

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 242**

51 Int. Cl.:

F26B 5/06 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05747354 .8**

96 Fecha de presentación: **06.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1756499**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2007**

54 Título: **LIOFILIZADOR.**

30 Prioridad:
11.06.2004 GB 0413117

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.03.2012

73 Titular/es:
**I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE
S.p.A.
Via Emilia, 428-442
40064 Ozzano Dell' Emilia (BO), IT**

72 Inventor/es:
DAMEN, Franciscus Antonius

74 Agente/Representante:
Ruo, Alessandro

ES 2 376 242 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

Liofilizador

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un conjunto para la carga y/o la descarga de un liofilizador o similar.

10 **[0002]** Los liofilizadores incorporan habitualmente un recipiente a presión que tiene una cámara de liofilización para el alojamiento de una pluralidad de envases o viales que habitualmente contienen un material estéril que va a liofilizarse. El acceso a la cámara para una carga y una retirada automáticas de los viales se realiza a través de una
 10 abertura, o ranura, rectangular que se forma en una pared o en la compuerta principal de la cámara. La ranura se cierra mediante una compuerta de ranura que, con la cámara, forma un sello de vacío alrededor de la ranura, véase por ejemplo el documento FR 2 643 346 A.

15 **[0003]** Para posibilitar que los viales se inserten en la cámara, la compuerta de ranura se eleva en vertical en relación con la ranura desplazando la compuerta de ranura a lo largo de unas pistas de guiado. Un mecanismo de carga que se prevé opuesto a la compuerta de ranura empuja los viales a partir de un transportador sobre una plataforma de la cámara. Los viales pueden cargarse fila a fila sobre una plataforma, un número de filas de una vez, o la totalidad de una plataforma completa de una vez. El mecanismo de carga se retira posteriormente y la compuerta de ranura se cierra para posibilitar que los contenidos de los viales se liofilicen. Los viales pueden
 20 retirarse posteriormente de la cámara, habitualmente de la misma forma (fila a fila o plataforma a plataforma) en la que se cargaron en la cámara, usando un mecanismo de descarga.

25 **[0004]** Los liofilizadores farmacéuticos están alojados normalmente, al menos en parte, en una sala limpia, encontrándose el mecanismo de carga y descarga en un entorno estéril, por ejemplo un aislador, adyacente al entorno de la sala limpia. El tamaño de estos mecanismos de carga y descarga puede contribuir en gran medida al tamaño global del espacio horizontal ocupado por el liofilizador. Debido a que el coste del mantenimiento del entorno estéril aumenta en general con el tamaño, los mecanismos de carga y descarga convencionales, que requieren habitualmente alrededor de 2 m² y 1 m² de espacio de suelo respectivamente, pueden aumentar de forma significativa los costes de ejecución. A pesar de que la ubicación de parte de estos mecanismos en el exterior del
 30 aislador puede ayudar a reducir el tamaño del espacio horizontal ocupado en el interior del aislador, las partes que se mueven al interior del entorno estéril desde el exterior requerirían de sellado, usando un fuelle o similar, para mantener unas condiciones estériles en el interior del aislador. Además, las partes de un mecanismo de descarga que están alojadas permanentemente en el interior de la cámara, tal como una barra de empuje para empujar los viales de vuelta al transportador, han de ser capaces de soportar las condiciones imperantes en el interior de la
 35 cámara durante el uso del liofilizador.

40 **[0005]** Es un objetivo de al menos la realización preferida de la presente invención la provisión de un mecanismo para la carga y/o la descarga de un liofilizador que puede reducir de forma significativa el tamaño del espacio global horizontal ocupado por el liofilizador y que puede incorporarse fácilmente dentro de un entorno estéril.

45 **[0006]** En un primer aspecto, la presente invención proporciona un conjunto para la carga de viales en y/o la descarga de viales con respecto a una cámara de un liofilizador o similar, comprendiendo el conjunto una barra de transferencia para su acoplamiento a los viales para efectuar un movimiento de los mismos, y unos medios para el desplazamiento de la barra, **caracterizado por que** los medios de desplazamiento comprenden unos pares de bobinas primero y segundo de unos elementos elásticos alargados, unos medios para la conexión de las bobinas a la barra de transferencia de tal modo que la barra de transferencia se une de forma pivotante en cada extremo de la misma a un par respectivo de bobinas, y unos medios de accionamiento para el desenrollado de forma sincrónica de las bobinas para efectuar el movimiento lateral de la barra y para el enrollado o desenrollado selectivo de una de las bobinas de cada par en relación con la otra para elevar la barra.

50 **[0007]** La invención puede proporcionar por lo tanto un conjunto compacto para la descarga de viales a partir de, o tanto la carga de viales en, como posteriormente la descarga de los viales desde el mismo lado de, una cámara de un liofilizador. Debido a que el conjunto puede incorporarse fácilmente dentro de un entorno estéril de, por ejemplo, un aislador, puede eliminarse el uso de un fuelle o de otro de tales mecanismos. Además, posibilitar que el liofilizador tanto se cargue como se descargue usando el aparato que se prevé sólo sobre un lado del liofilizador puede reducir de forma significativa el tamaño global del espacio horizontal ocupado por el liofilizador.

60 **[0008]** Los medios de accionamiento comprenden preferiblemente unos medios para hacer que gire de forma sincrónica cada par de bobinas para efectuar el movimiento lateral de la barra, y unos medios para efectuar de forma selectiva un movimiento de rotación relativo entre las bobinas de cada par para elevar la barra. Por ejemplo, cada bobina puede enrollarse sobre un carrete respectivo, estando los medios de accionamiento dispuestos para hacer que giren los carretes para desplazar la barra. Las bobinas se retienen preferiblemente sobre los carretes mediante una pluralidad de rodillos que se extienden alrededor de los carretes, rodillos que pueden servir adicionalmente para guiar los carretes a medida que éstos se desenrollan para efectuar un movimiento de la barra. Unos medios de guiado adicionales pueden preverse en forma de ranuras que se encuentran a uno y a otro lado de la barra de transferencia, encontrándose el extremo libre de cada bobina en el interior de una ranura respectiva. Estas ranuras
 65

pueden ser fijas, o pueden ser móviles al menos en parte de forma selectiva entre unas posiciones desplegada y de guardado. Por ejemplo, las partes de las ranuras en el interior de la cámara pueden retraerse cuando la barra de transferencia se ha retirado con respecto a la cámara para posibilitar que una plataforma del liofilizador se eleve o se baje, por ejemplo, para posibilitar que otra plataforma se cargue o se descargue según se requiera.

5 [0009] Los medios de conexión preferiblemente comprenden unos elementos de conexión primero y segundo acoplándose cada uno a un extremo respectivo de la barra de transferencia y que se extienden sustancialmente en perpendicular a la barra de transferencia, estando una primera bobina de cada par acoplada a un elemento de conexión a través de un primer elemento de conexión, y estando una segunda bobina de cada par acoplada a un elemento de conexión a través de un segundo elemento de conexión. Cada primera bobina se acopla preferiblemente de forma rígida a un primer elemento de conexión respectivo, estando cada primer elemento de conexión unido de forma pivotante a un elemento de conexión respectivo. Cada segunda bobina se acopla preferiblemente de forma rígida a un segundo elemento de conexión respectivo, estando cada segundo elemento de conexión unido de forma pivotante a un elemento de conexión respectivo a través de un brazo respectivo que se une de forma pivotante tanto al segundo elemento de conexión como al elemento de conexión. Esto puede posibilitar que las segundas bobinas se enrollen o se desenrollen en relación con las primeras bobinas para efectuar la elevación de la barra.

20 [0010] Una superficie de la barra de transferencia preferiblemente tiene un primer reborde para la estabilización de los viales que se acoplan de ese modo durante la carga de la cámara, y un segundo reborde para la estabilización de los viales que se acoplan de ese modo durante la descarga de la cámara.

[0011] Cada elemento alargado comprende preferiblemente una banda elástica, por ejemplo un resorte plano.

25 [0012] En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un liofilizador que comprende una cámara y un conjunto tal como se menciona anteriormente para la carga de viales en y/o la retirada de viales con respecto a la cámara, preferiblemente a través de una ranura que se prevé en una pared de la cámara.

30 [0013] Las características preferidas de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en planta de una primera realización de un liofilizador;
 las figuras 2(a) y (b) ilustran unas disposiciones respectivas de unos viales preparados para la carga en el liofilizador de la figura 1;
 35 la figura 3 es una vista en perspectiva de una parte de un conjunto para la carga de viales en y/o la descarga de viales a partir del liofilizador de la figura 1;
 la figura 4 es una sección transversal a través de una parte de un conjunto para la carga de viales en y/o la descarga de viales a partir del liofilizador de la figura 1, con la barra de transferencia en una posición bajada;
 40 la figura 5 es una vista desde arriba de la parte del conjunto que se muestra en la figura 4, con la barra de transferencia en una posición elevada;
 la figura 6 es la misma vista en perspectiva de la figura 3, que muestra los elementos de guiado 82 en una posición desplegada;
 45 las figuras 7(a) a (d) son unas vistas laterales de la barra de transferencia del conjunto en unas posiciones diferentes respectivas durante la carga y descarga de viales a partir del liofilizador;
 las figuras 8(a) a (i) son una secuencia de vistas en perspectiva del conjunto durante la descarga de viales a partir del liofilizador; y
 la figura 9 es una vista en planta de una segunda realización de un liofilizador.

50 [0014] Con referencia a la figura 1, un liofilizador 10 comprende una cámara 12 (que se extiende en perpendicular en relación con el plano de la figura 1) que tiene una ranura (que no se muestra) que se forma en la pared frontal de la cámara 12 para posibilitar que los viales se carguen sobre y se descarguen a partir de una plataforma 14 en la cámara 12. La ranura puede cerrarse mediante una compuerta de ranura 16 móvil en relación con la cámara 12. La cámara 12 incluye un número de plataformas 14, cada una de las cuales puede elevarse y bajarse en el interior de la cámara 12 usando un mecanismo de colocación de plataforma (que no se muestra). Para cargar las plataformas, las plataformas se pliegan inicialmente en la parte inferior de la cámara, y la plataforma más superior se desplaza en primer lugar hasta una posición de carga. Después de que esa plataforma se ha cargado, el mecanismo eleva automáticamente la plataforma cargada para posibilitar que la siguiente plataforma se desplace hasta la posición de carga. Esta secuencia de movimientos continúa hasta que la carga de cámara se ha completado. Para descargar la cámara, la secuencia de carga se invierte, descargándose en primer lugar la plataforma más inferior.

65 [0015] Un conjunto para la carga y descarga de la cámara 12 se forma a partir de varios módulos que se soportan mediante un armazón de soporte que se encuentran en una caja de aislador 18. El conjunto posibilita la carga automática del liofilizador 10 con los viales que se reciben de una máquina de llenado, y la descarga automática de esos viales a partir del liofilizador para su posterior transporte hasta una máquina de capsulado. El armazón de soporte se atornilla al armazón del liofilizador 10, y al suelo del aislador. El armazón de soporte se forma a partir de

unas placas de acero inoxidable resistente. En el interior del aislador 18, las superficies externas del almacén de soporte y los módulos del conjunto para la carga y descarga de la cámara de diseñan con el fin de poder accederse a éstos fácilmente para su limpieza y esterilización *in situ* usando, por ejemplo, peróxido de hidrógeno vaporizado.

5 **[0016]** A continuación se describirán los módulos del conjunto para la carga y descarga de la cámara 12.

10 **[0017]** Un transportador de alimentación de carga 20 recoge los viales que provienen de una máquina de llenado (que no se muestra) que se encuentran en el exterior del aislador y transporta los viales hasta una rueda en estrella de alimentación de entrada 22 montada sobre el almacén de soporte. Un guiado adecuado garantiza una transición sin problemas entre el transportador de alimentación de carga 20 y la rueda en estrella de alimentación de entrada 22. Para unos viales pequeños sometidos a vuelco, un sistema de rechazo mecánico puede preverse aguas arriba con respecto a la rueda en estrella de alimentación de entrada 22 para rechazar los viales caídos. El transportador de alimentación de carga 20 se acciona mediante un motor que se encuentra por debajo del almacén de soporte.

15 **[0018]** La rueda en estrella de alimentación de entrada 22 sirve para colocar los viales que se reciben del transportador de alimentación de carga sobre un empujador transportador 24. La rueda en estrella de alimentación de entrada 22 y el empujador transportador 24 se accionan mediante unos servomotores respectivos que se encuentran por debajo del almacén de soporte. La velocidad de rotación de la rueda en estrella de alimentación de entrada 22 puede estar sincronizada con la velocidad del empujador transportador 24. El control del arranque, la aceleración, la deceleración y la detención de la rueda en estrella de alimentación de entrada 22 en relación con el empujador transportador 24 puede usarse para transportar el número requerido de viales sobre el empujador transportador 24 y para controlar la separación de esos viales.

25 **[0019]** Un empujador de carga 26 empuja los viales a partir del empujador transportador 24 sobre una mesa de acumulación 28. Tal como se muestra en la figura 2(a), el movimiento de la rueda en estrella de alimentación de entrada 22 y del empujador transportador 24 puede controlarse de tal modo que cada fila de viales que se acumula sobre el empujador transportador se desplaza lateralmente con respecto a la fila anterior en una cantidad igual a la mitad de la anchura del vial. Esto puede posibilitar un empaque compacto de las filas de viales sobre la mesa de acumulación 28. Tal como se muestra en la figura 2(b), al cargar dos paquetes de viales separados sobre una plataforma amplia 14, la rueda en estrella de alimentación de entrada 22 puede formar en las filas de viales un hueco en la parte central de la fila de anchura equivalente a la anchura de una guía de plataforma 30. Con referencia a la figura 1, el empujador de carga 26 comprende una barra empujadora 32 y un mecanismo de accionamiento motorizado 34 que se conecta a la barra empujadora 32 para el desplazamiento de la barra empujadora 32 hacia la cámara 12, para empujar una fila de viales sobre la mesa de acumulación 28 y para retraer posteriormente la barra empujadora 32, para posibilitar que se acumule otra fila de viales. Para una carga de plataforma en frío, la barra empujadora 32 puede dotarse de un mecanismo para el accionamiento de una barra de seguridad 36 que evita que los viales se caigan a medida que éstos se empujan sobre la mesa de acumulación 28.

40 **[0020]** La mesa de acumulación 28 es una placa fija que se encuentra adyacente al empujador transportador 24 y que forma parte de un módulo de rampa elevadora que posibilita que los viales que van a transferirse desde el empujador transportador 24 sobre la plataforma 14 se carguen. El módulo de rampa elevadora incluye además una rampa elevadora 38 y una placa intermedia 40.

45 **[0021]** Tal como se muestra en la figura 3, la placa intermedia 40 se encuentra en el interior de la cámara de liofilizador 12 al mismo nivel que la posición de carga para las plataformas 14, y puede desplazarse automáticamente en horizontal lejos de una plataforma llena o vaciada, 14 en la posición de carga para posibilitar que esa plataforma se eleve, o se baje, en el interior de la cámara 12. Las plataformas pueden dotarse de unos medios, tal como espigas o similares, que se acoplan a unos orificios o rebajes correspondientes en la placa intermedia 40 para garantizar un alineamiento horizontal preciso entre una plataforma 14 y la placa intermedia 40 a medida que se maniobra una plataforma hasta la posición de carga.

50 **[0022]** La rampa elevadora 38 se encuentra entre la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia 40. La rampa elevadora 38 puede hacerse girar con respecto a la posición elevada de guardado que se muestra en la figura 3 en relación con la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia 40 de tal modo esa parte de la rampa elevadora 38 se extiende al interior de la cámara 12 a través de la ranura para posibilitar que la rampa elevadora 38 registre y se alinee en horizontal tanto con la placa intermedia 40 en el interior de la cámara 12 como con la mesa de acumulación 28 en el exterior de la cámara 12. La rampa elevadora 38 y la placa intermedia 40 tienen unos bordes perfilados que se corresponden entre sí a medida que se hace que la rampa elevadora gire hasta la colocación con la placa intermedia 40. Un mecanismo para hacer que gire la rampa elevadora 38 y que la placa intermedia 40 se desplace en horizontal se encuentra por debajo de la rampa elevadora 38. La rotación de la rampa elevadora 38 de vuelta a la posición elevada puede permitir que la compuerta de ranura 16 se cierre.

65 **[0023]** La figura 3 también muestra una barra de transferencia 42 del conjunto, que, en la realización que se muestra en la figura 1, sirve para descargar la cámara 12. La barra de transferencia 42 se extiende sustancialmente a lo largo de la anchura de una plataforma 14, y se conecta en cada extremo a un conjunto de carrete 44 para efectuar un

movimiento de la barra de transferencia 42 dentro y fuera de la cámara 12, y para la elevación y la bajada de la barra de transferencia 42. Cada conjunto de carrete 44 comprende dos resortes de torsión de acero inoxidable 46, 48. Cada resorte de torsión superior (tal como se muestra en la figura 4) 46 se enrolla alrededor de un tambor superior 50, y cada resorte de torsión inferior 48 se enrolla alrededor de un tambor inferior 52, siendo coaxiales los tambores superior e inferior 50, 52 de cada conjunto de carrete 44. Con referencia también a la figura 5, los resortes de torsión 46, 48 se retienen en los tambores mediante unos rodillos 54 que se extienden alrededor de los tambores 50, 52 y que se encuentran suspendidos de una placa de montaje 56 que se conecta a un árbol de accionamiento 58 mediante un elemento de fijación 60.

[0024] Los extremos libres de los resortes de torsión 46, 48 de cada conjunto de carrete 44 se conectan a la barra de transferencia 42 a través de un elemento de conexión 62 que se acopla a la barra de transferencia 42 y que se extiende sustancialmente en perpendicular a la misma. El extremo libre del resorte de torsión inferior 48 se une de forma rígida a un primer elemento de conexión 64, estando el primer elemento de conexión 64 unido de forma pivotante al elemento de conexión 62 a través de un pivote 66. El extremo libre del resorte de torsión superior 46 se une de forma rígida a un segundo elemento de conexión 68. El segundo elemento de conexión 68 se une de forma pivotante a un brazo de conexión 70 a través del pivote 72, estando el brazo de conexión a su vez unido de forma pivotante al elemento de conexión 62 a través del pivote 74.

[0025] El movimiento de los elementos de conexión primero y segundo 68, 64 a medida que las bobinas se desenrollan de los tambores se guía mediante unos elementos de guiado 76, 78, 80, 82 que se encuentran a cada lado de la barra de transferencia 42. Cada elemento de guiado comprende unas ranuras superiores e inferiores, estando el movimiento del primer elemento de conexión 68, y por lo tanto el extremo libre del resorte de torsión superior 46, guiado mediante las ranuras superiores y el movimiento del segundo elemento de conexión 64, y estando el extremo libre del resorte de torsión inferior 48, por lo tanto, guiado mediante las ranuras inferiores. Los elementos de guiado 76 se unen a los lados de la mesa de acumulación 28, los elementos de guiado 78 se unen a los lados de la rampa elevadora 38, y los elementos de guiado 80 se unen a los lados de la placa intermedia 40. En la presente realización, los elementos de guiado 82 pueden desplazarse entre una posición de guardado, que se muestra en la figura 3, en la que éstos se encuentran separados con respecto a la plataforma 14 para permitir que la plataforma 14 se eleve o se baje en el interior de la cámara 12, y una posición desplegada, que se muestra en la figura 6, en la que los elementos de guiado 82 están alineados con los elementos de guiado 80. Alternativamente, los elementos de guiado 82 pueden ser fijos. Los elementos de guiado 76, 78, 80 y 82 también sirven para guiar las filas de viales a medida que éstas se cargan en, y se descargan a partir de, la cámara 12.

[0026] Los árboles de accionamiento 58 del conjunto de carretes 44 se conectan a un servomotor común que se encuentra por debajo del armazón de soporte 18. Cada árbol de accionamiento 58 se conecta directamente al tambor superior 50 del conjunto de carrete respectivo 44, estando los tambores 50, 52 configurados de tal modo que la rotación del tambor superior 50 da lugar a que ambos tambores 50, 52 del conjunto 44 se hagan girar de forma sincrónica. Esto posibilita que los resortes de torsión superior e inferior 46, 48 se desenrollen de forma simultánea con respecto a, o que se enrollen sobre, los tambores 50, 52 para desplazar la barra de transferencia 42 dentro, o fuera de, la cámara 12, según se requiera. El tambor inferior 52 puede hacerse girar también con independencia del tambor superior, por ejemplo, mediante unos cilindros de aire de carrera corta que se prevén por debajo del armazón de soporte 18 o mediante unos servomotores, para efectuar la bajada y la elevación de la barra de transferencia 42.

[0027] Las posiciones diferentes que puede adoptar la barra de transferencia 42 se ilustran en la figura 7. En la posición de carga que se muestra en la figura 7(a), la barra de transferencia 42 se encuentra delante de las filas de viales para posibilitar que una primera superficie de tope 84 entre en contacto con la primera fila de viales 86 y empuje las filas al interior de la cámara 12. En esta posición, un primer reborde 88 de la barra de transferencia 42 sirve para evitar que la primera fila de viales 86 se caiga a medida que las filas se empujan al interior de la cámara 12. En la posición de transferencia que se muestra en la figura 7(b), el resorte de torsión inferior 48 se ha enrollado en relación con el resorte de torsión superior 46 para hacer que el elemento de conexión 62 gire en sentido contrario al de las agujas del reloj (tal como se muestra en la figura 7) alrededor del pivote 66 y para dar lugar, por lo tanto, a que la barra de transferencia 42 se eleve hasta la posición de transferencia. Cuando se encuentra en esta posición elevada, la barra de transferencia 42 puede desplazarse por encima de las partes superiores de los viales en la cámara 12, desenrollando de forma sincrónica los resortes de torsión superior e inferior 46, 48 del conjunto de carretes 44. En la posición de descarga que se muestra en la figura 7(c), el resorte de torsión inferior 48 se ha enrollado adicionalmente en relación con el resorte de torsión superior 46 para hacer que gire adicionalmente en sentido contrario al de las agujas del reloj alrededor del pivote 66 el elemento de conexión 62 y que por lo tanto baje la barra de transferencia 42. En esta posición, una segunda superficie de tope 90 de la barra de transferencia 42 entra en contacto con la última fila de viales 87 en la cámara para tirar de los viales fuera de la cámara 12, sirviendo un segundo reborde 92 de la barra de transferencia 42 para evitar que la última fila de viales 87 se caiga a medida que los viales se retiran de la cámara 12. En la última posición de descarga de fila que se muestra en la figura 7(d), la barra de transferencia se devuelve a la posición que se muestra en la figura 7(a), con la excepción de que una tercera superficie de tope 94, que se encuentra en la superficie opuesta de la barra de transferencia 42 con respecto a la primera superficie de tope 84, se pone en contacto con la última fila de viales 87 a partir de la última plataforma de la cámara 12 que va a descargarse. Volviendo a continuación a la figura 1, el conjunto para la carga y descarga de la cámara 12 también incluye un transportador de alimentación de descarga 96 para la recogida de viales a partir

del empujador transportador 24. Un guiado adecuado (que no se muestra) garantiza una transición sin problemas entre estos transportadores. El transportador de alimentación de descarga 96 se acciona mediante un motor de velocidad ajustable que se encuentra por debajo del almacén de soporte 18.

5 **[0028]** A continuación se describirá una secuencia típica para la carga de la cámara 12 usando el conjunto que se muestra en la figura 1. Para una carga de plataforma en frío, puede emplearse una secuencia de carga diferente.

10 **[0029]** En primer lugar, la compuerta de ranura 16 se eleva para permitir que los viales se inserten en la cámara 12 a través de la ranura que se forma en la pared de la cámara. La rampa elevadora 38 se gira a partir de la posición elevada que se muestra en la figura 3 para crear una rampa entre la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia de liofilizador 40. Cuando la primera plataforma 14 que va a cargarse se ha colocado en la posición de carga, la placa intermedia 40 se acopla a la plataforma 14, y los elementos de guiado móviles 82 se desplazan hasta la posición desplegada que se muestra en la figura 6.

15 **[0030]** Los viales a partir de la línea de relleno llegan sobre el transportador de alimentación de carga 20, que actúa como un elemento de almacenamiento intermedio. Cuando un sensor detecta que el número de viales en el elemento de almacenamiento intermedio es suficiente, la rueda en estrella de alimentación de entrada 22 transporta el número de viales requerido hasta el empujador transportador sincronizado 24. Este mecanismo elimina los errores lineales a los que se da lugar por la tolerancia en cuanto al diámetro de los viales. El empujador de carga 26 empuja la fila de viales completa hacia delante contra la fila de viales previa (si hay alguna) sobre la placa de acumulación 28, y empuja la totalidad del paquete hacia delante el equivalente al diámetro de un vial. Cuando se han dispuesto suficientes filas de viales para llenar una plataforma 14, el empujador de carga 26 empuja el paquete fuera de la placa de acumulación 28 y la rampa elevadora 38 y coloca el paquete sobre la plataforma 14. Alternativamente, para un llenado de plataforma en frío, los viales pueden empujarse fila a fila a partir del empujador transportador 24 directamente sobre la plataforma 14, o puede empujarse un número de filas de viales de una vez sobre la plataforma 14.

20 **[0031]** Después de la retracción del empujador de carga 26, los elementos de guiado móviles 82 se elevan, la placa intermedia 40 se desacopla con respecto a la plataforma 14 y la rampa elevadora 38 se gira para posibilitar que el liofilizador coloque la siguiente plataforma vacía para la carga. Mientras que la plataforma se está colocando, las siguientes filas de viales se están disponiendo.

25 **[0032]** La secuencia se repite hasta que ha de cargarse la última plataforma. Cuando la totalidad de las plataformas se ha cargado con los viales, los elementos de guiado móviles 82 se elevan, la placa intermedia 40 se retrae, la rampa elevadora 38 se eleva y la compuerta de ranura 16 se cierra.

30 **[0033]** A continuación se describirá una secuencia típica para la descarga de la cámara 12 usando el conjunto que se muestra en la figura 1, estando el movimiento de la rampa elevadora 38 y la barra de transferencia 42 durante la descarga ilustrado en las figuras 8(a) a 8(i), que, con fines de simplicidad, muestran sólo una única fila de viales 87.

35 **[0034]** En primer lugar, la compuerta de ranura 16 se eleva para permitir que los viales se retiren de la cámara 12 a través de la ranura que se forma en la pared de la cámara. Cuando la primera plataforma 14 que va a descargarse se ha colocado en la posición de carga, los elementos de guiado móviles 82 se desplazan hasta la posición desplegada, tal como se muestra en la figura 8(a). La rampa elevadora 38 se gira a continuación a partir de la posición elevada que se muestra en la figura 8(a) hasta la posición horizontal que se muestra en la figura 8(b) para crear una rampa entre la mesa de acumulación 28 y la placa intermedia de liofilizador 40, y la placa intermedia 40 se acopla a la plataforma 14.

40 **[0035]** Con la barra de transferencia en la posición elevada, tal como se muestra en la figura 8(b), los resortes de torsión 46, 48 de cada conjunto de carrete 44 se desenrollan de forma síncrona para desplazar el paquete de viales más allá de la última fila de viales 87 tal como se muestra en la figura 8(c). La barra de transferencia 42 se baja a continuación a la posición de descarga tal como se muestra en la figura 8(d). Los resortes de torsión 46, 48 de cada conjunto de carrete 44 se enrollan a continuación de forma síncrona para dar lugar a que la segunda superficie de tope 90 de la barra de transferencia entre en contacto con la fila de viales 87 para tirar del paquete de viales con respecto a la cámara 12 hacia el empujador transportador 24.

45 **[0036]** Cuando la última fila de viales alcanza el empujador transportador 24, la barra de transferencia 42 se devuelve a la posición elevada que se muestra en la figura 8(a). Los elementos de guiado móviles 82 se elevan, y la placa intermedia 40 se desacopla para posibilitar que el liofilizador coloque la siguiente plataforma para la descarga.

50 **[0037]** El ciclo se repite hasta que ha de descargarse la última plataforma. Cuando la última fila de viales a partir del paquete de viales permanece sobre la mesa de acumulación 28, tal como se muestra en la figura 8(e), la barra de transferencia 42 se eleva hasta la posición que se muestra en la figura 8(f), y se desplaza hacia la cámara 12 hasta la posición que se muestra en la figura 8(g) antes de que la barra de transferencia 42 se baje a la última posición de descarga de fila tal como se muestra en la figura 8(h). Por último, los resortes de torsión 46, 48 de cada conjunto de carrete 44 se enrollan de forma síncrona para empujar la última fila 87 sobre el empujador transportador 24, tal como

se muestra en la figura 8 (i). Los elementos de guiado móviles 82 se elevan, la placa intermedia 40 se retrae, la rampa elevadora 38 se eleva y la compuerta de ranura 16 se cierra.

5 **[0038]** En la realización que se muestra en la figura 1, la barra de transferencia se usa sólo para descargar los viales con respecto a la cámara 12. En una segunda realización que se muestra en la figura 9, la barra de transferencia 42 se usa también para cargar los viales en la cámara 12. En la presente realización, el mecanismo de accionamiento motorizado 34 de la primera realización ya no se requiere, debido a que sólo se requiere que la barra empujadora 32 tenga una carrera corta, suficiente para transferir una fila de viales a partir del empujador transportador 24 sobre la mesa de acumulación. El mecanismo para el desplazamiento de la barra empujadora 32 puede entonces alojarse
10 convenientemente por debajo del armazón de soporte 18. Esto puede proporcionar una reducción adicional en el tamaño del espacio global horizontal ocupado por el liofilizador 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un conjunto para la carga de viales en y/o la descarga de viales con respecto a una cámara (12) de un liofilizador (10) o similar, comprendiendo el conjunto una barra de transferencia (42) para su acoplamiento a los viales para
 10 efectuar un movimiento de los mismos, y unos medios para el desplazamiento de la barra, **caracterizado por que** los medios de desplazamiento comprenden unos pares de bobinas primero y segundo (46, 48) de unos elementos
 15 elásticos alargados, unos medios para la conexión de las bobinas a la barra de transferencia (48) de tal modo que la barra de transferencia se une de forma pivotante en cada extremo de la misma a un par respectivo de bobinas, y
 20 unos medios de accionamiento para el desenrollado síncrono de las bobinas para efectuar el movimiento lateral de la barra (42) y para el enrollado o desenrollado selectivo de una de las bobinas de cada par en relación con la otra para elevar la barra (42).
2. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios de accionamiento comprenden unos medios para hacer que gire de forma síncrona cada par de bobinas (46, 48) para efectuar el movimiento lateral de la barra, y
 15 unos medios para efectuar de forma selectiva un movimiento de rotación relativo entre las bobinas de cada par para elevar la barra (42).
3. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que cada bobina se enrolla sobre un
 20 carrete respectivo (50, 52), estando los medios de accionamiento dispuestos para hacer que giren los carretes para desplazar la barra.
4. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende unos medios de retención de las bobinas (46, 48)
 25 sobre los carretes (50, 52).
5. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los medios de retención comprenden una pluralidad de
 30 rodillos (54) que se extienden alrededor de los carretes (50, 52).
6. Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende unos medios (76, 78, 80, 82) para el
 35 guiado de los extremos libres de las bobinas durante el desenrollado.
7. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los medios de guiado (76, 78, 80, 82) comprenden unas
 40 ranuras que se encuentran a uno y a otro lado de la barra de transferencia (42), encontrándose el extremo libre de cada bobina en el interior de una ranura respectiva.
8. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que al menos una parte de los medios
 45 de guiado (82) puede desplazarse de forma selectiva entre unas posiciones desplegada y de guardado.
9. Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los medios de conexión comprenden unos
 50 elementos de conexión primero y segundo (62) acoplándose cada uno a un extremo respectivo de la barra de transferencia (42) y que se extienden sustancialmente en perpendicular a la barra de transferencia.
10. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 9, en el que una primera bobina de cada par se une a un elemento
 55 de conexión a través de un primer elemento de conexión (64), y una segunda bobina de cada par se une a un elemento de conexión a través de un segundo elemento de conexión (68).
11. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 10, en el que cada primera bobina se une de forma rígida a un
 60 primer elemento de conexión respectivo (64), estando cada primer elemento de conexión unido de forma pivotante a un elemento de conexión respectivo 62.
12. Un conjunto de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que cada segunda bobina (48) se
 65 une de forma rígida a un segundo elemento de conexión respectivo (68), estando cada segundo elemento de conexión (68) unido de forma pivotante a un elemento de conexión respectivo (62) a través de un brazo respectivo (70) que se une de forma pivotante tanto al segundo elemento de conexión (68) como al elemento de conexión (62).
13. Un conjunto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que las segundas bobinas (48) se
 70 enrollan o se desenrollan en relación con las primeras bobinas (46) para efectuar la elevación de la barra (42).
14. Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que una superficie de la barra de
 75 transferencia (42) tiene un primer reborde (88) para la estabilización de los viales que se acoplan de ese modo durante la carga de la cámara, y un segundo reborde (92) para la estabilización de los viales que se acoplan de ese modo durante la descarga de la cámara (12).
15. Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que cada elemento alargado (46, 48)
 80 comprende una banda elástica.

16. Un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que cada elemento alargado (46, 48) comprende un resorte plano.

17. Un liofilizador (10) que comprende una cámara y un conjunto de acuerdo con cualquier reivindicación anterior para la carga de viales en y/o la retirada de viales con respecto a la cámara (12).

18. Un liofilizador (10) de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el conjunto se dispone para cargar y/o descargar la cámara a través de una ranura que se prevé en la cámara (12).

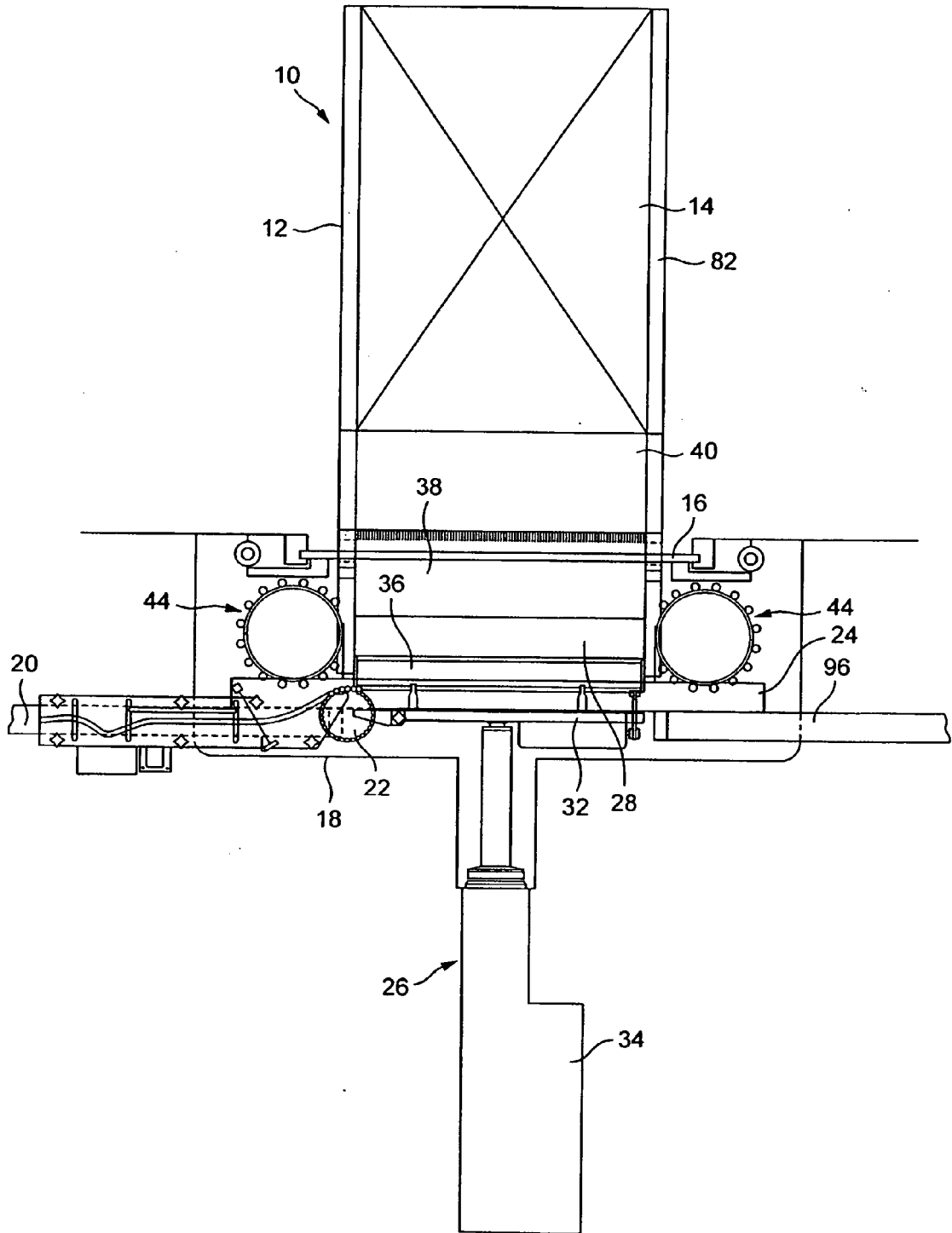


FIG. 1

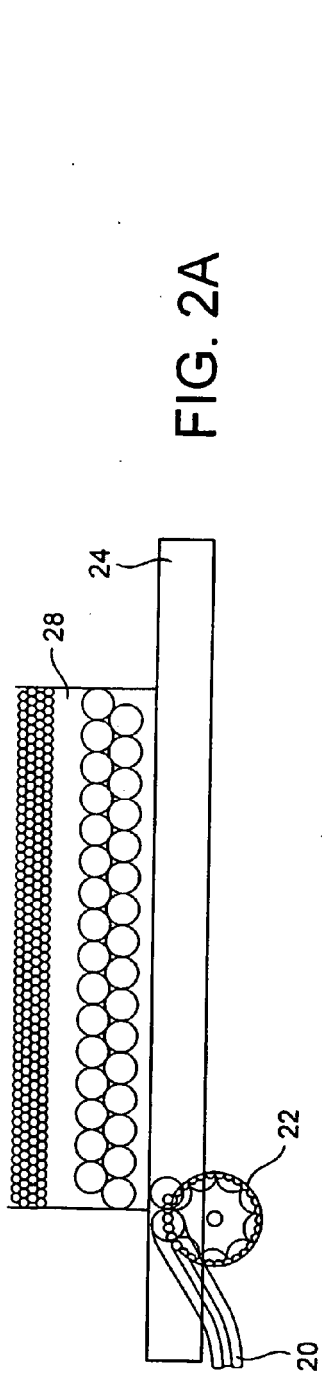


FIG. 2A

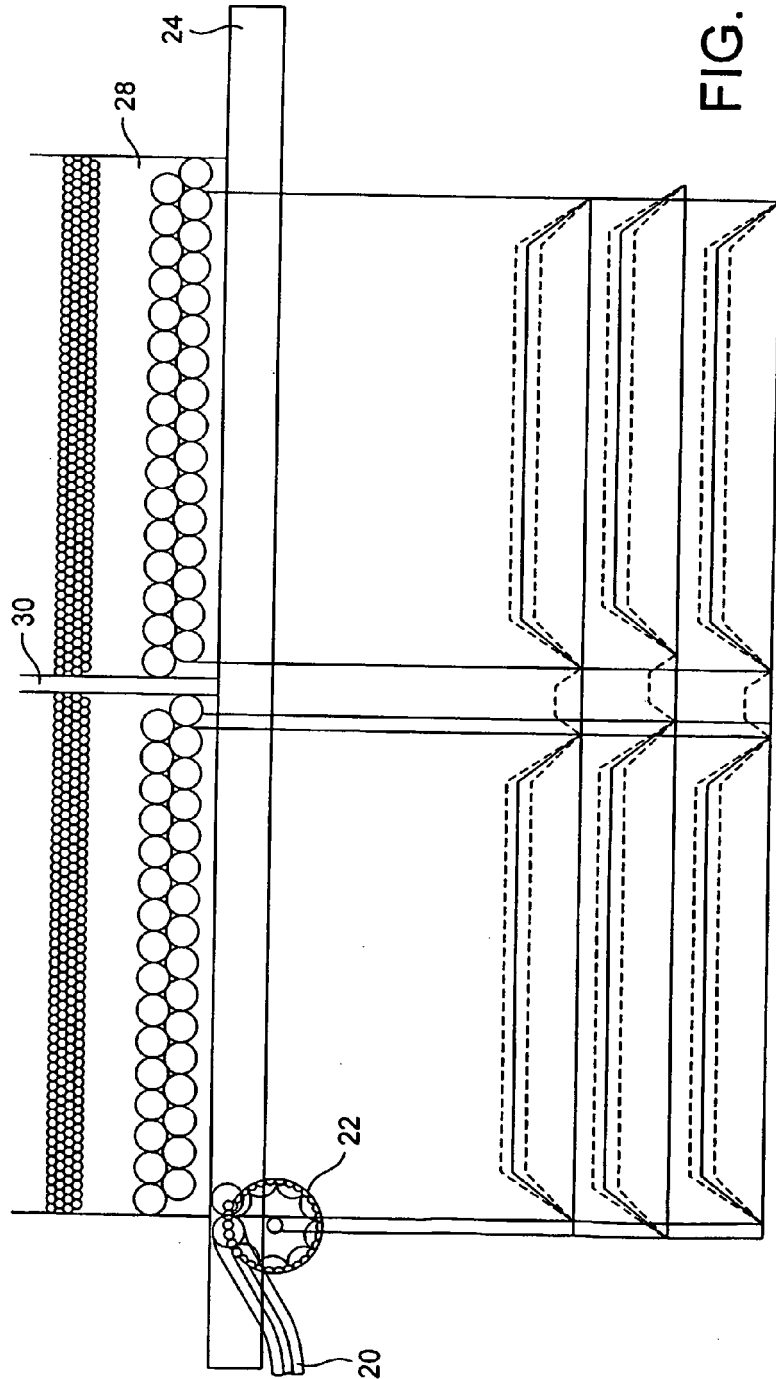


FIG. 2B

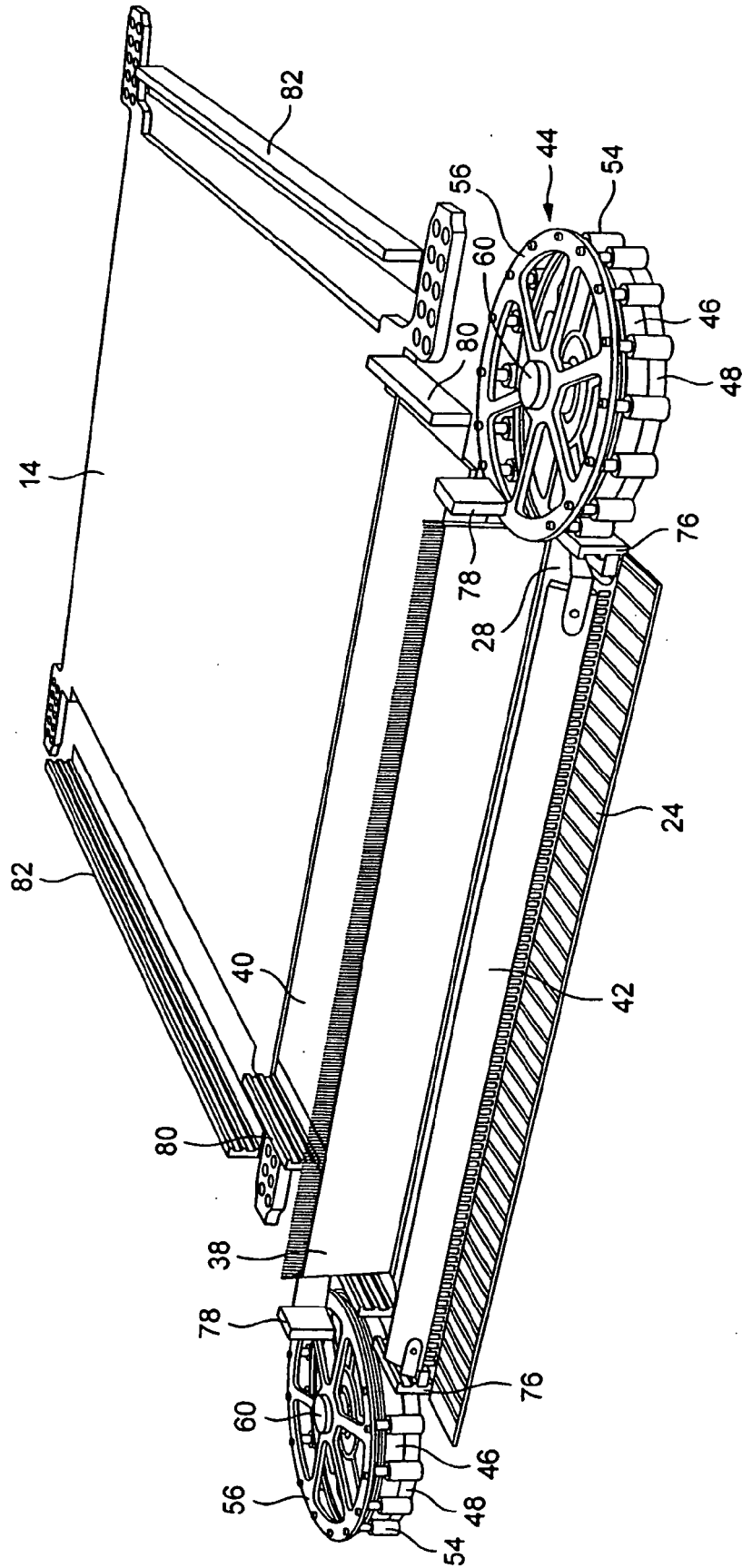


FIG. 3

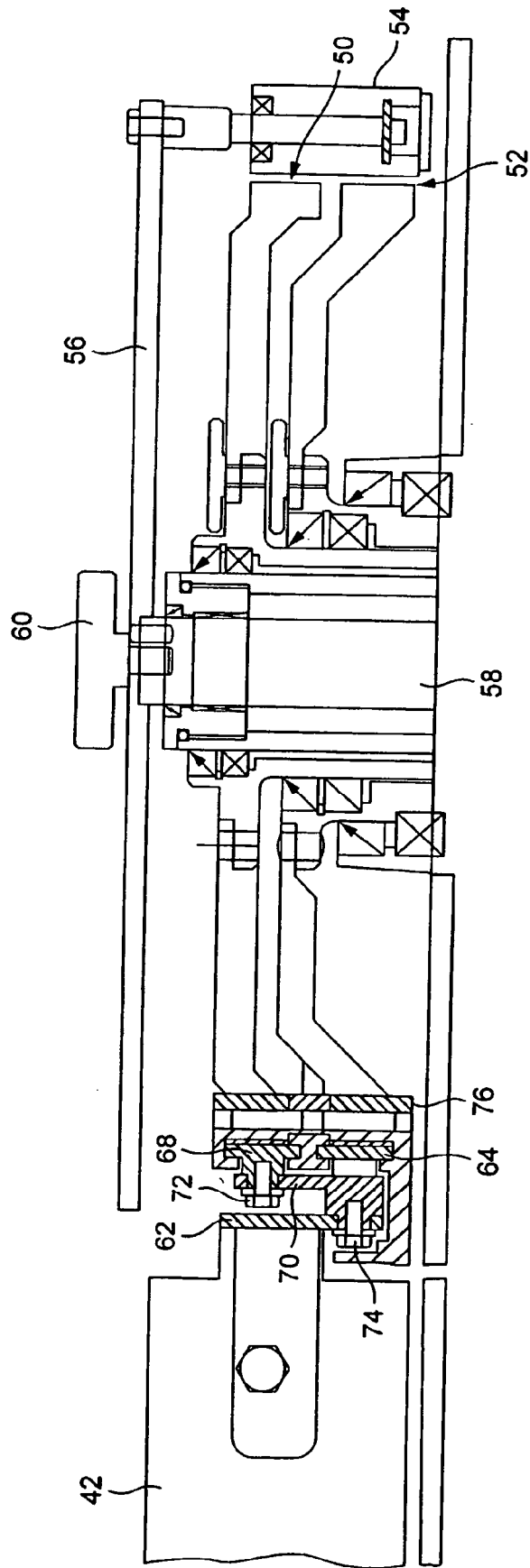


FIG. 4

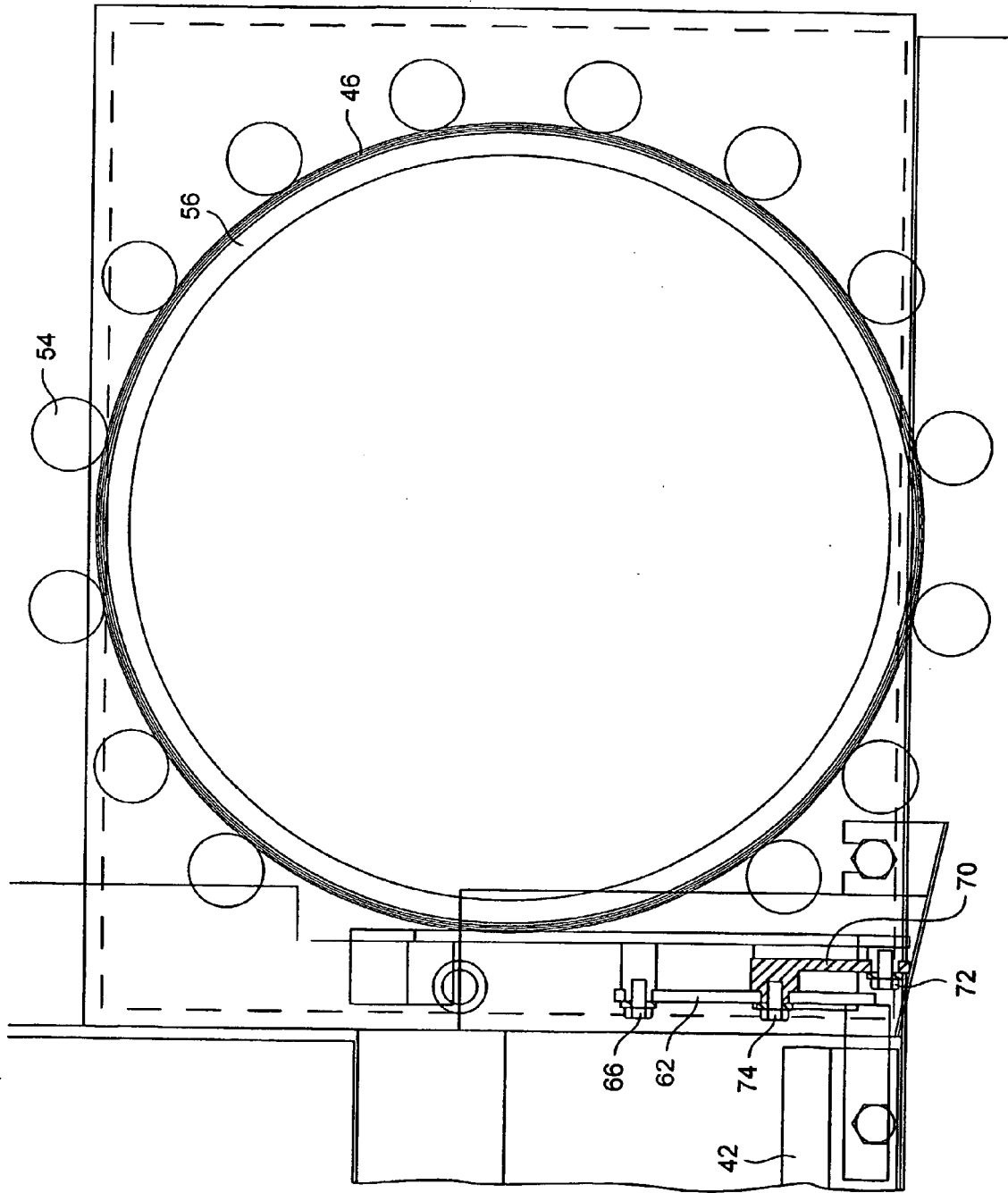


FIG. 5

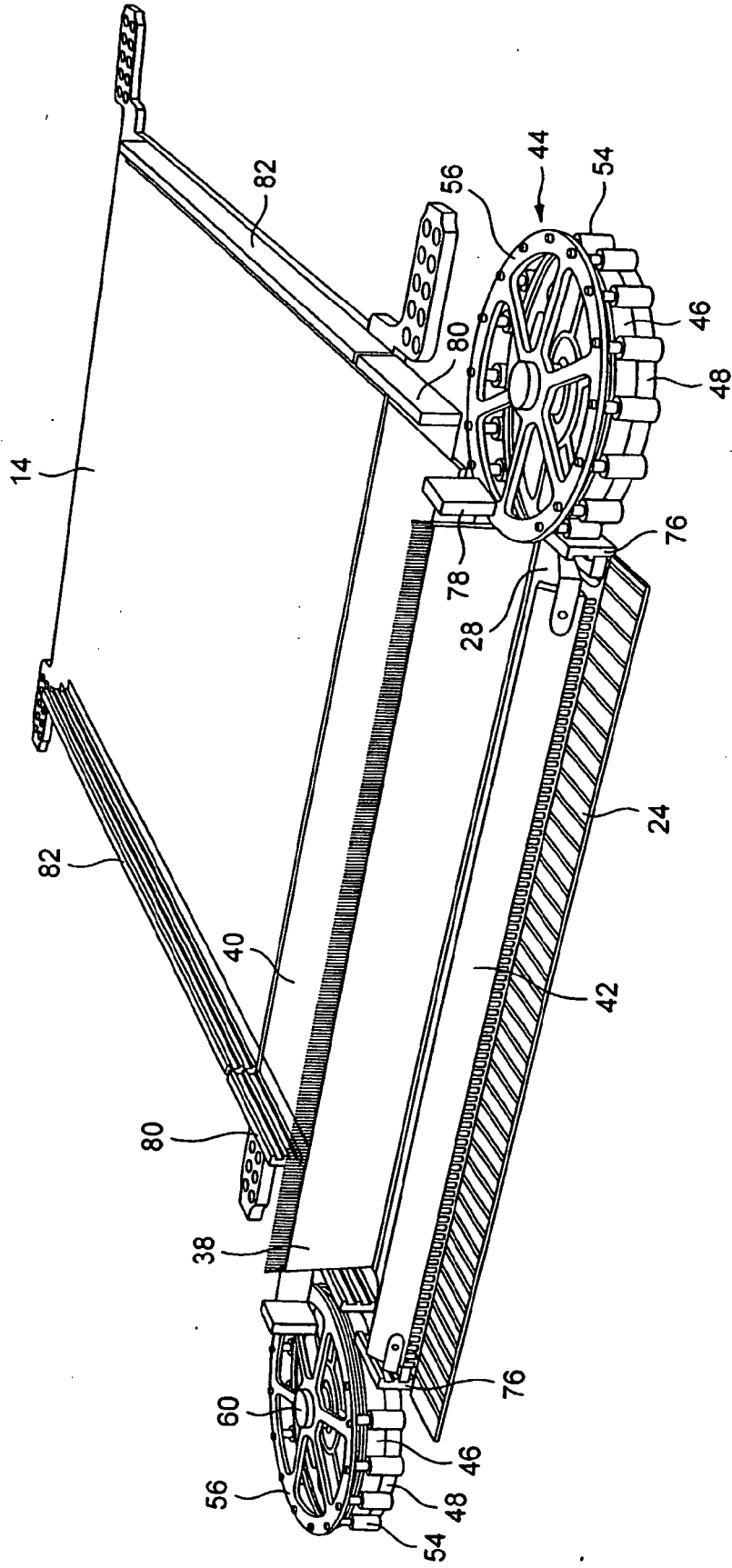


FIG. 6

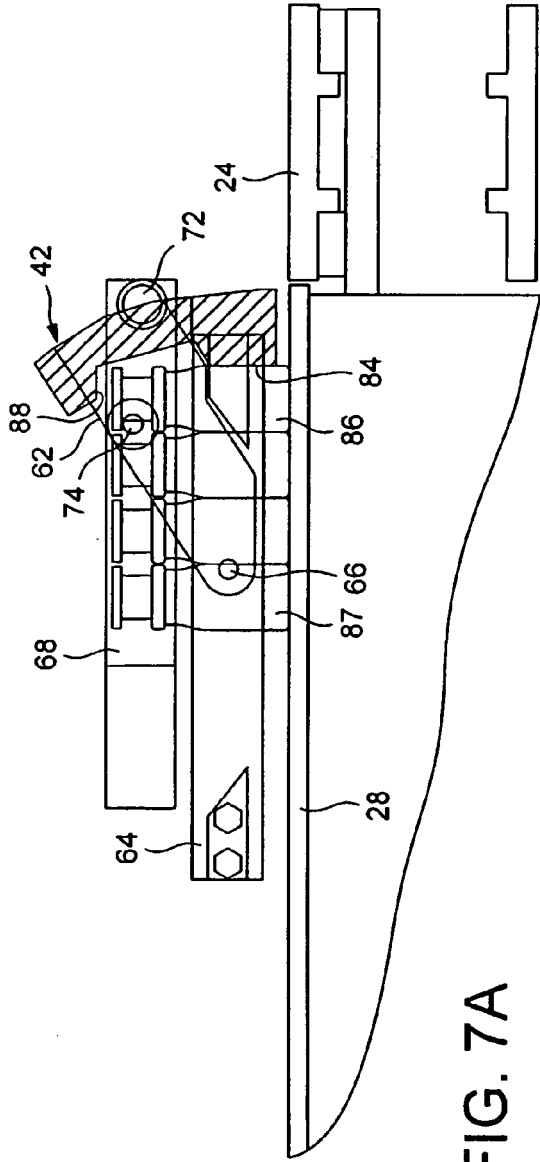


FIG. 7A

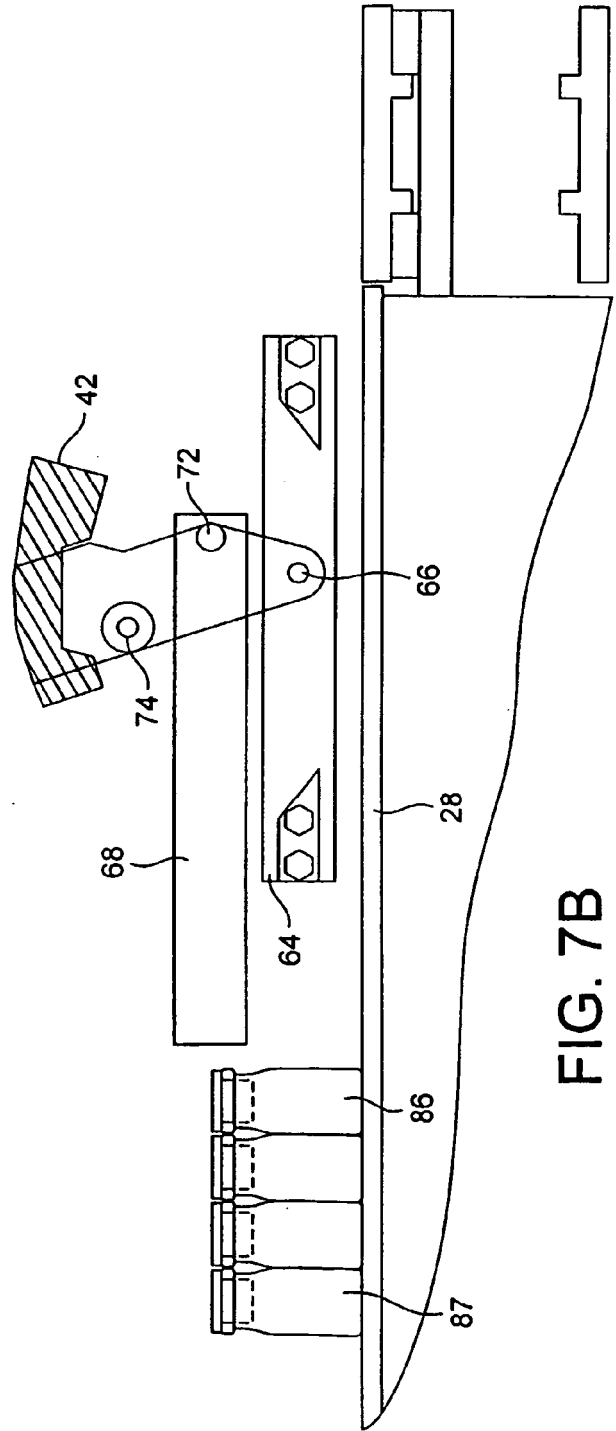
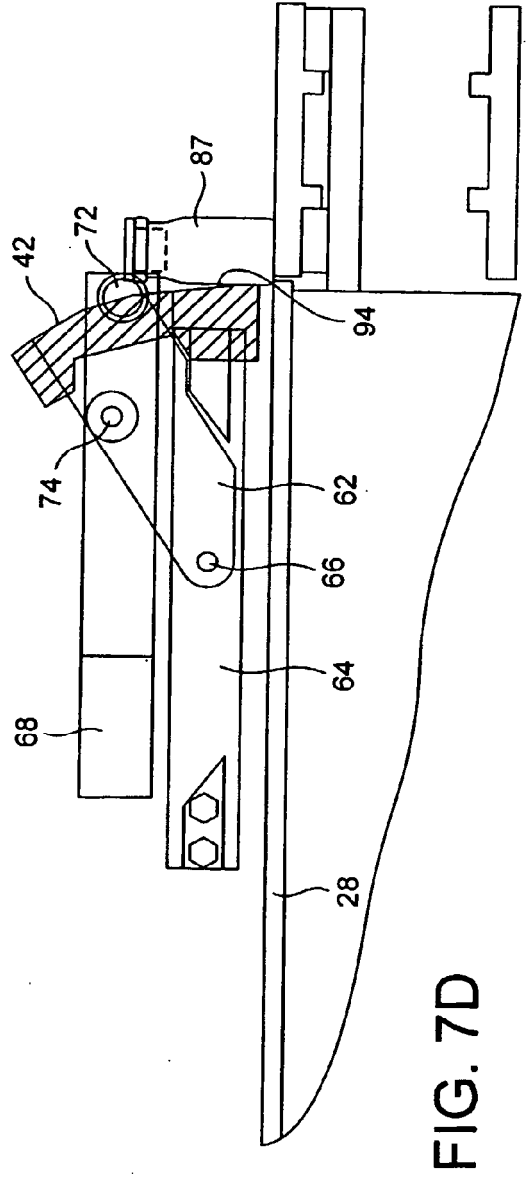
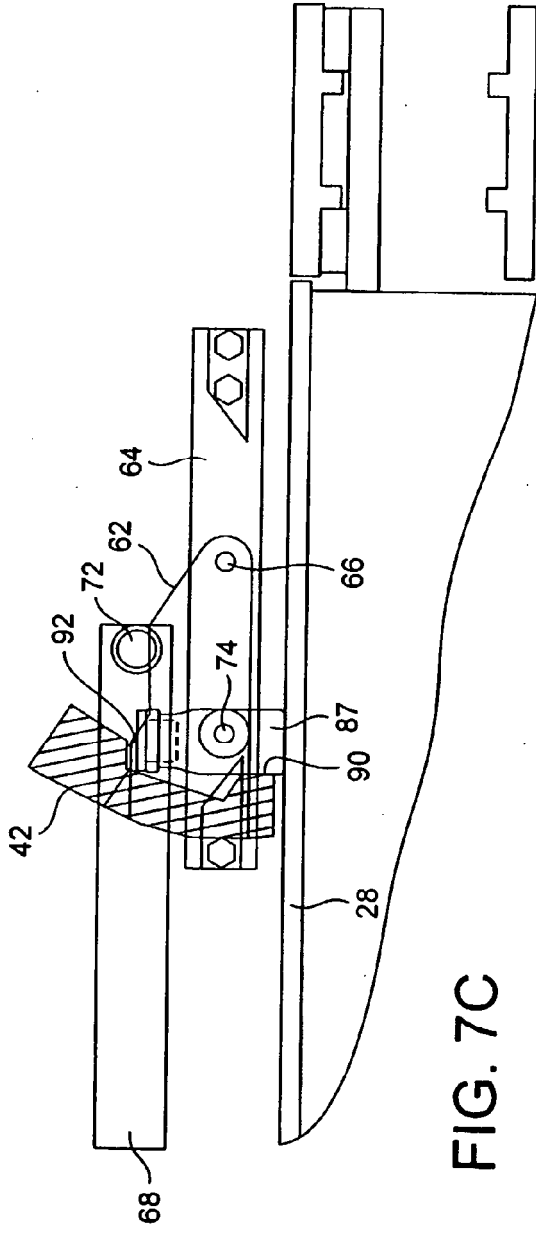


FIG. 7B



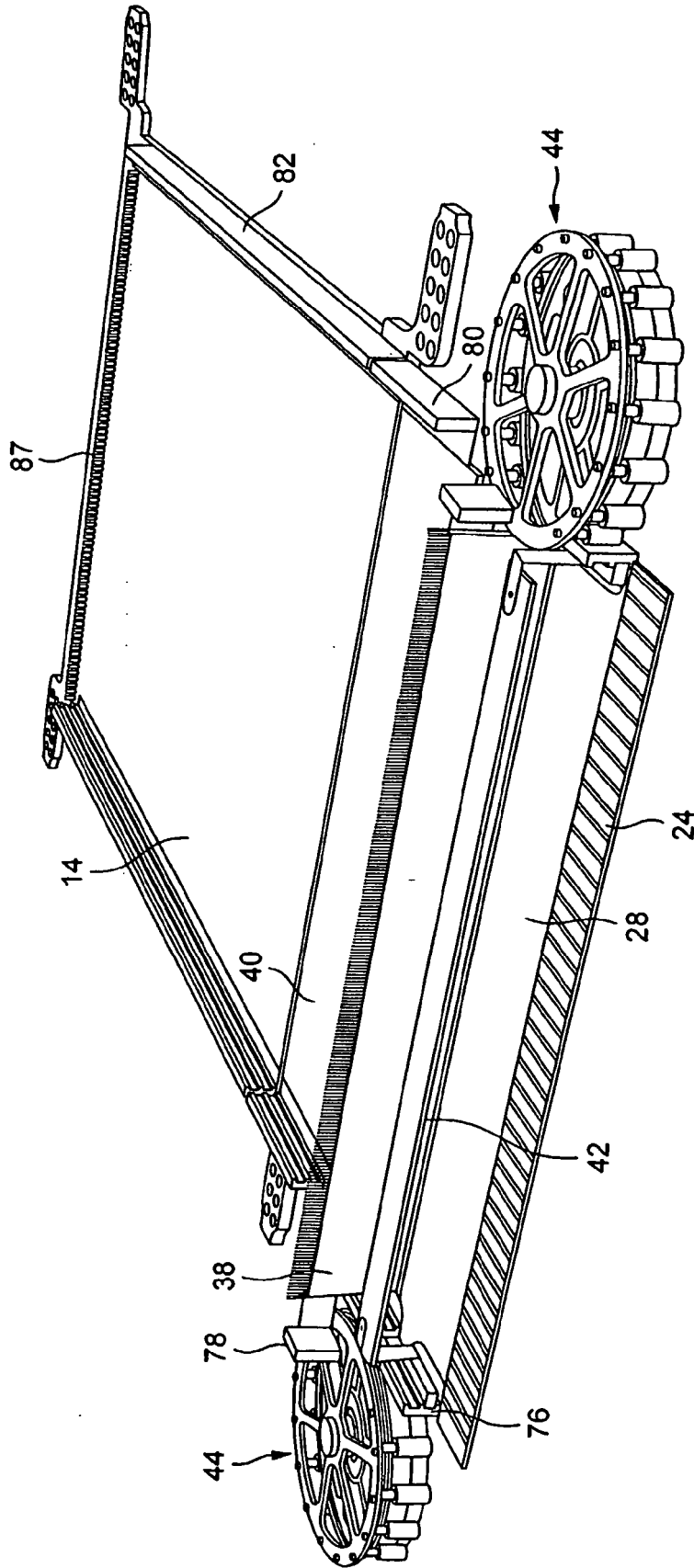


FIG. 8A

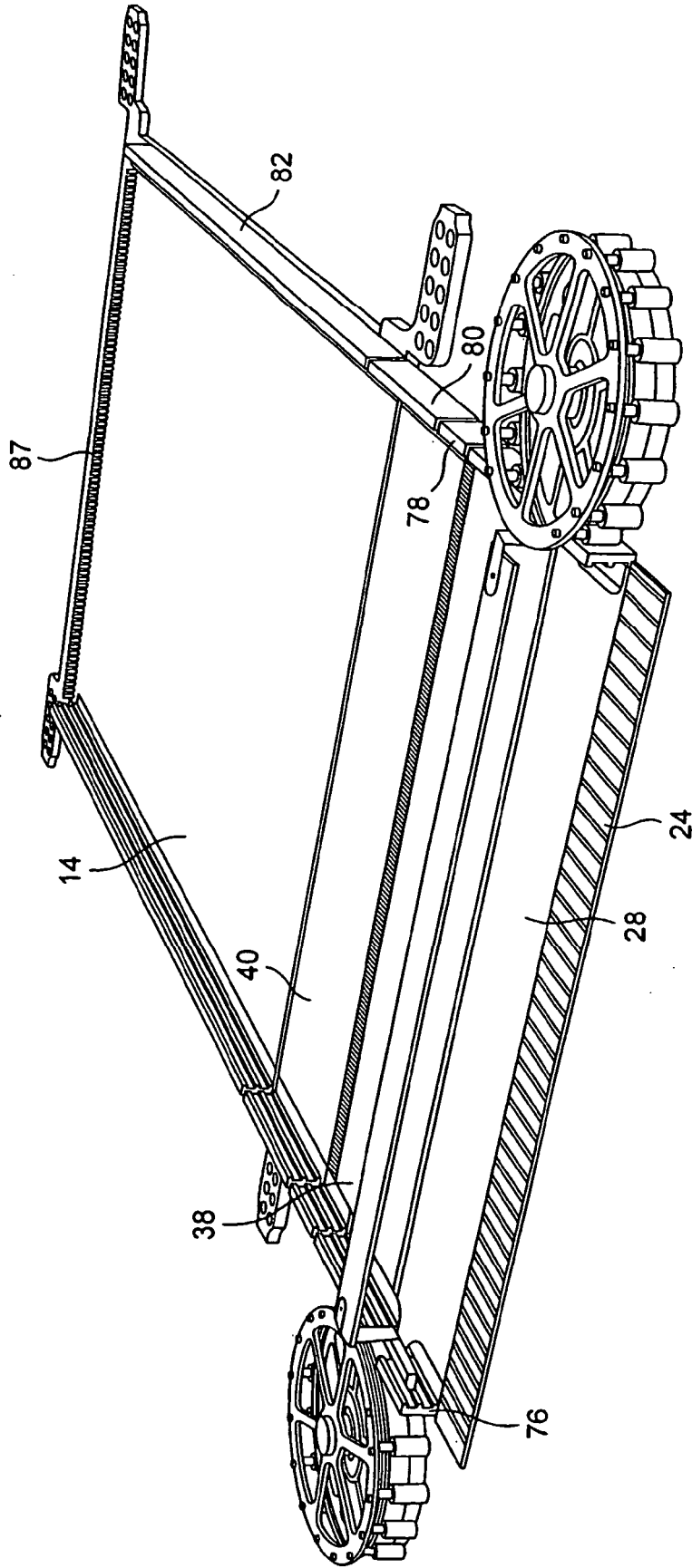


FIG. 8B

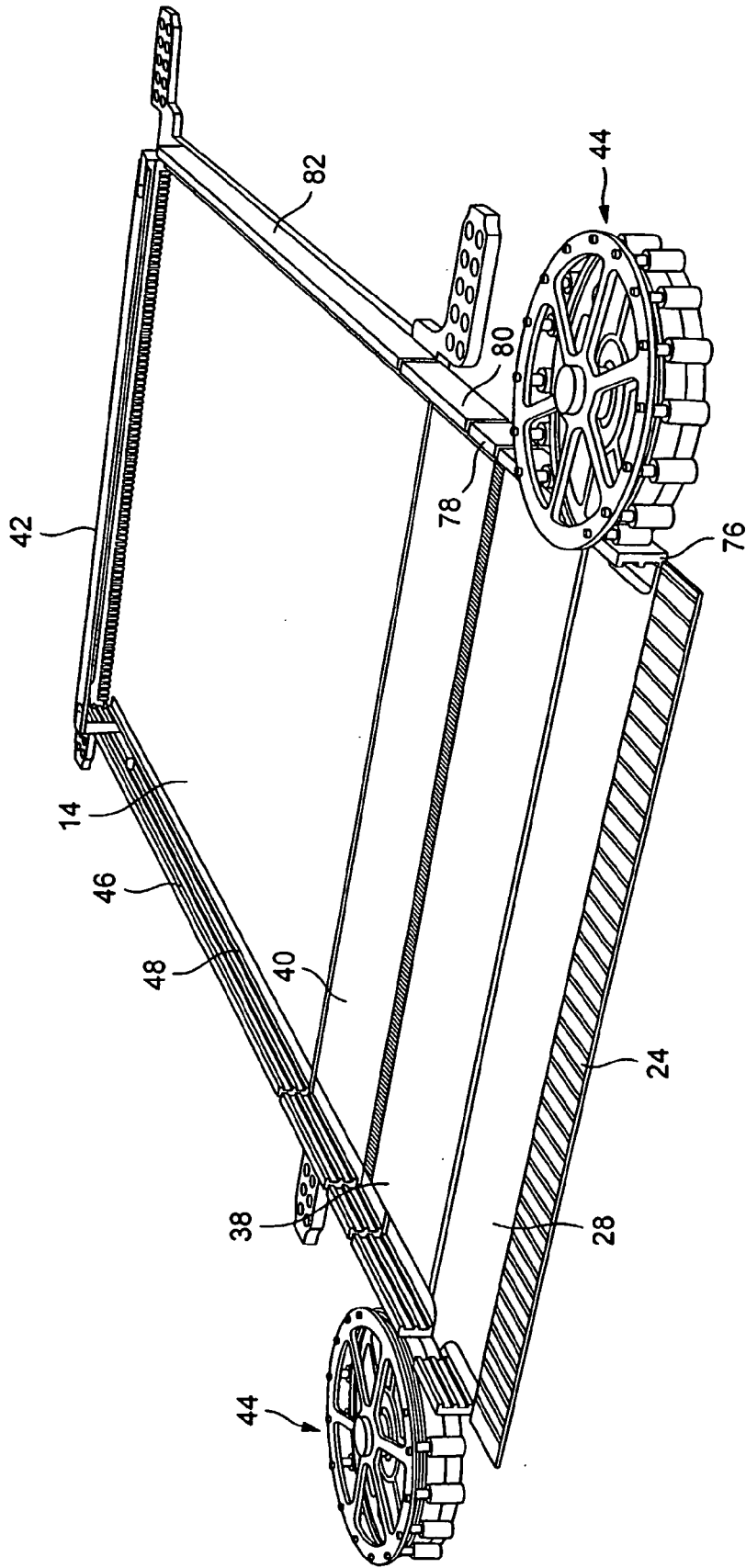


FIG. 8C

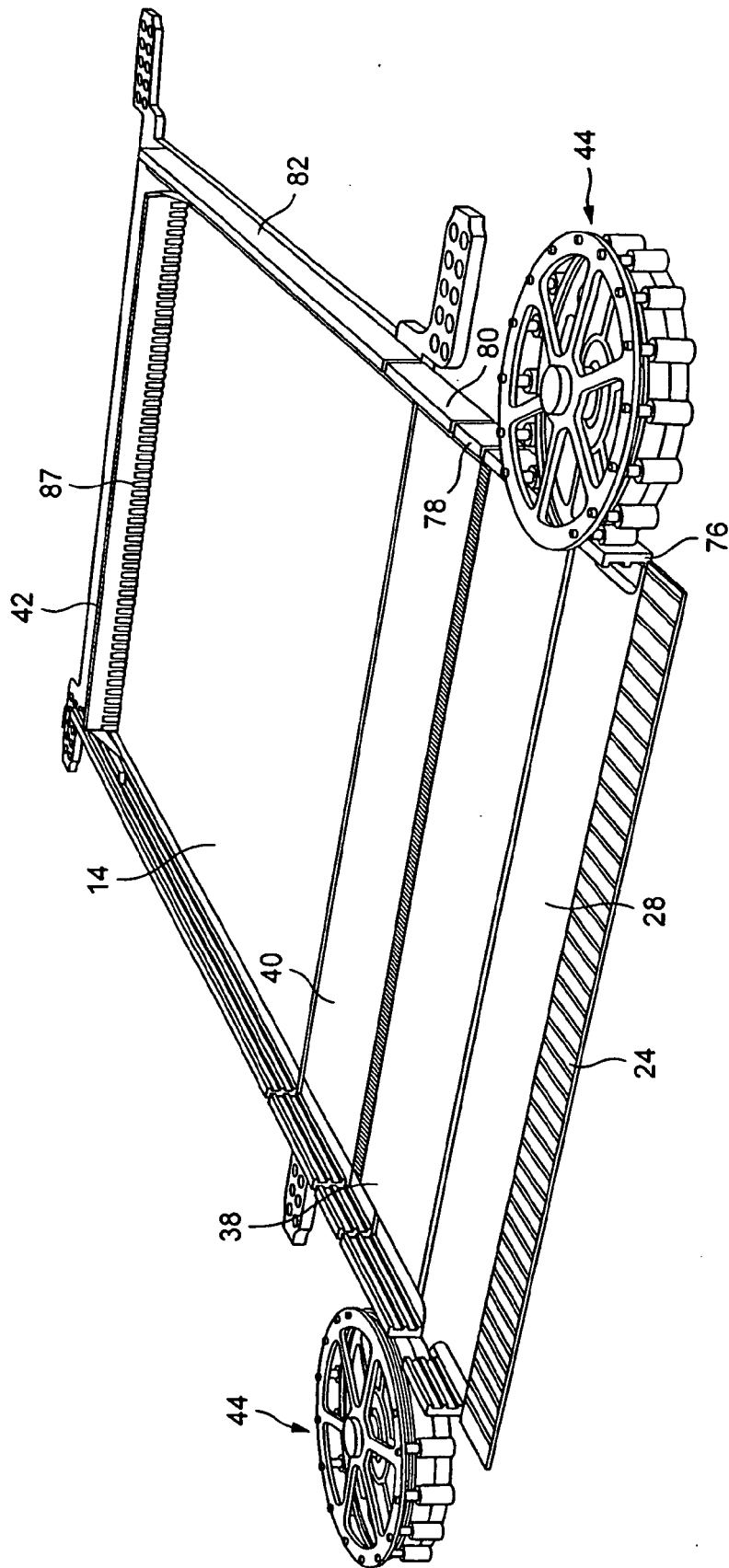


FIG. 8D

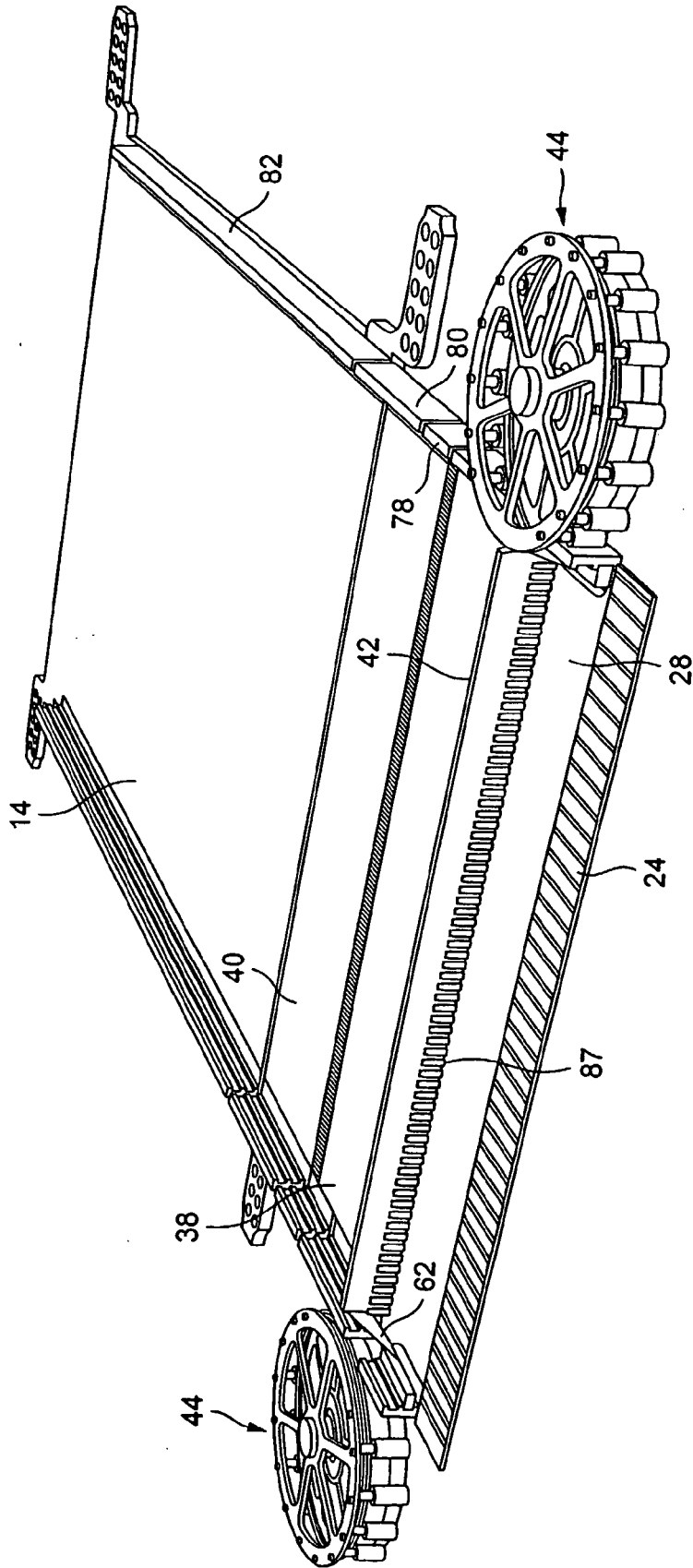


FIG. 8E

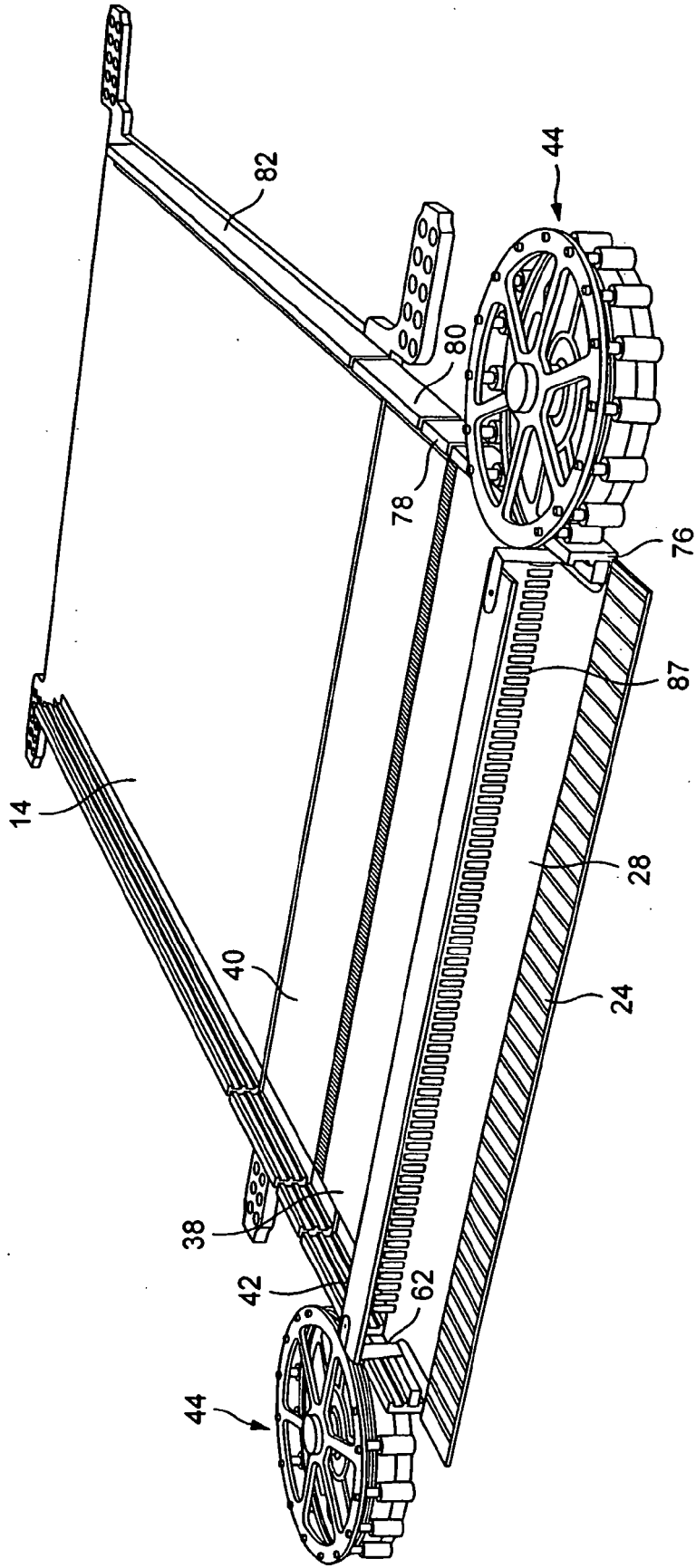


FIG. 8F

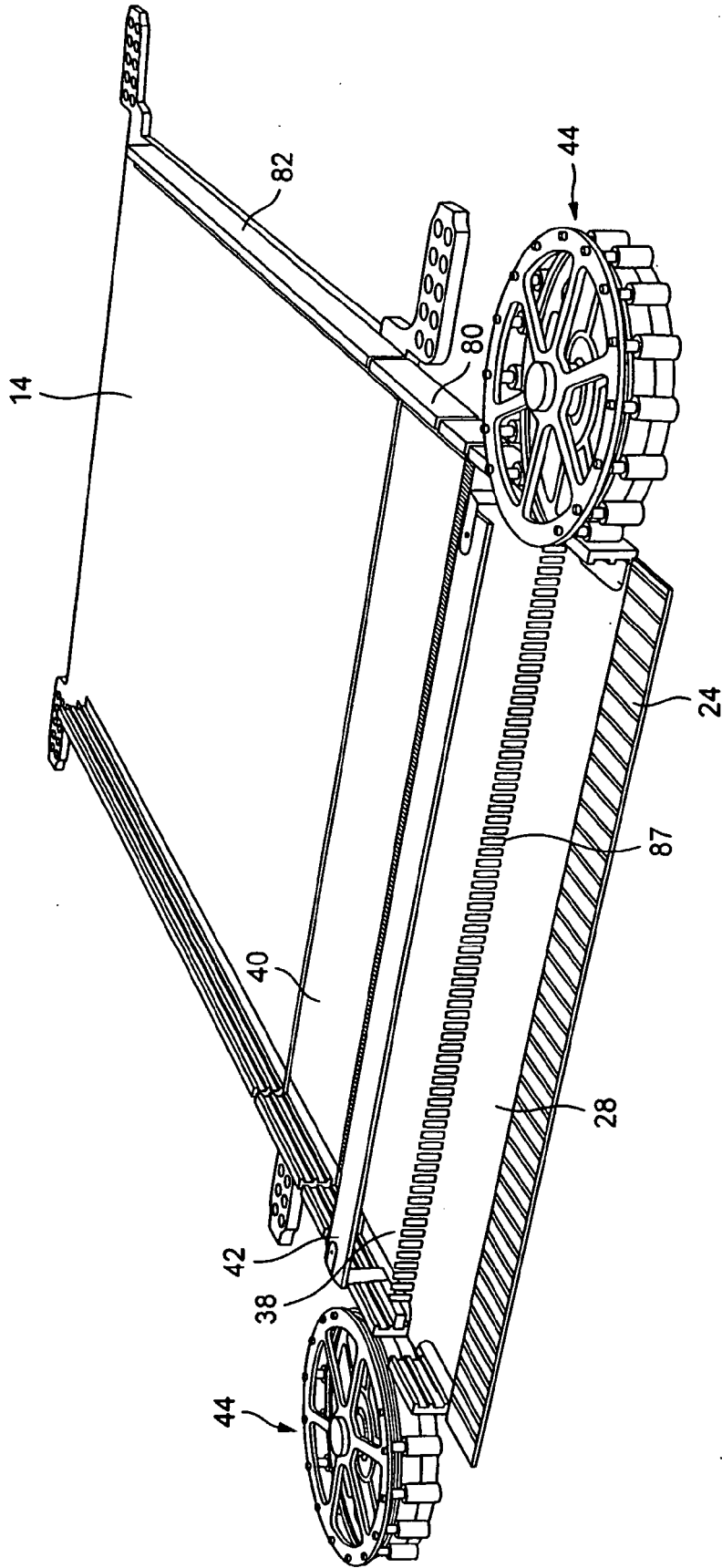


FIG. 8G

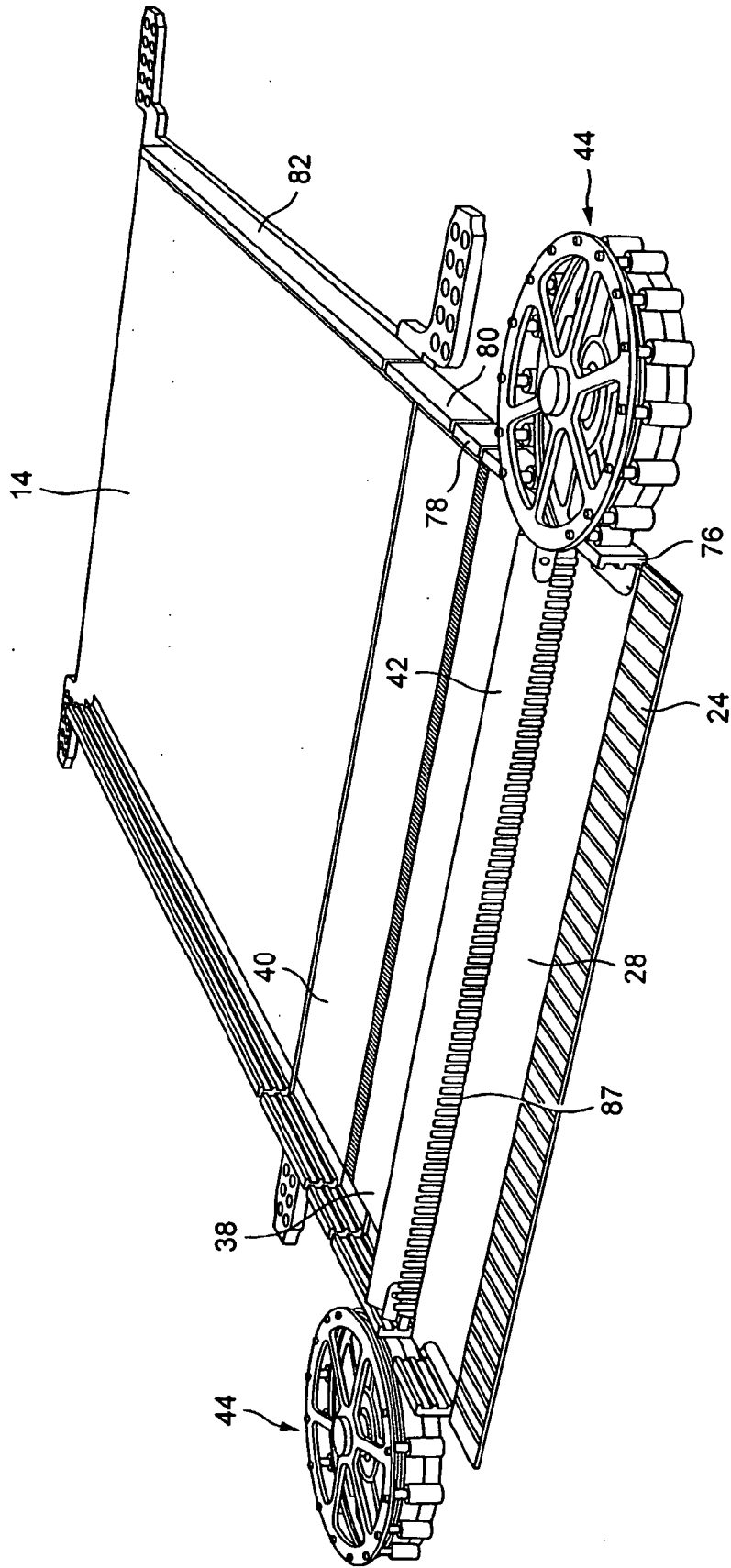


FIG. 8H

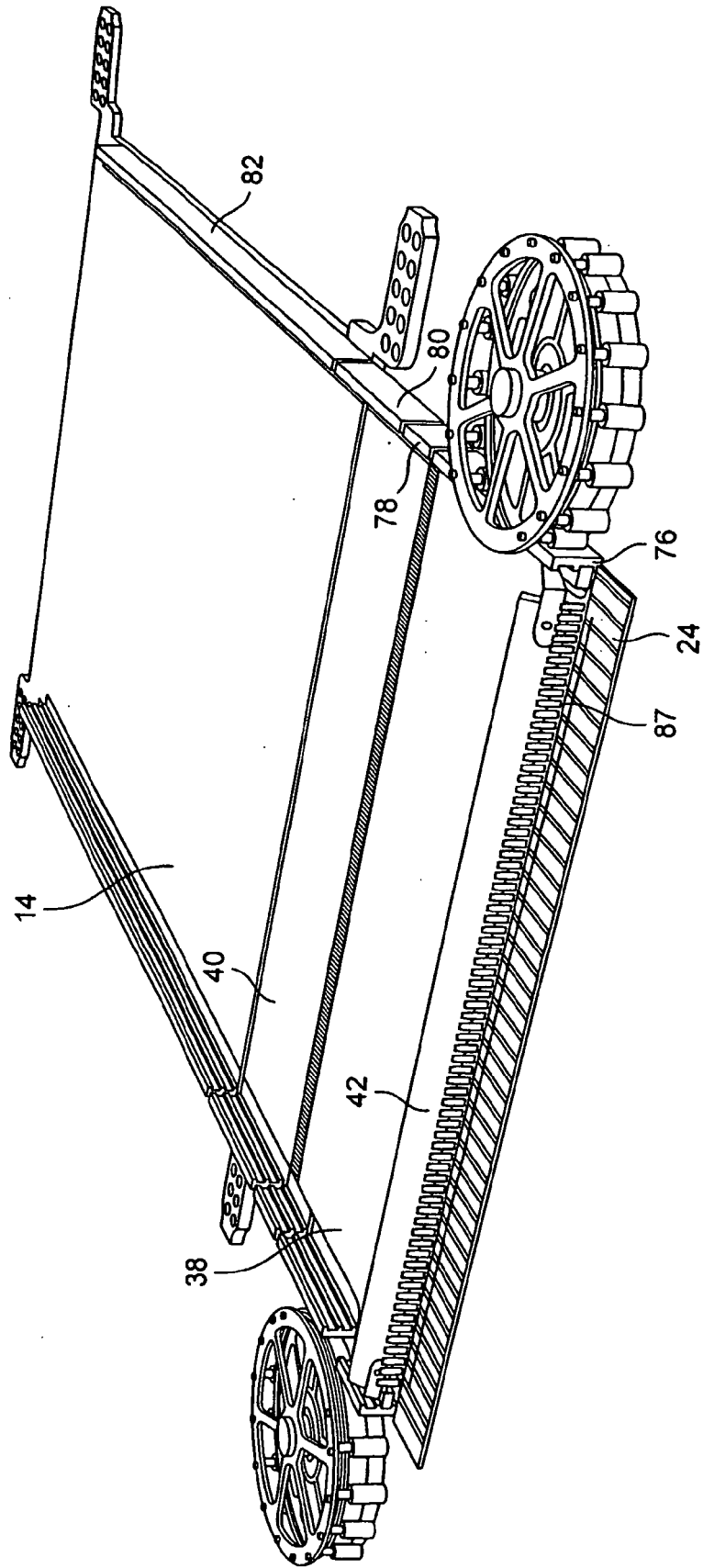


FIG. 81

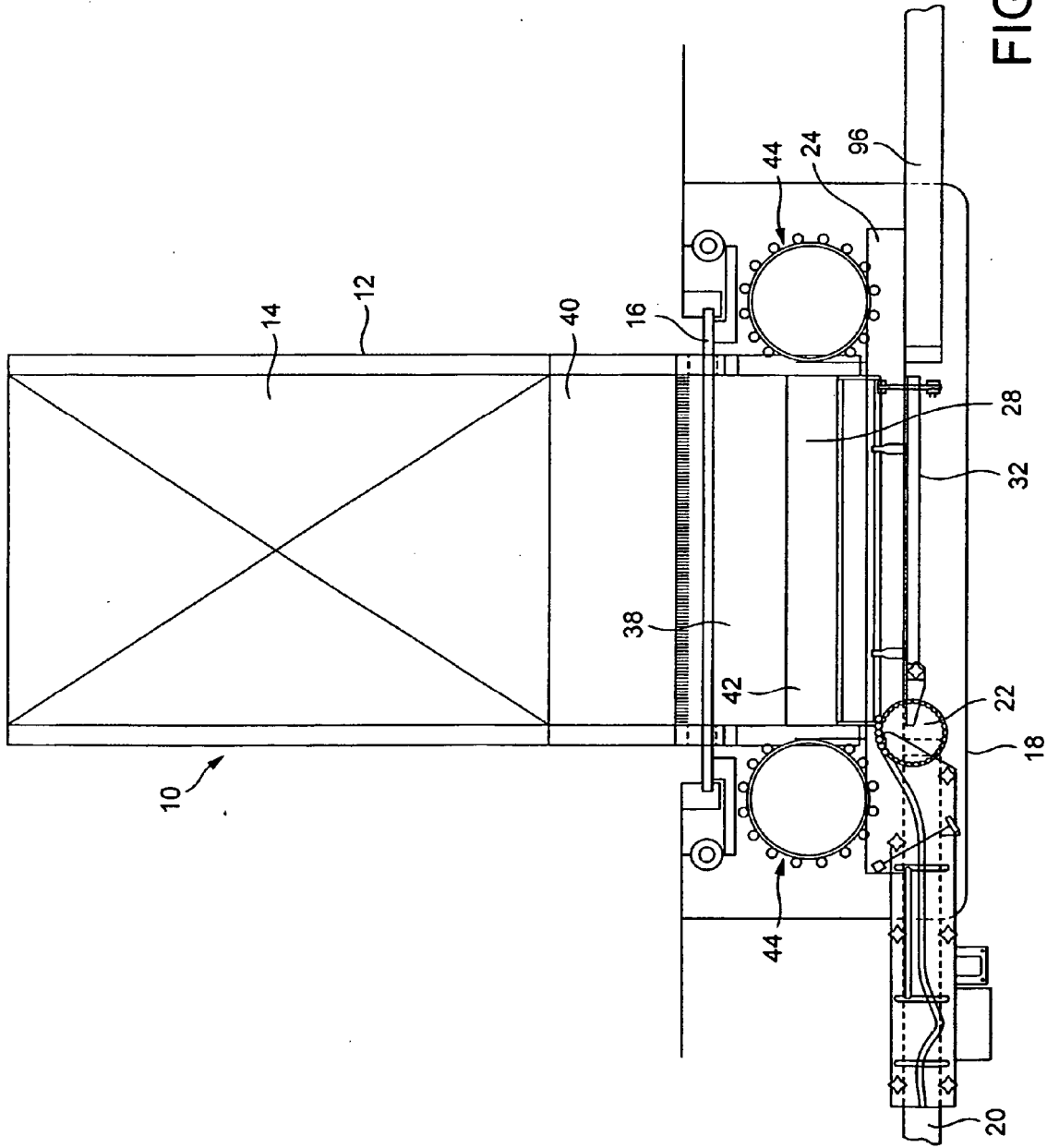


FIG. 9