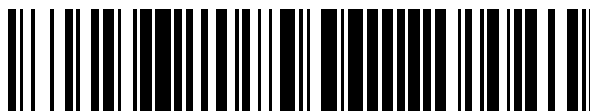


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 937**

51 Int. Cl.:

B65H 3/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2004** **E 04753909 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016** **EP 1628807**

54 Título: **Sistema de manipulación de sustrato**

30 Prioridad:

29.05.2003 US 474185 P
03.05.2004 US 837842

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
16.09.2016

73 Titular/es:

PERKINELMER, INC. (100.0%)
45 William Street
Wellesley, Massachusetts 02481, US

72 Inventor/es:

SHAVER, NORMAN L.;
ELLIS, TIMOTHY A. y
HILL, DAVID R.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 582 937 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de manipulación de sustrato

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a un sistema de manipulación de planchas de impresión y a un método para mover planchas de impresión, como planchas de impresión flexográfica, entre módulos diferentes de una máquina de ordenador a plancha (véase US-A-40 77 507).

10 Antecedentes de la invención

En varios campos, hay que llevar sustratos de una posición a otra. Por ejemplo, en una máquina automática de exposición de ordenador a plancha (CTP), las planchas de impresión no expuestas son llevadas mediante robots desde un módulo de alimentación a un módulo de formación de imágenes para formar las imágenes y, después de la formación de imágenes, son llevadas a una sección de salida.

Cuando las planchas son planchas offset, se puede usar ventosas como componentes del sistema de manipulación para llevar las planchas de una posición a otra.

Las planchas de impresión flexográfica se han ganado el favor de la industria a causa de su excelente durabilidad y la naturaleza inocua para el medio ambiente del procesado de planchas y la tinta usada en los medios impresos. Sin embargo, debido a la presencia de una capa de resina fotopolimérica delicada en la superficie superior de las planchas de impresión flexográfica, la manipulación de estos tipos de planchas de impresión puede ser un problema. Los sistemas estándar de manipulación del tipo de ventosa deteriorarían la capa de resina fotopolimérica.

La Patente de Estados Unidos número 6.425.565 describe una ventosa cubierta por una hoja flexible perforada en un intento de proporcionar una barrera de conformación que evite el contacto directo físico entre la plancha y la pestaña de contacto de la ventosa. Sin embargo, debido al contacto entre la plancha y la ventosa, todavía existe la posibilidad de rayado, deterioro o daño.

Además, las planchas de impresión flexográfica apiladas conjuntamente están separadas una de otra por una lámina de papel intercalada u hoja intercalada que se debe quitar antes de la formación de imágenes. Así, no solamente hay que manipular con cuidado las planchas de impresión flexográfica, sino que también está el requisito de que el sistema de manipulación tiene que quitar la hoja intercalada entre dos planchas antes de la formación de imágenes.

La extracción de hojas intercaladas de planchas flexográficas es más complicada que las planchas offset convencionales debido a la naturaleza pegajosa del recubrimiento fotopolimérico blando.

El fotopolímero flexográfico puede ser muy blando y tiende a fluir en frío haciendo que la hoja intercalada se adhiera fuertemente a través de la superficie de la plancha especialmente cerca de los bordes. Esta adhesión incrementada evita a veces que las hojas intercaladas se quiten únicamente con los métodos de extracción simples más ordinarios tal como un sistema de soplado por chorro de aire. Así, se necesita un mecanismo para separar fiablemente la hoja intercalada de la plancha flexográfica.

US4077507 describe un aparato transportador diseñado para la propulsión de hojas de metal de material ferromagnético. El aparato transportador opera por medio de un motor de inducción lineal asociado con zapatas de desarrollo de amortiguamiento fluido.

50 Resumen de la invención

Por lo tanto, un objeto de esta invención es proporcionar un mejor sistema de manipulación para planchas de impresión delicadas incluyendo planchas de impresión flexográfica.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar dicho sistema en el que no hay contacto ninguno entre la plancha de impresión y el sistema de manipulación.

Otro objeto de esta invención es proporcionar dicho sistema que evita el daño, rayado o deterioro de las planchas de impresión cuando son manipuladas y recolocadas.

Otro objeto de esta invención es proporcionar tal sistema que asegura la manipulación positiva de las planchas de impresión.

Otro objeto de esta invención es proporcionar tal sistema que, en la medida máxima posible, es compatible con los sistemas de manipulación robótica existentes.

Otro objeto de esta invención es proporcionar tal sistema que no requiere que a las planchas de impresión se les dé la vuelta o que se giren antes, durante o después de la manipulación.

- 5 Otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema que facilite mejor la separación de hojas intercaladas de las superficies muy pegajosas de las planchas flexo.

Esta invención resulta de la observación de que artículos como planchas de impresión flexográfica que a menudo incluyen material ferromagnético en forma de un sustrato de acero recubierto con una resina fotosensible delicada
10 blanda no pueden ser manipulados directamente sin deterioro de la resina fotosensible delicada, pero pueden ser manipulados con protección utilizando atracción magnética mediante una matriz magnética en combinación con un mandril neumático que proporciona una capa de aire entre la plancha y el sistema de manipulación de modo que la capa de resina fotosensible delicada nunca contacte ningún componente del sistema de manipulación.

- 15 Según la presente invención se facilita un sistema de manipulación de planchas de impresión según la reivindicación 1 y un método de manipular planchas de impresión según la reivindicación 19.

Esta invención incluye un sistema de manipulación de planchas de impresión incluyendo un mandril de gas para producir una película de gas entre la plancha de impresión y el mandril de gas y un mandril magnético configurado
20 para alternativamente atraer la plancha de impresión a la película de gas y para liberar la plancha de impresión, evitando por ello el deterioro de la plancha de impresión.

El mandril de gas está montado en el mandril magnético y el mandril magnético se puede aproximar al mandril de gas para atraer la plancha de impresión y el mandril magnético se puede alejar del mandril de gas para liberar la
25 plancha de impresión.

Un subsistema accionador aleja y aproxima el mandril magnético del mandril de gas. En un ejemplo, el subsistema accionador incluye al menos un cilindro de gas montado en el mandril magnético y que tiene un pistón que contacta
30 al mandril de gas.

En un ejemplo específico, el mandril de gas incluye una primera placa de gran superficie con serie de orificios de gas y el mandril magnético incluye una segunda placa de gran superficie con una serie de imanes montados en ella. Puede haber un montaje de interfaz de robot montado en la primera placa de gran superficie para manipular el
35 sistema de manipulación para transferir la plancha de impresión desde una estación de alimentación a una estación de formación de imágenes. En una máquina CTP, puede haber dos o más sistemas de manipulación uno al lado del otro para transferir dos o más planchas de impresión más pequeñas a la vez o una plancha de impresión grande desde la estación de alimentación a la estación de formación de imágenes.

En otro ejemplo específico, un mandril de gas está montado en la chapa de montaje y un mandril magnético está montado en la chapa de montaje de forma que se aproxime y aleje del mandril de gas. Puede haber un conjunto cardánico entre el mandril de gas y la chapa de montaje. En una realización, el mandril de gas incluye la placa de pequeña superficie con la pluralidad de orificios, y el mandril magnético incluye un imán permanente. Un subsistema accionador aproxima y aleja el imán permanente del mandril de gas. Un subsistema accionador incluye un cilindro
40 de gas conectado a la chapa de montaje y un pistón interconectado al imán permanente para alternativamente aproximar y alejar el imán permanente de la plancha de impresión.

Para una máquina CTP concreta, hay una pluralidad de mandriles de gas en una línea montada en la chapa de montaje y una pluralidad de imanes permanentes correspondientes cada uno conectado mediante una barra a un elemento transversal movido por el subsistema accionador. Un brazo robótico está conectado a la chapa de montaje para trasladar la chapa de montaje y hay un accionador entre el brazo robótico y la chapa de montaje para elevar y bajar la chapa de montaje.
50

La presente invención puede incluir además un subsistema de extracción de hoja intercalada para separar una hoja intercalada de la plancha de impresión. Típicamente, el subsistema de extracción de hoja intercalada incluye al menos un imán para atraer la plancha de impresión cuando se quita la hoja intercalada. El subsistema de extracción de hoja intercalada incluye preferiblemente al menos un mecanismo de cinta incluyendo un rollo de alimentación, un rollo de toma, y un pie sobre el que pasa la cinta procedente del rollo de alimentación antes de ser enrollada en el rollo de toma.
60

Un sistema de manipulación de planchas de impresión según esta invención incluye un mandril neumático para producir una película de aire entre la plancha de impresión y el mandril neumático, un mandril magnético para atraer la plancha de impresión al mandril neumático, y un subsistema accionador para aproximar y alejar el mandril magnético del mandril neumático para alternativamente tomar una plancha de impresión y liberar la plancha de impresión.
65

En un ejemplo, una primera placa de gran superficie tiene una serie de orificios de gas para producir una película de aire entre la plancha de impresión y la chapa, una segunda placa de gran superficie tiene una serie de imanes permanentes montados en ella y está montada de forma móvil con respecto a la primera placa de gran superficie. Un subsistema accionador aproxima y aleja la segunda placa de gran superficie de la primera placa de gran superficie para alternativamente tomar y liberar la plancha de impresión.

En otro ejemplo, un mandril neumático está montado en una chapa de montaje para producir una película de aire entre la plancha de impresión y el mandril neumático. Un mandril magnético está montado en la chapa de montaje de forma que se aproxime y aleje del mandril neumático. Un subsistema accionador aproxima y aleja el mandril magnético del mandril neumático para alternativamente tomar y liberar el sustrato. En una máquina CTP, el mandril neumático incluye una pluralidad de elementos discretos con orificios de aire y el mandril magnético incluye una pluralidad de imanes permanentes correspondientes. Cada uno de los imanes permanentes está conectado mediante una barra a un elemento transversal que es subido y bajado con respecto a la chapa de montaje por el subsistema accionador.

Un sistema ejemplar de manipulación de planchas de impresión según esta invención incluye una primera placa de gran superficie con una serie de orificios de gas para producir una película de aire entre la plancha de impresión y la chapa, una segunda placa de gran superficie con una serie de imanes y montada de forma móvil con respecto a la primera placa de gran superficie, un subsistema accionador para aproximar y alejar la segunda placa de gran superficie de la primera placa de gran superficie para alternativamente tomar y liberar la plancha de impresión, y un subsistema de extracción de hoja intercalada incluyendo al menos un mecanismo de cinta para atraer una hoja intercalada, y al menos una boquilla para sacar la hoja intercalada. Un mecanismo de cinta típico incluye un rollo de alimentación, un rollo de toma, y un pie sobre el que pasa la cinta del rollo de alimentación antes de ser enrollada en el rollo de toma.

Esta invención también incluye un método de manipular planchas de impresión sujetas a deterioro, incluyendo el método atraer magnéticamente una plancha de impresión a un mandril neumático para superar la fuerza de gravedad ejercida en la plancha de impresión, accionar el mandril neumático para proporcionar una película de aire entre la plancha de impresión y el mandril neumático, y quitar la fuerza magnética para liberar la plancha de impresión. El método puede incluir además el paso de quitar una hoja intercalada de la plancha de impresión adhiriendo la hoja intercalada a un mecanismo de cinta que quita la hoja intercalada de la plancha con la cinta, y luego expulsar la hoja intercalada de la plancha.

Breve descripción de los dibujos

Los expertos en la técnica pensarán en otros objetos, características y ventajas a partir de la descripción siguiente de una realización preferida y los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es una vista tridimensional esquemática que representa varios de los componentes primarios de una máquina de ordenador a plancha típica y la posición de dos sistemas de manipulación según la realización preferida de la presente invención.

La figura 2 es una vista tridimensional altamente esquemática que muestra el principio operativo general de los sistemas de manipulación de la presente invención.

La figura 3 es una vista isométrica tridimensional esquemática de un ejemplo de un sistema de manipulación según la presente invención.

La figura 4 es una vista similar a la figura 3 con la adición del subsistema de extracción de hoja intercalada de la presente invención.

La figura 5 es una vista esquemática en planta del sistema de manipulación que se representa en la figura 3.

La figura 6 es una vista lateral tridimensional esquemática del sistema de manipulación representado en la figura 4 en posición dentro de una máquina CTP.

La figura 7 es una vista tridimensional esquemática similar a la figura 6.

La figura 8 es una vista superior tridimensional esquemática que representa la operación del subsistema de extracción de hoja intercalada de la presente invención.

Las figuras 9-10 son vistas tridimensionales esquemáticas similares a la figura 8.

La figura 11 es una vista lateral esquemática de otro ejemplo de un sistema de manipulación según la presente invención.

Las figuras 12 y 13 son vistas tridimensionales esquemáticas que representan el sistema de manipulación de la figura 11 en posición en una máquina CTP.

5 La figura 14 es una vista isométrica tridimensional esquemática de otro ejemplo de un sistema de manipulación según la presente invención.

La figura 15 es una vista similar a la figura 14 con la adición del subsistema de extracción de hoja intercalada de la presente invención.

10 La figura 16 es una vista en planta esquemática del sistema de manipulación que se representa en la figura 14.

Las figuras 17-18 son vistas laterales tridimensionales esquemáticas del sistema de manipulación representado en la figura 15 en posición dentro de una máquina CTP. Las figuras 19-20 son vistas tridimensionales esquemáticas similares a las figuras 17-18.

15 Las figuras 21-22 son vistas superiores tridimensionales esquemáticas que representan la operación del subsistema de extracción de hoja intercalada de la presente invención.

Y las figuras 23-26 son vistas tridimensionales esquemáticas similares a las figuras 21-22.

20 Descripción de la realización preferida

Aparte de la realización o realizaciones preferidas descritas más adelante, esta invención es capaz de otras realizaciones y de ponerse en práctica o realizarse de varias formas. Así, se ha de entender que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de construcción y las disposiciones de componentes expuestos en la descripción siguiente o ilustrados en los dibujos.

30 Como se ha explicado en la sección de Antecedentes anterior, la máquina de ordenador a plancha (CTP) 10, figura 1, es un ejemplo de un sistema en el que planchas de impresión 12 son transferidas por el sistema de manipulación 14 desde una zona de carga 16 a un módulo de formación de imágenes 18 para formación de imágenes. A continuación, los sustratos son transferidos desde el módulo de formación de imágenes 18 por el sistema de manipulación 20 a una sección de salida 22. En un ejemplo, dos planchas de impresión a la vez son transferidas, sometidas a formación de imágenes y luego descargadas.

35 En la técnica anterior, los sistemas de manipulación de tipo ventosa controlados por robot sirvieron como sistemas de manipulación 14 y 20 bajo el control del controlador 21. Sin embargo, con planchas de impresión flexográfica 12 que llevan una capa de resina fotopolimérica delicada en la superficie superior 24, no se pueden usar los sistemas de manipulación del tipo de ventosa convencionales dado que el resultado sería el deterioro, el rayado o el daño de la capa superficial superior 24. La Patente de Estados Unidos número 6.425.565 propone, como también se esboza en la sección de Antecedentes anterior, una hoja flexible de conformación entre la ventosa y la delicada superficie superior 24 del sustrato 12. Pero todavía hay peligro de deterioro, rayado, o daño de la superficie superior 24 a causa de las fuerzas altamente concentradas sobre pequeñas zonas de contacto.

45 La idea que subyace a la presente invención es que el sustrato o al menos su delicada superficie superior nunca entra en contacto con ninguna porción del sistema de manipulación. Y todavía se logra un control positivo exacto del sustrato. Los ejemplos siguientes se refieren a planchas de impresión flexográfica en sustratos de acero y una máquina CTP concreta, pero la presente invención tiene aplicabilidad en otras industrias y en cualquier entorno donde haya que llevar planchas de impresión de una posición a otra.

50 El principio general que subyace a la presente invención se ilustra en la figura 2. El imán 30 (que podría ser un electroimán, pero que en los ejemplos siguientes es preferiblemente un imán permanente) sirve como un mandril magnético que proporciona fuerza F_{magnetic} sobre el sustrato 12 que incluye al menos algún material ferromagnético, ferroso o magnético. En algunas planchas de impresión flexográfica, el sustrato es acero y la superficie 24 está recubierta con una capa de resina fotopolimérica. A su vez, un mandril de gas (por ejemplo, aire) 34 conectado a un suministro de gas 23 a través de una válvula 25 proporciona una película de aire entre el sustrato 12 y el mandril neumático 34 que proporciona fuerza F_{air} . Cuando la fuerza magnética F_{magnetic} es igual a las fuerzas combinadas del aire de soplado (F_{air}) y la gravedad (g), se logra equilibrio y el sustrato 12 puede ser manipulado en la dirección representada hacia arriba o hacia abajo, hacia la izquierda o la derecha, o meter y sacar del plano de la figura 2.

60 Si se usa un electroimán para el mandril magnético, la liberación del sustrato 12 se lleva a cabo parando el flujo de corriente al electroimán. Sin embargo, como se ha explicado anteriormente, en estos ejemplos, el imán 30 es típicamente un imán permanente (realmente, por lo general uno de muchos imanes) para mantener bajos los costos y para controlar fácilmente el flujo magnético a través del intervalo de aire. Para liberar el sustrato 12 cuando imán 30 es un imán permanente, se aleja el imán 30 del mandril neumático 34, por lo que la fuerza de atracción magnética es menor que la fuerza ejercida en el sustrato 12 debido al aire que sopla hacia abajo de mandril neumático 34 (F_{air}) y la fuerza de gravedad (g). Alternativamente, también sería posible realizar un movimiento

relativo entre el imán 30 y el mandril neumático 34 alejando el mandril neumático 34 del imán 30.

En la realización preferida, la presente invención se usa en dos posiciones en la máquina CTP 10, figura 1. En general, después de cargar manualmente las planchas de impresión flexográfica en las bandejas de la sección de alimentación 13 y de alimentarlas a la zona de carga 16, son transferidas al módulo de formación de imágenes 18 por el sistema de manipulación 14 configurado como se representa en las figuras 3-10. Después de la formación de imágenes, las chapas son transferidas desde el módulo de formación de imágenes 18, figura 1, a la sección de salida 22 por el sistema de manipulación 20 configurado como se representa en las figuras 11-13.

El sistema de manipulación 14, figura 3, incluye subsistemas izquierdo y derecho que son idénticos. El mandril neumático 40 tiene forma de una placa de gran superficie con una serie de orificios de gas (típicamente aire) en su superficie inferior. El mandril neumático 40 está montado en el mandril magnético 42 también en forma de una placa de gran superficie con una serie de imanes permanentes montados en su superficie inferior. El mandril magnético 42 está configurado para alternativamente atraer sustratos para manipulación y para liberar sustratos para colocación en el rodillo de vacío del módulo de formación de imágenes 18, figura 1. El mandril magnético 42, figura 3, se aproxima con respecto al mandril neumático 40 como se representa en la porción derecha de la figura 3 y también se aleja del mandril neumático 40 como se representa en la porción izquierda de la figura 3.

En la realización representada, este movimiento es efectuado por accionadores en forma de tres cilindros neumáticos 44. Cada cilindro neumático está montado en el mandril magnético 42 y tiene un pistón que contacta el mandril neumático 40. Cuando los cilindros neumáticos 44 son presurizados, su pistones accionan el mandril magnético 42 alejándolo más del mandril neumático 40 para liberar el sustrato. Unos muelles o cualquier tipo de mecanismo de empuje, como un muelle 50 entre el montaje 52 y la superficie superior del mandril magnético 42, aproximan o alejan el mandril magnético 42 del mandril neumático 40. Así, cuando los cilindros neumáticos 44 no están presurizados, el mandril magnético 42 se coloca para atraer sustratos al mandril neumático 40. Sin embargo, los sustratos, como se ha explicado anteriormente, no contactan realmente el mandril neumático 40 debido a la película de aire que proporciona el mandril neumático 40 entre el mandril neumático 40 y el sustrato. Sin embargo, este mecanismo para configurar el mandril magnético para alternativamente atraer y liberar el sustrato no es una limitación de la presente invención.

El montaje de interfaz robótico 60 va montado típicamente en el mandril neumático 40 a través del mandril magnético 42 de tal manera que el mandril magnético 42 suba y baje con respecto al montaje 60. El montaje 60 permite que el sistema de manipulación sea maniobrado para transferir un sustrato desde la zona de carga 16, figura 1, de la sección de alimentación 13 al rodillo de vacío del módulo de formación de imágenes o estación 18. El montaje 60, figura 3, también permite que el sistema de manipulación sea subido y bajado para poner el mandril magnético 42 suficientemente cerca de un sustrato a tomar.

En la realización representada en la figura 3, hay dos manipuladores yuxtapuestos para transferir dos sustratos a la vez o para transferir un sustrato más grande. El número y el tamaño de los manipuladores depende de la máquina concreta, de los sustratos y, en cierta medida, de la industria aplicable. La configuración de dos manipuladores yuxtapuestos de la figura 3 se diseñó teniendo en mente los requisitos de forma, ajuste y función relativos a las máquinas CTP existentes equipadas con manipuladores del tipo de ventosa estándar.

La figura 3 no muestra el subsistema de extracción de hoja intercalada 70, figura 4, que se puede pasar desde la posición representada en 72, a través de la posición representada en 74, a la posición representada en 76. Las planchas de impresión flexográfica, como se ha explicado anteriormente, se apilan con láminas de papel u hojas intercaladas entre ellas para proteger la delicada superficie superior de las planchas de impresión. Estas hojas intercaladas deben ser quitadas antes de la formación de imanes, función que realiza el subsistema de extracción de hoja intercalada 76 esbozado en la Solicitud de Patente, en tramitación, número de serie 09/882.154 presentada el 15 de Junio de 2001. Justo antes de que un sustrato cubierto por una hoja intercalada haya de ser soportado a corta distancia del mandril neumático 40 por la capa de aire proporcionada por el mandril neumático 40 y las fuerzas de atracción del mandril magnético 42, el subsistema de extracción de hoja intercalada 76 baja a la posición representada en 70 y sale aire pulsante forzado por el lado de entrada de la barra 80 para expulsar la hoja intercalada del sustrato hacia atrás y a un receptáculo detrás de la zona de carga 16, figura 1.

Imanes situados también en el lado interior de la barra 80, figura 4, atraen el sustrato de modo que no sea movido por el aire forzado como se explica más adelante. Unos pasadores 82 evitan que el sustrato siga a los imanes cuando el subsistema 76 vuelva a subir a través de la posición 74 a la posición 72, como también se explica más adelante.

La figura 5 representa tanto el lado superior del mandril neumático 40 como la serie regular de orificios de aire 90 y también la parte superior del mandril magnético 42 y la serie de imanes permanentes 92 representados con líneas de trazos. Típicamente, cada zona 94 es de 8,89 por 8,89 cm (3,5 por 3,5 pulgadas) y hay 24 zonas en una serie de 6 x 4. Cada zona incluye un imán situado en el centro 92 de 2,54 cm (1,0 pulgadas) de diámetro y 0,635 cm (0,25 pulgadas) de grosor rodeado por ocho orificios de aire. La presión de aire de suministro en cada orificio es típicamente de entre 137,9 y 551,6 kPa (20 y 80 psi) y cada imán tiene una fuerza de atracción de 12,25 kg (27 lbs).

Pero estos parámetros de diseño son específicos de una máquina CTP concreta.

La figura 6 representa montajes 60 conectados a un subsistema robótico movido por correa donde la correa 82 sube y baja los manipuladores y la correa 84 los mueve a derecha e izquierda en la figura. La figura 7 representa sustratos 12 en bandejas 90 en la zona de carga 16, figura 1, después de cargarse manualmente en la sección de alimentación 13. Los pasadores 94, figura 7, que se retraen en las bandejas 90, ayudan a evitar el movimiento de los sustratos cuando las hojas intercaladas son quitadas por el subsistema 70. La figura 8 representa el subsistema 70 en posición de quitar las hojas intercaladas y el lado interior de la barra 80 que incluye imanes 100 y la boquilla 102. También hay otra boquilla de aire en el otro extremo de la barra 80 y también una boquilla de aire entre los imanes 100. Los pasadores 82 también se representan en las figuras 9-10 que ofrecen vistas adicionales.

El controlador 21, figura 1, se programa de la siguiente manera en la realización preferida. Después de sacar las planchas flexográficas no expuestas de su paquete y de cargarlas en las bandejas en la sección de alimentación 13, las bandejas se colocan sobre estantes y deslizan sobre pasadores de colocación. El sistema de control 21 selecciona entonces un estante con los medios y los desplaza a una posición bajada en la zona de carga 16. El controlador 21 mueve todos los demás estantes a la posición de almacenamiento. Unos cilindros neumáticos 44, figura 7, son accionados para alejar el mandril magnético 42 del mandril neumático 40. El subsistema de extracción de hoja intercalada 70 se baja entonces a la posición 76 representada en la figura 4 y las boquillas de expulsión de hoja intercalada comienzan a soplar en una configuración pulsante. Todo el manipulador sube entonces una distancia fija de la plancha superior y, mientras el sistema está subiendo y durante un tiempo fijo y mientras está en la posición subida, las boquillas de expulsión del subsistema de extracción de hoja intercalada 70 se activan y desactivan hasta que la hoja intercalada sea expulsada de la chapa y a una zona de desecho de papel situada detrás de sección de alimentación 13, figura 1. Cuando unos sensores detectan que la hoja intercalada ha sido quitada, los cilindros neumáticos 44, figura 7, se despresurizan permitiendo que el mandril magnético 44 se aproxime al mandril neumático 40 por la acción de muelles 50. Entonces se activa el suministro de aire al mandril neumático 40 y los manipuladores bajan para tomar la plancha superior en la pila de medios. Los cabezales del manipulador suben entonces a la posición de avance y el robot atraviesa desde la zona de carga de planchas 16, figura 1, a una posición sobre el rodillo del módulo de formación de imágenes 18. El robot baja hasta que el mandril neumático 40, figura 4, está a aproximadamente 1,27 cm (1/2 pulgada) de la superficie del rodillo. Los cilindros neumáticos 44 son accionados de nuevo para elevar mandril magnético 42 a la posición de liberación, liberando así las planchas de impresión. Entonces, los cilindros neumáticos en el rodillo accionan pasadores de empuje y empujan las planchas de impresión contra los pasadores de inversión de rodillo. El cabezal de formación de imágenes del dispositivo de formación de imágenes expone entonces las planchas y el rodillo sale a la posición de salida del módulo de formación de imágenes 18, figura 1.

Como se ha explicado anteriormente, la realización representada en las figuras explicadas hasta ahora no es la única realización de la presente invención. Para manipular sustratos desde el módulo de formación de imágenes 18 a la sección de salida 22, son arrastrados más o menos por el sistema de manipulación 20 representado en un ejemplo en la figura 11-13. El mandril neumático 150 tiene ahora forma de un número de chapas circulares de pequeña superficie dispuestas linealmente montada cada una en una plataforma de montaje 152 por el conjunto cardánico 153 y el mandril magnético está montado en la chapa móvil 152 de forma móvil hacia arriba y hacia abajo como se explica a continuación. El conjunto cardánico 153 permite que los mandriles de aire basculen en dos ejes según sea preciso para tomar y arrastrar una plancha de impresión.

Como se representa mejor en las figuras 12 y 13, unos imanes 154 están conectados mediante la barra 156 al elemento transversal 160 movido por un subsistema accionador en forma de cilindro neumático 162 que es presurizado de manera que se extienda y retire en la dirección representada por el vector 170 para subir y bajar el elemento transversal 160. Así, el cilindro neumático 162, conectado a la chapa de montaje 152, incluye un pistón conectado a los imanes permanentes 150 mediante el elemento transversal 160 y las barras 156 para aproximar y alejar los imanes permanentes de la porción de extremo de un sustrato situado debajo de los mandriles de aire 150.

El brazo robótico 182 se mueve en la dirección representada por el vector 184 y está montado en la chapa móvil 152 por el cilindro neumático 186 que sube y baja la chapa de montaje 152 en la figura con respecto al brazo robótico 182. La figura 13 representa estos elementos así como el pistón 190 del cilindro accionador neumático 162.

Cuando se retira el pistón 190, los imanes 154 se aproximan a los mandriles de aire 150, y cuando la chapa de montaje 152 es bajada por el accionador 186, el sustrato es atraído a los imanes pero separado por la capa de aire proporcionada por los mandriles de aire 158. La retracción de brazo de robot 182 arrastra entonces el sustrato sobre el rodillo transportador 196 de la sección de salida 22, figura 1.

El controlador 21, en un ejemplo, se programa de la siguiente manera. El sistema representado en las figuras 12-13 es movido a la posición de toma del cabezal de salida mientras se activa el suministro de aire a los mandriles de aire 150 y el cilindro neumático 162 baja los imanes 154 al centro rebajado de los mandriles de aire 150. Cuando el cabezal de salida está en posición, el mandril neumático 186 baja la chapa de montaje 152 para tomar una plancha de impresión expuesta. Entonces se retiran los cilindros neumáticos 186 aproximando y alejando el sustrato de montaje 152, los mandriles de aire, los imanes, y una o dos planchas de impresión del rodillo de la sección de

formación de imágenes. Todo el sistema se retira entonces hacia atrás para arrastrar las planchas de impresión directamente sobre rodillos transportadores de salida 196. Los cilindros neumáticos 162 son accionados entonces para subir y sacar los imanes 154 de los mandriles de aire 150 para liberar las planchas de impresión sobre rodillos transportadores de salida 196.

Las dos realizaciones del sistema de manipulación de la presente invención representado en 14 y 20 en la figura 1 proporcionan una mejor manipulación de artículos delicados incluyendo, aunque sin limitación, planchas de impresión flexográfica. En ningún momento hay contacto entre la delicada superficie del sustrato y el sistema de manipulación. Se evita el daño, el rayado o el deterioro de la superficie del sustrato y al mismo tiempo los sistemas de manipulación proporcionan una manipulación positiva de las planchas de impresión. El sistema de manipulación de la presente invención es compatible con sistemas de manipulación robótica existentes y los sustratos no se tienen que girar o dar la vuelta antes de la manipulación.

Sin embargo, la presente invención no se limita a las realizaciones representadas con respecto a los manipuladores 14 y 20, figura 1. En cambio, la presente invención es aplicable a cualquier sistema según la reivindicación 1 en el que se manipulen planchas de impresión utilizando atracción magnética en combinación con un mandril neumático que proporciona una capa de aire entre la chapa y el sistema de manipulación de modo que al menos la superficie superior de la plancha de impresión nunca contacte ninguna estructura del sistema de manipulación. Así, según el método de la presente invención según la reivindicación 19, una plancha de impresión es atraída magnéticamente a un mandril neumático para superar la fuerza de gravedad en el sustrato y el mandril neumático es accionado para proporcionar una película de aire entre la plancha de impresión y el mandril neumático. Para liberar la plancha de impresión, se quita la fuerza magnética.

En otra realización, el sistema de manipulación 214, figura 14, incluye subsistemas izquierdo y derecho que son idénticos. El mandril neumático 240 tiene forma de una placa de gran superficie con una serie de orificios de gas (típicamente aire) en su superficie inferior. El mandril neumático 240 está montado en el mandril magnético 242 también en forma de una placa de gran superficie con una serie de imanes permanentes montados en su superficie inferior. El mandril magnético 242 está configurado para alternativamente atraer sustratos para manipulación y para liberar sustratos para colocación en el rodillo de vacío del módulo de formación de imágenes 18, figura 1. El mandril magnético 242, figura 14, se aproxima al mandril neumático 240 como se representa en la porción derecha de la figura 14 y también se aleja del mandril neumático 240 como se representa en la porción izquierda de la figura 14.

En la realización representada, este movimiento es efectuado por accionadores en forma de tres cilindros neumáticos 244. Cada cilindro neumático está montado en un mandril neumático 242 y tiene un pistón conectado al mandril magnético a través del bloque de interfaz 245. Cuando los cilindros neumáticos 244 son presurizados, sus pistones accionan el mandril magnético 242 alejándolo del mandril neumático 40 para liberar el sustrato. Los cilindros neumáticos 244 y el bloque de interfaz 245 están dimensionados de modo que cuando el cilindro esté en el estado despresurizado, el mandril magnético 242 se coloque para atraer sustratos al mandril neumático 240. Sin embargo, los sustratos, como se ha explicado anteriormente, no contactan realmente el mandril neumático 240 debido a la película de aire proporcionada por el mandril neumático 240 entre el mandril neumático 240 y el sustrato. Sin embargo, este mecanismo para configurar el mandril magnético para alternativamente atraer y liberar el sustrato, no es una limitación de la presente invención.

El montaje de interfaz robótico 260 se monta típicamente en el mandril neumático 240 a través del mandril magnético 242 de tal manera que el mandril magnético 242 suba y baje con respecto al montaje 260. El montaje 260 permite que el sistema de manipulación sea maniobrado para transferir un sustrato desde la zona de carga 16, figura 1, de la sección de alimentación 13 al rodillo de vacío del módulo de formación de imágenes o estación 18. El montaje 260, figura 3, también permite que el sistema de manipulación sea subido y bajado para poner el mandril magnético 242 suficientemente cerca de un sustrato para tomarlo.

En la realización representada en la figura 14, hay dos manipuladores yuxtapuestos para transferir dos sustratos a la vez o para transferir un sustrato más grande. El número y el tamaño de los manipuladores depende de la máquina concreta, los sustratos, y en cierta medida la industria aplicable. La configuración de dos manipuladores yuxtapuestos de la figura 14 se diseñó teniendo en mente los requisitos de forma, ajuste y función para máquinas CTP existentes equipadas con manipuladores del tipo de ventosa estándar.

La figura 14 no muestra el subsistema de extracción de hoja intercalada 270, figura 15, que se puede pasar desde la posición representada en 272, a través de la posición representada en 274, a la posición representada en 276. Las planchas de impresión flexográfica, como se ha explicado anteriormente, se apilan con láminas de papel u hojas intercaladas entre ellos para proteger la delicada superficie superior de las planchas de impresión. Estas hojas intercaladas deben ser quitadas antes de la formación de imágenes, función que es realizada el subsistema de extracción de hoja intercalada 276 como se indica en la Solicitud de Patente, en tramitación, número de serie 09/882.154 presentada el 15 de Junio de 2001, incorporada aquí por esta referencia, y por mecanismos dispensadores de cinta 277, figura 14, que están montados en cada una de las esquinas de mandril neumático magnético. Los mecanismos de cinta 277 dispensan automáticamente cinta adhesiva que se extiende en una tira continua desde un carrete de suministro de cinta "nueva" a un "carrete de recogida" de cinta usada. El recorrido de

la tira es a través de un “pie” de conformación blando que asegura un buen contacto de la cinta con el papel de liberación, pero no deteriora ni daña de otro modo el recubrimiento fotopolimérico. Se usa un cilindro neumático para subir y bajar el mecanismo de cinta. En la posición bajada, la cinta contacta la hoja intercalada, y cuando el cilindro mueve el mecanismo de cinta alejándolo de la pila de planchas flexográficas, la hoja intercalada se separa del recubrimiento fotopolimérico. Los mecanismos de cinta incorporan una característica de avance de cinta que asegura que se exponga una zona de cinta nueva cada vez que se use para contactar la hoja intercalada. Si un sensor (no representado) detecta la presencia de hoja intercalada, el sistema dispensador de cinta es accionado para asegurar que la hoja intercalada ya no se adhiera más al sustrato. Entonces, justo antes de que un sustrato cubierto por una hoja intercalada haya de ser soportado a una distancia del mandril neumático 240 por la capa de aire proporcionada por el mandril neumático 240 y las fuerzas de atracción del mandril magnético 242, el subsistema de extracción de hoja intercalada 276 baja a la posición representada en 270 y sale aire pulsante forzado del lado de entrada de la barra 280 para expulsar la hoja intercalada del sustrato hacia atrás y a un receptáculo detrás de la zona de carga 16, figura 1. También imanes situados en el lado interior de la barra 280, figura 15, atraen el sustrato de modo que no sea movido por el aire forzado como se explica más adelante.

La figura 16 representa tanto el lado superior del mandril neumático 240 como la serie regular de orificios de aire 290 y también la parte superior del mandril magnético y la serie de imanes permanentes 292 representados con líneas de trazos. Típicamente, cada zona 294 es de 8,89 cm por 8,89 cm (3,5 por 3,5 pulgadas) y hay 24 zonas en una serie de 6 x 4. Cada zona incluye un imán situado en el centro 292 de 2,54 cm (1,0 pulgadas) de diámetro y 0,635 cm (0,25 pulgadas) de grosor rodeado por ocho orificios de aire. La presión de aire de suministro en cada orificio es típicamente de entre 137,9 y 551,6 kPa (20 y 80 psi) y cada imán tiene una resistencia de 12,25 kg (27 lbs). Pero estos parámetros de diseño son específicos de una máquina CTP concreta.

Las figuras 17-19 muestran montajes 260 conectados a un subsistema robótico movido por correa donde la correa 282 eleva y baja los manipuladores y la correa 284 los mueve a derecha e izquierda en la figura. Las figuras 19-20 representan sustratos 12 en bandejas 90 en la zona de carga 16, figura 1, después de ser cargadas manualmente en la sección de alimentación 13. Las figuras 21-22 muestran el subsistema 270 en posición de quitar las hojas intercaladas y el lado interior de la barra 280 que incluye los imanes y la boquilla 202. También hay otra boquilla de aire en el otro extremo de la barra 280 y también una boquilla de aire entre los imanes. Las figuras 23-26 ofrecen vistas adicionales.

El controlador 21, figura 1, se programa de la siguiente manera en la realización preferida. Después de sacar de su paquete las planchas flexográficas no expuestas y de cargarlas en las bandejas en la sección de alimentación 13, las bandejas se colocan sobre estantes y deslizan sobre pasadores de colocación. El sistema de control 21 selecciona entonces un estante con los medios y lo mueve a una posición bajada en la zona de carga 16. El controlador 21 mueve todos los demás estantes a la posición de almacenamiento. Cilindros neumáticos 244, figura 14, son accionados para alejar el mandril magnético 242 del mandril neumático 240. Sensores (no representados) comprueban la presencia de hoja intercalada y si se detecta una hoja intercalada, se activan los mecanismos dispensadores de cinta 277. Si no se detecta ninguna hoja intercalada, no se activan los mecanismos dispensadores de cinta 277 y el sistema pasa al paso siguiente del ciclo. El subsistema de extracción de hoja intercalada 270 se baja entonces a la posición 276 representada en la figura 15 y las boquillas de expulsión de hoja intercalada comienzan a soplar en una configuración pulsante. Todo el manipulador sube entonces una distancia fija desde la chapa superior, y mientras el sistema está subiendo y durante un tiempo fijo y mientras está en la posición subida, las boquillas de expulsión del subsistema de extracción de hoja intercalada 270 son activadas y desactivadas hasta que la hoja intercalada sea expulsada de la plancha y a una zona de desecho de papel detrás de la sección de alimentación 13, figura 1. Cuando los sensores detectan que se ha quitado la hoja intercalada, los cilindros neumáticos 244, figura 14, son despresurizados permitiendo que el mandril magnético 244 se aproxime al mandril neumático 240. Entonces se activa el suministro de aire al mandril neumático 240 y los manipuladores son bajados para tomar la plancha superior de la pila de medios. Todo el manipulador sube entonces una distancia fija desde la chapa superior, y mientras el sistema está subiendo y durante un tiempo fijo y mientras está en la posición subida, las boquillas de expulsión del subsistema de extracción de hoja intercalada 270 son activadas y desactivadas hasta que la hoja intercalada sea expulsada la plancha y a una zona de desecho de papel detrás de la sección de alimentación 13, figura 1. Cuando los sensores detectan que se ha quitado la hoja intercalada, los cilindros neumáticos 244, figura 14, son despresurizados permitiendo que el mandril magnético 244 se aproxime al mandril neumático 240. Entonces se activa el suministro de aire al mandril neumático 240 y los manipuladores son bajados para tomar la plancha superior en la pila de medios. Todo el manipulador sube entonces una distancia fija desde la plancha superior, y mientras el sistema está subiendo y durante un tiempo fijo y mientras está en la posición subida, las boquillas de expulsión del subsistema de extracción de hoja intercalada 270 son activadas y desactivadas para asegurar que la hoja intercalada siguiente en la pila sea expulsada de la parte inferior de la plancha y a una zona de desecho de papel detrás de la sección de alimentación 13, figura 1. Los cabezales de manipulador se suben entonces a la posición de avance y el robot atraviesa desde la zona de carga de planchas 16, figura 1, a una posición sobre el rodillo del módulo de formación de imágenes 18. El robot baja hasta que el mandril neumático 240, figura 15, está a aproximadamente 1,27 cm (1/2 pulgada) de la superficie del rodillo. De nuevo se accionan cilindros neumáticos 244 para subir el mandril magnético 242 a la posición de liberación, liberando así las planchas de impresión. Entonces, cilindros neumáticos en el rodillo accionan pasadores de empuje y empujan las planchas de impresión contra los pasadores de inversión de rodillo. El cabezal de formación de imágenes del dispositivo de

formación de imágenes expone entonces las planchas y el rodillo sale a la posición de salida del módulo de formación de imágenes 18, figura 1.

- 5 En la realización preferida, el mecanismo dispensador de cinta 277, figura 25, como se ha explicado anteriormente, ayuda a separar una hoja intercalada de una plancha. El rollo de suministro 300 alimenta cinta 302 sobre el pie de conformación 304 al rodillo de captación 306 mediante rodillos 308, 310 y 312. El cilindro neumático 314 sube y baja el mecanismo de cinta 277. En la posición bajada, la cinta 302 debajo del pie 304 contacta la hoja intercalada para separarla del recubrimiento fotopolimérico de la plancha.
- 10 Por lo tanto, los elementos específicos de la invención se representan en algunos dibujos y no en otros, pero esto se debe a razones de conveniencia solamente puesto que cada elemento se puede combinar con algunos o todos los otros elementos según la invención. Los términos "incluyendo", "comprendiendo", "teniendo" y "con" en el sentido en que se usan aquí han de ser interpretados en sentido amplio y general y no se limitan a ninguna interconexión física.
- 15 Además, las realizaciones descritas en esta solicitud no se han de considerar las únicas realizaciones posibles.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de manipulación de planchas de impresión (14; 20) incluyendo:
 - 5 un mandril de gas (40) para producir una película de gas entre la plancha de impresión (12) y el mandril de gas (40);
un mandril magnético (42) configurado para alternativamente atraer la plancha de impresión (12) a la película de gas y para liberar la plancha de impresión (12); y
 - 10 un subsistema accionador (44) para aproximar y alejar el mandril magnético (42) del mandril de gas (40) para alternativamente tomar la plancha de impresión (12) y liberar la plancha de impresión (12), respectivamente;
donde el mandril de gas (40) está montado de forma móvil con respecto al mandril magnético (42); y donde, cuando la plancha de impresión (12) es tomada por el mandril magnético (42), la plancha de impresión (12) es elevada
15 contra la fuerza de gravedad y se mantiene en un estado sin contacto con respecto a ambos mandriles (40; 42).
 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el mandril de gas (40) está montado en el mandril magnético (42) y el mandril magnético (42) se puede aproximar al mandril de gas (40) para atraer la plancha de impresión (12) y en el que el mandril magnético (42) se puede alejar del mandril de gas para liberar la plancha de impresión (12).
20
 3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el subsistema accionador (14) incluye al menos un cilindro de gas montado en el mandril magnético (42) y que tiene un pistón que contacta el mandril de gas (40) para alejar el mandril magnético (42) del mandril de gas (40).
 - 25 4. El sistema de la reivindicación 3, en el que el subsistema accionador (44) incluye además un muelle (50) para aproximar más el mandril magnético (42) al mandril de gas (40).
 5. El sistema de la reivindicación 2, en el que el mandril de gas (40) incluye una primera placa de gran superficie con una serie de orificios de gas (90) y el mandril magnético (42) incluye una segunda placa de gran superficie con una
30 serie de imanes (92) montados en ella.
 6. El sistema de la reivindicación 5, incluyendo además un montaje de interfaz de robot (60) montado en la primera placa de gran superficie para maniobrar el sistema de manipulación para transferir la plancha de impresión (12) desde una estación de alimentación (16) a una estación de formación de imágenes (18).
35
 7. El sistema de la reivindicación 6, en el que hay dos sistemas de manipulación uno al lado del otro para transferir dos planchas de impresión más pequeñas (12) a la vez o una plancha de impresión grande (12) desde la estación de alimentación (16) a la estación de formación de imágenes (18).
 - 40 8. El sistema de la reivindicación 1, incluyendo además un conjunto cardánico (153) entre el mandril de gas (150) y una chapa de montaje (152) en la que están montados el mandril de gas (150) y el mandril magnético (154).
 9. El sistema de la reivindicación 1, en el que el mandril de gas incluye una placa de pequeña superficie con una pluralidad de orificios (90).
45
 10. El sistema de la reivindicación 9, en el que el mandril magnético (42) incluye un imán y el subsistema accionador (44) para aproximar y alejar el imán del mandril de gas (40).
 11. El sistema de la reivindicación 10, en el que el subsistema accionador (44) incluye un cilindro de gas conectado a una chapa de montaje (152) y un pistón interconectado al imán para aproximar y alejar alternativamente el imán de la plancha de impresión (12).
50
 12. El sistema de la reivindicación 10, en el que hay una pluralidad de mandriles de gas (150) en una línea montada en una chapa de montaje (152) y una pluralidad de imanes correspondientes (154) conectado cada uno mediante una barra (156) a un elemento transversal (160) movido por el subsistema accionador.
55
 13. El sistema de la reivindicación 12 incluyendo además un brazo robótico (182) conectado a la chapa de montaje (152) para trasladar la chapa de montaje (152).
 - 60 14. El sistema de la reivindicación 13, incluyendo además un accionador (186) entre el brazo robótico (182) y la chapa de montaje (152) para elevar y bajar la chapa de montaje (152).
 15. El sistema de la reivindicación 1, incluyendo además un subsistema de extracción de hoja intercalada (276) para separar una hoja intercalada de la plancha de impresión.
65
 16. El sistema de la reivindicación 15, en el que el subsistema de extracción de hoja intercalada (276) incluye al

menos un imán para atraer la plan función de cha de impresión cuando se quita la hoja intercalada.

17. El sistema de la reivindicación 15, en el que el subsistema de extracción de hoja intercalada (276) incluye al menos un mecanismo de cinta (277).

18. El sistema de la reivindicación 17, en el que el mecanismo de cinta (277) incluye un rollo de alimentación (300), un rollo de toma (306), y un pie (304) sobre el que pasa la cinta (302) procedente del rollo de alimentación antes de enrollarse en el rollo de toma.

19. Un método de manipular planchas de impresión (12), incluyendo el método:

atraer magnéticamente la plancha de impresión (12) a un mandril neumático (40) usando un mandril magnético (42) para superar la fuerza de gravedad en la plancha de impresión (12);

accionar el mandril neumático (40) para proporcionar una película de aire entre la plancha de impresión (12) y el mandril neumático (40) de tal manera que la plancha de impresión (12) se mantenga en un estado sin contacto con respecto a ambos mandriles (40; 42); y

quitar la fuerza magnética para liberar la plancha de impresión (12) usando un sistema accionador (44) para alejar más el mandril magnético (42) del mandril neumático (40) al punto donde la fuerza magnética del mandril magnético (42) en la plancha de impresión (12) es menor que la fuerza de gravedad más la fuerza del aire del mandril neumático (40).

20. El método de la reivindicación 19, en el que el mandril neumático (40) es accionado antes de que la plancha de impresión (12) sea atraída magnéticamente al mandril neumático (40).

21. El método de la reivindicación 19, incluyendo además el paso de sacar una hoja intercalada de la plancha de impresión (12).

22. El método de la reivindicación 21, en el que sacar la hoja intercalada incluye adherir la hoja intercalada a un mecanismo de cinta (277).

23. El método de la reivindicación 22, en el que sacar la hoja intercalada incluye además expulsar la hoja intercalada del mecanismo de cinta (277).

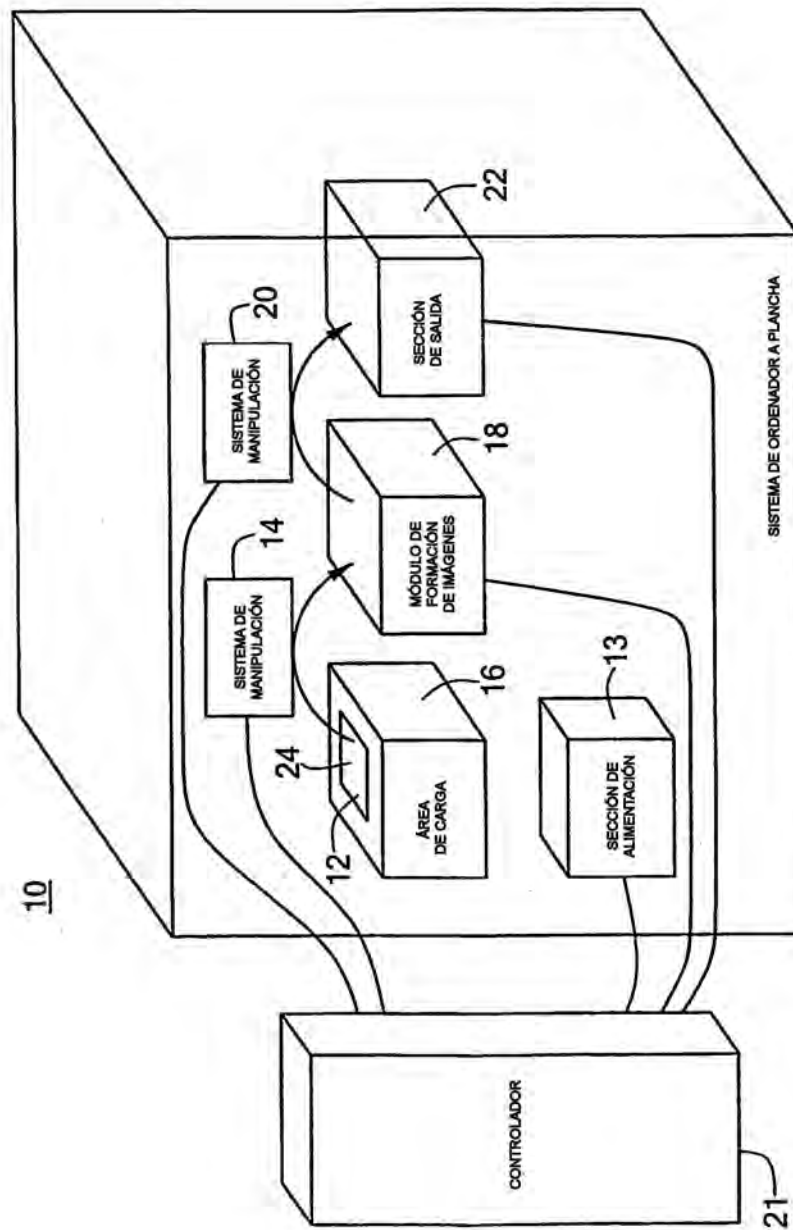


FIG. 1

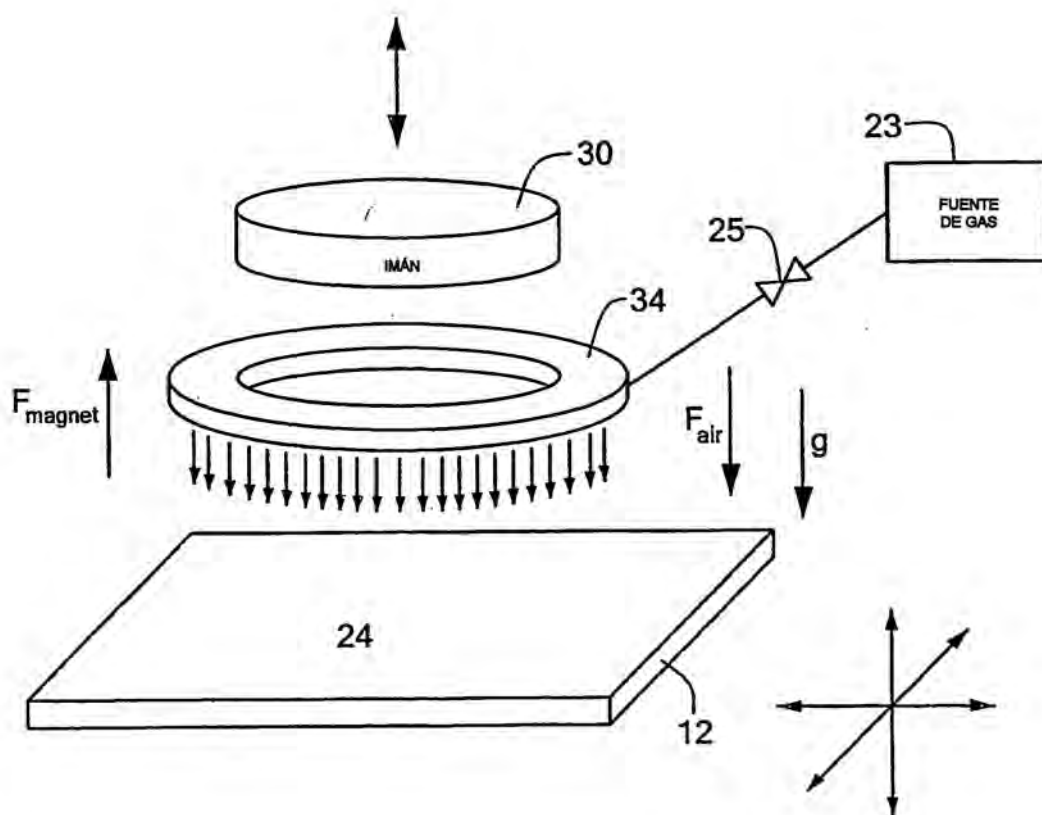


FIG. 2

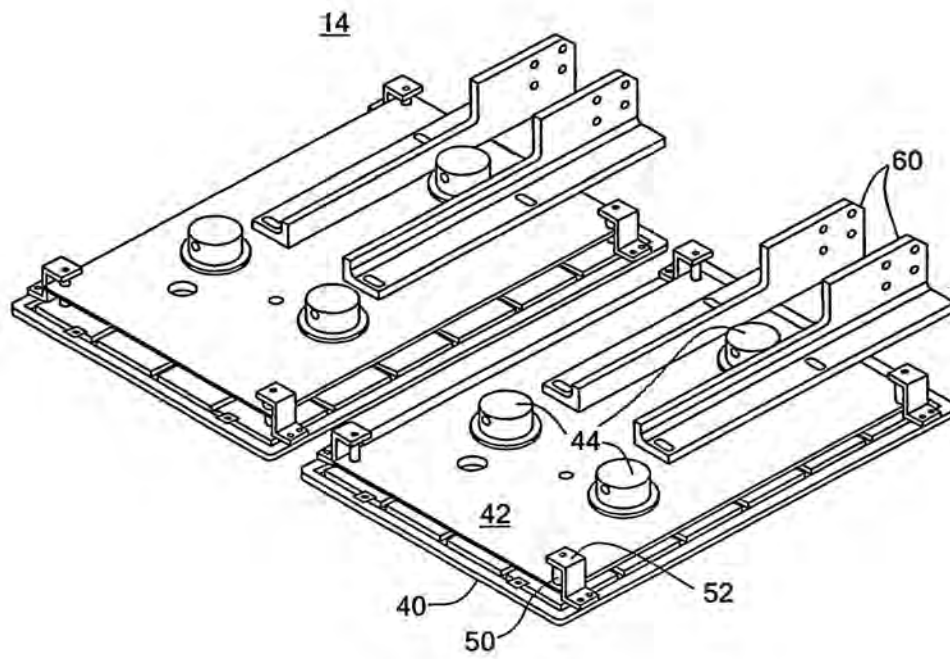


FIG. 3

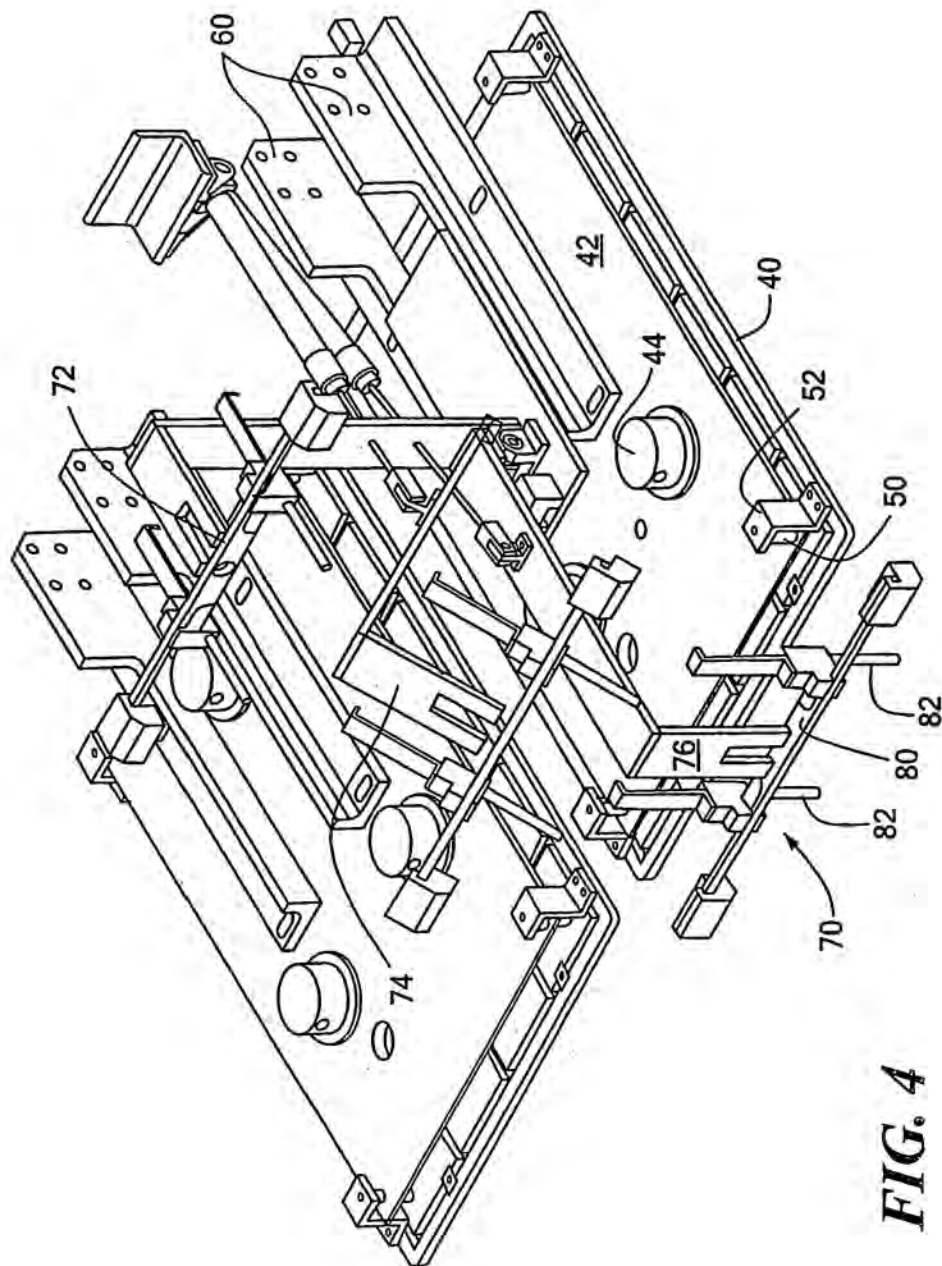


FIG. 4

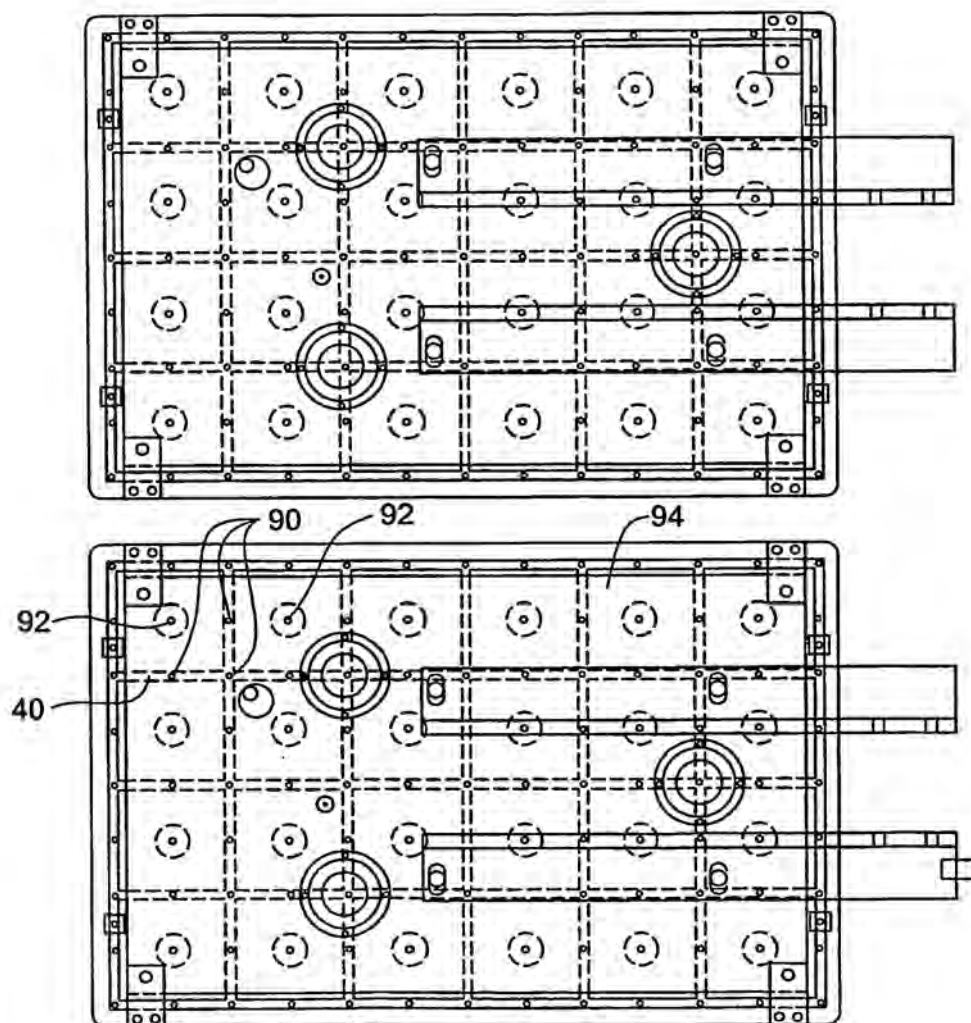
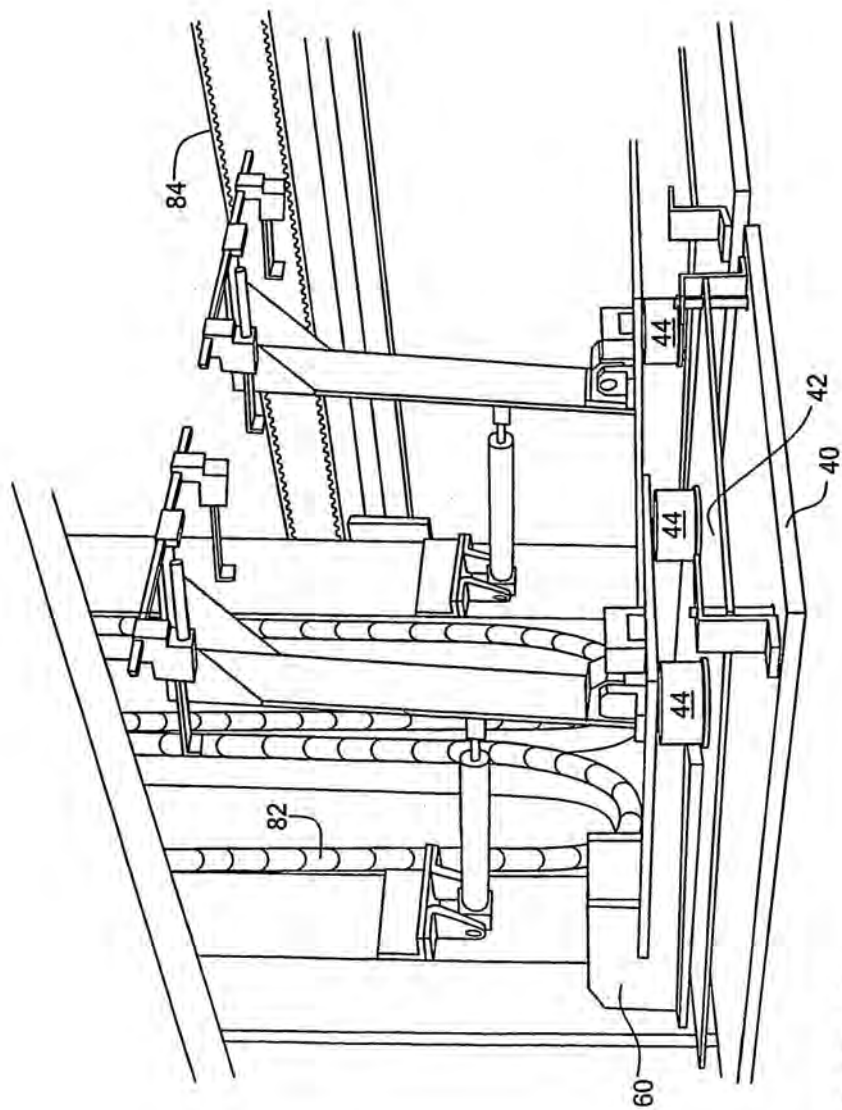
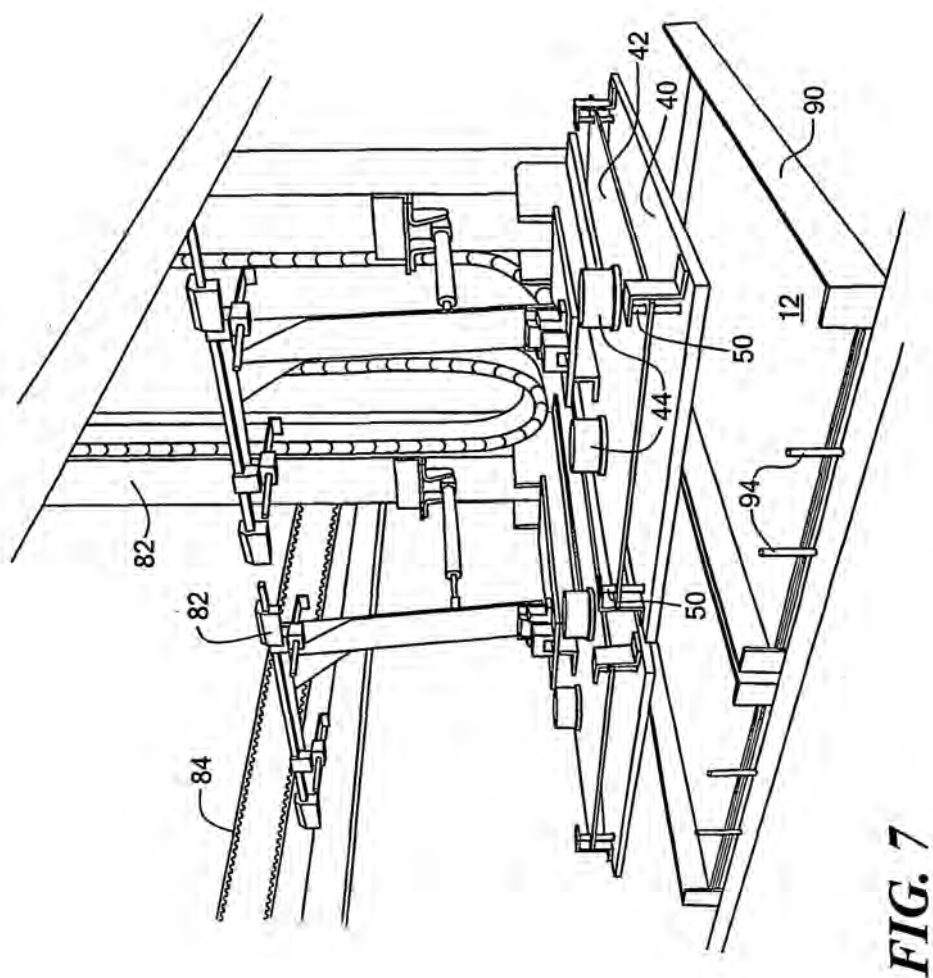


FIG. 5





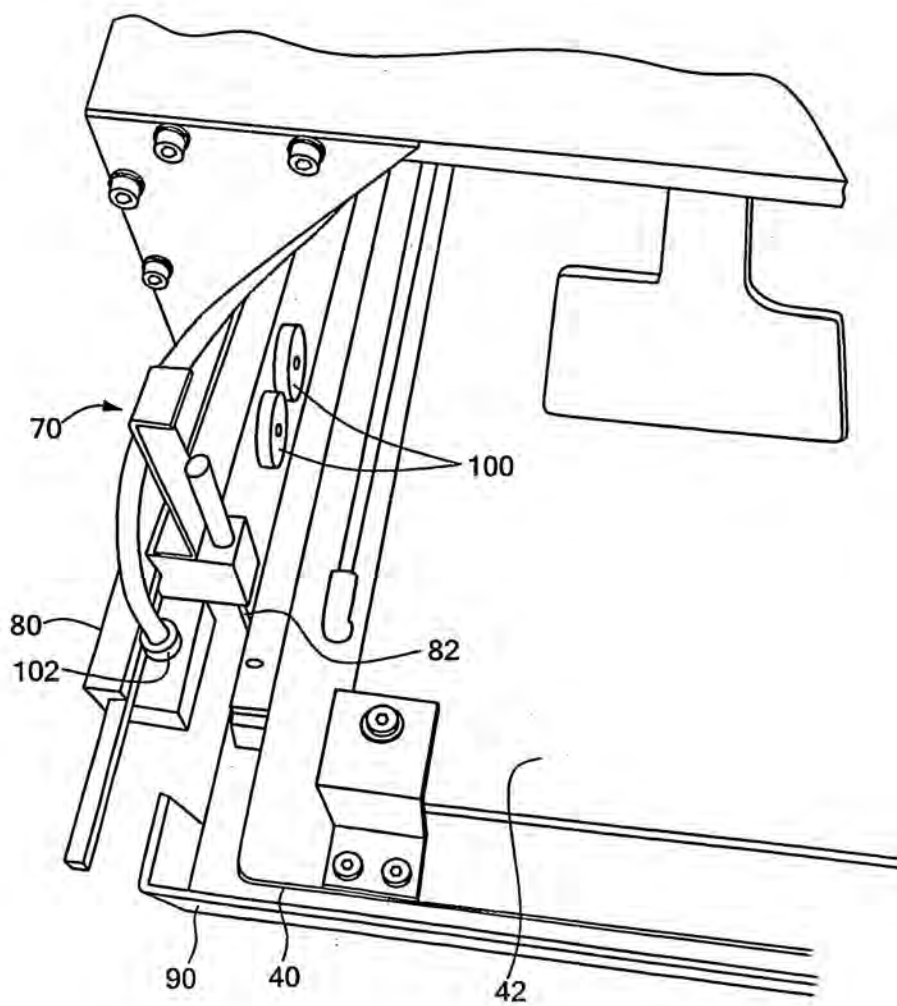


FIG. 8

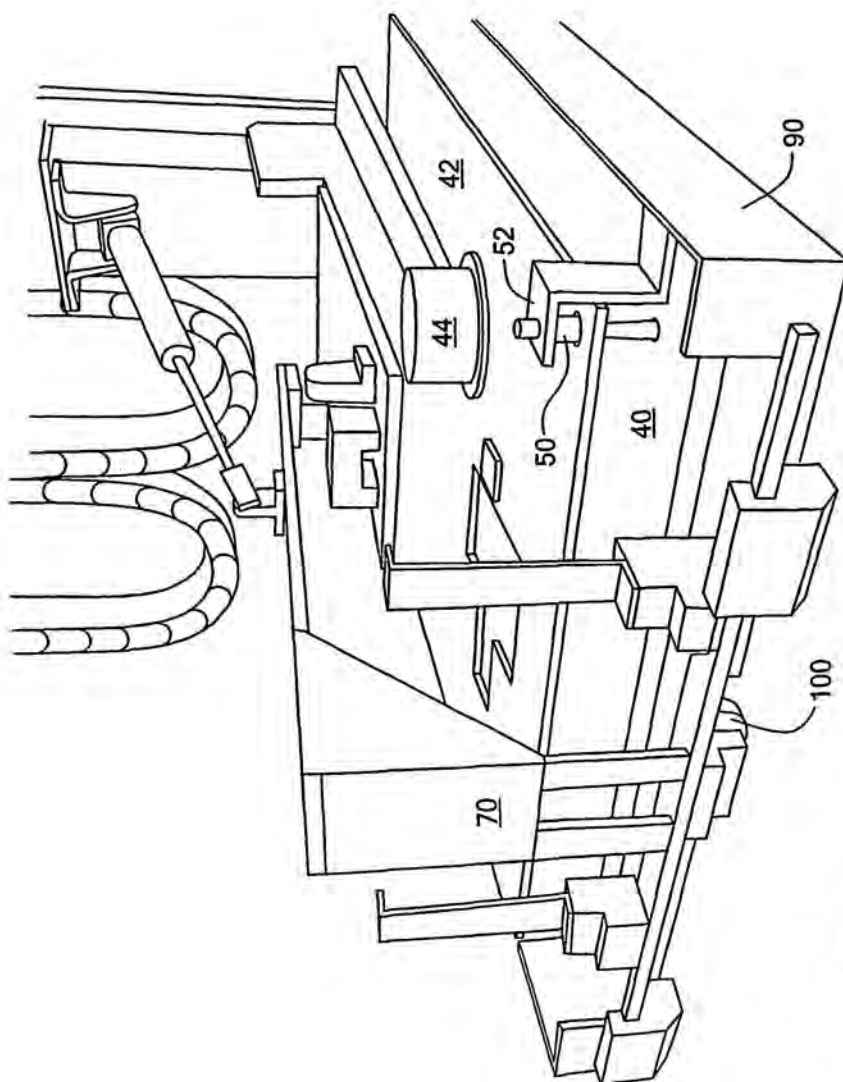


FIG. 9

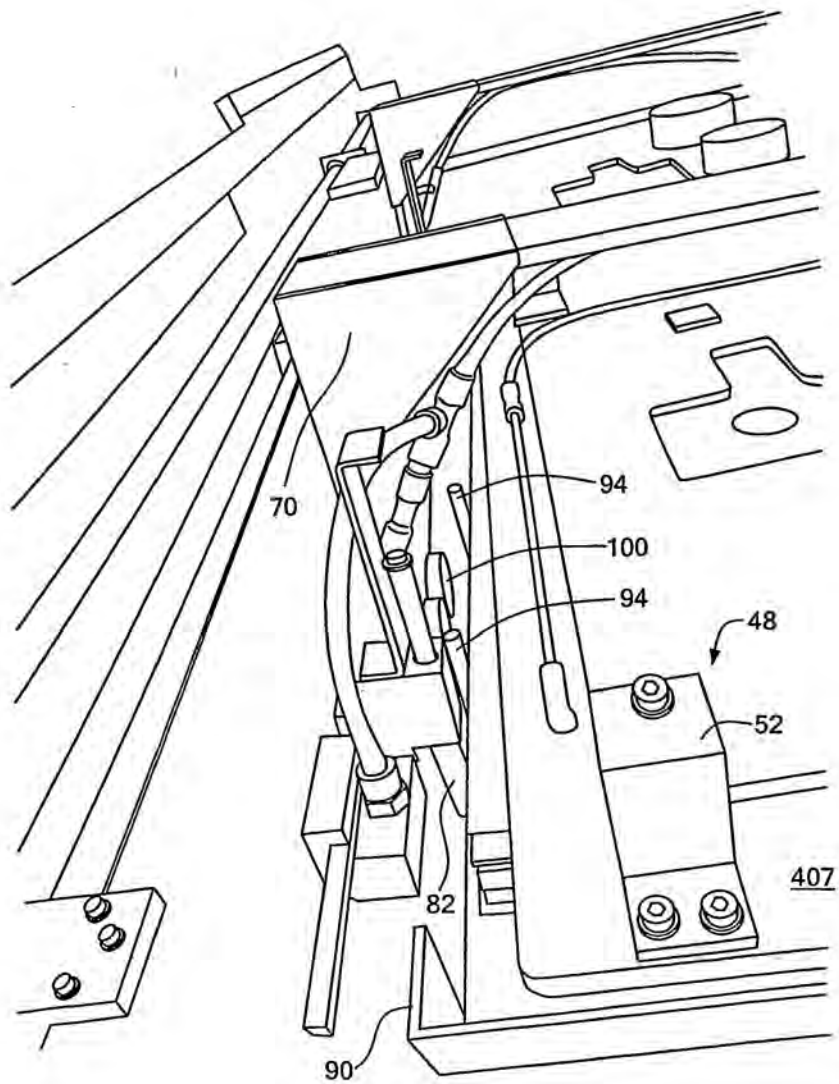


FIG. 10

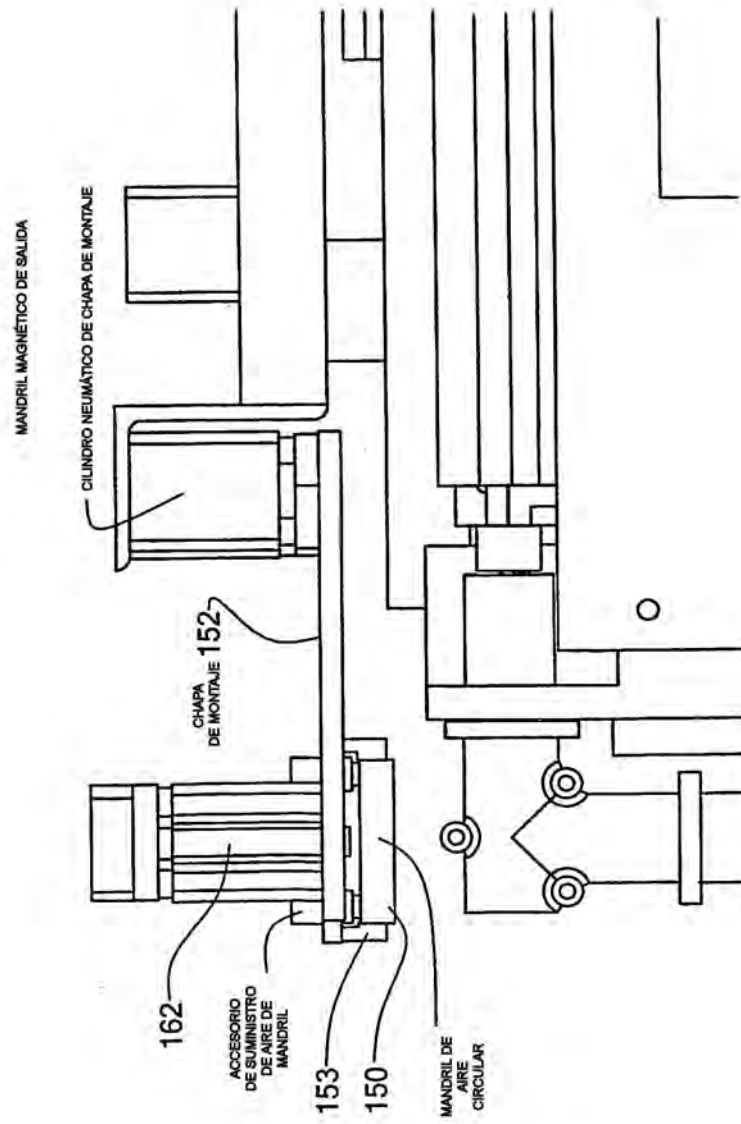


FIG. 11

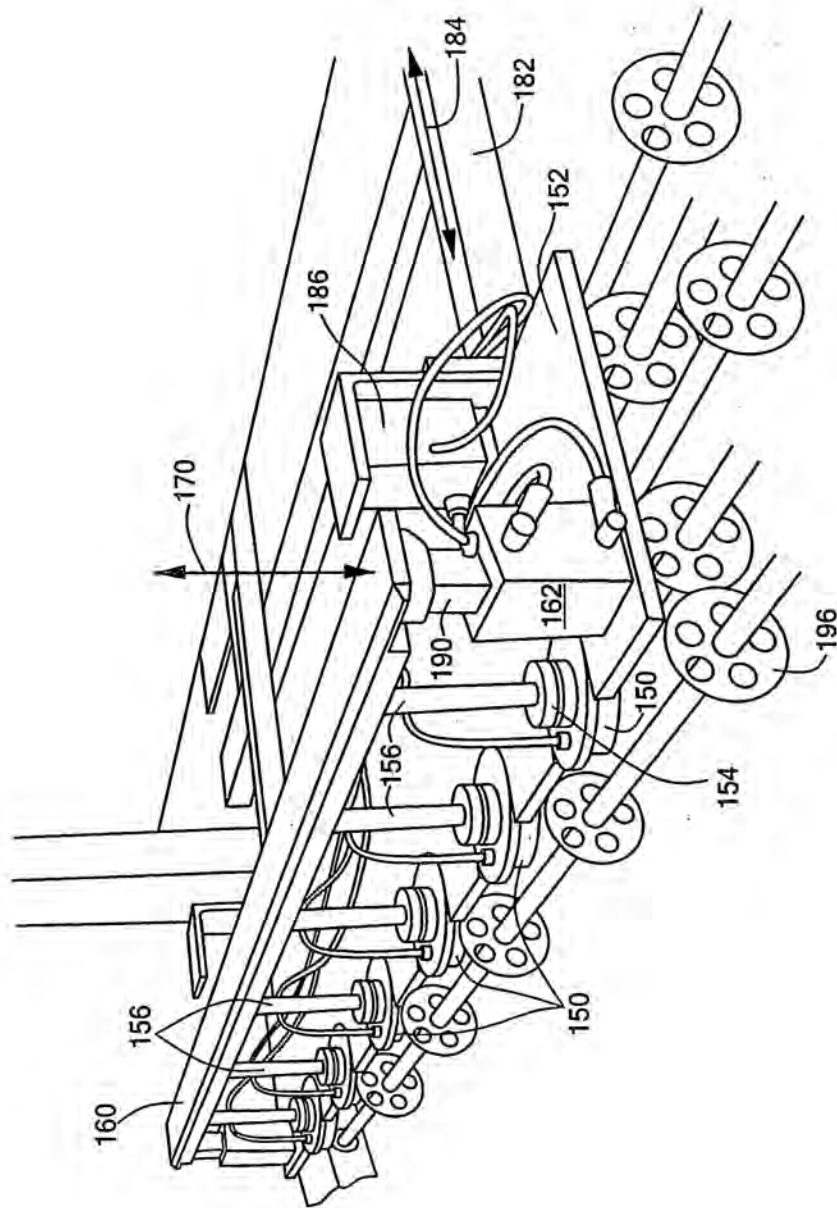


FIG. 12

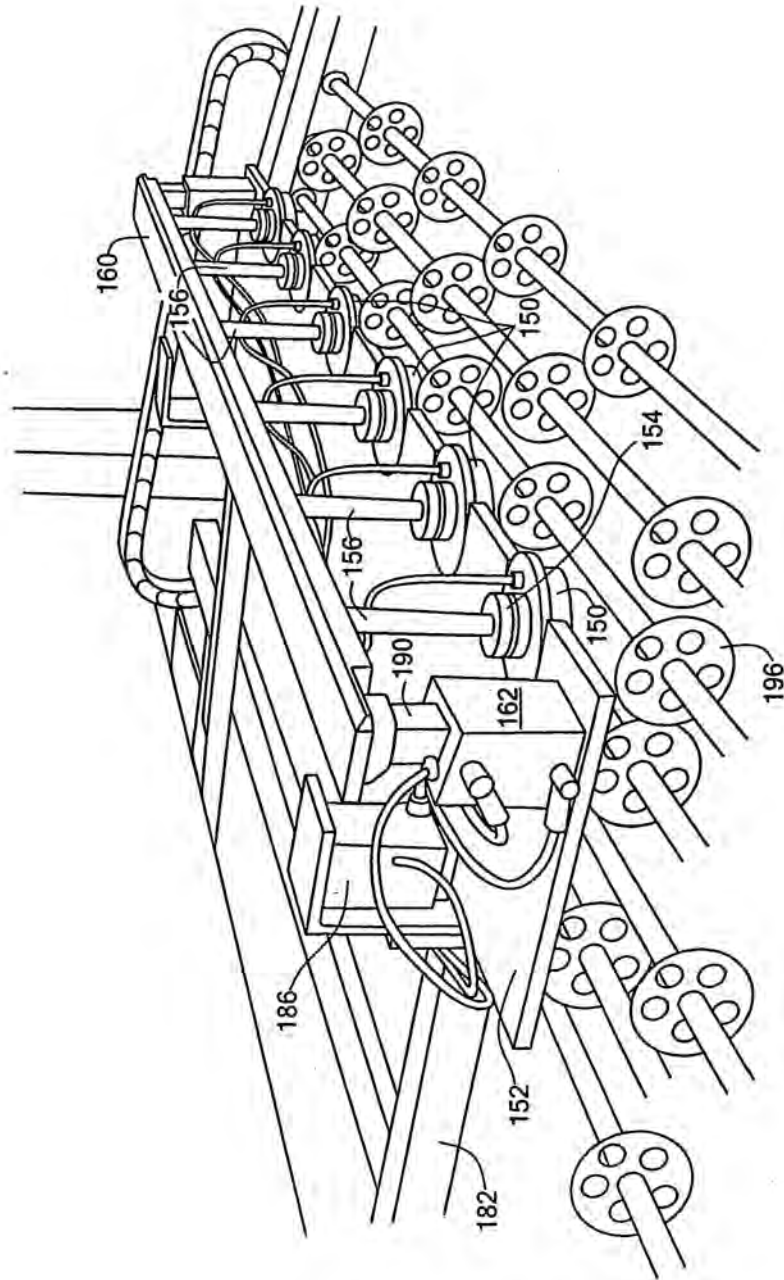


FIG. 13

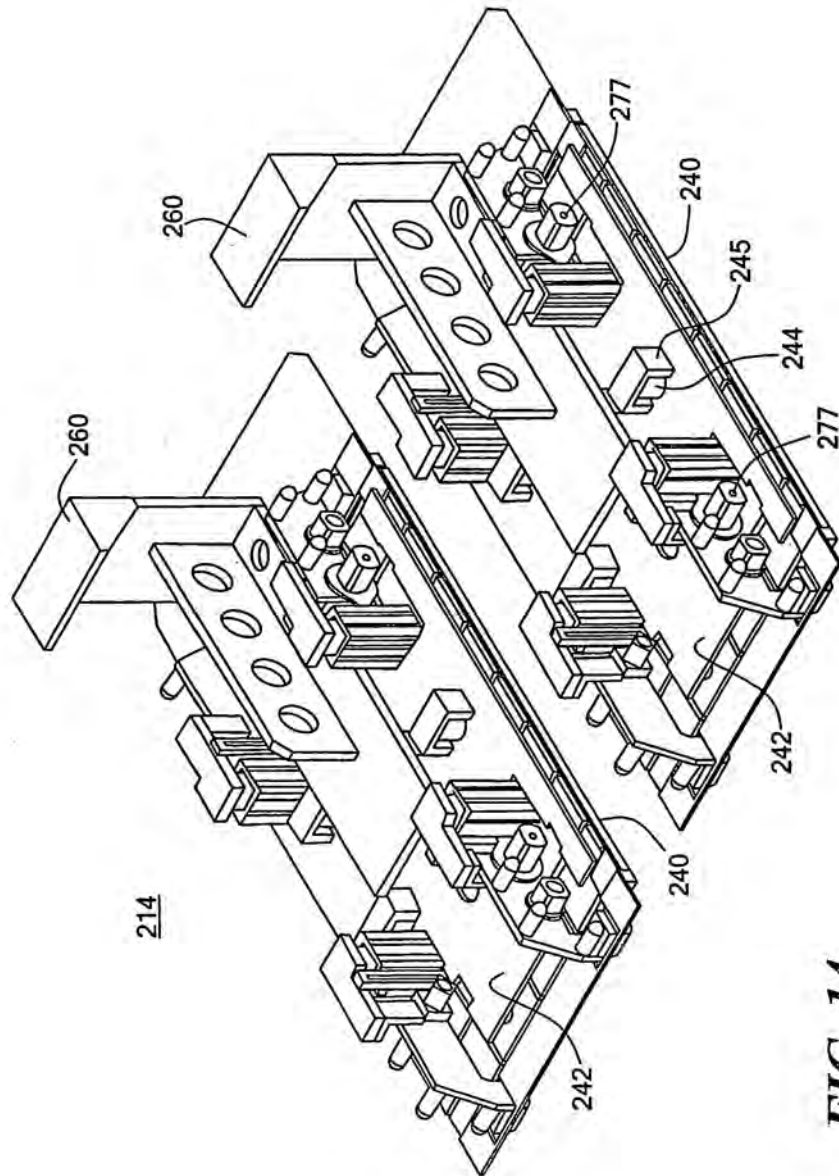


FIG. 14

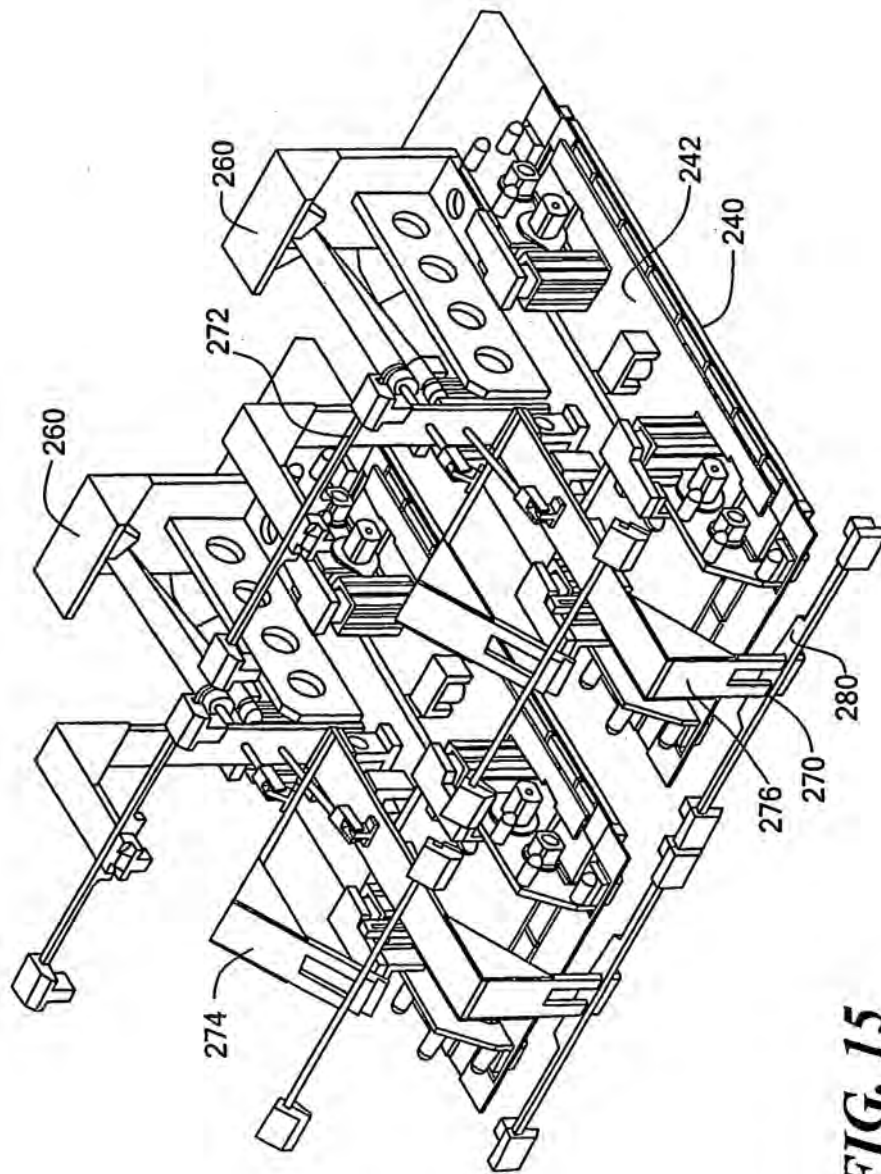


FIG. 15

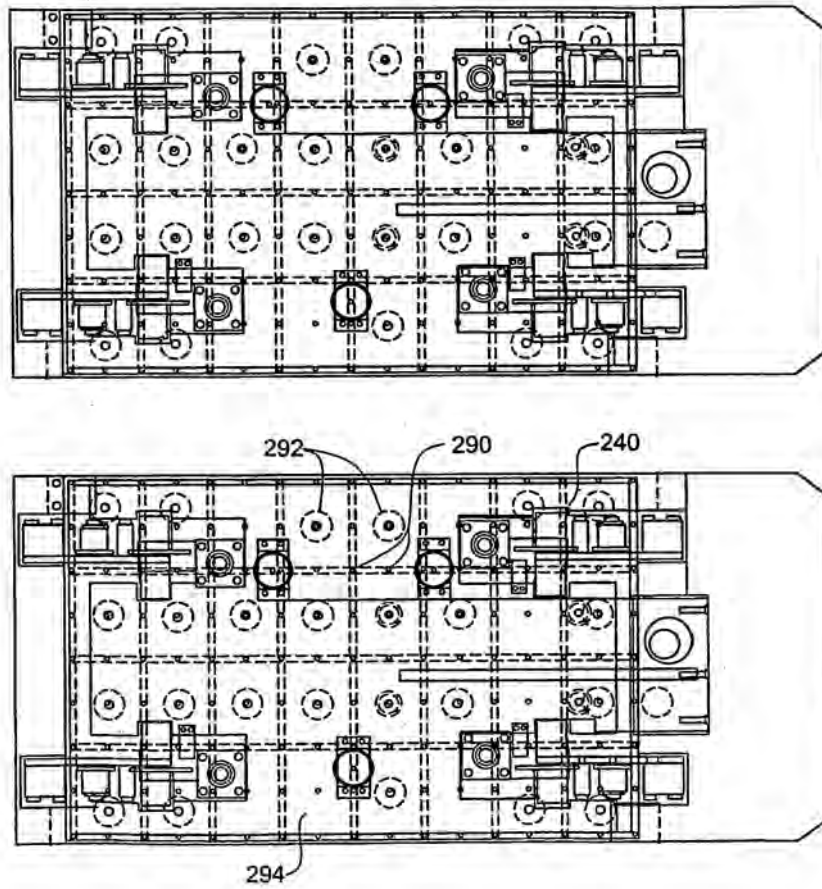


FIG. 16

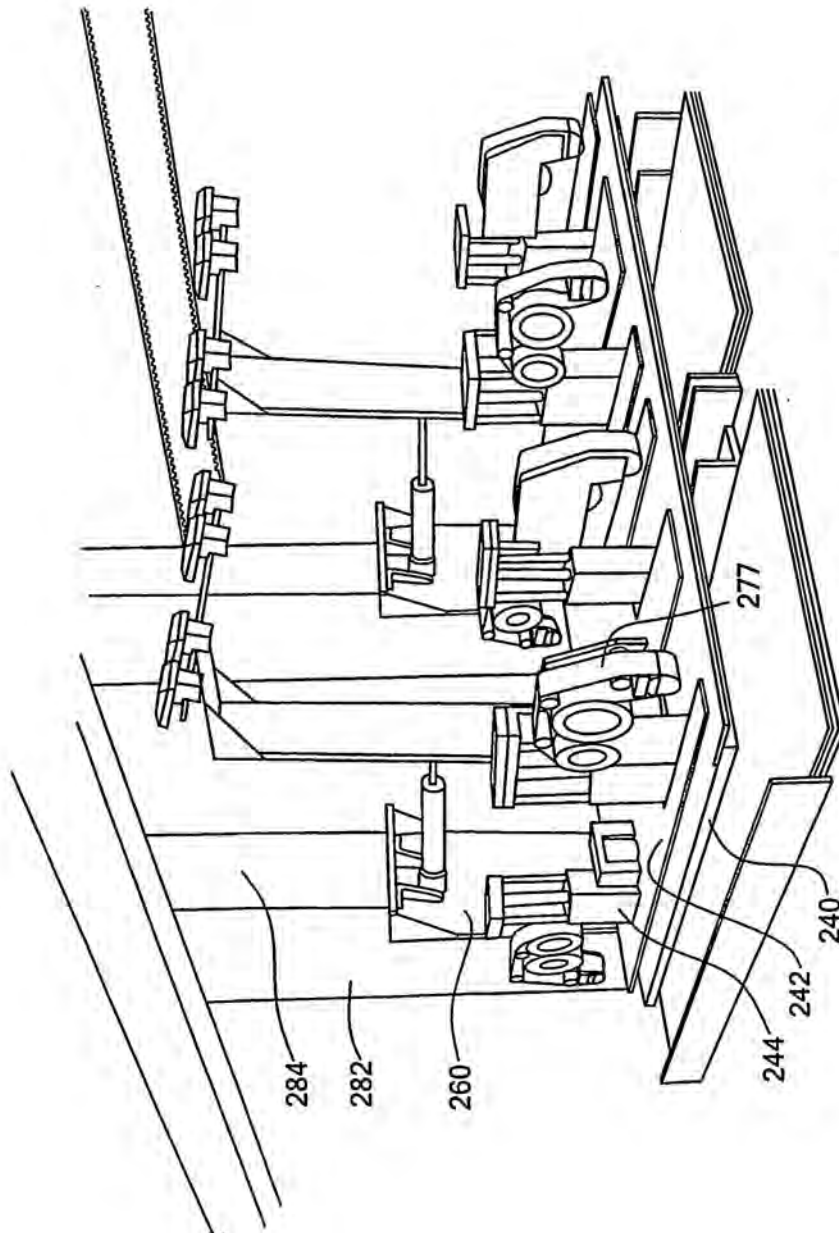


FIG. 17

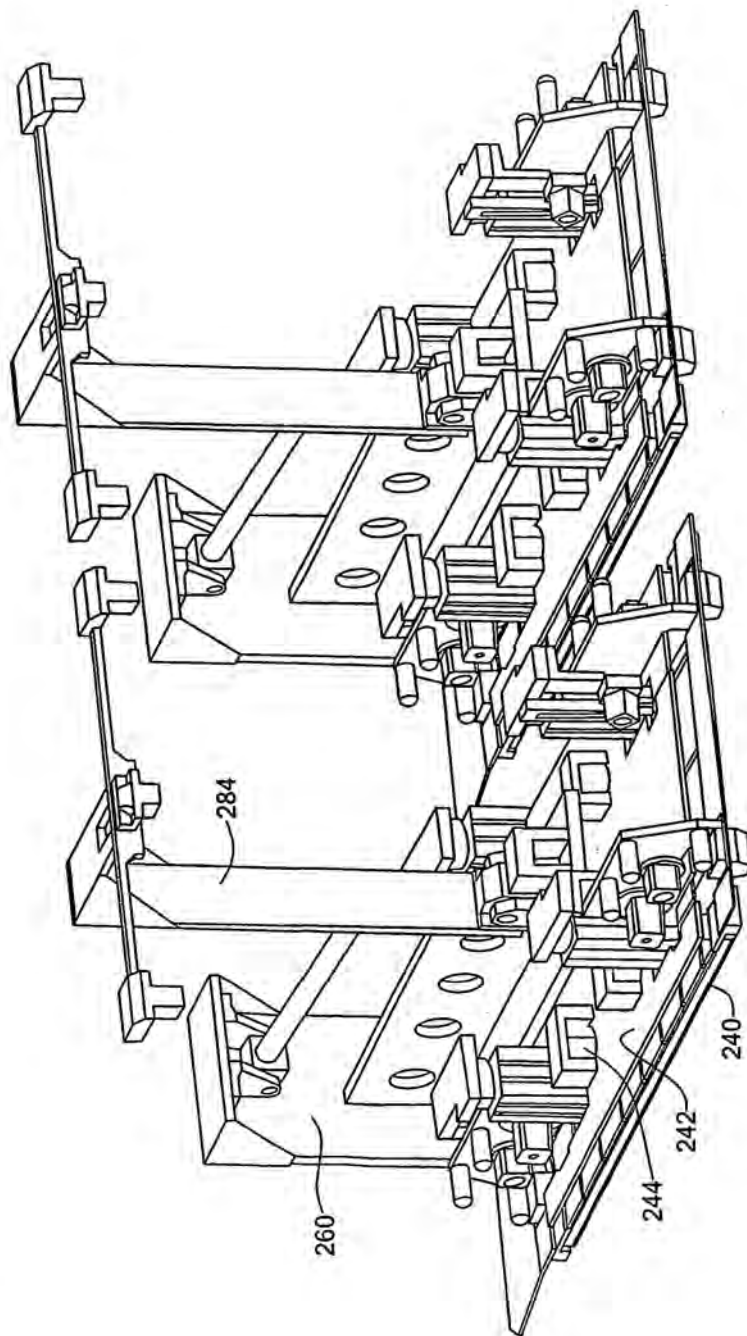


FIG. 18

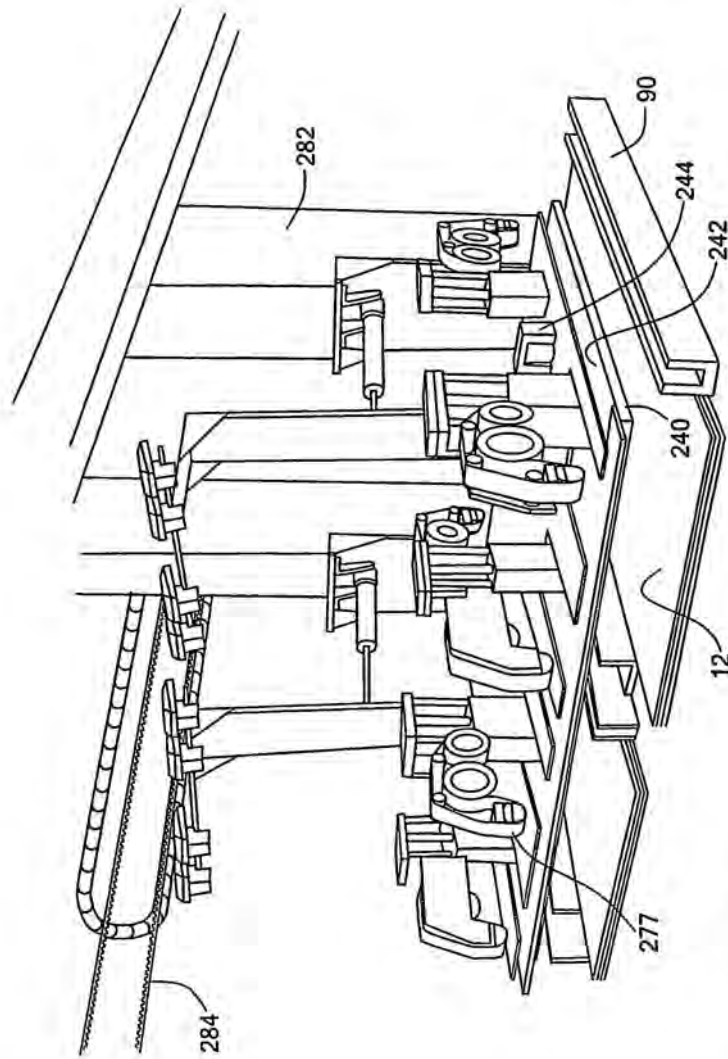


FIG. 19

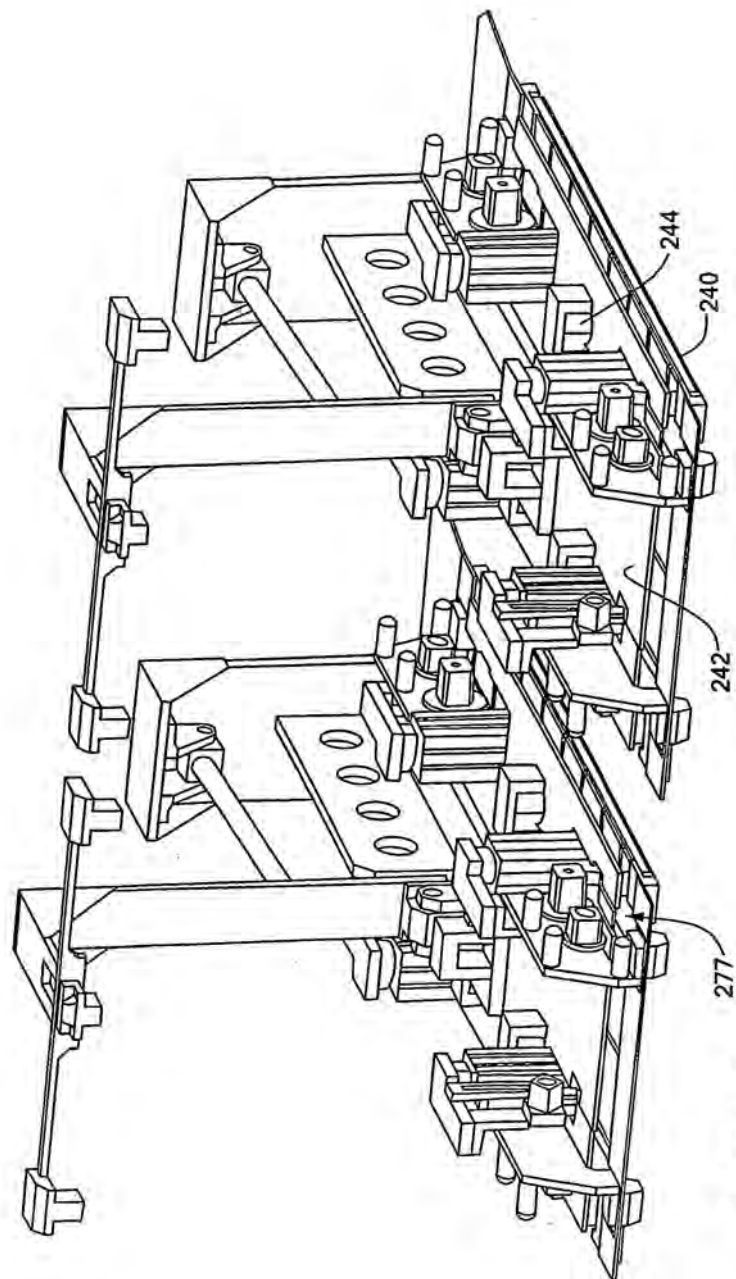


FIG. 20

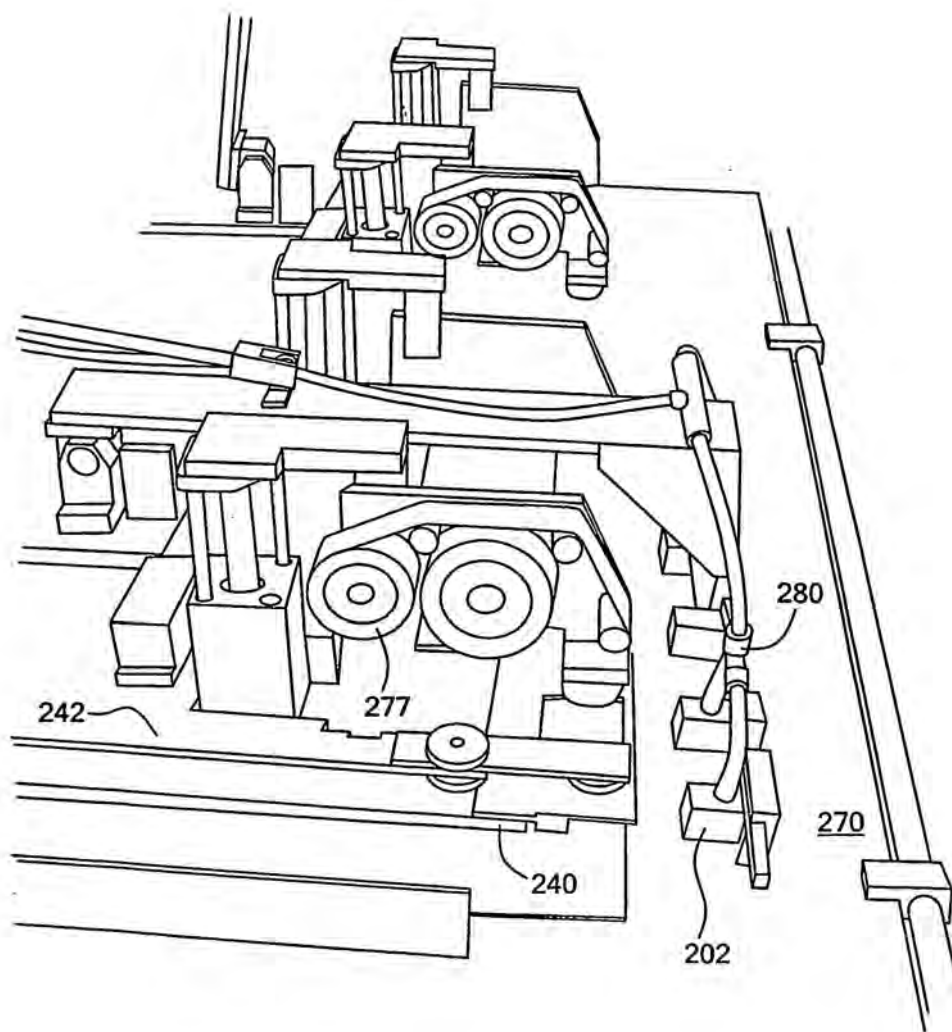


FIG. 21

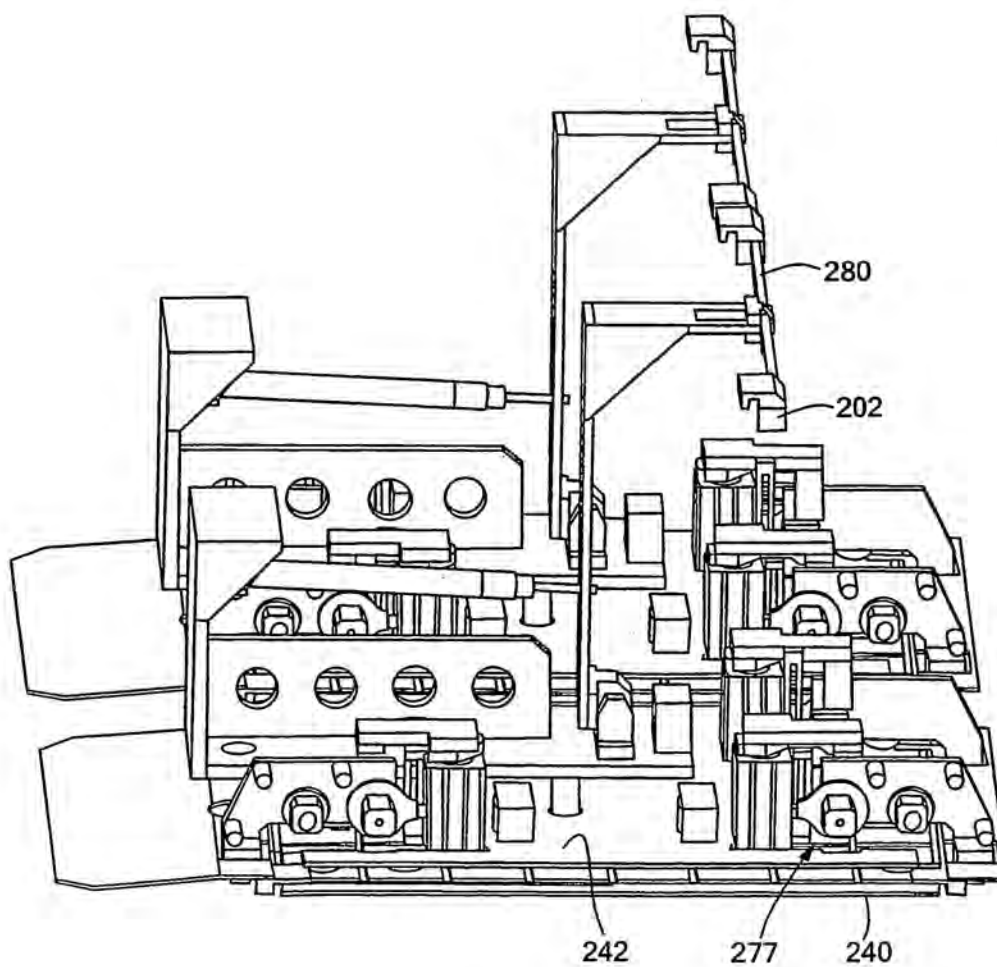


FIG. 22

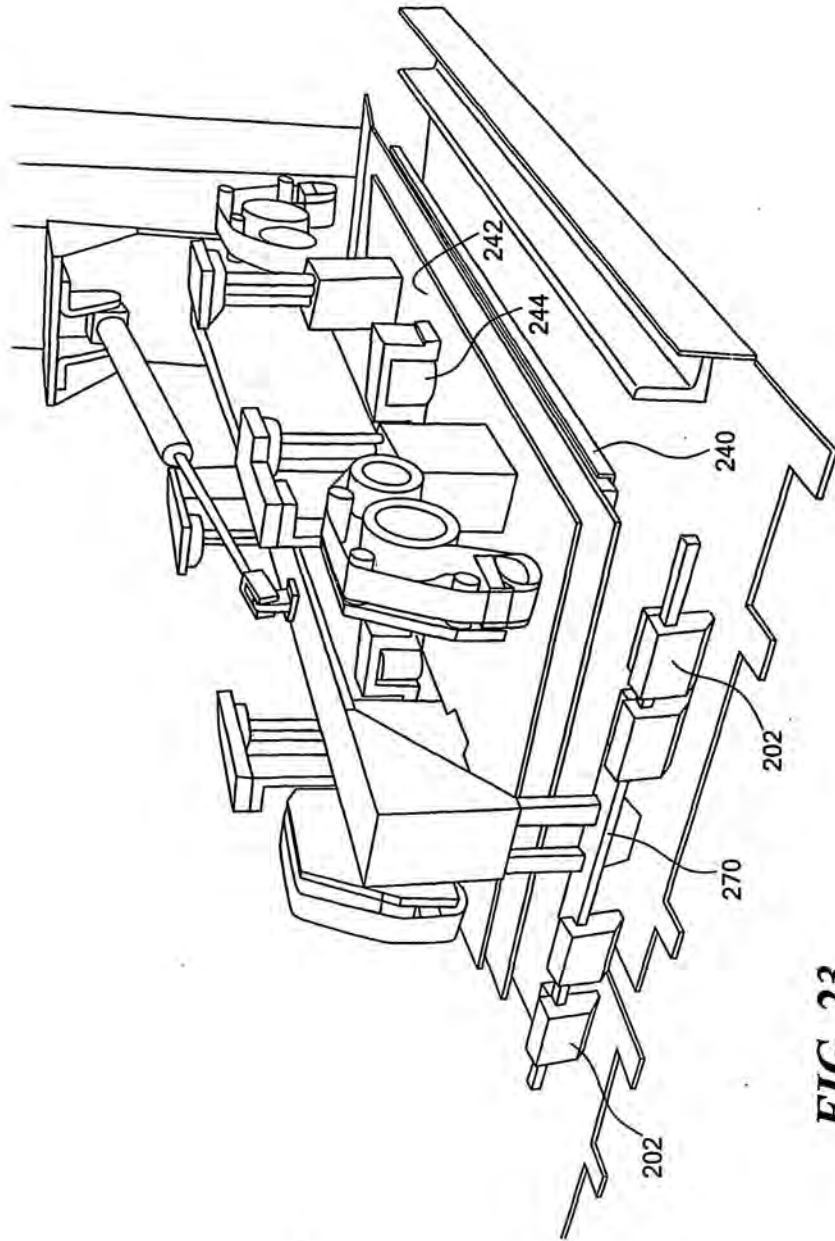


FIG. 23

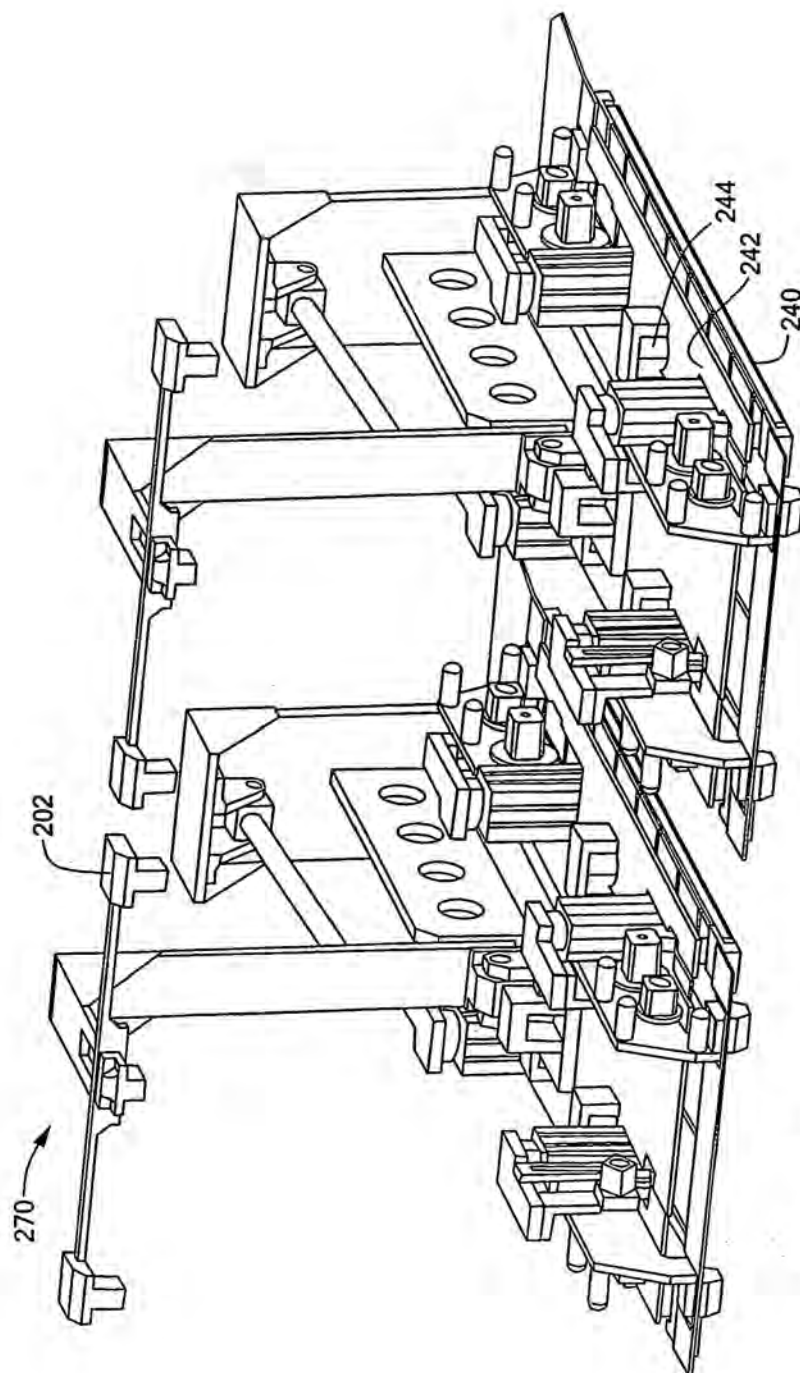


FIG. 24

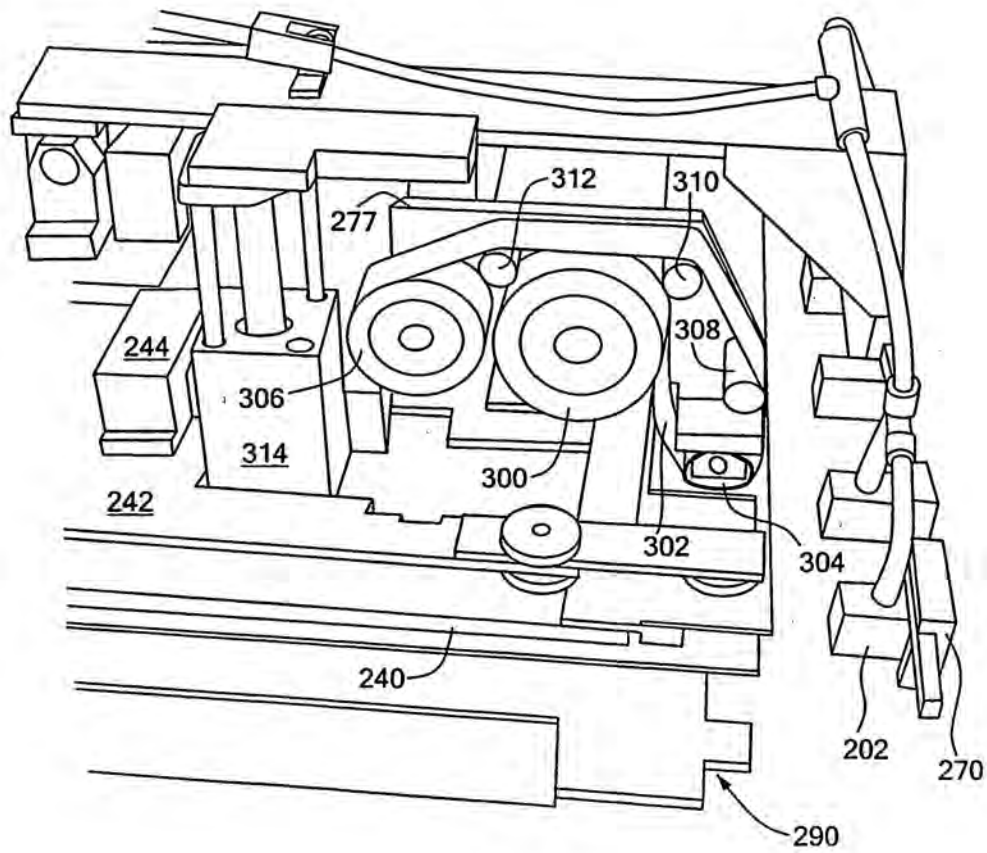


FIG. 25

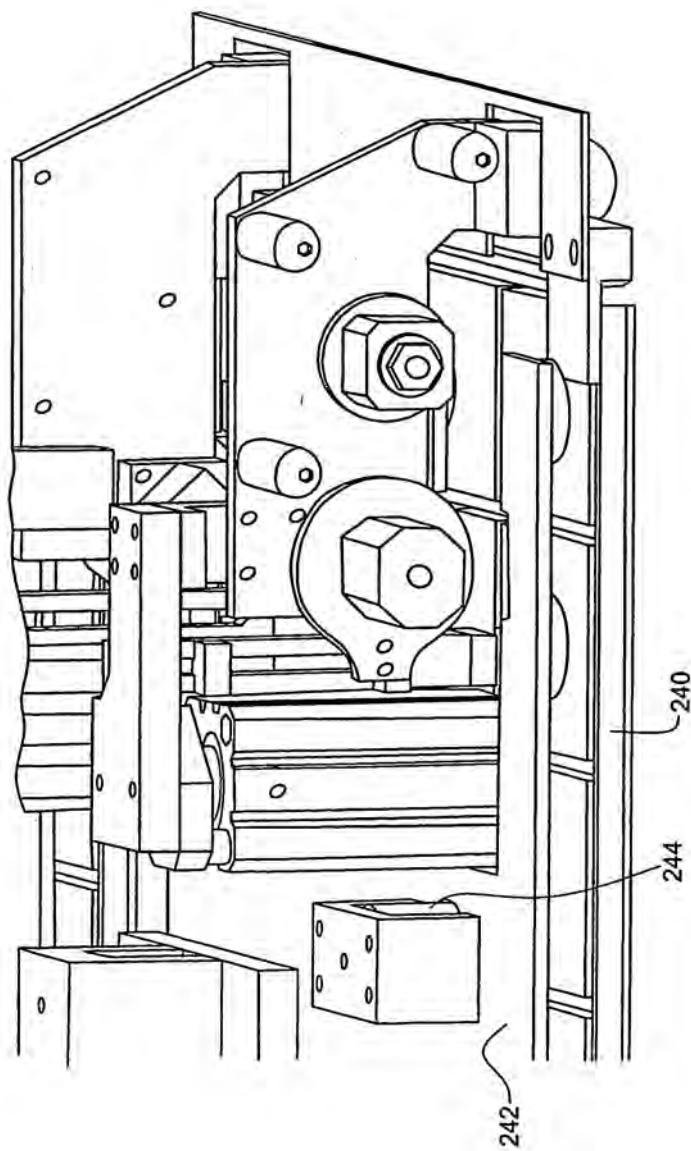


FIG. 26