamiento de almacenamiento o de extracción. Esta información dice al circuito de control de la horquilla en cual dirección se han de extender y replegar las horquillas, así como si se han de subir o bajar las horquillas después de haber sido extendidas como se requiere en el modo de funcionamiento de extracción que se estudia brevemente en lo que sigue. Se hace notar que las casillas 21 están diseñadas de tal modo que recibirán solamente una carga sobre bandeja, empleándose varias casillas para artículos comunes en el almacén, o bien, alternativamente, las casillas están inclinadas con rodillos tales que la carga sobre bandejas que hay en ellas estará siempre hacia la parte frontal de la casilla y el vehículo de transferencia móvil puede empujar la carga sobre bandejas que hay en ellas. En la realización preferida, las casillas fueron diseñadas de tal modo que solamente se usaba una casilla por cada carga sobre bandeja, y el mini ordenador en el circuito 530 de control del ordenador tiene información relativa a cuales de las casillas están vacías y, por consiguiente, están disponibles para almacenamiento, así como en cuales de las casillas hay ciertos tipos de material que se desea extraer de ellas.

416932



Como se ha indicado antes, puesto que las dos horquillas pueden ser accionadas independientemente, una casilla de almacenamiento podría contener dos bandejas de mitad de tamaño y en una o en las dos podría almacenarse, o extraerse de ellas. Para fines de explicación del funcionamiento de la horquilla, se supondrá que el circuito 680 de control de la horquilla acciona ambas horquillas 240, bien entendido que podrían preverse dos de tales circuitos para controlar independientemente cada horquilla. Los diversos interruptores de límite estudiados pertenecen a una de las horquillas, bien entendido que para funcionamiento independiente ambas horquillas tienen interruptores similares acoplados físicamente a ellas. Se hace notar aquí que para conservar la batería para los vehículos de transferencia, se prefiere llevar las cargas sobre el vehículo en posición elevada, una vez que las horquillas han sido subidas para elevar una bandeja desde una casilla o desde la estación de entrada. En funcionamiento de almacenamiento, el circuito 680 acciona primero a los motores de extensión 212 (Figs. 16 y 19) para hacer que el mecanismo de extensión extienda las horquillas como se ha descrito en lo que antecede en relación con las Figs. 16, 17 y 18. La carga 210 sobre bandeja que va sobre ellas será entonces situada en la casilla de almacenamiento ligeramente por encima de los

416932



miembros de soporte horizontales 22 (Figs. 3 y 15).

Una vez que las horquillas están completa-
mente extendidas, por ejemplo, hacia la izquierda en las
Figs. 3 y 19, se acciona un interruptor de límite L-19
5 que está unido físicamente al mecanismo de extensión y
que proporciona una señal eléctrica al circuito 680 de
control de la horquilla, la cual desactiva a los motores
de extensión 212 y activa simultáneamente a los motores
de elevación 242, de tal modo que los motores serán ac-
10 cionados en un sentido para bajar la plataforma 245 y las
horquillas 240 que hay sobre ella. Cuando se baja la car-
ga soportada sobre las horquillas 240 dentro de la casi-
lla de almacenamiento, es accionado un interruptor de
límite L-20, el cual está acoplado mecánicamente a las
15 plataformas 245, al llegar las plataformas a la posición
bajada extrema. La actuación de L-20 inicia la reactiva-
ción del motor de extensión 212 en el sentido inverso,
para replegar las horquillas 240 una vez que la carga
descansa sobre los miembros 22 de soporte de la casilla
de almacenamiento y hace simultáneamente que el circuito
20 680 desactive al motor de elevación 242. Un interruptor
de límite L-22 está también acoplado al mecanismo de ex-
tensión y es accionado por éste, una vez que las horqui-
llas están en sus posiciones centradas sobre el vehículo
de transferencia y proporciona una señal eléctrica al
25

416932

31



circuito 680 de control de la horquilla, la cual de-
sactiva al motor de extensión 212. Se hace notar que las
horquillas tienen también un interruptor de límite L-21
del lado derecho, el cual indica al circuito 680 de con-
5 trol de la horquilla que las horquillas han sido exten-
didas por completo hacia la derecha cuando se ha de al-
macenar una carga en una casilla, o extraerla de ésta,
situada a la derecha del vehículo de transferencia mó-
vil. Empleando una pluralidad de interruptores de lí-
10 mite que están acoplados mecánicamente a las horquillas
y a las plataformas de elevación y acoplados eléctrica-
mente al circuito 680, se pueden controlar los motores
de extensión y de elevación para elevar, extender, bajar
y replegar las horquillas en el modo de almacenamiento
15 de funcionamiento, o para extender, elevar, replegar y
bajar las horquillas en el modo de extracción de funcio-
namiento, dependiendo de la información recibida desde
el panel 650. El circuito se emplea normalmente para
extender ambas horquillas simultáneamente. En algunos
20 casos se acciona el embrague 211' (figs. 16 y 17) de
tal modo que solamente se usa una horquilla. Además,
cada horquilla puede tener su propio circuito de con-
trol y ser accionada independientemente.

25 En caso de que se haya cometido un error
por el mini ordenador o por el operario en la estación

21-8-73

416932



de control 330 y esté actualmente una bandeja en una casilla en la cual se desee almacenar otra bandeja o bien, alternativamente, durante el modo de extracción de funcionamiento, la casilla esté vacía, el perceptor S-6 (Fig. 5 19) montado físicamente en las horquillas indica la falta de peso en las horquillas o de presión que tienda a oponerse al movimiento de entrada de la horquilla en la casilla de almacenamiento. Estos perceptores proporcionan una señal a la sección 656 del panel de transferencia de información (Fig. 22) a través del panel 650, para conducir esa 10 información al ordenador a través del elevador vertical móvil 100 y del cable ondulado 325. Los perceptores se han indicado en general como S-6 mediante el diagrama de bloques de la Fig. 23, y están acoplados al panel de transferencia de información 650, como se ha ilustrado. El vehículo 15 200 responde a las señales procedentes de S-6 para retornar al elevador vertical móvil 100 en caso de un error de inventario. Por consiguiente, el vehículo de transferencia móvil puede proporcionar información de diagnóstico al 20 ordenador para corregir cualesquiera errores posibles en el inventario, así como recibir nueva información del mismo si una de las casillas de almacenamiento está vacía o previamente cargada, de tal modo que el vehículo de transferencia pueda llevar la carga a otra casilla de almacenamiento o, alternativamente, desplazarse a otra casilla de 25

416932



almacenamiento para recibir una carga.

Una vez que la carga ha sido descargada en una casilla de almacenamiento y el interruptor de límite 22 ha indicado que las horquillas están de nuevo centradas en el vehículo de transferencia móvil, el circuito 674 de control del motor, el cual recibe también una señal del interruptor de límite L-22, es de nuevo accionado para propulsar el vehículo de transferencia móvil 200 de vuelta al extremo del pasillo para movimiento sobre el elevador vertical móvil. El motor de accionamiento 275 es invertido y los contadores de almacenamiento 660 son re-
puestos en un número predeterminado correspondiente al extremo del pasillo por medio de un impulso de reposición desarrollado desde el interruptor de límite L-22 y aplicado al contador 660 a través del conductor 682. Se hace notar que el presente estudio queda limitado a una simple función de almacenar o extraer mediante el vehículo de transferencia, bien entendido que el vehículo de transferencia podría ser programado para primeramente almacenar una carga sobre bandeja en una casilla de almacenamiento predeterminada, y una vez que las horquillas estén replegadas sobre el vehículo de transferencia, desplazarse a una segunda casilla de almacenamiento para extraer una carga antes de retornar de nuevo al extremo del pasillo y ser recogido por el elevador vertical móvil.

416932



Al desplazarse el vehículo de transferencia móvil 200 hacia el extremo del pasillo adyacente al pasillo 120 del elevador vertical móvil, la coincidencia detectada por el comparador 670 hace que el circuito lógico 672 reduzca la velocidad del motor de accionamiento 275 a una velocidad de movimiento lento al aproximarse el vehículo de transferencia al extremo del pasillo. Si el elevador vertical móvil ha sido llamado, durante el tiempo en que el vehículo de transferencia móvil estaba en el pasillo realizando sus funciones de transferencia de carga, para recoger otro vehículo de transferencia o por el contrario ha sido enviado desde el pasillo en el cual era descargado el vehículo de transferencia, el vehículo de transferencia móvil se parará automáticamente en el extremo del pasillo en virtud de la coincidencia detectada por el comparador 670 al coincidir el recuento en el contador de almacenamiento 660 y en el contador reversible 665. El circuito lógico 672 disparará entonces al circuito 674 de control del motor, para detener el motor 275 y el vehículo de transferencia 200. En caso de que el elevador vertical móvil 100 no esté en posición para recibir al vehículo de transferencia 200, el vehículo permanecerá en el extremo del pasillo hasta que un elevador móvil llegue y se acople a los carriles de guía 18 del pasillo, disparando con ello a un perceptor S-8, como se describe en lo

416932



que sigue, para hacer que el vehículo 200 se mueva sobre el elevador.

5 En cada extremo del pasillo hay montado un perceptor S-7 (Fig. 11) que detecta la presencia de un vehículo de transferencia móvil 200 que espera. Cada perceptor S-7 está acoplado eléctricamente al circuito 530 de control del ordenador, como se ha indicado en la Fig. 20, e identifica al pasillo singularizándolo. Por consiguiente, el circuito puede enviar al elevador vertical móvil 100 para recoger un vehículo de transferencia 10 200 que espera. Si hay más de un vehículo esperando a ser recogido, serán recibidos sucesivamente por el elevador 100.

15 En caso, sin embargo, de que el elevador vertical móvil esté todavía situado en el pasillo y las vías estén en posición, un perceptor S-8 (Fig. 19), el cual consiste en unos medios de detección ópticos montados en el vehículo de transferencia, detecta la presencia alineada del elevador vertical móvil 100 con los carriles de guía 18 del pasillo, como lo indica un manantial de 20 luz adecuado situado en el elevador vertical móvil y accionado cuando los medios de alineación 160 han bloqueado los carriles juntos. S-8 está acoplado eléctricamente al circuito lógico 672 y retarda la señal de parada normal en una distancia correspondiente a dos recuentos 25

21-8-73

416932



más detectados por el detector 265. Por consiguiente,
el vehículo de transferencia móvil continuará su camino
hacia el elevador vertical móvil, el cual tiene una eti-
queta 11 en los miembros verticales 104 (Fig. 5) en cada
5 nivel de pasillo, de tal modo que el perceptor 265 puede
ser usado para alinear el vehículo en el elevador. de
la misma manera que lo alinea con una casilla de alma-
cenamiento.

Una vez que el vehículo de transferencia
10 móvil está situado sobre el elevador vertical móvil, el
perceptor L-1 indica esta condición al circuito 610 de
control del elevador vertical móvil. El circuito 610
aplica entonces una señal a través del conductor 611 al
circuito 635 de control de alineación, el cual activa al
15 actuador 195 haciendo que los miembros 180 de los medios
de alineación 160 (Fig. 11) giren de nuevo hacia fuera.
La señal procedente de L-1 hace también que el circuito
de control del motor de izado eleve ligeramente la pla-
taforma 150, lo cual facilita el funcionamiento de los
20 medios de alineación 160. Un interruptor de límite L-23,
el cual está situado físicamente para hacer contacto con
el miembro 180 (Fig. 11) proporciona una señal de control
eléctrica al circuito 610 de control del elevador verti-
cal móvil, indicando que el elevador 100 está desacopla-
do de las estanterías de almacenamiento y dispuesto para
25

416932



ser movido. El circuito 610 acciona entonces a los motores de izado y de accionamiento 167 y 130 de manera similar a la estudiada en lo que antecede para hacer retornar el elevador vertical móvil a la posición de base, así
5 como para bajar la plataforma de elevación 150 a la posición de base, de tal modo que el vehículo de transferencia móvil pueda ser descargado a los lados de entrada o de salida de la sección de base 300 (Fig. 13). Cuando
10 el elevador 100 recibe señales de control que lo envían a la estación de base, el circuito 502 de control del puente (Fig. 20) recibe simultáneamente una señal desde el circuito 530 de control del ordenador, para accionar el mecanismo de puente replegando el puente para apartarlo del camino del elevador 100.

15 Alternativamente, el elevador vertical móvil puede ser programado para descargar el vehículo de transferencia móvil sobre los carriles de guía 395 en la parte posterior de las casillas de almacenamiento 10 (Fig. 1), de tal modo que el vehículo de transferencia
20 pueda ser enviado a una instalación diferente.

El circuito descrito en las Figs. 20 a 23 se emplea también en el modo de extracción de funcionamiento, en el cual un vehículo de transferencia móvil
25 200 puede ser recogido en la estación de base 300 (Fig. 3) de la instalación 350 de almacenamiento en depósito,

416932



de tal modo que el vehículo de transferencia vacío es llevado a un pasillo y nivel de pasillo predeterminados, por el elevador vertical móvil 100 y es descargado para que se desplace por el pasillo hasta una posición de casilla prefijada, recoja una bandeja almacenada en la misma y retorne a la estación de base para descargar el vehículo de transferencia en la estación de salida 340. Se hace notar que el funcionamiento de las horquillas de transferencia de carga en las estaciones de entrada y salida 320 y 340, respectivamente, es controlado por los paneles de transferencia de información asociados 370 (Fig. 1) situados en esas estaciones. Los paneles 370 actúan en reciprocidad con el panel 650 sobre el vehículo de transferencia (Fig. 22) y están acoplados eléctricamente al circuito 530 de control del ordenador (Fig. 20) para recibir del mismo información de control. De esta manera las cargas sobre bandejas son transferidas a y desde los transportadores de entrada y salida 322 y 345, respectivamente, por medio del propio vehículo de transferencia.

El transportador de maniobra 385 puede incluir un panel de transferencia de información (no ilustrado), el cual enlaza con el panel 650 en el vehículo de transferencia 200 para hacer que el vehículo transfiera una carga a aquél, la cual será llevada por ese transportador a otra instalación. Se hace notar que las estaciones

416932



de entrada y salida 320 y 340, así como las vías 375, tienen etiquetas de columna a intervalos regulares, tales que los vehículos de transferencia pueden ser programados para desplazarse automáticamente a través del puente
5 400 a cualquiera de esas posiciones, de la misma manera que se desplazan a lo largo de un pasillo a una casilla de almacenamiento en las estanterías de almacenamiento.

La estantería 350 de almacenamiento en depósito puede incluir medios en la misma para cargar la batería 222 de los vehículos de transferencia 200 mientras
10 los mismos se encuentran en almacenamiento esperando para ser usados. Análogamente, los vehículos de transferencia 200 pueden ser retirados desde el extremo del depósito de almacenamiento alejado del pasillo 120 para servicio y reparaciones. Los vehículos de transferencia en la realización
15 preferida estaban diseñados para desplazarse a una velocidad nominal de 150 metros por minuto. El sistema proporcionaba una capacidad de producción de aproximadamente 70 cargas sobre bandejas por hora cuando se usaba un solo elevador vertical móvil y tres vehículos de transferencia móviles
20 con un solo grupo de estanterías de almacenamiento a un lado del elevador vertical móvil.

Pueden efectuarse varias modificaciones en este sistema, como aquí se describe. Por ejemplo, se puede emplear el elevador vertical móvil en cada extremo
25

416932



de pasillo de una pluralidad de estanterías 10 de almacenamiento en filas múltiples superpuestas, como se ha ilustrado en la Fig. 24, donde un elevador vertical móvil 100 puede ser hecho funcionar exclusivamente con una estación de entrada 320, y un segundo elevador vertical móvil 100' puede ser hecho funcionar exclusivamente con una estación de salida 340, como se ha ilustrado. Cada elevador vertical móvil 100, 100' tiene una estación de base 300, 300', respectivamente, que comunica con su respectiva estación de entrada o salida a través de las posiciones extremas del área 350 de almacenamiento de vehículos de transferencia situada entre las dos estaciones 320, 340. El área de almacenamiento incluye carriles de guía 358 para llevar sobre los mismos los vehículos de transferencia. Se puede usar uno de los pasillos 12 como una derivación directa entre los elevadores 100, 100', bien entendido que cada pasillo 12 incluye medios de guía y de soporte para los vehículos de transferencia. Los circuitos de control estudiados en lo que antecede pueden emplearse con el circuito para el elevador adicional 100'.

Con referencia ahora a la Fig. 25, se ha ilustrado en ella una estructura de estanterías de almacenamiento con nueve pasillos, la cual está construida de la misma manera, en general, que las estanterías de

416932



almacenamiento ilustradas en las Figs. 1 a 3. A través de los extremos de los pasillos de acceso se extiende un pasillo transversal 120, el cual lleva tres elevadores verticales móviles, movibles independientemente, 100A, 100B y 100C. Cada elevador vertical móvil 100 sirve nominalmente a tres pasillos de acceso adyacentes aunque, en ciertas condiciones, cuando está teniendo lugar un aumento de actividad en un extremo del sistema de almacenamiento, se pueden controlar los elevadores verticales móviles para servir a más o menos pasillos de acceso, según se necesite.

Hay previstas tres estaciones de entrada/salida 700A, 700B y 700C, a las cuales los elevadores verticales móviles transfieren vehículos 200 de transferencia móviles cuando los elevadores verticales están en las estaciones de base 300A, 300B y 300C, situadas a lo largo del pasillo 120, como se ha ilustrado en la Figura. Cada una de las estaciones de entrada/salida 700A a 700C incluye carriles de guía contruidos similarmente a los carriles de la disposición ilustrada en las Figs. 1 a 3 para las estaciones de entrada/salida descritas en ellas, y cada una de las estaciones de base 300A a 300C incluye un puente replegable similar al ilustrado también en la Fig. 3. Las estaciones de entrada/salida están situadas a través de los pasillos transversales desde las estanterías

416932



de almacenamiento. Cada una de las estaciones de entrada/salida está situada entre un transportador de entrada 710 y un transportador de salida 720, de tal modo que pueden ser transferidas cargas entre un vehículo de transferencia móvil en la estación y los transportadores.

5

Además de proporcionar una estación sobre la cual pueden ser transferidas cargas sobre bandejas desde los vehículos de transferencia móviles a un transportador de salida, o bien pueden ser recibidas por el vehículo de transferencia móvil desde un transportador de entrada, cada una de las estaciones de entrada/salida 700A a 700C tiene carriles de guía que se extienden hasta un área 730 de depósito de almacenamiento, de tal modo que los vehículos de transferencia móviles que no están en uso pueden ser situados en el depósito de almacenamiento apartados del camino de los componentes operativos del sistema. En la Figura, se han indicado dos posiciones de almacenamiento de vehículos en líneas de trazos para el depósito 730 asociado con la estación 700B.

10

15

20

Un transportador de entrada central 715 comunica con cada uno de los transportadores de entrada 710 por medio de un transportador de clasificación 712, el cual clasifica artículos etiquetados para el transportador de entrada asociado con la estación de entrada/salida, el cual es servido por el elevador vertical

25

21-8-73

416932



móvil que cubre el área de almacenamiento para ese artículo. Por consiguiente, el transportador de clasificación 712 incluye medios de clasificación usuales para descargar artículos sobre bandejas desde el transportador sobre el
5 transportador de entrada apropiado 710. Un transportador 722 de acumulación comunica con cada uno de los transportadores de salida 720 para reunir artículos de los transportadores y transportarlos al transportador de salida principal 725, el cual enlaza con el sistema de almacén con, por ejemplo,
10 un muelle de expediciones, instalaciones de fabricación u otras posiciones.

Los controles y perceptores para los vehículos de transferencia móviles, así como los elevadores verticales móviles, son sustancialmente los mismos que para
15 la realización descrita con detalle en lo que antecede. Por consiguiente, el vehículo de transferencia móvil es controlado percibiendo una pluralidad de etiquetas de columnas situadas en las casillas de almacenamiento, así como en la estación de entrada/salida y en las áreas de depósito de almacenamiento. Los elevadores verticales móviles
20 se controlan percibiendo medios de identificación de pasillo y de nivel de pasillo situados en los extremos de los pasillos. Cada uno de los elevadores verticales móviles incluirá sus propios circuitos de control y un control de ordenador controlará el funcionamiento de los tres eleva-
25

416932



dores verticales móviles a lo largo del pasillo transversal 120, de tal modo que pueden servir a tres pasillos independientemente o bien, como se ha indicado en lo que antecede, en el caso de que uno o más pasillos sean muy
5 usados, se puede controlar selectivamente uno o más elevadores verticales móviles para servir a esos pasillos sin interferir entre sí.

Con el sistema de la Fig. 24 puede hacerse funcionar todavía más eficazmente una instalación de estanterías de almacenamiento relativamente grande con pasillos de acceso largos, empleando para ello un par de elevadores verticales móviles con vehículos de transferencia 200 en los extremos opuestos del sistema. En la
10 Fig. 25 se ha ilustrado otra realización del presente invento que es también de utilidad para aumentar la capacidad del sistema de almacenamiento cuando se emplea un solo grupo de estanterías de almacenamiento con pasillos de acceso muy largos.

Por consiguiente, se ve que el elevador vertical móvil, juntamente con el sistema de vehículos de transferencia móviles, puede proporcionar funcionamiento totalmente automático o semiautomático, con un
20 rendimiento mejorado de manipulación de material entre estaciones de entrada y salida en un almacén, o bien entre instalaciones tales como instalaciones de almacena-
25

416932



miento y de montaje. Para los expertos en la técnica serán evidentes diversas modificaciones de este sistema, que quedarán comprendidas dentro del alcance del invento, tal como se define en las reivindicaciones que se acompañan.

5

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 17 de Julio de 1972, bajo el Nº 272.287, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en sistemas de almacenamiento que tienen un pasillo transversal y una pluralidad de pasillos de acceso, una disposición ordenada de casillas de almacenamiento para recibir y almacenar cargas unitarias, estando situadas las casillas de almacenamiento adyacentes a los pasillos de acceso los cuales comunican con los pasillos transversales, que incluyen un aparato de manipulación de materia-

25

24-8-73

Q

416932



les que comprende: un vehículo de transferencia móvil que incluye medios de transferencia de carga sobre el mismo y que incluye además medios de control sobre el mismo para controlar el movimiento de dicho vehículo en un pasillo de acceso y para controlar dichos medios de transferencia de carga sobre el mismo en la transferencia de cargas unitarias a o fuera de casillas de almacenamiento preseleccionadas adyacentes a dicho pasillo de acceso, y un vehículo para el pasillo transversal movible a lo largo del pasillo transversal para llevar un vehículo de transferencia móvil sobre el mismo y para descargar dicho vehículo de transferencia móvil en cualquiera de dichos pasillos de acceso que se desee, incluyendo dicho vehículo de paso por el pasillo transversal medios sobre el mismo para programar dichos medios de control sobre dicho vehículo de transferencia móvil cuando dicho vehículo de transferencia móvil está situado sobre dicho vehículo de paso por el pasillo transversal.

20 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, y que incluyen además medios para controlar el movimiento de dicho vehículo de paso por el pasillo transversal y para proporcionar información de programación a dicho vehículo de transferencia móvil.

25 3ª.- Perfeccionamientos según la reivin-

21-8-73

A

416932



dicación 2ª y que incluyen además primeros medios dentro
de cada pasillo de acceso para guiar y soportar dicho vehí-
culo de transferencia móvil y segundos medios dentro de
dicho pasillo transversal para guiar y soportar dicho
5 vehículo de paso por el pasillo transversal.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindi-
cación 3ª, en los cuales hay previstas estaciones de en-
trada y salida a lo largo de dicho pasillo transversal y
hay prevista una estación de base para dicho vehículo de
10 paso por el pasillo transversal y que comunica con dichas
estaciones de entrada y salida, de tal modo que dicho vehí-
culo de transferencia móvil puede ser descargado en di-
chas estaciones de entrada y salida desde dicho vehículo
de paso por el pasillo transversal cuando está situado en
15 dicha estación de base.

5ª.- Perfeccionamientos según la reivindi-
cación 4ª, en los cuales dichas estaciones de entrada y
salida incluyen medios de entrada y salida asociados con
ellas para descargar y recibir materiales entre dichos
20 medios de entrada y salida y dicho vehículo de transfe-
rencia móvil situado en dichas estaciones de entrada y
salida.

6ª.- Perfeccionamientos según la reivindi-
cación 5ª, en los cuales dichas estaciones de entrada y
salida están situadas en lados opuestos del pasillo trans-
25

S /

416932



versal y dicha estación de base está situada entre dichas estaciones.

5 7^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5^a, en los cuales dichas estaciones de entrada y salida comprenden una sola posición adyacente a dicha estación de base situada a lo largo del pasillo transversal.

10 8^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1^a, en los cuales hay previstos una pluralidad de vehículos de transferencia móviles y hay previsto un depósito de almacenamiento para almacenar los vehículos de transferencia móviles cuando no están en uso.

15 9^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8^a, en los cuales dicho depósito de almacenamiento comunica con una de dichas estaciones de entrada o salida para transferir vehículos de transferencia móviles sobre dicho vehículo de paso por el pasillo transversal, cuando dicho vehículo de paso por el pasillo transversal está situado en dicha estación de base.

20 10^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9^a, y que incluyen, además, un puente replegable controlado para proporcionar medios de guía y soporte para un vehículo de transferencia móvil a través del pasillo transversal cuando dicho vehículo de paso por el pasillo transversal no está situado en dicha estación de base.

25

21-8-73

416932



5 11ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10ª, en los cuales dicho vehículo de paso por el pasillo transversal incluye una plataforma de elevación para llevar un vehículo de transferencia móvil sobre la misma, siendo dicha plataforma movable verticalmente a coincidencia con cualquier nivel de casilla de almacenamiento que se desee.

12ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ciento cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid, 31 AGO, 1973

P.A.

ALONSO J. GARCÍA
Por Deseo

21-8-73

fb.

A large, handwritten mark or signature, possibly the letter 'A', located at the bottom left of the page.

416952

A 5474 E

RAPISTAN INCORPORATED,

I/XII



31 Rev.

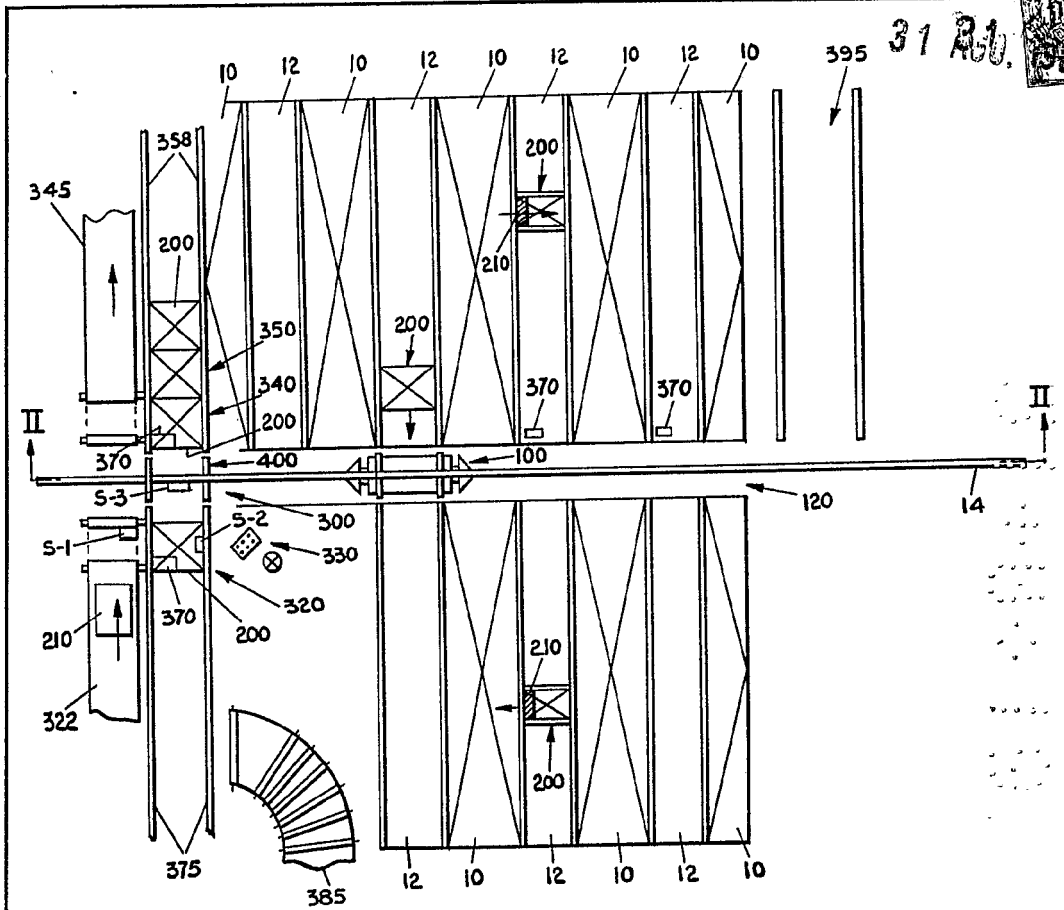


FIG. 1

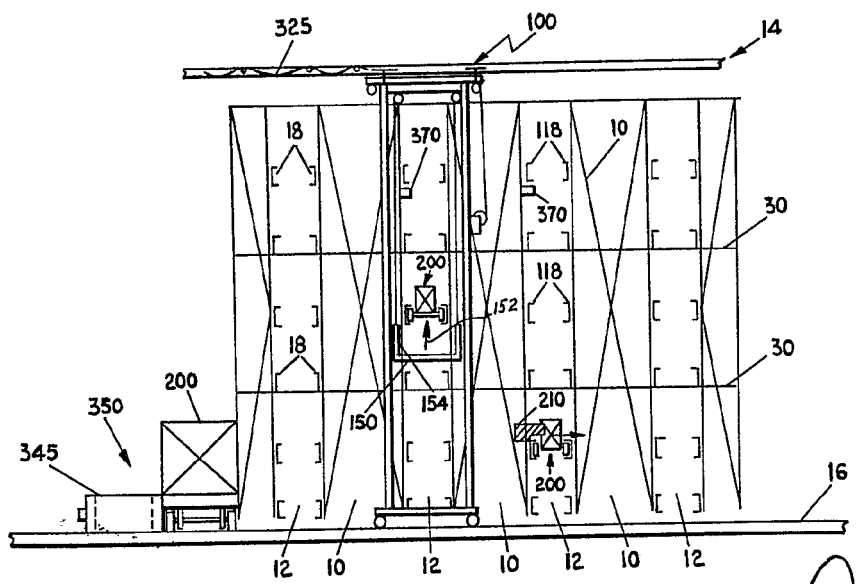


FIG. 2

Alberto de Zamboni
Per Podar.



416932

416932

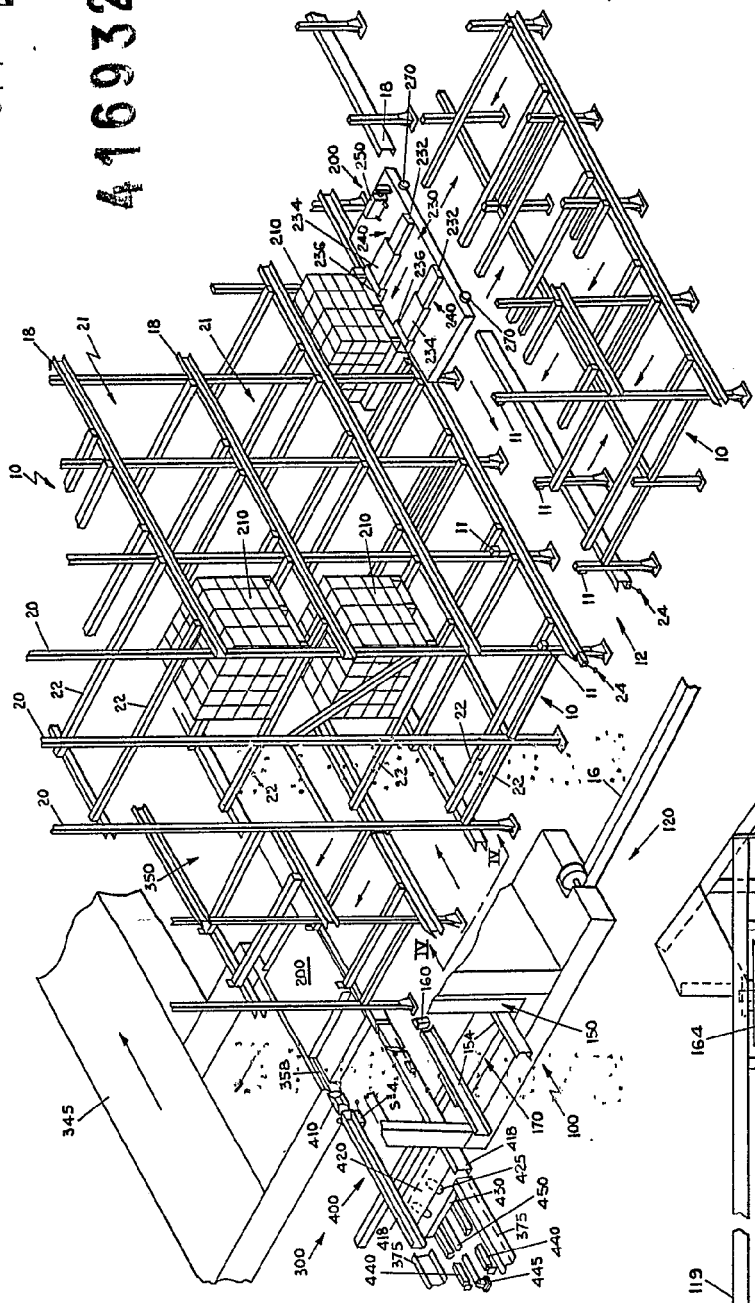


FIG. 3

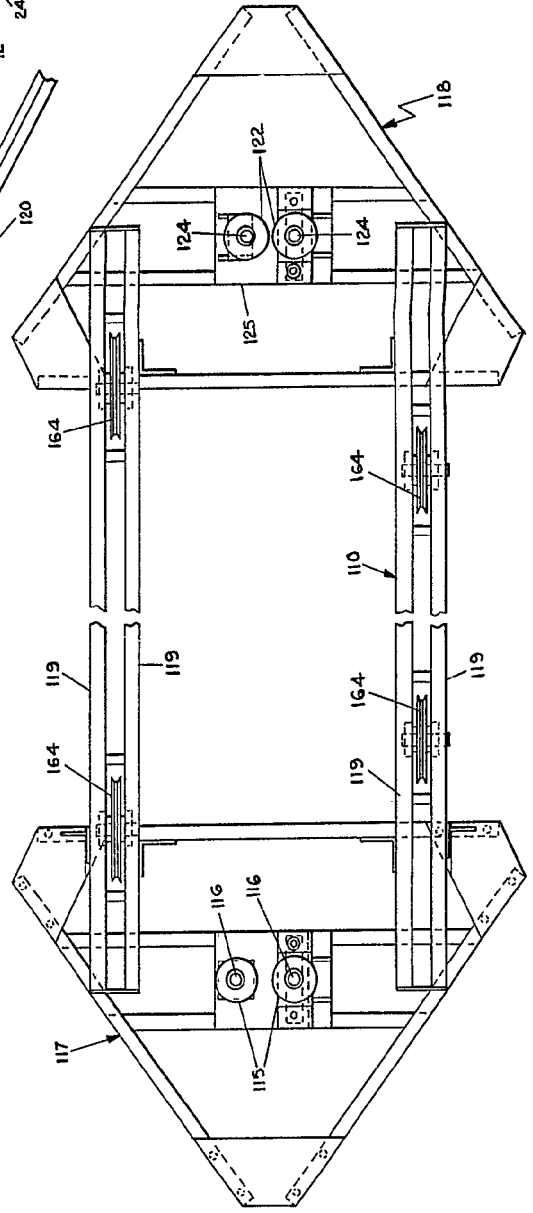


FIG. 9

Amir

416932

FIG. 3

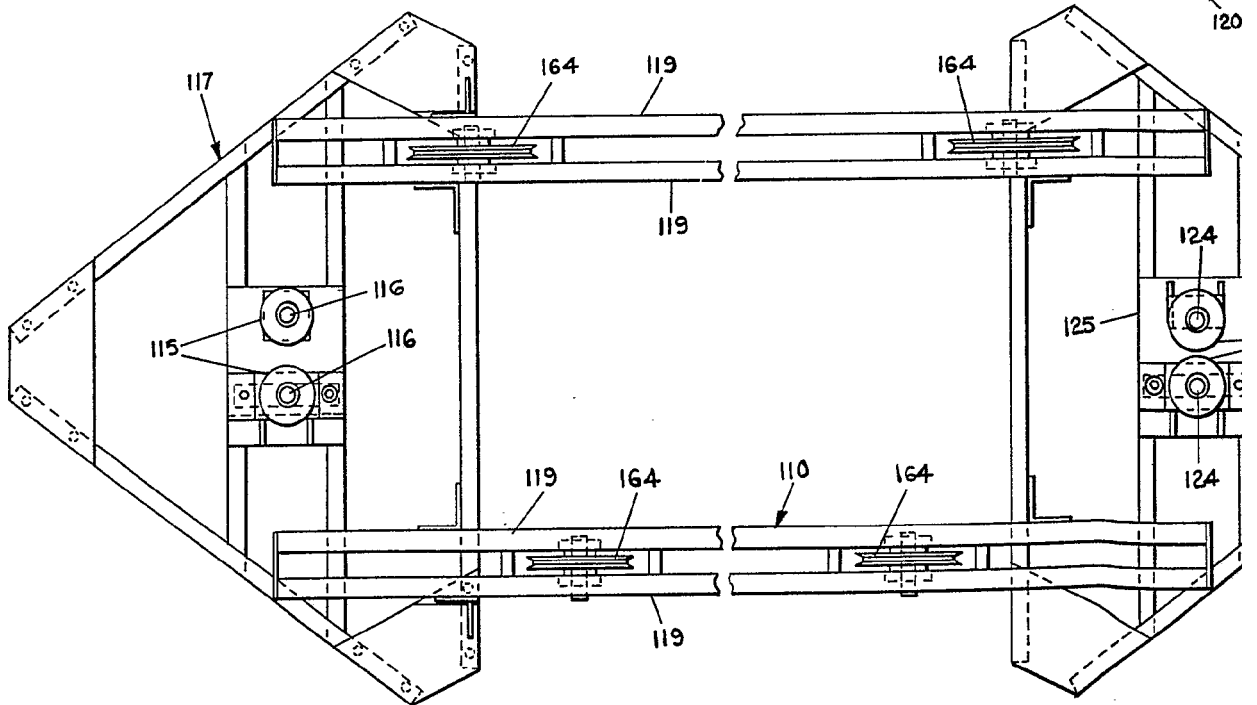
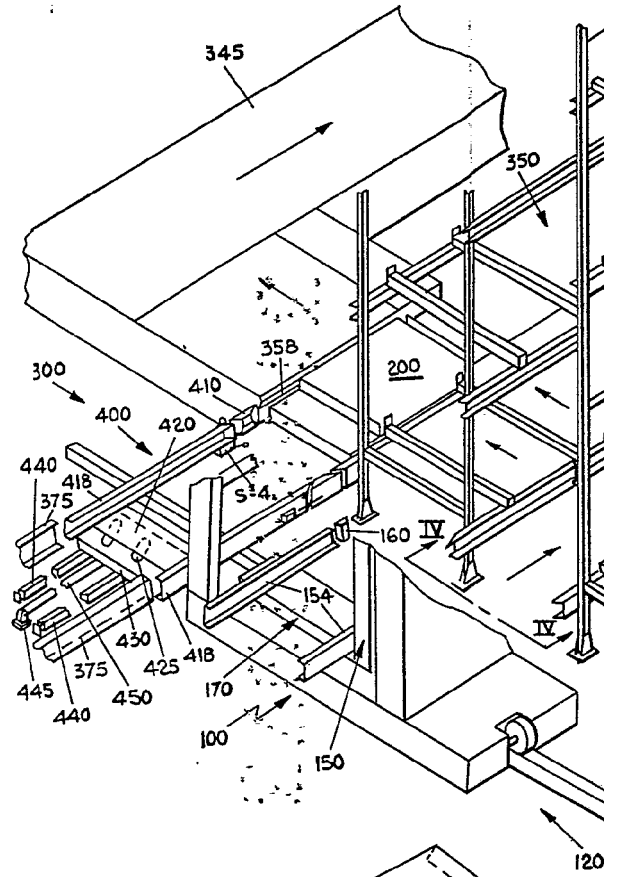
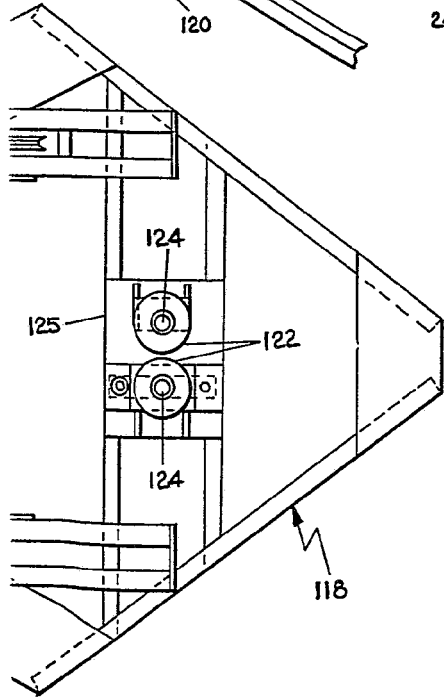
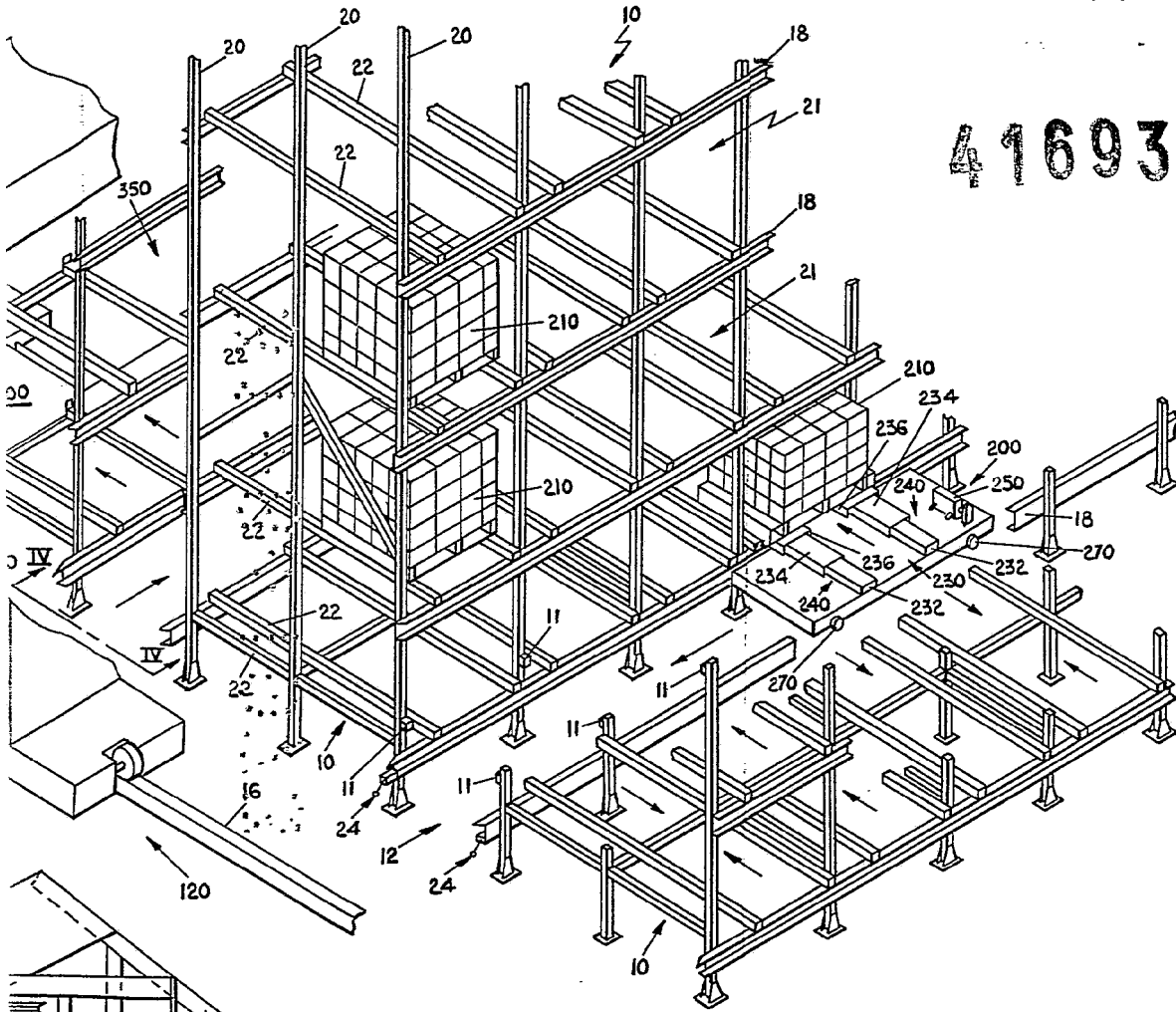


FIG. 9



4 16932



Carver



416932

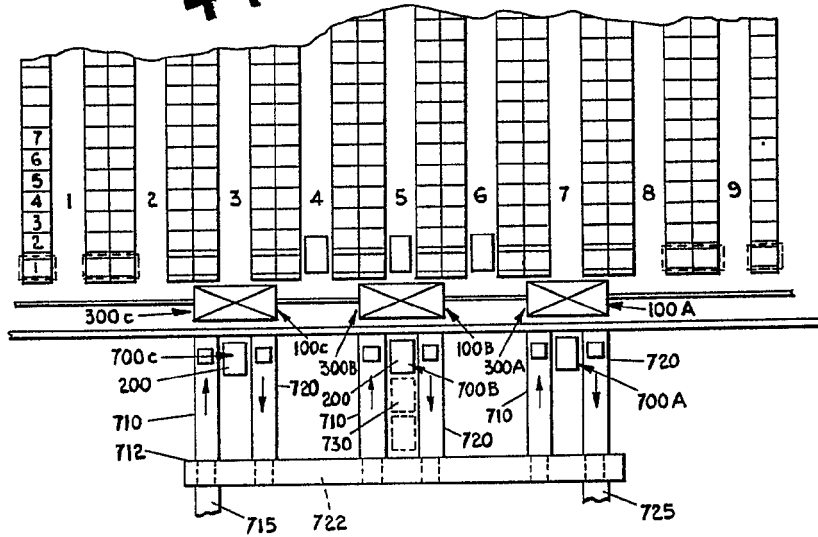


FIG. 25

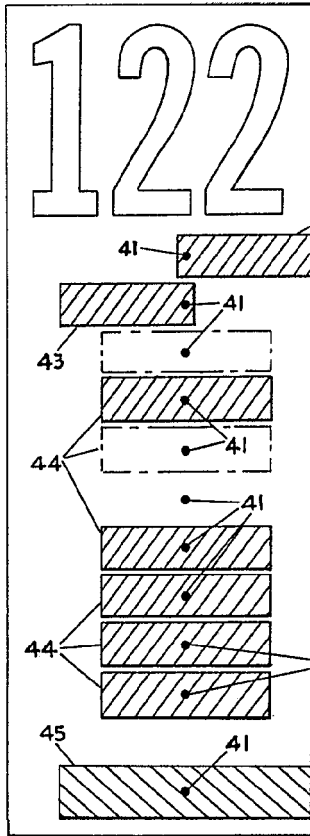


FIG. 14 A

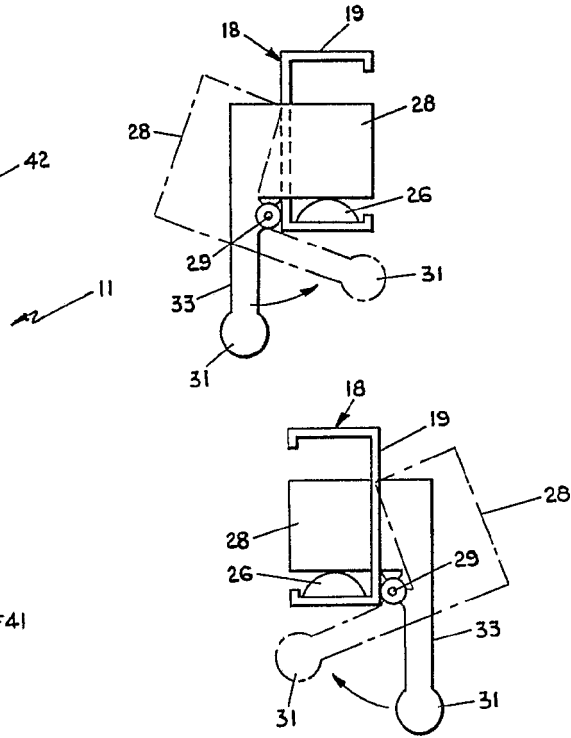


FIG. 4

Curran

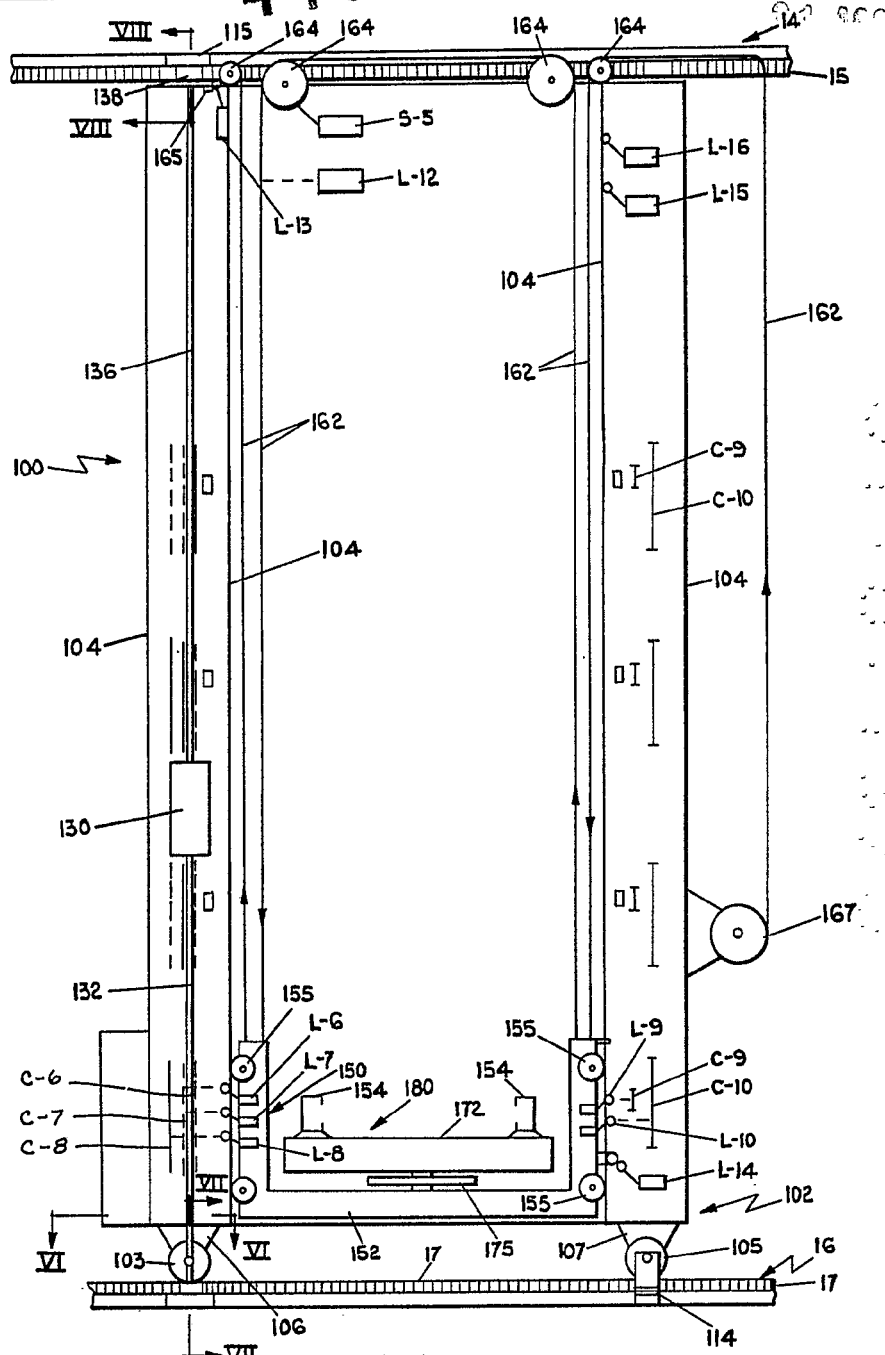


FIG. 5

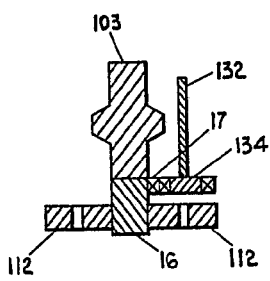


FIG. 7

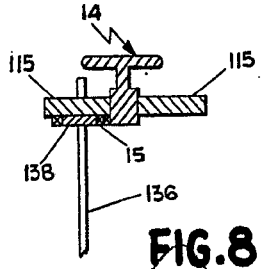


FIG. 8

Handwritten signature or initials.



416932

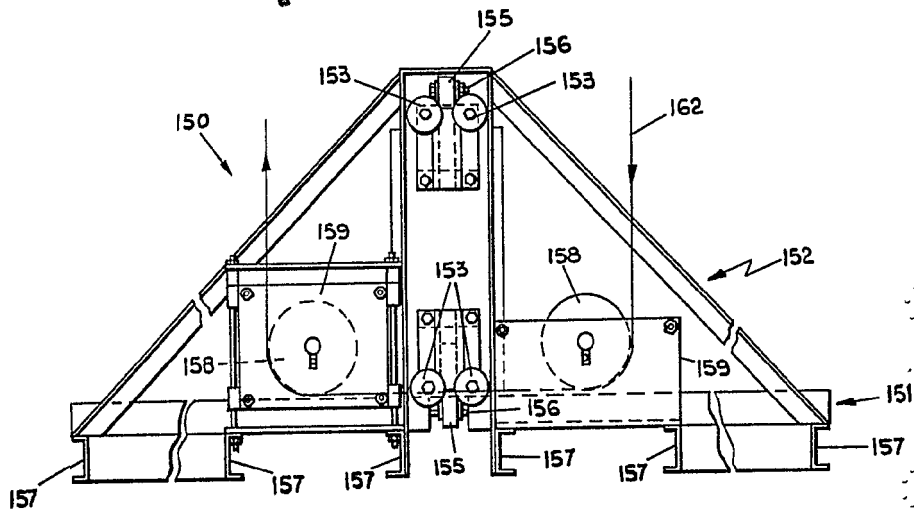


FIG. 10

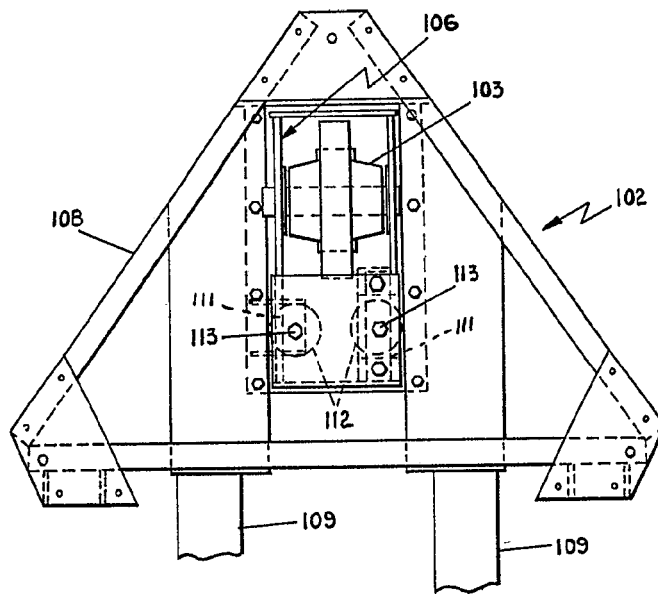


FIG. 6

Arka



416932

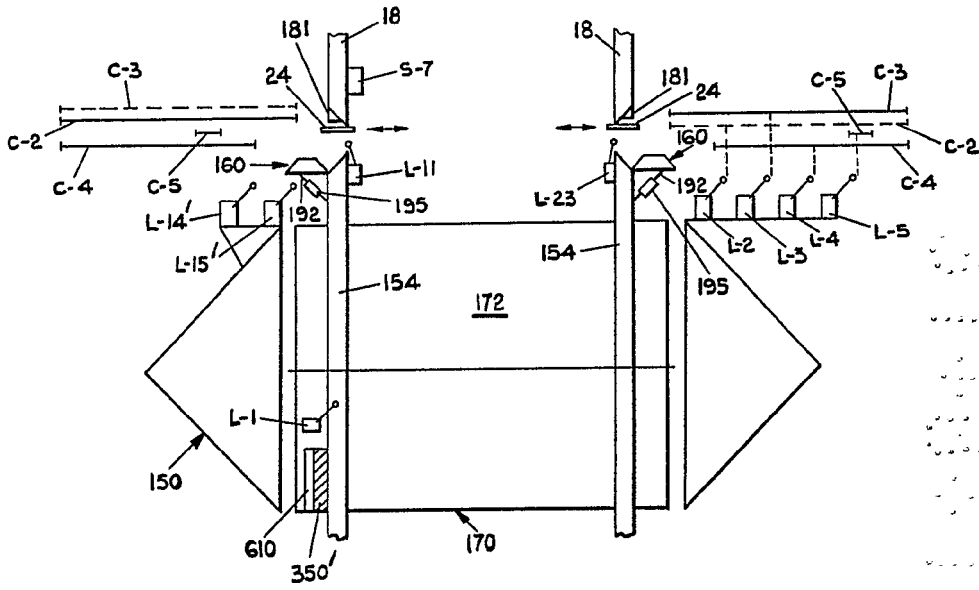


FIG. 11

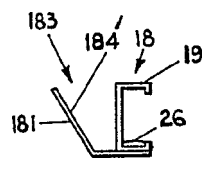


FIG. 13

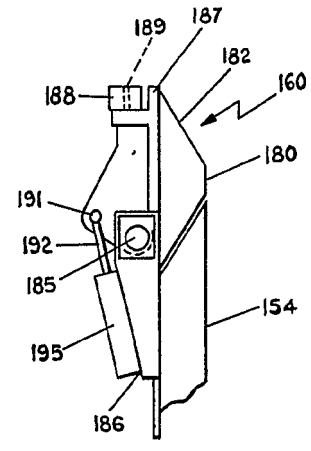


FIG. 12

Arre

311

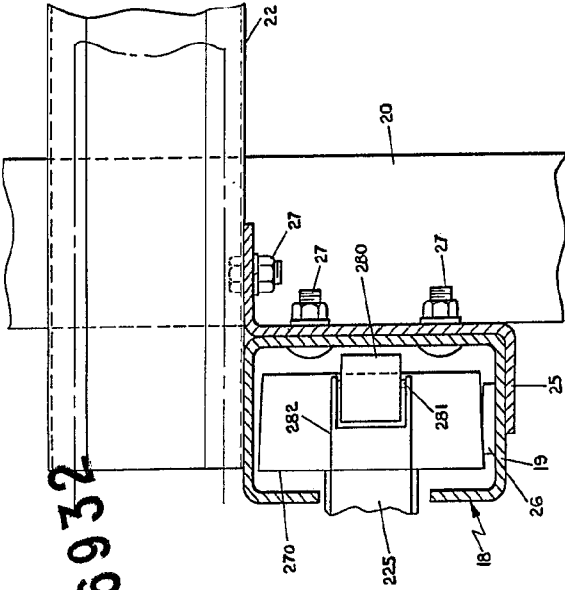


FIG. 15

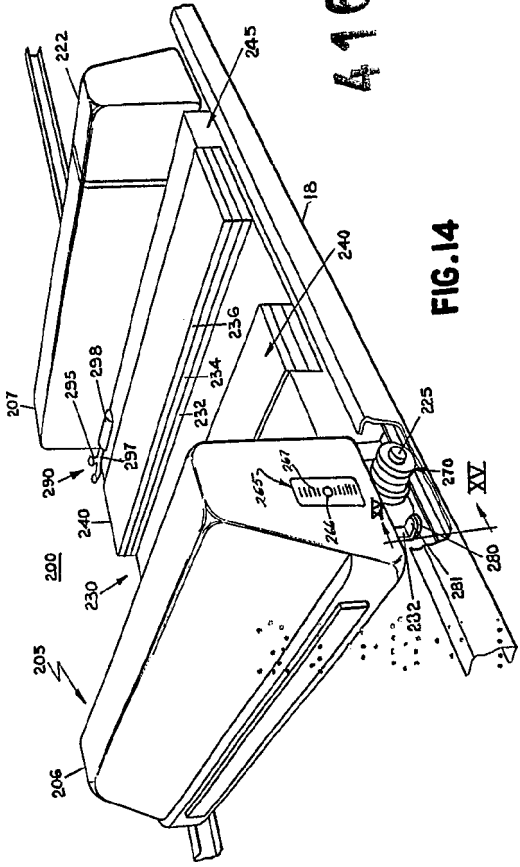


FIG. 14

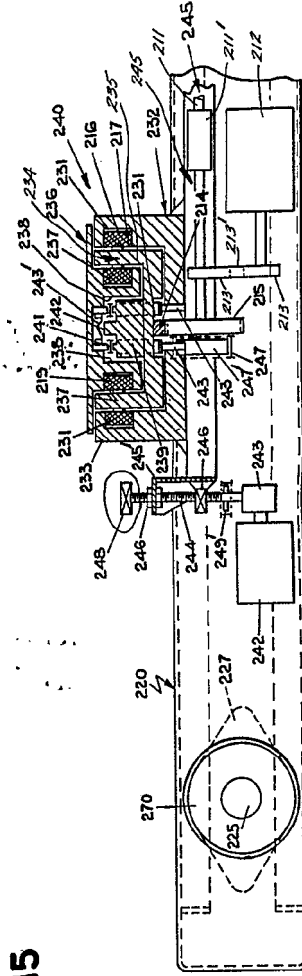


FIG. 17

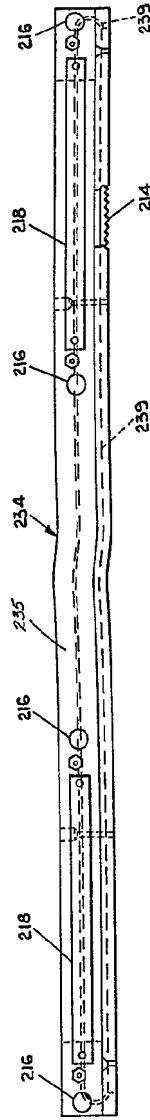


FIG. 18

Am

416932

416932

416932

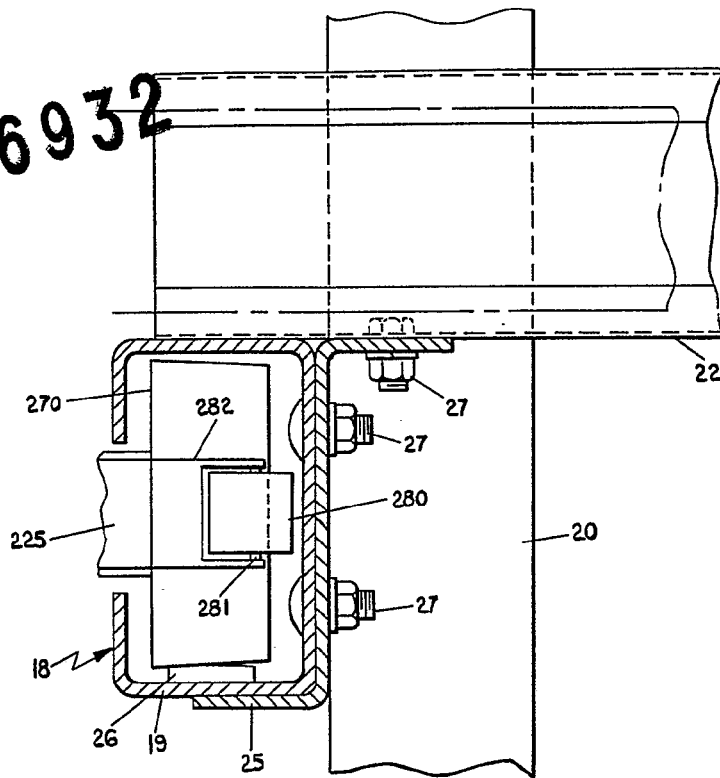


FIG. 15

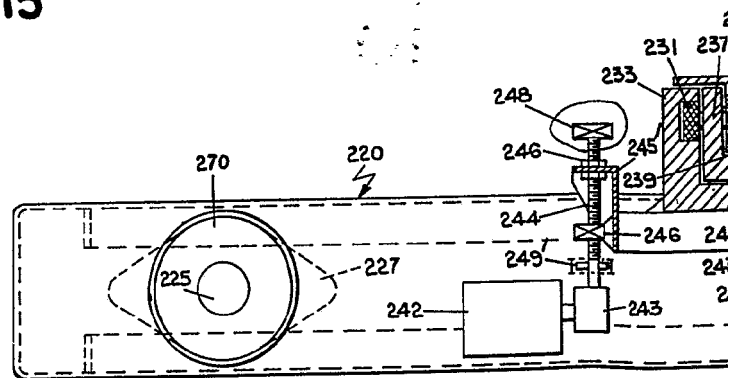
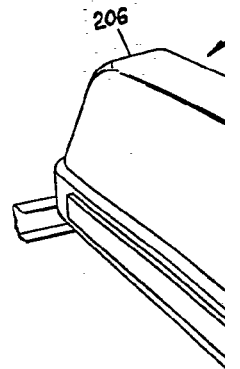


FIG. 17

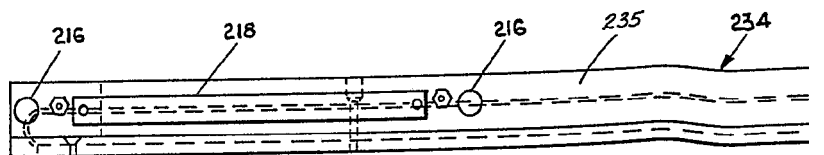


FIG. 18



31 AUG.

416932

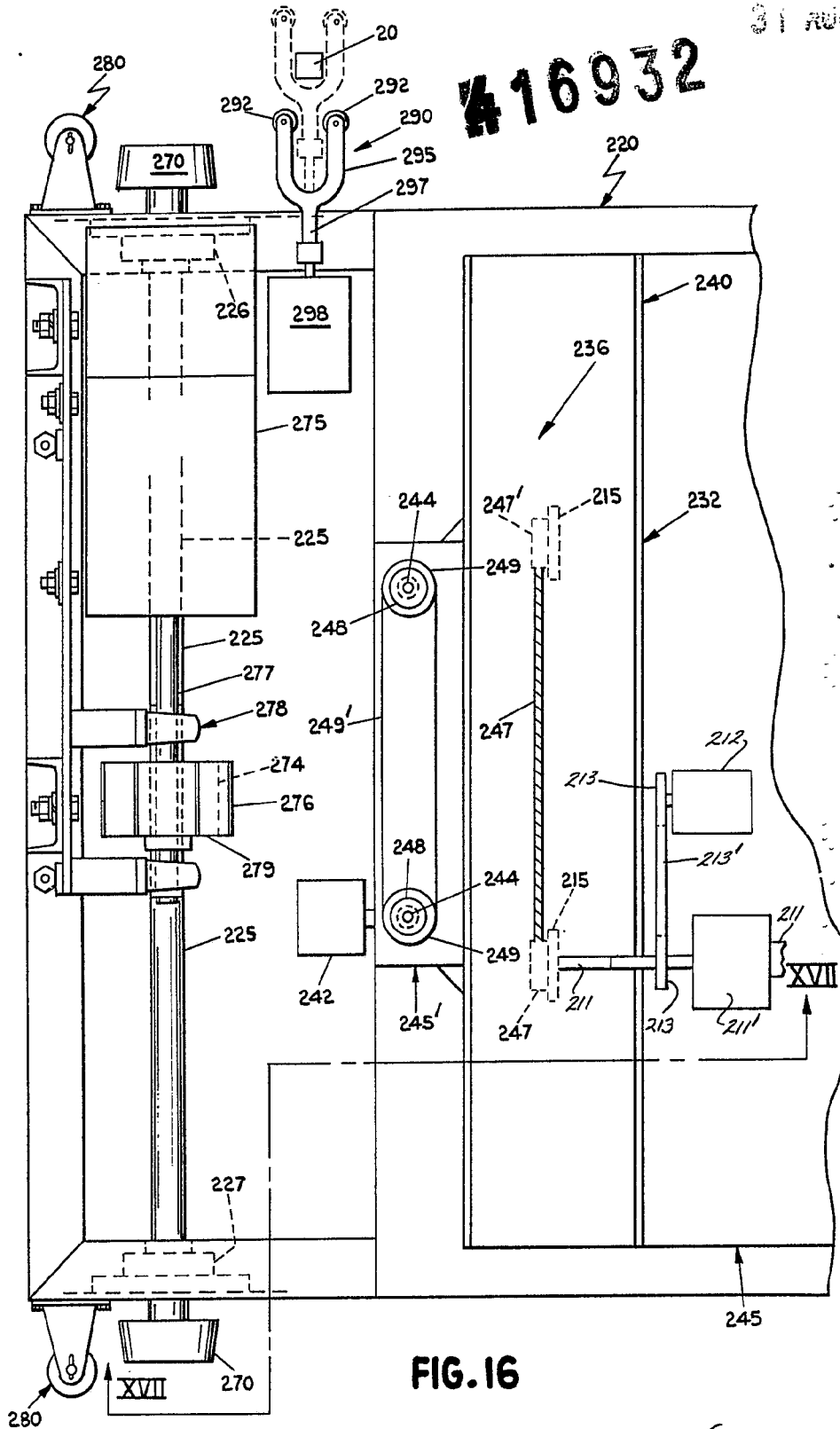


FIG. 16

Amick



416932

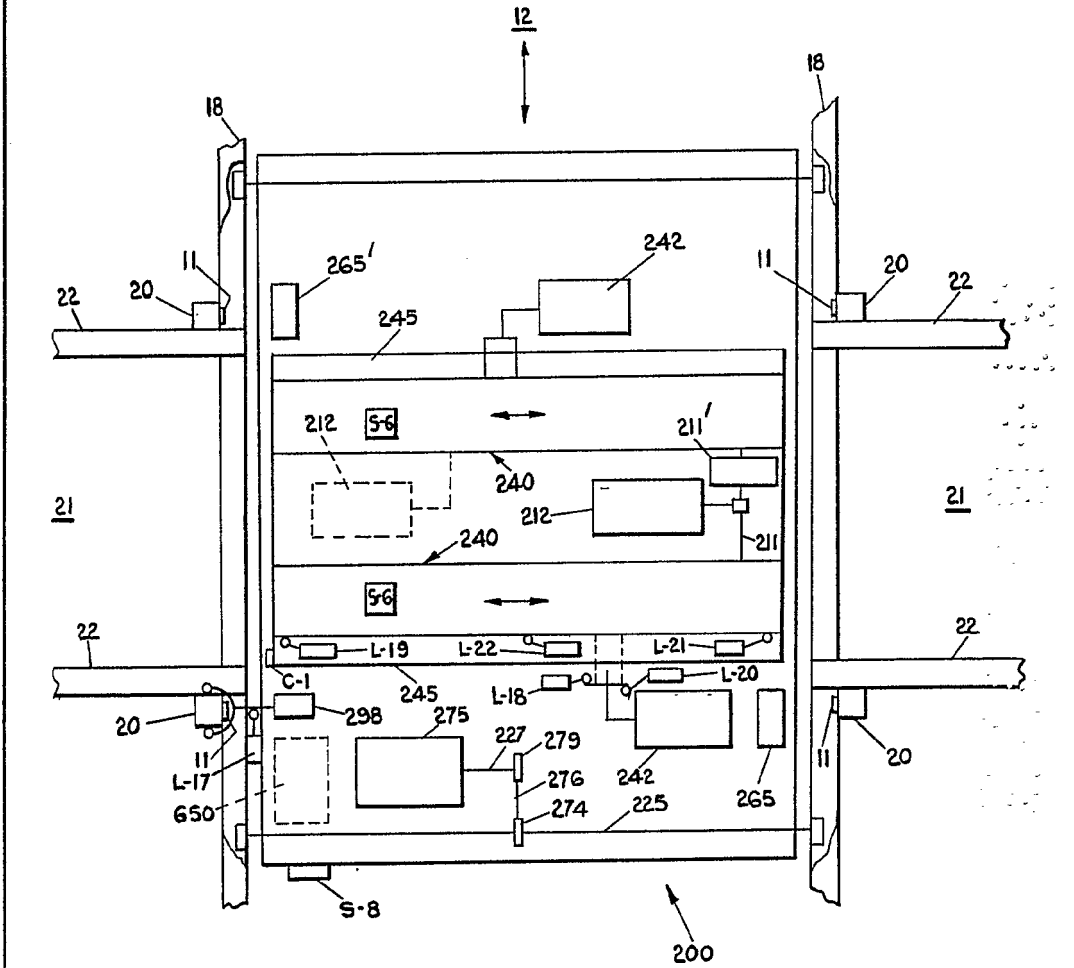


FIG. 19

Artin

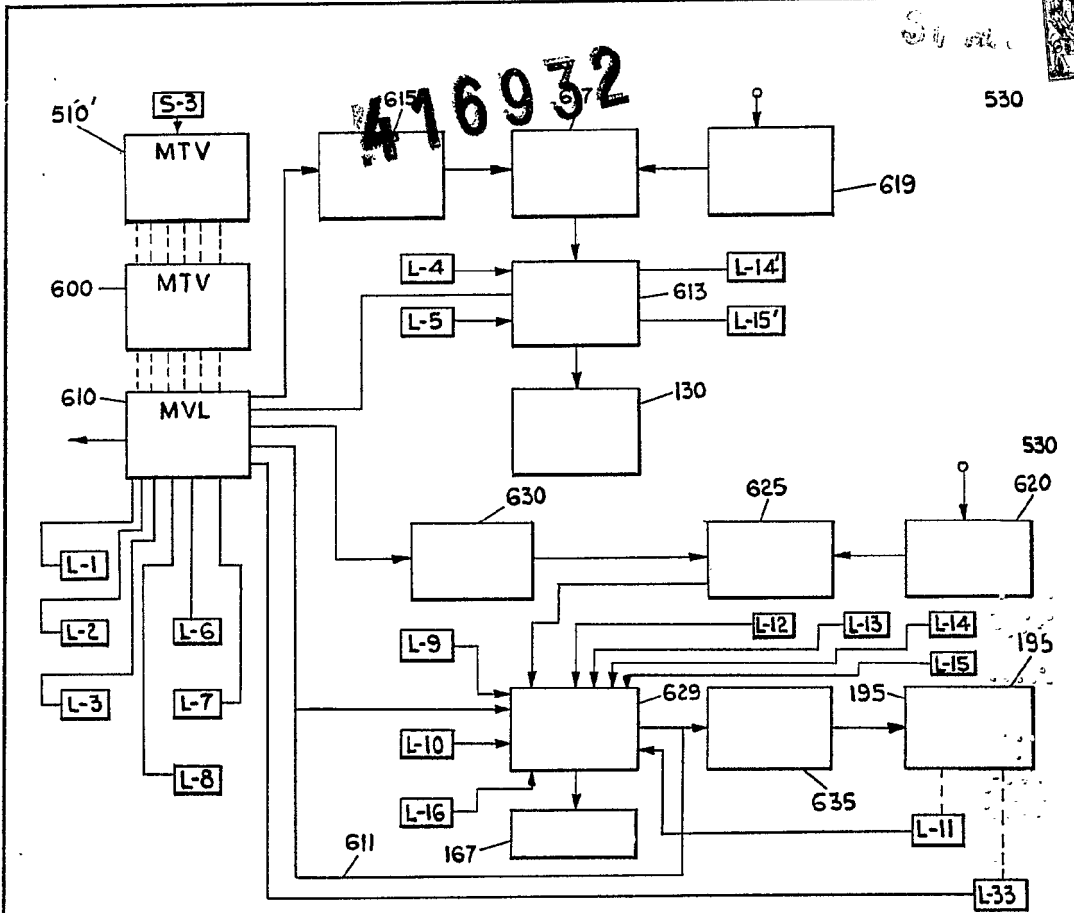


FIG. 21

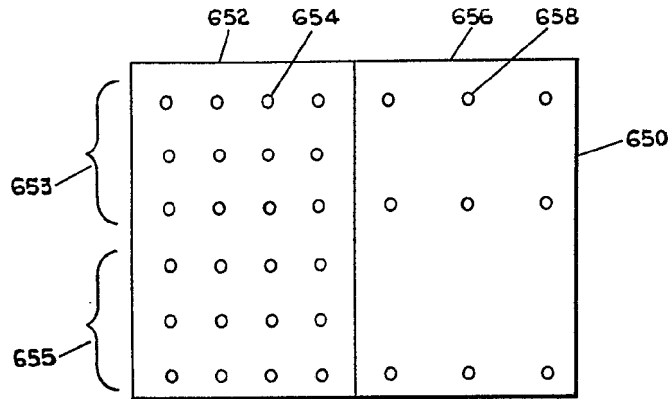


FIG. 22

RAPISTAN INCORPORATED
 10000 10th Street
 San Diego, California 92121
 Tel: (619) 591-1000
 Fax: (619) 591-1001
 Telex: 154747
 © 1988 RAPISTAN INCORPORATED
 All Rights Reserved



416932

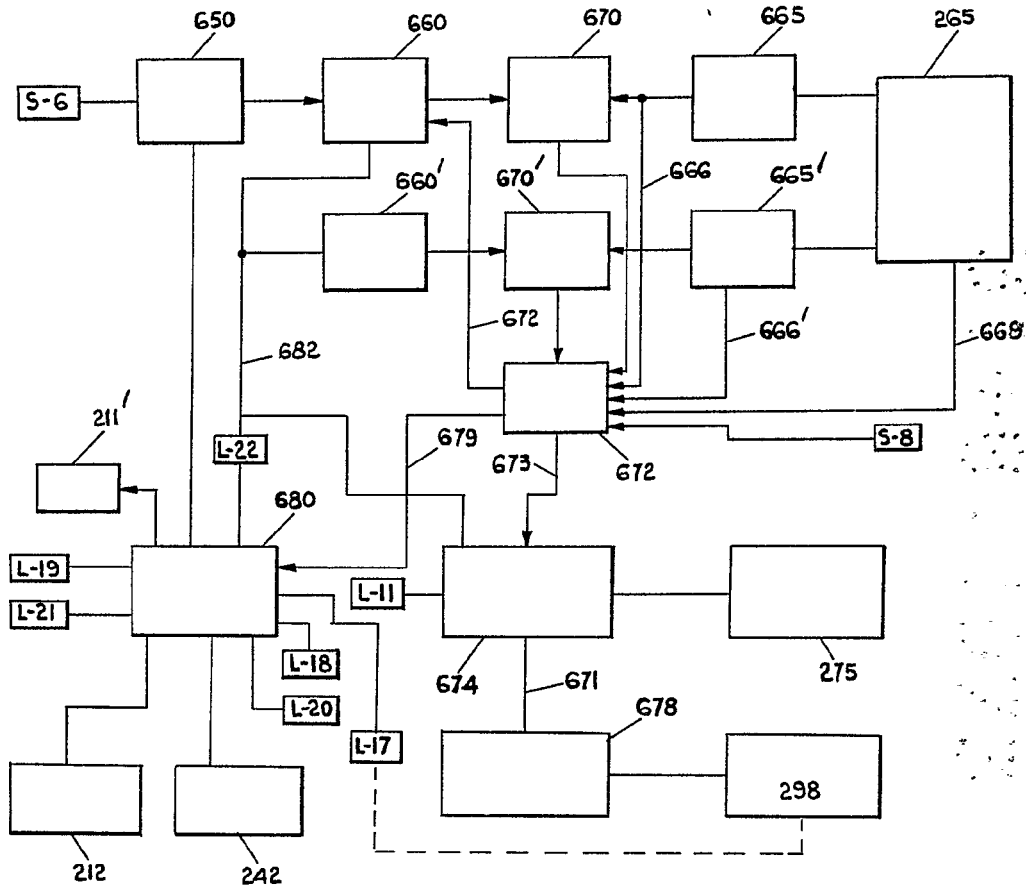


FIG. 23

APD
Per [Signature]