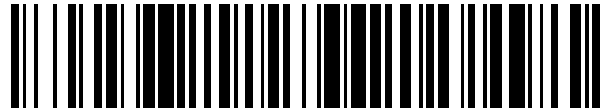


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 942**

51 Int. Cl.:

B31B 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2003 E 03777924 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 1575765**

54 Título: **Máquina alimentadora y formadora de cajas de cartón con orejetas accionadas selectivamente y métodos relacionados**

30 Prioridad:

25.10.2002 US 421461 P
01.08.2003 US 492161 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2014

73 Titular/es:

KLIKLOK CORPORATION (100.0%)
5224 SNAPPINGER, WOODS DRIVE
DECATUR, GEORGIA 30035, US

72 Inventor/es:

REUTELER, URS y
LANDRUM, CHARLES RAY

74 Agente/Representante:

DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro

ES 2 445 942 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

Máquina alimentadora y formadora de cajas de cartón con orejetas accionadas selectivamente y métodos relacionados.

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la técnica de manipulación de cajas de cartón y, más particularmente, a una máquina para alimentar una caja de cartón parcialmente formada y llena mientras se cierran una o más solapas para completar la caja de cartón. El documento US5106359, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, desvela dicha máquina.

10

Antecedentes de la invención

Las máquinas para alimentar y completar cajas de cartón parcialmente formadas y llenas, cargadas por la parte superior se conocen bien en la técnica. Durante muchos años, la estrategia más eficaz para la alimentación y formación a alta velocidad de dichas cajas de cartón, incluyendo cerrar la tapa y sellar las solapas correspondientes, era una continua o en línea. Un ejemplo temprano de esta estrategia se encuentra en la patente de titularidad compartida Patente de Estados Unidos N° 3.267.637. La máquina desvelada en esta patente usa orejetas o "empujadores" verticales, montadas de forma fija portadas por cadenas paralelas separadas para transportar a la caja de cartón. Específicamente, después del plegado de la tapa y el plegado previo de la solapa del extremo final, las orejetas empujan a la caja de cartón junto con ellas mientras el plegado y sellado de la solapa frontal en la tapa se produce simultáneamente. Empujar desde el extremo final de la caja de cartón ventajosamente ayuda a mantener a la tapa en la apropiada alineación durante el plegado y el sellado de la solapa frontal. Para plegar las solapas del lado opuesto de manera eficaz, la caja de cartón con la tapa plegada y parcialmente sellada se hace girar a continuación alrededor de su eje vertical mientras la alimentación hacia delante continúa. Después del giro, la caja de cartón es transportada en línea mediante orejetas verticales de un transportador aguas abajo mientras las solapas laterales se sellan, completando de este modo la caja de cartón.

15

20

25

Un ejemplo más moderno "sin orejetas" de la estrategia de formación continua de cajas de cartón se encuentra en la Patente de Estados Unidos de titularidad compartida N° 5.660.262 de Landrum et al., cuya divulgación también se incorpora en el presente documento como referencia. En esta estrategia, cintas de alimentación se acoplan por fricción a las superficies superior e inferior de la caja de cartón para transportarla mientras la solapa frontal se sella. Esto elimina la necesidad de plegar previamente la solapa del extremo final para evitar dañarla, según se requiere cuando se usan orejetas verticales. Después de que la solapa frontal se ha sellado, la caja de cartón entra en una zona que incluye una pluralidad de cintas paralelas separadas que se desplazan a diferentes velocidades que completan en giro a 90°. La caja de cartón girada es recibida y transportada a continuación por cintas separadas mientras las solapas del lado opuesto se pliegan y se sellan. La caja de cartón es formada de este modo de manera continua sin detener o cambiar la dirección de transporte.

30

35

Aunque estas estrategias continuas o en línea han disfrutado de un éxito comercial considerable, existen ciertas desventajas. Por ejemplo, el desplazar múltiples cintas separadas a diferentes velocidades para girar la caja de cartón durante la alimentación incrementa la complejidad de la máquina. Además, para conseguir el giro a 90 grados mientras se transporta de forma continua la caja de cartón, la máquina debe tener una dimensión longitudinal relativamente mayor. Este requisito puede presentar dificultades donde el espacio del suelo sea limitado. Los costes de mantenimiento también se incrementan en vista de la necesidad de garantizar que las velocidades diferenciales de las cintas están en la relación apropiada para hacer girar a la caja de cartón de la manera deseada. En la estrategia moderna que usa cintas en movimiento superiores e inferiores separadas para alimentar la caja de cartón mientras la solapa frontal se sella, la fuerza diferencial creada en las superficies opuestas de la caja de cartón también debe mantenerse bajo control, dado que puede conducir a una alineación errónea de la tapa o el cierre. El problema con la alineación errónea es, especialmente, prevalente durante el transporte a alta velocidad, que es, por supuesto, un modo de funcionamiento deseable para maximizar la productividad.

40

45

Tal como se ha sugerido anteriormente, otros en el pasado han evitado el problema de alineación errónea empleando transportadores separados con orejetas verticales fijas para acoplarse y empujar a la caja de cartón desde a lo largo del extremo final. En esta disposición, la velocidad del transportador se selecciona para garantizar que las orejetas verticales alcanzan el extremo final de la caja de cartón en el instante deseado en el tiempo. La patente '637 de Baker es representativa de esta estrategia. Sin embargo, los tipos más modernos de transportadores "empujadores" incluyen orejetas extensibles selectivamente capaces de moverse desde una posición retraída a una posición accionada para acoplarse a y transportar la caja de cartón. En cualquier caso, empujar una caja de cartón cargada por la parte superior hacia delante desde el extremo final usando orejetas ayuda a garantizar que la tapa o cierre se mantiene en alineación apropiada. Por consiguiente, mantener la velocidad de transporte de la caja de cartón bajo control puede ser innecesario usando este tipo de disposición.

50

55

Aunque el uso de orejetas extensibles resuelve los problemas de temporización asociados con orejetas fijas y los problemas de alineación errónea que pueden resultar del uso de cintas transportadoras separadas, todas las estrategias anteriores emplean orejetas unidas a la cadena asociada a intervalos fijos generalmente seleccionados para corresponder a la longitud de las cajas de cartón en la dirección de transporte. Esta separación de orejeta a orejeta sirve como una significativa limitación de la velocidad de funcionamiento o el rendimiento de la máquina. Esto se debe a que, a menos que la orejeta accionada alcance el extremo final de la caja de cartón en el instante exacto de introducción, puede producirse un retardo significativo mientras esta orejeta alcanza (o la orejeta accionada siguiente en la línea alcanza la caja de cartón, en el caso en el que la orejeta accionada anterior ya haya pasado). En términos relativos, este retardo resultante puede ser sustancial, especialmente cuando la longitud de la caja de cartón en la dirección de transporte solamente supera ligeramente la distancia de paso fija de las orejetas. Resolver este problema requiere temporizar con precisión la alimentación de las cajas de cartón a la máquina, pero esto complica las cosas y no permite el uso en una disposición donde la alimentación de la caja de cartón es aleatoria.

Adicionalmente, los mecanismos pasados y actuales usados para accionar orejetas extensibles son algo obtusos e ineficaces. En el caso habitual, la orejeta que se desplaza al lo largo del recorrido hacia delante se extiende inmediatamente en la trayectoria de transporte en un único movimiento apresurado y se retrae de la misma manera. Como resultado, a menudo interfiere en el transporte apropiado de las cajas de cartón, y obliga a mantener un gran espacio entre ellas (lo que de forma perjudicial disminuye el rendimiento o incrementa la superficie ocupada/el tamaño de la máquina). Una vez pivotadas, muchos tipos convencionales de orejetas también se bloquean en la posición accionada y se requiere una estructura de bloque de pivote, leva o similar para acoplarse de forma activa y devolver a la orejeta accionada a la posición retraída. Este requisito se suma a la complejidad global, lo que se correlaciona directamente con los costes tanto de fabricación como de mantenimiento.

Por consiguiente, existe una necesidad de una máquina de alimentación y formación de cajas de cartón mejorada que supere las anteriores limitaciones y otras. También se ha identificado una necesidad de un transportador mejorado con orejetas accionadas selectivamente que tienen un "paso" pequeño (tal como, por ejemplo, una separación de centro a centro menor que la anchura de una orejeta en la dirección de transporte). Una seleccionada de dichas orejetas muy poco separadas podría ser accionada en un instante deseado en el tiempo para acoplarse a una caja de cartón u otro objeto, haciendo de este modo a dicha disposición mejor adaptada para su uso en el transporte de cajas de cartón de longitudes variables o introducidas de manera aleatoria. Tal como se demuestra en el presente documento, el uso de dichas orejetas en una máquina de alimentación y formación de cajas de cartón proporcionaría una serie de beneficios, incluyendo aunque sin limitación una gran mejora de eficacia, fiabilidad y precisión de funcionamiento con una concomitante reducción de los costes de funcionamiento y mantenimiento.

Resumen de la invención

De acuerdo con la invención, se desvela una máquina para transportar una caja de cartón que incluye una tapa que tiene al menos una solapa a lo largo de una trayectoria. La máquina comprende un transportador elevado que incluye al menos una primera orejeta móvil selectivamente a una posición colgante para acoplarse a y transportar la caja de cartón en una primera dirección. Un transportador recolector adyacente al transportador elevado incluye al menos una segunda orejeta. Esta segunda orejeta es móvil selectivamente a una posición vertical para acoplarse a y transportar la caja de cartón en una segunda dirección generalmente perpendicular a la primera dirección. Un medio para plegar la al menos una solapa a medida que la caja de cartón es transportada a lo largo de la trayectoria por el transportador elevado o el transportador recolector también está provisto.

En una realización, la primera orejeta del transportador elevado pivota entre una posición retraída suprayacente a la trayectoria de transporte y la posición colgante para acoplarse a la caja de cartón. El transportador recolector puede incluir un par de cadenas transportadoras generalmente paralelas, que incluyen, cada una, al menos una segunda orejeta. Cada segunda orejeta es, preferentemente, una orejeta emergente móvil entre una posición retraída por debajo de la trayectoria de transporte y una posición vertical. La máquina puede incluir, además, una rueda giratoria que tiene al menos una proyección para cerrar al menos parcialmente la primera solapa antes o durante el acoplamiento con la orejeta colgante.

El medio para plegar la al menos una solapa puede estar asociado con el transportador elevado, y puede incluir un arado inmóvil sobre el que pasa la solapa y al menos un rodillo para completar el plegado en asociación con el arado. La caja de cartón puede incluir, además, segunda y tercera solapas, y medios para plegar las segunda y tercera solapas pueden estar situados a lo largo del transportador recolector. Los medios para plegar las segunda y tercera solapas pueden incluir un arado inmóvil sobre el cual pasan cada una de las segunda y tercera solapas y al menos un rodillo para completar el plegado de cada una de las segunda y tercera solapas en asociación con el arado correspondiente. También pueden estar provistos medios para aplicar o activar un adhesivo para sellar las primera, segunda y tercera solapas.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente divulgación, se desvela una máquina para transportar y plegar al menos parcialmente una solapa asociada con un extremo final de una caja de cartón. La máquina comprende una rueda giratoria que tiene al menos una proyección que se extiende radialmente para acoplarse a y plegar al menos parcialmente la solapa. Un transportador elevado que incluye al menos una orejeta móvil selectivamente a una posición colgante se acopla al extremo final de la caja de cartón una vez que la solapa está al menos parcialmente

plegada por la proyección y transporta a la caja de cartón en una dirección de transporte. El plegado parcial por la rueda ayuda a evitar que la solapa resulte dañada por la orejeta colgante en el momento del acoplamiento.

5 En una realización, el transportador elevado incluye un par de cadenas transportadoras paralelas. Cada cadena porta una pluralidad de orejetas móviles independiente y selectivamente a la posición colgante. Para permitir el accionamiento selectivo en un instante deseado en el tiempo, tal como para acoplarse a la caja de cartón a medida que es introducida en la máquina, las orejetas asociadas con cada cadena pueden solaparse entre sí en la dirección de transporte.

Dichas orejetas solapantes crean de este modo el paso pequeño deseable.

10 La rueda giratoria preferentemente incluye una pluralidad de proyecciones que se extienden radialmente. Un sensor aguas arriba detecta la ubicación de la caja de cartón y genera una señal correspondiente. Esta señal se usa para accionar la rueda de modo que la proyección se acople a la solapa en el instante apropiado en el tiempo para evitar dañar a la caja de cartón.

15 Una superficie de soporte está provista, a lo largo de la cual la caja de cartón es transportada por el transportador elevado, y un transportador recolector se acopla a y transporta la caja de cartón cuando sale del transportador elevado. Preferentemente, el transportador recolector es, generalmente, perpendicular al transportador elevado, y puede incluir un par de cadenas transportadoras paralelas. Cada cadena puede incluir una pluralidad de orejetas móviles independiente y selectivamente hasta una posición vertical para acoplarse a y transportar la caja de cartón. Además de un transportador recolector, un transportador de alimentación puede estar provisto para alimentar aleatoriamente las cajas de cartón recibidas al transportador elevado a una velocidad sustancialmente constante.

20 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente divulgación, se desvela un transportador para transportar una caja de cartón. El transportador comprende una cadena sin fin que tiene al menos una orejeta montada de forma que pueda pivotar. La cadena es impulsada en una dirección de transporte a lo largo de una trayectoria sin fin que incluye un recorrido hacia delante, un recorrido de retorno, y una primera transición desde el recorrido hacia delante al recorrido de retorno. Una estructura de guía situada al menos parcialmente a lo largo del recorrido hacia delante o
25 el recorrido de retorno una primera superficie y una segunda superficie. Un tetón pivotante alargado en la dirección de transporte está provisto a lo largo de la primera transición. El tetón incluye una primera posición inicial para permitir que la al menos una orejeta pase a una posición retraída y una segunda posición para guiar selectivamente al menos una parte de la orejeta a acoplamiento con la segunda superficie. La segunda superficie de la estructura de guía está especialmente contorneada para mover gradualmente a la orejeta hasta una posición accionada u
30 operativa para acoplarse a o transportar la caja de cartón.

35 En una realización, el tetón está ahusado e incluye superficies opuestas para acoplarse a la parte de la orejeta. Un solenoide giratorio también está provisto para hacer pivotar al tetón entre las primera y segunda posiciones. La parte de la orejeta puede ser una pestaña transversal que tiene: (1) una primera cara generalmente plana para acoplarse al tetón en la segunda posición y la segunda cara de la estructura de guía; y (2) una segunda cara inclinada para acoplarse al tetón en la primera posición y la primera superficie de la estructura de guía. El acoplamiento con el desviador en la segunda posición hace pivotar a la orejeta aproximadamente 10° antes de acoplarse a la segunda superficie de la estructura de guía. El acoplamiento con la segunda superficie de la estructura de guía puede hacer pivotar a la orejeta aproximadamente 50°.

40 La orejeta incluye una ranura para alojar a una clavija asociada con la cadena transportadora. La ranura define un intervalo máximo de movimiento de pivotamiento para la orejeta. Preferentemente, la orejeta está adaptada para acoplarse a un extremo delantero de la caja de cartón que está siendo transportada. Sin embargo, la orejeta también puede estar adaptada para acoplarse a un extremo final de la caja de cartón que está siendo transportada.

45 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente divulgación, se desvela un transportador impulsado para acoplarse selectivamente a un objeto capaz de moverse en una dirección de transporte. El transportador impulsado comprende una pluralidad de orejetas. Cada orejeta es capaz de moverse desde una posición normal hasta una posición accionada en la que al menos parte de la orejeta se extiende en una dirección generalmente vertical para acoplarse al objeto. El transportador impulsado incluye, además, un desviador para desviar selectivamente una orejeta seleccionada en la posición normal a la posición accionada. Para permitir el accionamiento selectivo en un instante deseado en el tiempo y la ubicación deseada para acoplarse inmediatamente a un objeto transitorio, tal como una caja de cartón, al menos una parte de una primera orejeta se solapa con al menos una parte de una
50 segunda orejeta adyacente en una de la dirección de transporte o una dirección generalmente transversal tanto a la dirección de transporte como a la dirección vertical cuando las primera y segunda orejetas están en la posición normal.

55 En una realización, las orejetas son estructuralmente idénticas, y una distancia desde un punto correspondiente en cada una de las primera y segunda orejetas, o "paso", en la posición normal medida en la dirección de transporte es de aproximadamente 2,5 pulgadas (6,35 cm) o menos. Preferentemente, una cadena sin fin porta y conecta las orejetas entre sí. Como resultado de la estrecha separación, cada pie (30,48) de la cadena según lo medido en la dirección de transporte puede incluir aproximadamente cinco orejetas (y, más específicamente, 4,8 orejetas).

Con respecto a la naturaleza solapante de las orejetas, la parte de la primera orejeta en la posición normal puede solaparse con la parte de la segunda orejeta en la posición accionada. La primera orejeta puede ser una orejeta delantera o una orejeta final. Dado que las orejetas se solapan, dos orejetas adyacentes están separadas una distancia no mayor que una anchura de una única orejeta en la dirección de transporte cuando está en la posición accionada.

La parte de cada orejeta que se extiende en la dirección generalmente vertical es un empujador. El empujador tiene una cara de acoplamiento adaptada para acoplarse al objeto que está siendo transportado. La cara de acoplamiento es, preferentemente, generalmente perpendicular a la dirección de transporte cuando la orejeta correspondiente está en la posición accionada. El empujador de la primera orejeta en la posición normal puede ser la parte que se solapa con la parte de la segunda orejeta en la dirección de transporte. En la posición normal, la cara de acoplamiento de cada empujador está orientada en un ángulo agudo con respecto a un plano generalmente horizontal, pero está en vertical en la posición accionada y puede colgar desde el transportador. El movimiento desde la posición normal hasta la posición accionada es pivotante de modo que un punto en la orejeta sigue una trayectoria generalmente arqueada. Además, es preferible que, una vez accionada, la orejeta vuelva de forma pasiva a la posición normal.

El desviador para accionar las orejetas puede incluir un tetón ahusado que tiene lados opuestos. Un dispositivo motriz tal como un solenoide giratorio hace girar al tetón entre una primera posición y una segunda posición. El desviador puede incluir, además, una estructura de guía que tiene una primera superficie y una segunda superficie. El tetón en la primera posición permite a las orejetas pasar en la posición normal y en la segunda posición se acopla selectivamente y guía a una parte de la orejeta a acoplamiento con la segunda superficie.

La parte de la orejeta acoplada por el desviador puede incluir: (1) una primera cara inclinada para acoplarse a un primer lado del tetón en la primera posición y la primera superficie de la estructura de guía; y (2) una segunda cara generalmente plana para acoplarse a un segundo lado del tetón en la segunda posición y la segunda superficie de la estructura de guía. El acoplamiento con el segundo lado del tetón hace pivotar a la orejeta seleccionada aproximadamente 10°. El acoplamiento con la segunda superficie de la estructura de guía hace pivotar a la orejeta seleccionada aproximadamente 50°. Cada orejeta preferentemente incluye una ranura para alojar a una clavija asociada con una cadena que interconecta las orejetas. La ranura define un intervalo máximo de movimiento de pivotamiento para la orejeta (por ejemplo, 60°).

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se desvela un transportador impulsado para acoplarse selectivamente a un objeto capaz de moverse en una dirección de transporte. El transportador comprende una pluralidad de orejetas, cada una capaz de moverse desde una posición normal hasta una posición accionada en la que al menos parte de la orejeta se extiende en una dirección generalmente vertical para acoplarse al objeto. Un desviador está provisto para desviar selectivamente una orejeta seleccionada en la posición normal hasta la posición accionada. Para permitir el accionamiento selectivo en un instante deseado en el tiempo y en una ubicación para acoplarse inmediatamente a un objeto transitorio, cada orejeta está separada una distancia no mayor que una anchura de una única de las orejetas en la dirección de transporte cuando está en la posición accionada, y puede incluso solaparse.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se desvela un transportador impulsado para acoplarse selectivamente a un objeto capaz de moverse en una dirección de transporte a lo largo de una trayectoria de transporte. El transportador comprende una pluralidad de orejetas capaces de moverse desde una posición normal a una accionada, de modo que una parte de la orejeta se extiende verticalmente dentro de la trayectoria de transporte para acoplarse al objeto. Un desviador alargado en la dirección de transporte y capaz de moverse desde una primera posición hasta una segunda posición está provisto. El desviador se acopla a e inicia el movimiento de una orejeta seleccionada hasta la posición accionada. Un accionador mueve selectivamente el desviador hacia la segunda posición, y una estructura de guía mantiene a la orejeta seleccionada en la posición accionada para acoplarse al objeto. Al menos una parte de una primera orejeta se solapa con al menos una parte de la segunda orejeta en una de la dirección de transporte o una dirección generalmente transversal a tanto la dirección de transporte como la dirección vertical, cuando las primera y segunda orejetas están en una posición normal.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se desvela un sistema para recibir secuencialmente y transportar cajas de cartón separadas aleatoriamente que se mueven a lo largo de una trayectoria de transporte. El sistema comprende un transportador que incluye al menos una cadena impulsada en una trayectoria sin fin con un recorrido hacia delante que se extiende al menos parcialmente a lo largo de la trayectoria de transporte. La cadena incluye una pluralidad de primeras orejetas separadas muy poco adaptadas para moverse selectivamente al interior de la trayectoria de transporte en un estado accionado para acoplarse a una siguiente caja de cartón de la línea. Un desviador situado adyacente a la cadena asume una primera posición inicial para permitir pasar a las orejetas o una segunda posición para guiar a una orejeta seleccionada al estado accionado. Un sensor situado adyacente al transportador detecta la siguiente caja de cartón de la línea y genera una señal de salida correspondiente. Un controlador usa la señal de salida para accionar al desviador para guiar a la orejeta seleccionada a la posición accionada, lista para acoplarse a la siguiente caja de cartón de la línea en cuanto entra en la trayectoria de transporte adyacente al recorrido hacia delante del transportador. Como resultado, se consigue un transporte eficaz

de las cajas de cartón sin necesidad de hacer coincidir el impulso de la cadena sin fin con la recepción de las cajas de cartón por el transportador.

5 En una realización, el desviador comprende un tetón ahusado que tiene superficies opuestas para acoplarse a una parte de la orejeta seleccionada y que incluye, además, un dispositivo motriz asociado con el controlador para hacer pivotar al tetón entre las primera y segunda posiciones. La cadena incluye un recorrido de retorno y una primera transición desde el recorrido hacia delante hasta el recorrido de retorno, con el tetón estando alargado en la dirección de transporte y ubicado a lo largo de la primera transición. Una estructura de guía está situada al menos parcialmente a lo largo del recorrido hacia delante. La estructura de guía tiene una primera superficie y una segunda superficie contorneadas para mover gradualmente la orejeta al estado accionado para acoplarse a la siguiente caja de cartón de la línea. El controlador puede incluir una dimensión de la siguiente caja de cartón de la línea en una dirección de transporte. Como resultado, un intervalo de tiempo hasta que la siguiente caja de cartón de la línea alcanza una posición para acoplamiento por la orejeta seleccionada es determinado por el controlador y se usa para determinar el instante seleccionado en el tiempo para accionar la orejeta seleccionada.

15 Preferentemente, al menos una parte de una primera orejeta en dicha pluralidad de orejetas se solapa con al menos una parte de una segunda orejeta adyacente en una de la dirección de transporte o una dirección generalmente transversal a tanto la dirección de transporte como la dirección vertical cuando las primera y segunda orejetas están en una posición no accionada. El transportador es también preferentemente un primer transportador que incluye primera y segunda cadenas separadas, incluyendo dicha primera cadena la pluralidad de primeras orejetas separadas muy poco e incluyendo dicha segunda cadena una pluralidad de segundas orejetas separadas muy poco capaces de moverse a un estado accionado para acoplarse a la siguiente caja de cartón de la línea. En ese caso, el desviador es un primer desviador para guiar a la primera orejeta seleccionada al estado accionado para acoplarse a la siguiente caja de cartón de la línea; y que incluye, además, un segundo desviador para guiar simultáneamente a una segunda orejeta seleccionada de la segunda cadena al estado accionado para acoplarse a la siguiente caja de cartón de la línea.

25 El sistema puede incluir, además, un transportador recolector que tiene tercera y cuarta cadenas separadas, que incluyen, cada una, al menos una orejeta para acoplarse y transportar a la siguiente caja de cartón de la línea que sale del primer transportador. El transportador recolector está orientado de modo que las tercera y cuarta cadenas de desplazamiento en una segunda dirección en un ángulo recto con respecto a las primera y segunda cadenas del primer transportador. Cada orejeta en las tercera y cuarta cadenas es una orejeta emergente móvil entre una posición retraída fuera de la trayectoria de transporte y una posición vertical en la trayectoria de transporte.

30 En otra realización, la siguiente caja de cartón de la línea incluye al menos una solapa y que incluye además medios para plegar la al menos una solapa mientras la caja de cartón es transportada a lo largo de la trayectoria de transporte por la orejeta seleccionada. El medio para plegar la al menos una solapa incluye un primer arado inmóvil situado a lo largo del transportador y al menos un rodillo para completar el plegado en asociación con el arado. La caja de cartón también puede incluir primera, segunda y tercera solapas, y el sistema puede incluir, además, medios para plegar las segunda y tercera solapas situados a lo largo de un transportador recolector aguas abajo desde el transportador. Los medios para plegar las segunda y tercera solapas pueden comprender un arado inmóvil asociado con cada una de las segunda y tercera solapas y al menos un rodillo para completar el plegado de cada una de las segunda y tercera solapas en asociación con el arado correspondiente. También pueden estar provistos medios para aplicar o activar un adhesivo para sellar la al menos una solapa.

Además, se desvela un método de completar una caja de cartón parcialmente formada que incluye una tapa que tiene una primera solapa a lo largo de un extremo final de la misma. El método comprende acoplar y plegar al menos parcialmente la primera solapa y transportar la caja de cartón con una orejeta colgante desde un transportador elevado y en acoplamiento con la primera solapa al menos parcialmente plegada.

45 En una realización, la etapa de acoplamiento comprende poner en contacto la primera solapa con una proyección que se extiende radialmente desde una rueda montada de forma que pueda girar. La etapa de transporte incluye el plegado adicional de la primera solapa al menos parcialmente plegada usando la orejeta colgante. En el caso en el que la caja de cartón incluye una segunda solapa, el método incluye las etapas de plegar y sellar la segunda solapa mientras la caja de cartón está siendo transportada por la orejeta colgante. Del mismo modo, cuando la caja de cartón incluye una tercera solapa, el método incluye la etapa de sellar las primera y tercera solapas después de que la orejeta colgante ya no está en contacto con la caja de cartón y mientras se transporta la caja de cartón en una segunda dirección generalmente perpendicular a una primera dirección en la que la caja de cartón fue transportada por la orejeta colgante. Las etapas de acoplamiento y plegado parcial también pueden comprender acoplar la solapa con la orejeta colgante.

55 También se desvela un método de completar una caja de cartón formada parcialmente que incluye una tapa que tiene una primera, segunda y tercera solapas. El método comprende: (1) transportar la caja de cartón en una primera dirección con la primera solapa al menos parcialmente plegada mientras la segunda solapa es sellada; y (2) transportar la caja de cartón en una segunda dirección generalmente perpendicular a la primera dirección mientras las primera y tercera solapas son selladas.

5 En una realización, la etapa de transportar la caja de cartón en la primera dirección comprende poner en contacto la primera solapa al menos parcialmente plegada con una orejeta colgante de un transportador elevado. La etapa de poner en contacto la primera solapa con la orejeta colgante puede completarse después de que la primera solapa es parcialmente plegada por una rueda giratoria que tiene una proyección que se extiende radialmente. La etapa de transportar la caja de cartón en la segunda dirección puede comprender poner en contacto a la caja de cartón con primera y segunda orejetas verticales portadas por cada una de primera y segunda cadenas sin fin separadas, generalmente paralelas.

10 También se desvela un método para transportar cajas de cartón a lo largo de una trayectoria de transporte. El método comprende alimentar aleatoriamente cajas de cartón a un transportador que incluye una primera cadena que tiene una pluralidad de primeras orejetas separadas muy poco, impulsar a la cadena en una trayectoria sin fin que incluye un recorrido hacia delante adyacente a la trayectoria de transporte sin tener en cuenta la posición de una caja de cartón siguiente en la línea, y accionar una primera orejeta seleccionada para acoplarse a la siguiente caja de cartón de la línea al entrar en la trayectoria de transporte adyacente al recorrido hacia delante.

15 En una realización, el transportador incluye una segunda cadena que tiene una pluralidad de segundas orejetas separadas muy poco, y el método incluye, además, la etapa de accionar una segunda orejeta seleccionada simultánea con el accionamiento de la primera orejeta seleccionada. Además, la etapa de alimentar cajas de cartón puede comprender suministrar la siguiente caja de cartón de la línea a una velocidad sustancialmente constante al transportador. En ese caso, el método incluye además detectar un borde delantero de la siguiente caja de cartón de la línea y usar una dimensión de la siguiente caja de cartón de la línea en la dirección de transporte y la velocidad sustancialmente constante para determinar cuando un borde final de la siguiente caja de cartón de la línea está en una posición a lo largo de la trayectoria de transporte adyacente al recorrido hacia delante para acoplamiento por la orejeta seleccionada.

Breve descripción de los dibujos

25 Las figuras 1a y 1b son vistas en perspectiva globales de una máquina de alimentación y formación de cajas de cartón;

La figura 1c es una vista en perspectiva de una caja de cartón cargada por la parte superior con una tapa o cierre que tiene solapas a lo largo de tres de sus lados;

Las figuras 2a y 2b son vistas en perspectiva frontal y posterior parcialmente recortadas del transportador de alimentación que forma parte de la máquina de las figuras 1a y 1b;

30 La figura 3a es una vista en alzado lateral de un transportador con orejeta individual que forma parte de un transportador intermedio en la máquina de las figuras 1a y 1b;

La figura 3b es una vista en perspectiva frontal del transportador con orejetas de la figura 3a;

La figura 4a es una vista en perspectiva inferior de una cadena con orejetas pivotantes separadas muy poco para posible uso en el transportador con orejetas de las figuras 3a y 3b;

35 La figura 4b es una vista parcialmente recortada, parcialmente de sección transversal que ilustra la manera en la que una orejeta seleccionada puede ser accionada en el transportador con orejetas de las figuras 3a y 3b;

La figura 4c es una vista lateral esquemática parcialmente recortada que muestra el accionamiento progresivo de una única orejeta seleccionada para accionamiento;

40 La figura 4d es una vista en perspectiva parcialmente recortada parcialmente en despiece ordenado del transportador con orejetas de las figuras 3a y 3b;

La figura 4e es una vista en perspectiva del transportador con orejetas de la figura 4d en estado ensamblado;

La figura 5a es una vista en alzado desde el extremo parcial de la máquina de las figuras 1a y 1b, tomada desde el extremo de alimentación;

45 La figura 5b es una vista en perspectiva posterior parcialmente recortada del extremo de alimentación de la máquina que muestra un ejemplo de una rueda giratoria para plegar previamente una solapa en la caja de cartón a medida que ésta avanza a través de la máquina;

La figura 5c es una vista en perspectiva de la rueda de plegado previo aparte de la máquina y el mecanismo para hacer girar a la rueda;

50 La figura 6a es una vista lateral parcialmente recortada de la máquina tomada desde la parte posterior, que ilustra en particular el extremo de alimentación y la ubicación de la rueda de plegado previo con respecto al transportador con orejetas elevado frontal;

Las figuras 6b-6e ilustran el funcionamiento progresivo y combinado de la rueda de plegado previo y el transportador con orejetas para plegar una solapa del extremo final en una caja de cartón mientras ésta es transportada a través de la máquina;

5 La figura 7 es una vista en perspectiva parcialmente recortada de las estructuras o medios para plegar y sellar una solapa situada a lo largo del transportador intermedio y adyacente a la trayectoria de transporte definida por él;

La figura 8 es una vista lateral esquemática parcialmente recortada que ilustra la manera en la que las orejetas colgantes accionadas son retiradas en el extremo de descarga del transportador intermedio;

10 La figura 9 es una vista en perspectiva de un transportador recolector asociado con el extremo de descarga del transportador intermedio;

La figura 10 es una vista en alzado lateral del transportador recolector que también proporciona una vista del extremo del transportador intermedio;

15 La figura 11 es una vista lateral parcialmente esquemática que ilustra la manera en la que las orejetas del transportador recolector son accionadas selectivamente a la posición vertical para acoplarse a y transportar la caja de cartón formada parcialmente mientras las solapas restantes se pliegan y se sellan;

La figura 12 es una vista superior de la máquina que muestra el transportador de alimentación y el posicionamiento de los transportadores intermedio y recolector generalmente perpendiculares entre sí; y

La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra la interrelación entre el controlador para la máquina y los diversos componentes de la misma.

20 **Descripción de la invención**

Haciendo referencia ahora a las figuras 1a y 1b que muestran una vista en perspectiva global de una realización de la máquina 10 de la presente invención. En la realización ilustrada, la máquina 10 incluye un transportador de alimentación en línea 12, un transportador recolector 16 (que está parcialmente oculto por una cubierta opcional V en la figura 1a), y un transportador elevado 14 intermedio a los dos transportadores 12, 16. Los tres transportadores 12, 14, 16 juntos una trayectoria de transporte o de flujo sustancialmente horizontal para objetos que están siendo transportados.

25 Tal como también reconocerán los expertos en la materia, la máquina 10 de la presente invención es particularmente útil en una línea de embalaje en cajas de cartón para el estilo de cajas de cartón cargadas por la parte superior C incluyendo una tapa L o cierre que tiene una solapa frontal F_1 y solapas laterales generalmente opuestas F_2, F_3 (véase la figura 1 c) con bisagras formadas por líneas de rotura o de plegado K. Una caja de cartón C de este tipo puede formarse a partir de una pieza en toско mediante un aparato de formación aguas arriba (no se muestra, pero véase por ejemplo la Patente de Estados Unidos de titularidad compartida N° 5.177.930 de Harston et al., cuya divulgación se incorpora en el presente documento como referencia). En la disposición típica, la caja de cartón C con la tapa L en una posición abierta se llena con producto mientras se desplaza entre el aparato de formación y el transportador de alimentación 12 de la máquina 10.

30 Tal como quizás se ve de la mejor manera en las figuras 2a y 2b, el transportador de alimentación 12 en la realización ilustrada incluye dispositivos de medición en forma de un par de ruedas "de retenida" separadas 18. Estas ruedas 18 están soportadas por primer y segundo miembros de armazón separados R de la máquina 10, y sirven para recibir inicialmente y acoplarse a los lados correspondientes de la caja de cartón mientras un par de transportadores de cinta sin fin adyacentes 20 se acoplan por fricción a la caja de cartón y la empujan hacia delante. Esta combinación de ruedas 18 y transportadores de cinta 20 finalmente suministra las cajas de cartón individuales de forma sucesiva a intervalos sucesivos sobre rodillos locos 19 y a través de guías paralelas separadas 21 hasta pares correspondientes de transportadores de cinta de alimentación generalmente paralelos separados 22 para acoplarse por fricción a los lados y la parte inferior de la caja de cartón para suministrarla al transportador intermedio 14.

35 En una disposición prevista, la alimentación de cajas de cartón parcialmente formadas y llenas a la máquina 10 es aleatoria, y los transportadores de cinta 20, 22 están adaptados para acelerar las cajas de cartón recibidas aleatoriamente de modo que cada una se desplace a una velocidad sustancialmente constante conocida al encontrarse con el transportador intermedio 14. Tal como debe apreciarse, esta aceleración también ayuda a crear el hueco deseado con la siguiente caja de cartón de la línea. El primer conjunto de transportadores de cinta 20 puede estar impulsado por un primer motor M_1 (que puede ser un servomotor o impulsor de frecuencia variable, y también puede impulsar las ruedas de medición 18 a la misma velocidad) y el segundo conjunto de transportadores de cinta 22 pueden ser impulsados independientemente por un segundo motor M_2 . El uso de primer y segundo motores independientes M_1, M_2 permite, por supuesto, impulsar los conjuntos de transportadores de cinta 20, 22 a diferentes velocidades, según se desee para un rendimiento o modo de funcionamiento particular. Tal como se perfila adicionalmente en la siguiente descripción, el control de la velocidad de los diversos motores y otros objetos

de la máquina puede realizarse mediante un ordenador incorporado o dispositivo lógico similar que sirve como controlador (véase la figura 13).

Con referencia a las figuras 2b y 3a-3b, la construcción del transportador intermedio 14 para recibir a las cajas de cartón desde el transportador de alimentación 12 y transportarlas a lo largo de una trayectoria horizontal en una primera dirección se describe ahora en detalle. En la realización ilustrada, el transportador intermedio 14 está compuesto por un par de transportadores con orejetas generalmente paralelos separados 14a, 14b (frontal y posterior cuando la máquina 10 está en la orientación mostrada en la figura 1a) que se solapan y forman una trayectoria de transporte. Tal como quizás se ve de la mejor manera en la figura 3a, cada transportador con orejetas 14a, 14b incluye una cadena 30 impulsada en una trayectoria sin fin a lo largo de un recorrido hacia delante o inferior (flecha de acción L) y un recorrido de retorno o superior (flecha de acción U), con primera y segunda transiciones T_1 , T_2 entre los recorridos. Cada cadena 30 porta una pluralidad de orejetas extensibles 32 que, tal como se describe con más detalle a continuación, pueden accionarse selectivamente desde una posición retraída o normal hasta una posición accionada colgante (o "de inmersión") en un instante deseado en el tiempo para acoplarse a y transportar las cajas de cartón parcialmente plegadas y formadas recibidas desde el transportador de alimentación 12.

Describiendo más específicamente los transportadores con orejetas 14a, 14b, cada uno incluye una rueda dentada impulsora 34 para acoplarse a e impulsar la cadena correspondiente 30 a lo largo de una trayectoria sin fin formada por una pista de guía 36. Preferentemente, la rueda dentada 34 de cada transportador con orejetas 14a, 14b está montada en un árbol común 38 e impulsada de forma combinada por un dispositivo motriz común o tercer motor M_3 (véase las figuras 9 y 10). Por consiguiente, cada cadena 30 se mueve a lo largo de la trayectoria sin fin sustancialmente a la misma velocidad. Las cadenas 30 pueden ser cadenas de eslabones convencionales (véase la figura 4a), que pueden incluir opcionalmente rodillos que reducen la fricción.

Tal como quizás se ve de la mejor manera en las figuras 1a y 1b, la pista de guía 36 a lo largo del recorrido de retorno o superior U comprende un par de guías de cadena separadas alargadas 40a, 40b que crean un canal adaptado para recibir a la cadena 30. Para realizar la transición de la cadena 30 del recorrido de retorno, superior U al recorrido hacia delante, inferior L, una guía del extremo 42 con una cara de acoplamiento redondeada o semicircular orientada hacia fuera está situada para guiar a la cadena 30 a lo largo de la transición correspondiente T_1 . Guías de cadena separadas alargadas similares 41a, 41b (véase la figura 3b) forman un canal para recibir y guiar a la cadena 30 a lo largo del recorrido hacia delante o inferior L, que también comprenden parte de la pista de guía 36. Las guías de cadena 40a, 40b; 41a, 41b; 42 pueden estar soportadas por un miembro de armazón 44a, 44b asociado con cada transportador 14a, 14b (véase la figura 5b).

Para garantizar que las cadenas 30 se mantienen en un estado sustancialmente tenso, un tensionador ajustable también puede estar asociado con cada transportador con orejetas 14a, 14b. En la realización ilustrada en las figuras 3a y 3b, el tensionador se muestra en el transportador con orejetas 14a en forma de una leva 46 que tiene una cara redondeada o semicircular. Esta cara se acopla a una superficie de la cadena 30 a medida que se mueve desde el acoplamiento con la rueda dentada 34 hacia las guías de cadena superiores 40a, 40b que forman parte de la pista de guía 36. Fijadores (no se muestran) que pasan a través de ranuras orientadas verticalmente 48 formadas en los miembros de armazón 44a, 44b permiten que la posición relativa de la leva 46 se ajuste fácilmente para variar la tensión en la cadena correspondiente 30.

Con referencia ahora a las figuras 4a-4e, la manera en la que orejetas seleccionadas 32 asociadas con las cadenas 30 del transportador 14a, 14b pivotan o se mueven simultáneamente a la posición accionada o colgante para acoplarse a y transportar un objeto, tal como una caja de cartón, se describe a continuación en detalle. Volviendo en primer lugar a la vista en perspectiva inferior de la figura 4a, cada orejeta 32 está montada sobre y portada por la cadena 30 de modo que es capaz de un movimiento pivotante. Por ejemplo, un par de clavijas 50a, 50b pueden extenderse transversalmente desde la cadena 30 a intervalos seleccionados. Una primera de las clavijas 50a pasa a través de un agujero (no se muestra) formado en un extremo de la orejeta 32 y la segunda clavija 50b pasa a través de una ranura generalmente arqueada 52 formada en el cuerpo de la orejeta 32. Un retenedor de bloqueo amovible 54 sujeta a un cojinete similar a una placa 56 contra la superficie externa de la orejeta 32, y un conector alargado correspondiente 58 está provisto para interconectar los eslabones (no numerados) a lo largo del lado opuesto de la cadena 30.

Como resultado de esta disposición de estructuras, cada orejeta 32 puede pivotar o girar libremente alrededor del punto de pivote P (en sentido de las agujas del reloj en la vista de la figura 4c; observe la flecha de acción Q) formado por la primera clavija 50a y desplazarse a lo largo de una trayectoria arqueada formada por la ranura 52. Por lo tanto, un punto en la superficie de la orejeta 32 durante el pivotamiento se considera que sigue una trayectoria arqueada. Preferentemente, cuando la orejeta 32 está en la posición retraída o "tumbada hacia atrás", como está la orejeta delantera en la figura 4a, la clavija 50a se mueve al extremo inferior de la ranura 52. En esta posición, un empujador que se proyecta 60 de la orejeta 32 permanece retirado de la trayectoria adyacente de transporte (véase las figuras 3a y 3b) de modo que forma un ángulo agudo con el plano horizontal. En contraste, cuando la orejeta 32 está en la posición accionada o colgante, como la orejeta final 32' en la figura 4a, la segunda clavija 50b se mueve al

extremo opuesto o superior de la ranura 52. Por consiguiente, el empujador 60 se extiende al interior de la trayectoria de transporte para acoplarse a la caja de cartón, y es generalmente perpendicular al plano horizontal.

En la realización ilustrada, las orejetas 32 están orientadas de modo que, cuando el empujador 60 de cada una está en la posición accionada, la cara de acoplamiento generalmente plana 62 es presentada para acoplarse a y empujar a la caja de cartón a lo largo de un extremo final (con la que la solapa del extremo final F_3 en estado plegado es generalmente plana; véase la figuras 6d y 6e). Sin embargo, tal como se indica adicionalmente en la siguiente descripción, las orejetas 32 también podrían estar orientadas de modo que la cara de acoplamiento 62 del empujador 60 contacte con la caja de cartón a lo largo del extremo delantero (y puede usarse, por lo tanto, para proporcionar una función de cuadratura a medida que la caja de cartón es empujada hacia delante por un transportador de cinta o un transportador con orejetas que discurre por la parte inferior, o para mantener a la caja de cartón atrás, mientras que una orejeta de inmersión se usa para acoplarse y plegar a una solapa asociada). Una combinación de las dos estrategias también podría usarse, en el mismo transportador en el caso de orejetas separadas mucho o diferentes transportadores en el caso de orejetas solapantes. En cualquier caso, la cara de acoplamiento 62 es preferentemente perpendicular al plano horizontal cuando la orejeta 32 está accionada.

Con referencia de nuevo a la figura 4a, cada orejeta 32 incluye una proyección o pestaña que se extiende transversalmente 66. Preferentemente, cada pestaña 66 está especialmente contorneada para incluir una primera cara delantera en pendiente o inclinada 66a para acoplarse a una primera superficie de un desviador, tal como un tetón montado de forma que pueda pivotar 68. En la realización ilustrada, el tetón 68 está ahusado y alargado en la dirección de transporte. El tetón 68 puede proyectarse desde una estructura de soporte alargada 70 situada adyacente al transportador 14a y, más particularmente, a lo largo del recorrido inferior L del mismo.

Cuando está en la posición inicial, tal como se muestra en la figura 4b, un primer lado del tetón 68 puede acoplarse a la cara delantera 66a de la pestaña 66 que se extiende desde cada orejeta 32. Esto lo guía en acoplamiento con una primera superficie 72a de una estructura de guía 72 soportada por el miembro de soporte 70 y que también forma parte del desviador. Como resultado, la orejeta correspondiente 32 se mantiene en la posición retraída a medida que se desplaza junto con la cadena 30. En esta posición, el empujador alargado 60 es incapaz de acoplarse a una caja de cartón en la trayectoria de transporte en virtud de la naturaleza capturada de la pestaña transversal correspondiente 66.

Una estructura de guía opcional 74 puede estar asociada con cada transportador con orejetas 14a, 14b. En la realización ilustrada, la estructura de guía 74 comprende una pluralidad de tetones flexibles 74a que se extienden desde el miembro de soporte 70. Los tetones 74 preferentemente se extienden en la dirección de transporte y son flexibles para alojar cajas de cartón llenas desde arriba.

Cuando se desea el accionamiento de una orejeta particular 32, tal como para acoplarse a una parte de una caja de cartón estacionaria o transitoria adyacente al transportador(es) 14a, 14b, el tetón 68 se hace pivotar (en sentido contrario a las agujas del reloj en las figuras 4b y 4c hasta la posición 68') para acoplarse a una superficie diferente 66b de la pestaña correspondiente 66. El movimiento de pivotamiento puede proporcionarse mediante un dispositivo motriz correspondiente, tal como un solenoide giratorio 76 (véase la figura 4d, y obsérvese que también podría usarse un servomotor o motor paso a paso o dispositivo similar). En cualquier caso, el accionamiento del dispositivo motriz particular seleccionado está controlado por el controlador (véase la figura 13). Preferentemente, el pivotamiento es momentáneo y a través de un pequeño intervalo angular (por ejemplo, unos pocos grados en la dirección en sentido contrario a las agujas del reloj). Como resultado, solamente la pestaña transversal 66 de una única orejeta seleccionada 32 es acoplada pero la proyección de la siguiente orejeta de la línea no lo es (incluso cuando las cadenas 30 están moviéndose a altas velocidades; por ejemplo, mayores de 1 pie/s (30,48 cm/segundo)).

Inicialmente, el acoplamiento con el tetón 68 en la posición accionada hace que la orejeta seleccionada 32 comience la secuencia de pivotamiento, tal como moviéndose desde una posición retraída a aproximadamente 10° pivotado (es decir, la segunda clavija 50b se desplaza aproximadamente 10° a lo largo del arco definido por la ranura 52). El tetón 68, cuando es accionado, guía a la pestaña 66a a acoplamiento con una segunda superficie de acoplamiento adyacente 72b en el extremo aguas arriba de la estructura de guía 72, que también se considera que está ubicada en o a lo largo de la transición T_1 desde el recorrido de retorno al recorrido hacia delante. La parte de la superficie de acoplamiento 72b en el extremo aguas arriba de la estructura de guía 72 mediante la transición T_1 está curvada o especialmente contorneada, de modo que la orejeta parcialmente pivotada 32 se mueva a una posición más completamente pivotada (observe la posición representada en línea discontinua 32'' en la figura 4c) y finalmente a una posición completamente pivotada (posición 32' en las figuras 4b y 4c), con el empujador alargado 60 ahora completamente colgante y listo para acoplarse a una parte de una caja de cartón u otro objeto en una superficie de soporte adyacente (tal como una placa muerta, un transportador, un par de raíles de guía separados, etc.). Con el pivotamiento parcial creado por el acoplamiento con el tetón 68, el intervalo total de movimiento de la orejeta 32 en la realización preferida es de aproximadamente 60° (lo que significa que la ranura 52 forma un arco de aproximadamente el mismo ángulo). Esta secuencia de accionamiento realizada lo largo de la transición T_1 ayuda a reducir la cantidad de hueco requerido entre sucesivas cajas de cartón. El acoplamiento con la superficie de guía

continua 72b también garantiza que la orejeta accionada 32' permanece en posición e impide la retracción involuntaria.

Una estructura de guía opcional 69 con una cara de acoplamiento curvada también puede extenderse al menos parcialmente a lo largo de la transición T_1 desde el recorrido de retorno o superior U hasta el recorrido hacia delante o inferior L (véase la figura 6). El acoplamiento entre la punta del empujador 60 y la cara curvada de esta estructura de guía 69 ayuda a resistir las fuerzas centrífuga y gravitatoria que tienden a hacer girar cada orejeta 32 hacia el extremo de alimentación a medida que se mueve a través de la transición T_1 . Esto ayuda, a su vez, a garantizar que la pestaña transversal 66 permanece en la posición deseada para acoplarse a la superficie correspondiente del tetón 68 de modo que alcance la superficie deseada 72a, 72b de la estructura de guía 72.

Tal como se ha indicado anteriormente, los transportadores con orejetas convencionales típicamente incluyen orejetas separadas a intervalos preseleccionados relativamente grandes correspondientes a la longitud de la caja de cartón en la dirección de transporte. La cadena que porta las orejetas es impulsada a continuación a una velocidad correspondiente a la velocidad a la que las cajas de cartón son introducidas (denominada habitualmente como una cadena "temporizada"). Para garantizar un funcionamiento suave, ininterrumpido, esta disposición de cadena temporizada requiere que las cajas de cartón se alimenten en una secuencia temporizada correspondiente a la posición de las orejetas. Si la caja de cartón llega demasiado pronto o la orejeta está detrás, puede producirse un retardo mientras se produce un alcance. Como alternativa, si la caja de cartón aún no está en una posición lista para el transporte en el instante en el tiempo apropiado, la orejeta durante el accionamiento puede romper involuntariamente la tapa o el lado inferior de la caja de cartón, dando como resultado un daño permanente y grave (que puede conducir, a su vez, a un atasco en la máquina y a un tiempo de parada perjudicial para emprender la acción correctora necesaria).

Con referencia de vuelta a las figuras 3a, 4a y 4b, los transportadores con orejetas 14a, 14b usados en la realización preferida de la máquina 10 evitan este problema separando muy poco las orejetas 32 a lo largo de la cadena 30. En la realización más preferida, la distancia D desde un punto en cualquier orejeta delantera, tal como el centro, hasta el punto correspondiente en la siguiente orejeta final adyacente en la posición retraída o normal (denominada habitualmente como el "paso") es, preferentemente, de aproximadamente 2,5 pulgadas, y de la forma más preferente exactamente 2,5 pulgadas. En esta realización, esta distancia D es menor que la anchura de cada orejeta en la dirección de transporte (de modo que aproximadamente cinco orejetas en la posición normal están provistas por cada pie de la cadena 30 y, de forma más precisa, 4,8 orejetas en la realización más preferida (12" por pie /2,5" de paso). Por consiguiente, las orejetas delantera y final 32 se solapan completamente entre sí, incluso en el estado retraído. Preferentemente, el solapamiento se produce en la dirección de transporte (paralela a la flecha de acción L en la figura 3a) o una dirección generalmente transversal a la dirección de transporte y la dirección vertical (por ejemplo, perpendicular a la flecha de acción L y en el mismo plano horizontal), dependiendo de la orientación de las orejetas 32. En otras palabras, una parte final de cada orejeta delantera (tal como el empujador 60) cubre al menos parcialmente una parte delantera de cada orejeta final, a lo largo de los recorridos tanto superior como inferior U, L.

Esta poca separación proporciona a los transportadores con orejetas 14a, 14b la capacidad de modificar el paso de las orejetas accionadas. Por consiguiente, cuando las cadenas 30 se están moviendo a elevadas tasas de velocidad, las orejetas 32 son esencialmente infinitamente accionables en un instante deseado en el tiempo en cualquier ubicación a lo largo de la trayectoria sin fin donde el desviador (tetón 68) está situado. Situando el desviador en la transición T_1 hasta el recorrido hacia delante, una caja de cartón adyacente puede estar acoplada y transportada en el punto de introducción sin necesidad de temporizar con precisión la alimentación para garantizar que se mantiene un funcionamiento suave, ininterrumpido. Incluso en la situación en la que las cajas de cartón son alimentadas aleatoriamente, la capacidad para accionar selectivamente las orejetas (y por lo tanto modificar el paso de las orejetas accionadas en la cadena 30) reduce el tiempo entre que la caja de cartón alcanza la posición para el transporte y el evento de acoplamiento real. Un incremento significativo de rendimiento es, por lo tanto, posible con mayor fiabilidad. Ventajosamente, el uso de orejetas de empujador 32 también evita la posible inclinación creada cuando la caja de cartón es transportada mediante acoplamiento por fricción con las cintas que discurren por la parte superior y la parte inferior.

Con referencia ahora a la figura 5a, un posible modo de funcionamiento de la máquina 10 es suministrar las cajas de cartón parcialmente formadas a una superficie de soporte estable, tal como un par de raíles de soporte alargados, separados 78, situados adyacentes al transportador intermedio 14 y a lo largo de la trayectoria de transporte. La caja de cartón puede introducirse a una velocidad constante usando las cintas 22, y el extremo delantero puede ser detectado mediante un sensor de posición adyacente 80 (que puede comprender un sensor fotoeléctrico de tipo haz continuo con un transmisor y receptor opuestos). En base a las dimensiones conocidas de la caja de cartón (que pueden ser introducidas por el operador en el controlador mediante una interfaz, tal como una pantalla táctil 82; véase la figuras 1a y 1b), la posición conocida del extremo delantero (según lo determinado por el sensor, que puede generar una señal de salida correspondiente), y la velocidad de desplazamiento conocida de la caja de cartón (según lo determinado por las cintas de alimentación 22, y puede ser ajustada por el operador dependiendo del rendimiento deseado), el tetón 68 puede accionarse en instante en el tiempo deseado de modo que una única orejeta 32 de cada transportador 14a, 14b se mueva a la posición accionada o colgante para acoplarse a y transportar la caja de cartón. El accionamiento selectivo de las orejetas por el tetón 68 a lo largo de la transición T_1

garantiza que solamente una orejeta seleccionada se acople justo a tiempo para acoplarse a la caja de cartón (que está separada de la siguiente caja de cartón de la línea por las ruedas de medición 18 y las cintas 20, 22) de la forma deseada. El funcionamiento es, por lo tanto, suave y eficaz, lo que permite un incremento del rendimiento sin un incremento concomitante en tiempo de parada para despejar atascos perjudiciales.

5 En la disposición típica, la caja de cartón parcialmente formada y llena C se introduce en la máquina 10 con la tapa L o cierre en un estado abierto y las solapas desplegadas, tal como se muestra en la figura 1c. Por consiguiente, a medida que la caja de cartón entra en la máquina 10, la tapa L debe moverse hacia la posición cerrada para permitir el plegado y sellado de las solapas asociadas. En la realización preferida, el cierre se consigue mediante un arado estático 84 para acoplarse a la tapa generalmente orientada verticalmente y plegarla automáticamente a medida que la caja de cartón se aproxima al transportador intermedio 14. Cuando la tapa L está cerrada, una primera solapa lateral F_2 de la caja de cartón permanece sin plegar a lo largo del extremo delantero y la segunda solapa lateral F_3 permanece sin plegar a lo largo del extremo final. En esta orientación, la solapa lateral frontal F_1 está enfrentada a la parte frontal de la máquina 10 tal como aparece en las figuras 1a y 1b. Esto se conoce como una configuración delantera de "extremo estrecho" (es decir, el lado lateral más estrecho de la caja de cartón rectangular es el borde delantero o frontal). Sin embargo, debe apreciarse que la configuración inversa también puede usarse en cajas de cartón donde las solapas laterales están en los lados alargados de la caja de cartón (aunque un ajuste de la separación de los transportadores con orejetas 14a, 14b puede ser necesario).

El acoplamiento de la caja de cartón con la solapa del extremo final F_3 en el estado no plegado o abierto usando las orejetas 32 es indeseable en la mayoría de los casos, dado que pueden producirse daños. Para evitar esta situación, la solapa del extremo final F_3 de cada caja de cartón introducida en la máquina 10 puede estar al menos parcialmente plegada previamente antes de que se le acoplen las orejetas 32. En la realización ilustrada, el plegado previo o cierre parcial de esta solapa F_3 se consigue usando una rueda giratoria 86 que incluye una o más proyecciones que se extienden radialmente. Las proyecciones forman de este modo tetones o palas 88 adaptadas para acoplarse a la solapa del extremo final F_3 (figuras 5a-5c). La rueda 86 está situada preferentemente entre los transportadores con orejetas 14a, 14b de modo que, cuando se le hace girar, una pala 88 se mueve a acoplamiento con la solapa del extremo final F_3 para plegarla y al menos parcialmente y cerrarla antes del acoplamiento con las orejetas seleccionadas 32 en la posición accionada. En la realización ilustrada, la rueda 86 incluye cuatro palas 88 (cada una con un pie que se extiende transversalmente opcional 89), y está de este modo girada de forma intermitente un cuarto de vuelta para hacer que la pala correspondiente 88a avance para acoplarse con la solapa del extremo final F_3 . La rotación puede realizarse mediante un dispositivo motriz incorporado, tal como un motor M_4 . También puede usarse un engranaje adecuado 90 para garantizar que un giro completo o parcial del árbol de salida del motor M_4 efectúe la cantidad deseada de rotación en la rueda 86 tanto para plegar la solapa del extremo final T_3 como para retraer la pala correspondiente 88a de la trayectoria de transporte.

Por lo tanto, en otro modo de funcionamiento más preferido, tal como se muestra en las vistas progresivas de las figuras 6a-6d, la caja de cartón C se introduce en el transportador intermedio 14 que se desplaza a una velocidad generalmente constante y predecible como resultado de las cintas de alimentación 22 (que tal como quizás se ve de la mejor manera en la figura 6a pueden extenderse al menos parcialmente por debajo del transportador elevado adyacente 14). A medida que la caja de cartón C es transportada a lo largo por las cintas 22, la posición del extremo delantero adyacente a la solapa lateral F_2 es detectada usando sensores 80, y la longitud en la dirección de transporte se conoce a partir de la entrada del operador. Por consiguiente, el momento en el tiempo cuando la solapa del extremo final F_3 es adyacente a la pala correspondiente 88a puede ser determinado por el controlador (que recibe la señal de salida del sensor 80 usado para accionar la rueda 86). De forma precedente o en ese mismo instante, se hace girar a la rueda 86 (obsérvese la flecha de acción en sentido contrario a las agujas del reloj W) de modo que la siguiente pala en la línea 88a se deslice al interior de la trayectoria de transporte (figura 6b) para acoplarse a y plegar al menos parcialmente la solapa del extremo final F_3 (figura 6c).

En aproximadamente el mismo instante en el tiempo, orejetas correspondientes 32 asociadas con los transportadores con orejetas 14a, 14b también son seleccionadas para accionamiento haciendo pivotar momentáneamente a los tetones 68 asociados con los transportadores con orejetas 14a, 14b. Las orejetas 32 seleccionadas para accionamiento se mueven de este modo al interior de la trayectoria de transporte ligeramente por detrás de la al menos parcialmente plegada solapa del extremo final F_3 (figura 6b). Preferentemente, la temporización es tal que las orejetas 32 alcanzan la caja de cartón C para acoplarse a ella y transportarla justo a medida que la solapa del extremo final F_3 es plegada parcialmente (punto en el que la influencia de transporte de las cintas 22 ya no es necesaria). Las orejetas 32 pueden entonces, y posiblemente durante solamente un breve instante en el tiempo, acoplarse simultáneamente a la solapa plegada al menos parcialmente F_3 con la pala 88a y transportar a la caja de cartón junto con ella (y posiblemente completar el plegado, dependiendo de la temporización). Eventualmente, la caja de cartón C avanza a un punto donde la pala 88a se desacopla de la solapa del extremo final F_3 (figura 6d).

La rotación continuada de la rueda de plegado previo 86 retrae o retira la pala 88a de la trayectoria de transporte hasta una posición entre los transportadores con orejetas 14a, 14b (figura 6e). Simultáneamente, la siguiente pala en la línea 88b se mueve a una posición preparada para acoplarse a la solapa del extremo final F_3 en una caja de cartón siguiente en la línea. En esta realización particularmente preferida, el uso combinado de la rueda de plegado

previo 86 y la orejeta (solapante) de paso pequeño accionada selectivamente 32 con el desviador correspondiente (tetón 68) situado en la transición T₁ ventajosamente posibilita un funcionamiento suave, eficaz y fiable, incluso a altas velocidades de rendimiento (por ejemplo, 120 cajas de cartón por minuto).

5 Volviendo ahora a la figura 7, a medida que la caja de cartón es transportada conjuntamente por las orejetas colgantes 32, la solapa lateral frontal o "ancha" F₁ es plegada y sellada. En la realización ilustrada, un adhesivo se aplica a la pared lateral de la caja de cartón usando una pistola 90 o dispositivo similar situada adyacente a la trayectoria de transporte (que puede desencadenarse en base a la salida del sensor correspondiente 80). Un arado inmóvil 92 que sobresale al interior de la trayectoria de transporte puede acoplarse al lado inferior de esta solapa lateral ancha F₁ a medida que la caja de cartón es transportada. Un conjunto de rodillos aguas abajo 94 incluye uno o más rodillos estratégicamente orientados 96 (por ejemplo, dos montados para rotación alrededor de un eje horizontal; dos montados para rotación alrededor de un eje vertical) para acoplar y completar el plegado de la solapa F₁ con ayuda del arado 92. A continuación, una serie de discos de compresión aguas abajo 98 reciben a la solapa plegada F₁ y aplican una presión suave a medida que la caja de cartón es transportada. Esto ayuda a garantizar que el adhesivo se fragüe de modo que un sello apropiado se forme y la tapa esté correctamente alineada. Debe apreciarse, además, que, durante esta secuencia de plegado, el acoplamiento entre los empujadores 60 de las orejetas accionadas 32' y el extremo final de la caja de cartón C (véase la figura 6e) ayuda a garantizar que la tapa L o cierre se mantenga en la posición apropiada.

20 La pistola de adhesivo 90, el arado 92, el conjunto de rodillos 94, y las ruedas de compresión 98 son preferentemente, cada uno, ajustables para alojar cajas de cartón que tienen diferentes alturas. Específicamente, la montura 100 para cada estructura puede incluir una ranura orientada verticalmente 102. Un árbol (no se muestra) soportado por el armazón R de la máquina 10 o una prolongación del mismo pasa a través de la ranura 102. Un fijador accionable de forma manual, de liberación rápida 104 asociado con el extremo de cada árbol puede fijar la posición relativa de cada montura, según se desee para garantizar que la solapa lateral ancha F₁ se pliega y se sella según se desee. Una vez que el ajuste apropiado de estas estructuras de plegado y sellado ejemplares se ha realizado para una caja de cartón que tiene un tamaño y estructura particulares, el reajuste debe ser innecesario.

25 Después de que la solapa lateral ancha F₁ está plegada y sellada, las orejetas colgantes o "de inmersión" 32 siguen empujando a la caja de cartón a lo largo de los raíles guía 78 y eventualmente la expulsan de un extremo de descarga del transportador intermedio 14 opuesto al extremo asociado con el transportador de alimentación 12. A medida que se produce el desacoplamiento, las orejetas accionadas 32' pueden extraerse automáticamente de la trayectoria de transporte en una dirección generalmente vertical como resultado del movimiento de la cadena correspondiente en la pista de guía 36 y el contorno de la superficie de guía 72b en el extremo opuesto del miembro de soporte 70. Este desacoplamiento permite que la solapa del extremo final F₃ vuelva a al menos una posición parcialmente no plegada (que se produce de forma natural, dado que la caja de cartón estaba formada inicialmente a partir de una pieza en tocos generalmente plana que incluye esta solapa).

30 Describiendo más específicamente el movimiento de las orejetas accionadas 32' en el extremo de descarga del transportador intermedio 14, y con referencia continuada a la figura 8, la estructura de guía 72 inicialmente puede seguir acoplándose a la pestaña transversal 66 de cada orejeta 32. Hacia el extremo aguas abajo donde comienza la transición T₂ al recorrido de retorno o superior, la estructura de guía 72 también incluye una superficie curvada o contorneada 72b para acoplarse a la pestaña 66. El contorno de esta superficie 72b y el contorno de la pista de guía 36 para la cadena 30 son de modo que el movimiento hasta la posición retraída se realiza de forma gradual. Por consiguiente, el empujador 60 de la orejeta accionada 32' permanece en una posición preparada hasta la retirada de la trayectoria de transporte y no interfiere en la orientación de la caja de cartón cuadrada (obsérvense las posiciones representadas en línea discontinua 33 y 33'). En otras palabras, el empujador 60 es retirado de la posición accionada u operativa (que corresponde a la posición de la orejeta 32') en una dirección generalmente vertical, al menos hasta que está lejos de la trayectoria de la caja de cartón cuadrada.

35 También es digno de mención el hecho de que la retirada de las orejetas 32 y el retorno a la posición retraída también se consiguen de manera pasiva. Esto evita la necesidad de bloques de pivote o estructuras similares que se acoplan activamente y "retienen" a las orejetas accionadas. El potencial de rotura se reduce de este modo y la vida útil se incrementa.

40 La estructura de guía 72 finalmente termina, que en la versión "de inmersión" de los transportadores con orejetas 14a, 14b permite que la orejeta accionada correspondiente 32 gire hacia la posición retraída o inicial ligeramente (obsérvense la posición 33"), de modo que la clavija 50b se acopla con el extremo superior de la ranura 52. Sin embargo, a medida que la cadena correspondiente 30 es impulsada hacia delante sobre la rueda dentada 34 y hacia el recorrido de retorno/superior U, a la orejeta 32 se le hace entonces girar o pivotar en dirección opuesta como resultado de las fuerzas centrífuga y gravitatoria combinadas actuando sobre ella (véase la figuras 3a y 3b). En términos de movimiento pivotante, la orejeta 32 finalmente viene a reposar en la posición generalmente retraída o normal, y permanece en esta posición mientras la cadena 30 es impulsada de forma sin fin hasta que es de nuevo selectivamente accionada por el desviador (por ejemplo, el tetón 68).

60 Con referencia ahora a las figuras 9-12, la caja de cartón al ser expulsada del transportador intermedio 14 puede acoplarse a un tope 106 y momentáneamente venir a descansar sobre una superficie de soporte S asociada con el

transportador recolector 16. El transportador recolector 16 está generalmente orientado con una dirección de transporte generalmente perpendicular al transportador intermedio 14, y está compuesto realmente por un par de transportadores con orejetas generalmente paralelos separados 16a, 16b. Similar a los transportadores con orejetas 14a, 14b del transportador intermedio 14, cada transportador con orejetas 16a, 16b puede incluir una cadena sin fin 108 impulsada a lo largo de una pista de guía 110 por una rueda dentada 112 asociada con el motor M₅. La cadena 108 de cada transportador 16a, 16b porta una pluralidad de orejetas accionables selectivamente 132, que pueden ser esencialmente idénticas a las orejetas usadas en el transportador intermedio 14 y, por lo tanto, están conectadas de forma que pueda pivotar a la cadena 108 mediante las clavijas 150a, 150b (con la clavija 150b situada en una ranura arqueada 152 formada en la orejeta 132) de una manera separada muy poco o solapante. La diferencia principal es que las orejetas 132 son accionadas selectivamente a medida que se realiza la transición desde un recorrido de retorno inferior L hasta un recorrido hacia delante superior U para acoplarse a y transportar la caja de cartón a lo largo del transportador recolector 16 (tal como por medio de acoplamiento entre la cara frontal generalmente plana del empujador vertical 160 y la cara posterior de la caja de cartón).

Como con las orejetas del transportador intermedio 14, cada una puede ser accionada selectivamente moviendo un desviador (tal como un tetón ahusado pivotante 168 asociado con un solenoide giratorio 176; véase la vista esquemática lateral del extremo aguas arriba del transportador con orejetas 16b en la figura 11) entre una posición inicial o no accionada y una posición accionada (que puede realizarse como resultado del controlador 300, que puede determinar cuándo está la caja de cartón en o adyacente al transportador recolector 16, tal como mediante la barrera 106, en base a la posición conocida de la caja de cartón C con respecto al transportador elevado 12, La velocidad de desplazamiento conocida, y la distancia de desplazamiento fijada). El tetón 168 en una posición normal o inicial guía a la proyección 166 en la orejeta 132 a acoplamiento con una superficie de guía correspondiente 172a de un miembro de guía 172 y una posición accionada 168' que guía a la proyección 166 a acoplamiento con la superficie de guía opuesta 172b. Por consiguiente, la orejeta se mueve desde la posición retraída (132), a una posición parcialmente pivotada (132''), y finalmente a una posición completamente accionada (132'). Dado que las orejetas accionadas 132' se acoplan a la superficie de la caja de cartón opuesta a la solapa lateral ancha F₁ en esta realización preferida, no es necesaria ninguna etapa de plegamiento previo.

Durante el transporte a lo largo del transportador recolector 16 por las orejetas 132, las solapas laterales se pliegan y se sellan para completar la caja de cartón. Tal como quizás se ve de la mejor manera en la figura 9, un adhesivo se aplica a cada lado de la caja de cartón mediante un par de pistolas separadas 190 (que pueden ser activadas por el sensor 180), y las solapas laterales estrechas F₂, F₃ pasan a continuación un arado inmóvil 192. Un conjunto 194 incluye uno o más rodillos 196 estratégicamente situados adyacentes a cada transportador 16a, 16b para plegar las solapas F₂, F₃ en asociación con los arados 192. Las solapas laterales plegadas F₂, F₃ están a continuación, cada una, acopladas mediante discos dispuestos de forma sucesiva 198 que proporcionan una ligera fuerza de compresión y garantizan que un sello apropiado se forma a medida que el adhesivo fragua. La pistola de cola 190, el arado 192, los rodillos 196 y los discos 198 pueden estar soportados por monturas 200, incluyendo mangos de liberación rápida 202 (véase la figura 10) para facilitar el ajuste de la altura manual.

Ventajosamente, el acoplamiento inmediato que resulta de hacer emerger o extender selectivamente las orejetas 132 en el instante en el tiempo cuando la caja de cartón C con la tapa plegada, alineada L alcanza el transportador recolector 16 ayuda a mejorar la velocidad de la operación de alimentación y formación global. Adicionalmente, dado que el transportador recolector 16 es generalmente perpendicular al transportador intermedio 14, esta disposición la más preferida evita la necesidad de un mecanismo activo, tal como cintas que se desplazan a velocidades diferenciales, para hacer girar a la caja de cartón 90° (por ejemplo, desde una orientación delantera del lado estrecho con las solapas laterales en las posiciones delanteras y finales a una orientación de "lado ancho por delante") antes de que se realice una operación adicional (tal como en una sección de cierre de solapa aguas abajo). Esto tiende a reducir la cantidad de espacio de suelo continuo requerido por la máquina 10 en cualquier dirección única y permite un incremento concomitante del rendimiento. Tal como debe apreciarse, el transportador recolector 16 puede estar situado para transportar las cajas de cartón en cualquier dirección (es decir, a la derecha de la máquina 10 cuando está orientado hacia ese lado, o a la izquierda de la máquina), dependiendo del entorno de uso particular.

En una realización preferida, las orejetas 132 son retiradas de la trayectoria de transporte en la dirección vertical (considérese la figura 8 invertida) mientras a la caja de cartón se le acoplan las ruedas 198. Como resultado, la caja de cartón no es expulsada del transportador recolector 16 por las orejetas 132. En su lugar, el acoplamiento con la caja de cartón completada siguiente en la línea sirve para acoplarse a y expulsar la caja de cartón completada previamente del transportador recolector 16 (tal como a otro transportador; no se muestra). Esta retirada vertical impide que las orejetas 132 dañen involuntariamente a las cajas de cartón, que son simplemente expulsadas como resultado del ligero empuje hacia delante proporcionado por el acoplamiento con la siguiente caja de cartón completada en la línea.

Tal como debe apreciarse, el uso de orejetas accionadas selectivamente de paso pequeño permite que la máquina 10 en la realización preferida se adapte fácilmente para su uso con cajas de cartón que tienen diferentes longitudes en la dirección de transporte. En la realización preferida, el transportador de alimentación 12, el transportador intermedio 14, y transportadores recolectores 16 son todos ajustables para alojar cajas de cartón de anchuras

variables. Por ejemplo, los transportadores intermedio 14 y recolector 16 pueden estar provistos de tornillos extractores 204 que están controlados de forma manual mediante ruedas de ajuste manual 206 para ajustar la separación de los transportadores con orejetas 14a, 14b; 16a, 16b. Preferentemente, el punto de accionamiento para las orejetas 132 en los transportadores con orejetas recolectores 16a, 16b está suficientemente mucho más
 5 aguas arriba para acomodar un incremento significativo en la separación de los transportadores con orejetas intermedios 14a, 14b. Para evitar la necesidad de ajustar la posición de los motores correspondientes, los árboles de salida pueden estar conectados de forma telescópica a los árboles impulsores asociados con las ruedas dentadas 34, 112 mediante la interfaz acanalada. En lugar de tornillos extractores accionados de forma manual, accionadores lineales o tornillos de bola automatizados también pueden usarse para ajustar la separación de los transportadores
 10 con orejetas 14a, 14b; 16a, 16b para alojar a las cajas de cartón (en cuyo caso los ajustes también podrían realizarse automáticamente en base a la entrada del operador mediante la pantalla táctil 82).

También es posible proporcionar un dispositivo motriz similar (por ejemplo, accionador lineal o tornillo extractor) para ajustar la posición vertical de los transportadores con orejetas elevados 14a, 14b con respecto a la superficie de soporte, tales como raíles de guía 78, para alojar cajas de cartón que tienen alturas incrementadas. El intervalo de
 15 ajuste en la máquina de la realización preferida puede estar limitado por el hecho de que las orejetas 32 son de longitud fija. Para evitar esto, puede ser posible usar orejetas que, en el estado extendido, se extienden a través del espacio proporcionado entre los raíles guía 78. Un ajuste de altura significativo al transportador 14 podría realizarse a continuación con las orejetas aún extendiéndose bien dentro de la trayectoria de transporte.

La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra las asociaciones mantenidas entre el controlador 300, el dispositivo de entrada (tal como una pantalla táctil 82), y los diversos motores, sensores y solenoides giratorios. Tal como debe apreciarse, el controlador 300 puede ser un ordenador incorporado programado para recibir entrada de los sensores y el dispositivo de entrada y proporcionar salida correspondiente a los motores y solenoides para controlar la velocidad/rendimiento y el funcionamiento de la máquina 10, así como el accionamiento de los
 20 desviadores.

Aunque la disposición descrita anteriormente como la realización preferida incluye la rueda de plegado previo 86, también es posible usar la máquina 10 sin esta estructura y poner en práctica un método relacionado de alimentar y formar cajas de cartón. En su lugar, la alimentación de las cajas de cartón podría estar regulada de modo que se conoce el instante en el tiempo en que la solapa del extremo final F_3 está en su posición apropiada para el plegado. Las orejetas seleccionadas 32 podrían accionarse a continuación a intervalos regulares para contactar con esta
 30 solapa F_3 en ese instante en el tiempo para plegarla, y a continuación transportar la caja de cartón junto con esta solapa mantenida en estado plegado. En otras palabras, las orejetas de inmersión 32 podrían usarse tanto para plegar la solapa del extremo final F_3 como para transportar la caja de cartón. En el caso en el que las orejetas 32 son solapantes o separadas muy poco, el pequeño paso permitiría el accionamiento muy cercano al instante en el tiempo cuando la solapa F_3 está en la posición óptima para el plegado. El uso de orejetas de inmersión 32 también es ventajoso en esta situación, dado que la orejeta 32 durante el accionamiento contacta con la superficie superior plana resistente de la solapa F_3 , en oposición al borde más débil (como ocurriría con orejetas emergentes). Aunque esta propuesta obviamente simplifica la máquina 10, en algunos aspectos, complica el proceso global requiriendo alimentación temporizada de las cajas de cartón. También tiende a ralentizar el proceso de formación de la caja de cartón, en comparación con la estrategia de alimentación aleatoria. Por lo tanto, puede ser deseable solamente
 40 cuando está garantizado por circunstancias particulares.

Otra estrategia es usar un transportador con orejetas que discurre por la parte inferior (no se muestra) concertado con el transportador elevado 14. Las orejetas del transportado que discurre por la parte inferior pueden tener sus caras de acoplamiento orientadas hacia el extremo de alimentación y acoplarse al extremo delantero de una caja de cartón introducida. Además de para cuadrar la caja de cartón, las orejetas verticales podrían usarse para
 45 proporcionar una función de retenida temporal mientras las orejetas colgantes son accionadas para acoplarse a la solapa del extremo final y transportar a la caja de cartón. Las orejetas verticales podrían retirarse a continuación de la trayectoria de transporte. También es posible usar un único transportador con orejetas elevado en dicha disposición.

Resumiendo brevemente lo anterior, se desvela una máquina 10 para uso pretendido para alimentar y completar cajas de cartón formadas parcialmente. La máquina 10 incluye un transportador elevado 14 que recibe cajas de cartón parcialmente formadas y llenas C desde un transportador de alimentación 12. El transportador 14 incluye orejetas 32 que, en una posición colgante, accionadas selectivamente (32') se acoplan a y transportan la caja de cartón C en una primera dirección mientras una primera solapa F_1 en una tapa L o cierre es plegada. Un transportador recolector 16 incluye orejetas 132 que, en una posición vertical accionada selectivamente, transportan
 55 a la caja de cartón en una segunda dirección generalmente perpendicular a la primera dirección mientras segunda y tercera solapas F_2 , F_3 en la tapa L son plegadas. Las orejetas 32, 132 pueden estar separadas muy poco o solaparse para permitir el accionamiento selectivo en un instante deseado en el tiempo para acoplarse a una caja de cartón u otro objeto introducido en la trayectoria de transporte. Un desviador que incluye un tetón ahusado 68 o 168 está provisto en una transición entre los recorridos hacia delante y de retorno de los transportadores elevados
 60 recolectores para accionar las orejetas 32, 132.

5 La descripción anterior se ha presentado para fines de ilustración y descripción. No pretende ser exhaustiva o limitante. Por ejemplo, las orejetas separadas muy poco o solapantes pueden usarse para transportar o acoplarse a objetos que están siendo transportados en otros tipos de máquinas de alimentación y formación de cajas de cartón (tales como aquellas con cintas que se desplazan a velocidades diferenciales para proporcionar la función de giro), así como en máquinas además de máquinas de alimentación y formación de cajas de cartón. Además, aunque el uso de estructuras de plegado estáticas (por ejemplo, arados y ruedas) se prefiere, en aras de la sencillez, es posible el uso de otros medios para plegado/sellado. Por ejemplo, podrían usarse dispositivos móviles (por ejemplo, tetones extensibles) para plegar las solapas laterales F_1 , F_2 , F_3 a medida que la caja de cartón es transportada hacia delante. En lugar de usar una pistola de cola, también podrían usarse carbonos con adhesivos o recubrimientos termoactivados, aplicados previamente (en cuyo caso la "pistola" suministraría en su lugar aire caliente enfocado para activar el adhesivo o recubrimiento antes del plegado de la solapa correspondiente). Las realizaciones descritas para proporcionar una ilustración de los principios de la invención y la aplicación práctica de los mismos bastan para permitir a un experto en la materia utilizarlos. Todas dichas modificaciones y variaciones están dentro del alcance de la invención según lo determinado por las reivindicaciones.

10

15

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para transportar una caja de cartón que incluye una tapa que tiene al menos una solapa a lo largo de una trayectoria, que comprende:
- 5 un primer transportador que incluye al menos una primera orejeta;
- un transportador recolector adyacente al primer transportador que incluye al menos una segunda orejeta, que comprende además
- un medio para plegar la al menos una solapa mientras la caja de cartón es transportada a lo largo de la trayectoria por el primer transportador o el transportador recolector,
- 10 **caracterizada porque** el primer transportador es un transportador elevado, la al menos una primera orejeta es móvil selectivamente a una posición colgante para acoplarse a y transportar la caja de cartón en una primera dirección a lo largo de la trayectoria y la al menos una segunda orejeta es móvil selectivamente a una posición vertical para acoplarse a y transportar la caja de cartón en una segunda dirección a lo largo de la trayectoria, siendo dicha segunda dirección generalmente perpendicular a la primera dirección.
- 15
2. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye, además, una rueda giratoria que tiene al menos una proyección para cerrar al menos parcialmente la al menos una solapa antes de o durante el acoplamiento de la caja de cartón por la orejeta colgante del transportador elevado.
- 20
3. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el medio para plegar la al menos una solapa incluye un primer arado inmóvil situado a lo largo del transportador elevado y al menos un rodillo para completar el plegado en asociación con el arado y en la que la caja de cartón incluye primera, segunda y tercera solapas, y que incluye, además, medios para plegar las segunda y tercera solapas situadas a lo largo del transportador recolector.
- 25
4. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la al menos una primera orejeta está montada de forma que pueda pivotar en una cadena transportadora para moverse entre una posición retraída y la posición colgante.
- 30
5. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el transportador recolector incluye un par de cadenas transportadoras generalmente paralelas, y en la que la al menos una segunda orejeta está montada de forma que pueda pivotar en al menos una de las cadenas transportadoras.
- 35
6. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la al menos una segunda orejeta es una orejeta emergente móvil desde una posición retraída por debajo de la trayectoria a la posición vertical.

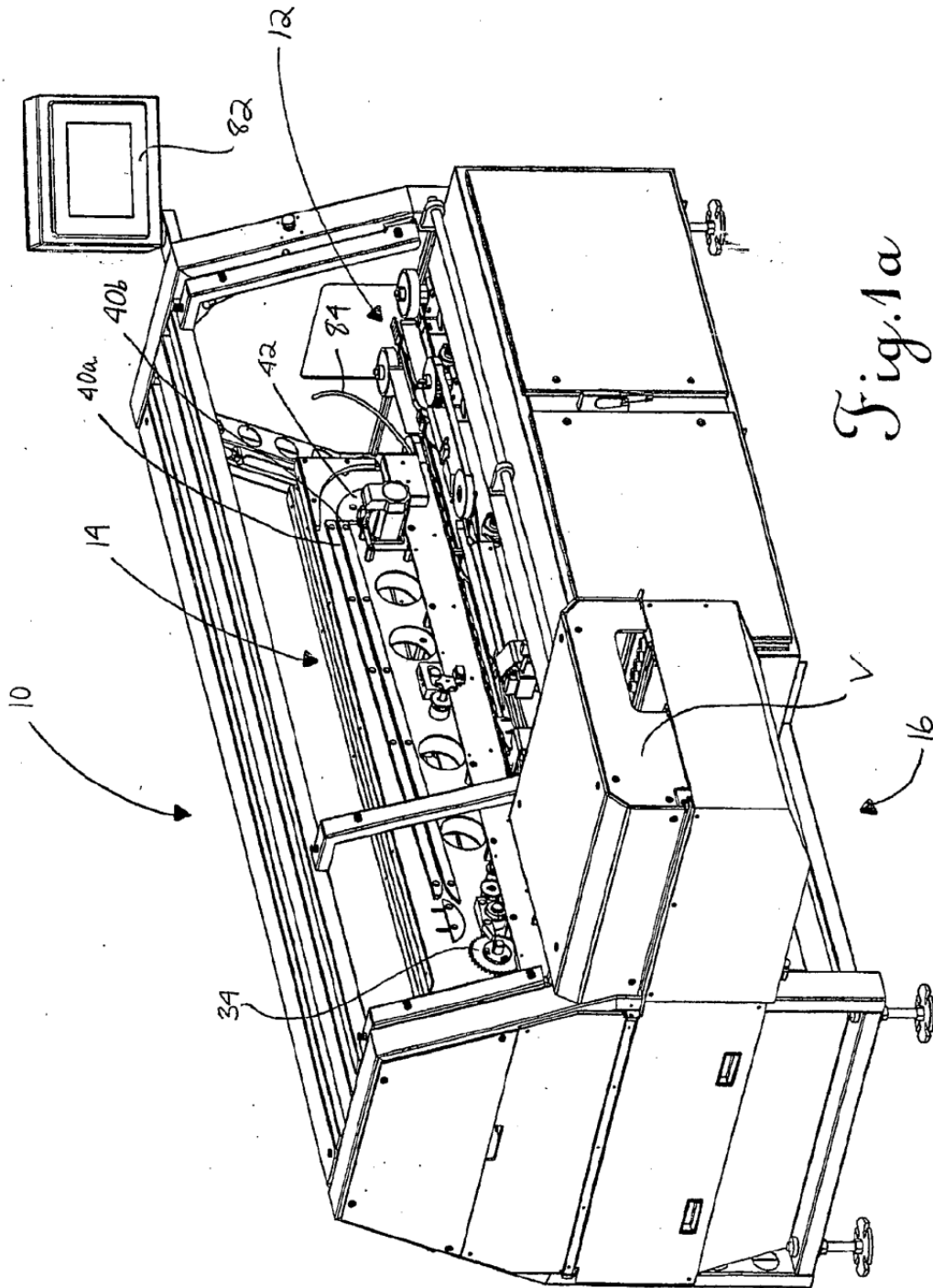


Fig. 1a

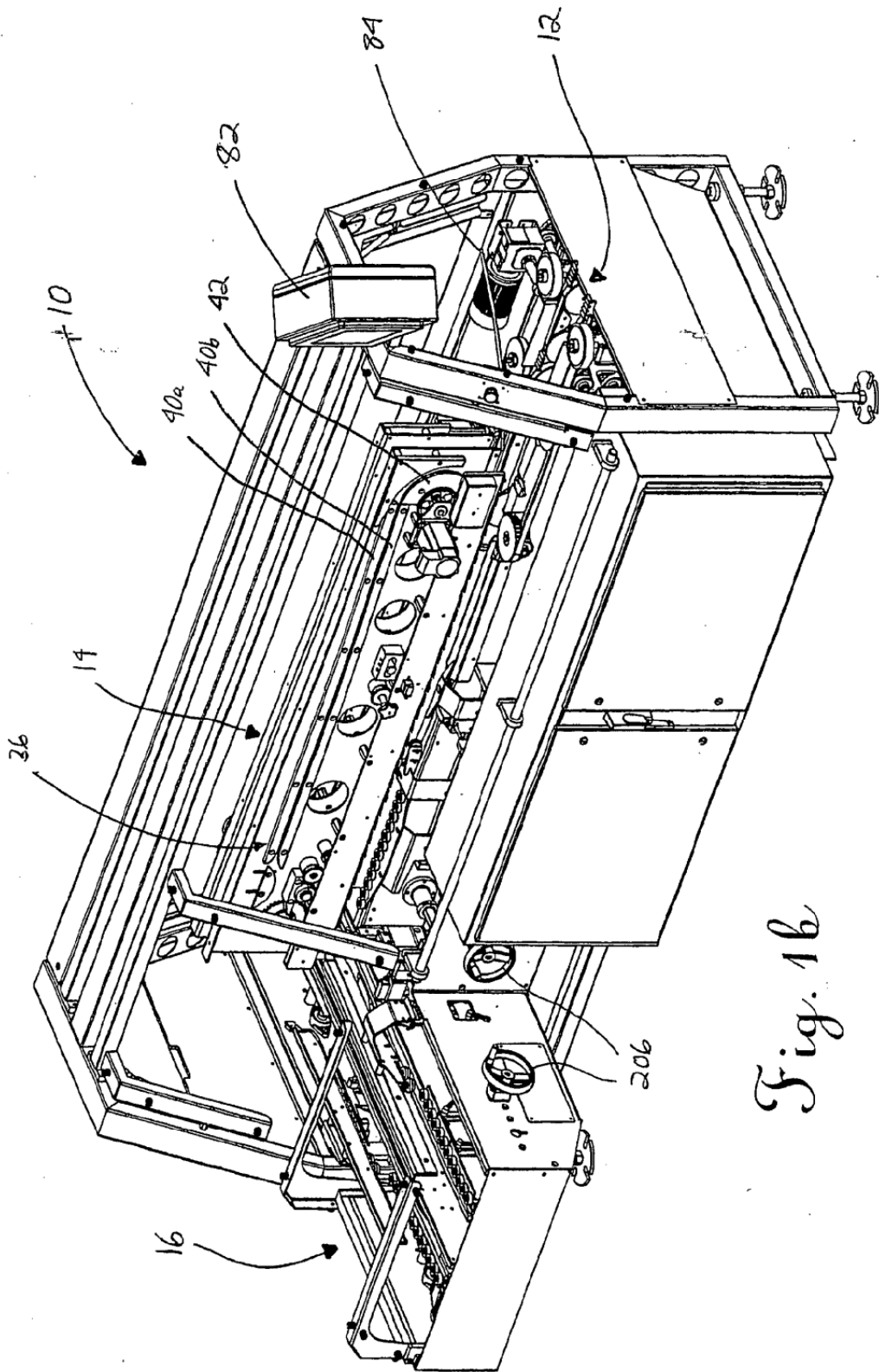


Fig. 16

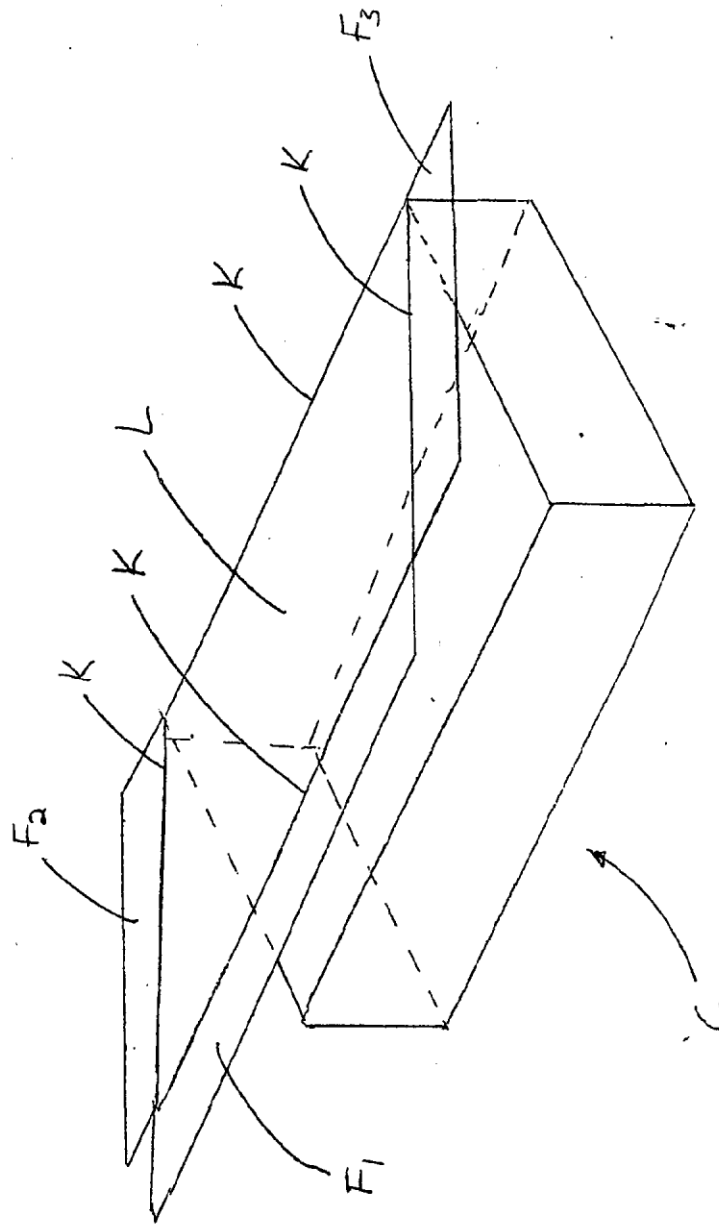


Fig. 1c

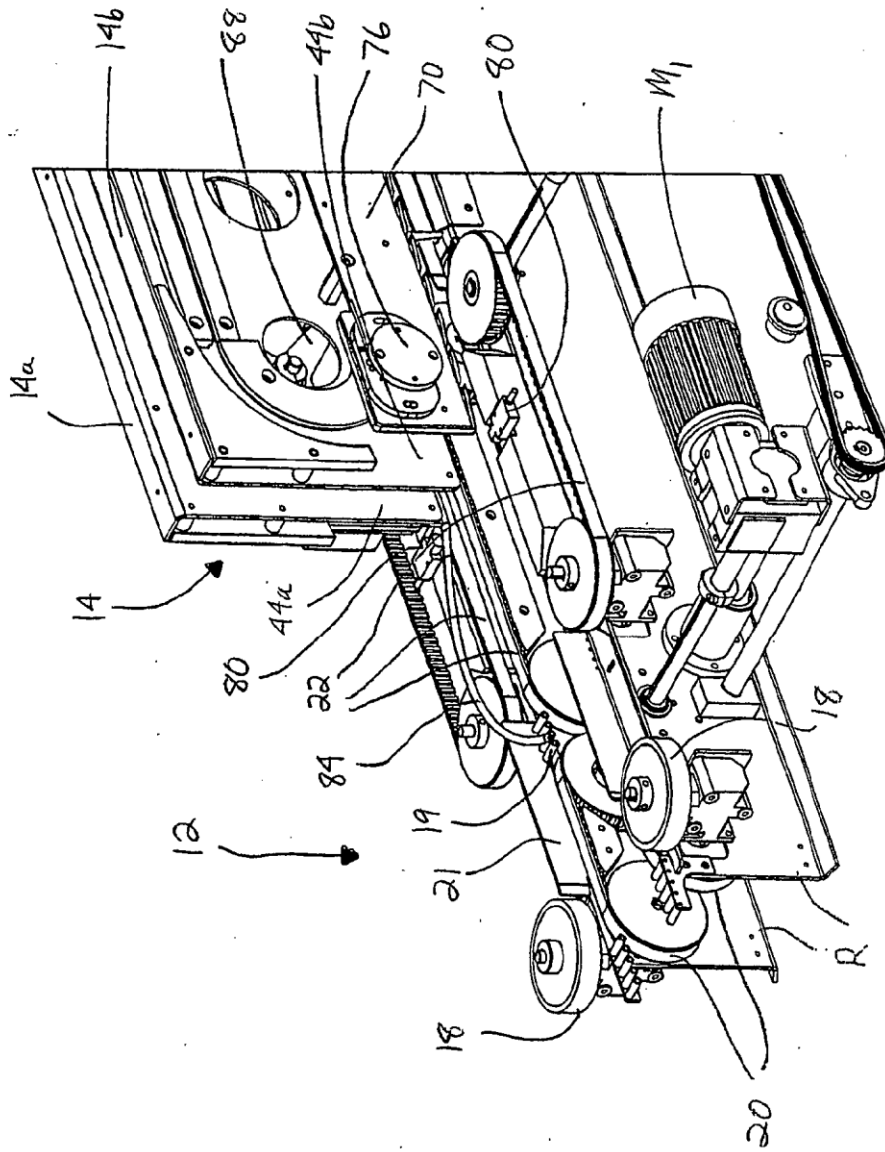


Fig. 2a

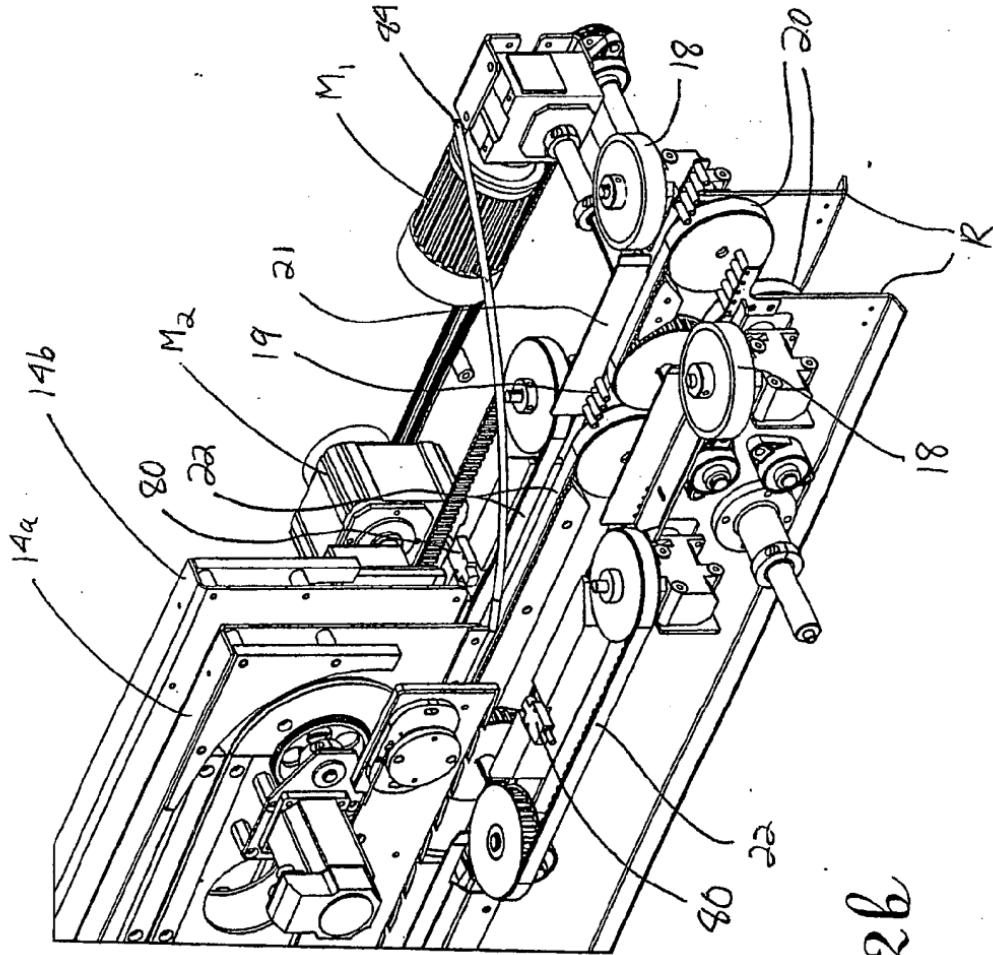


Fig. 26

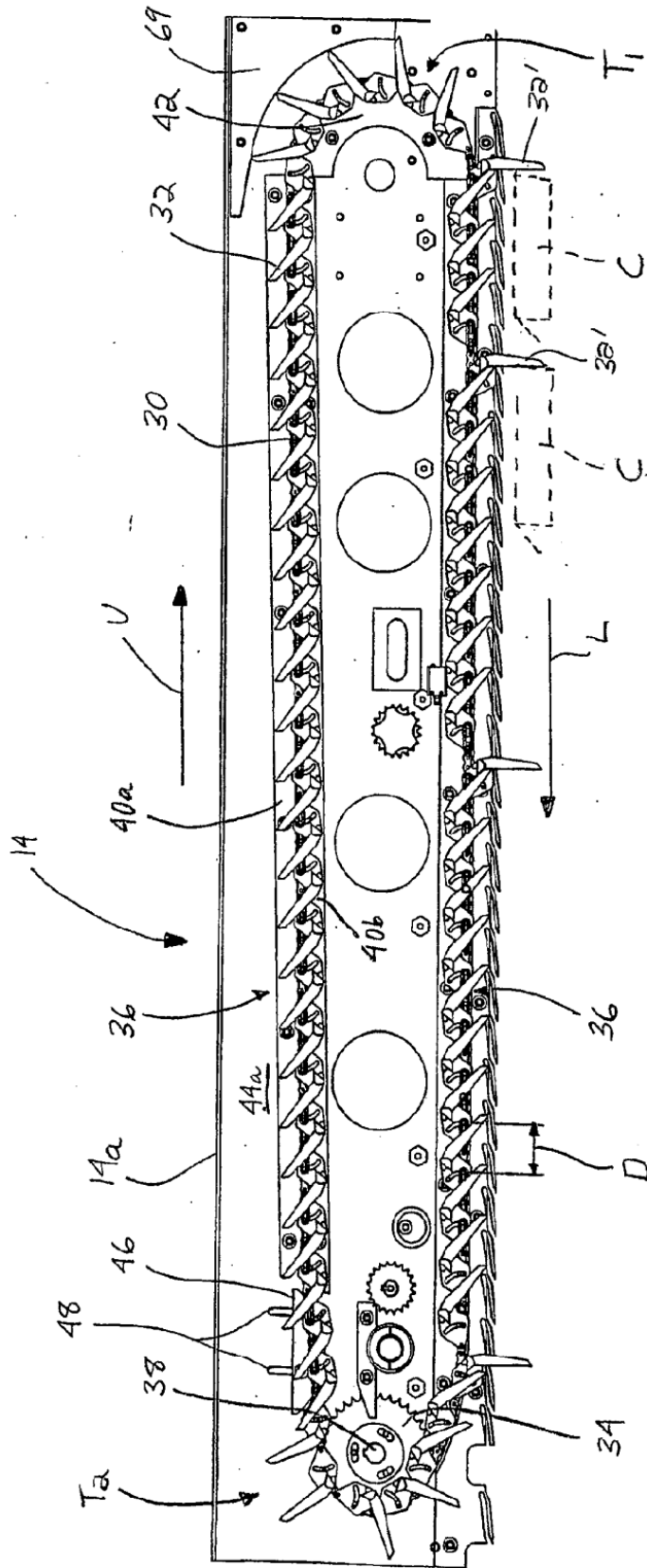


Fig. 3a

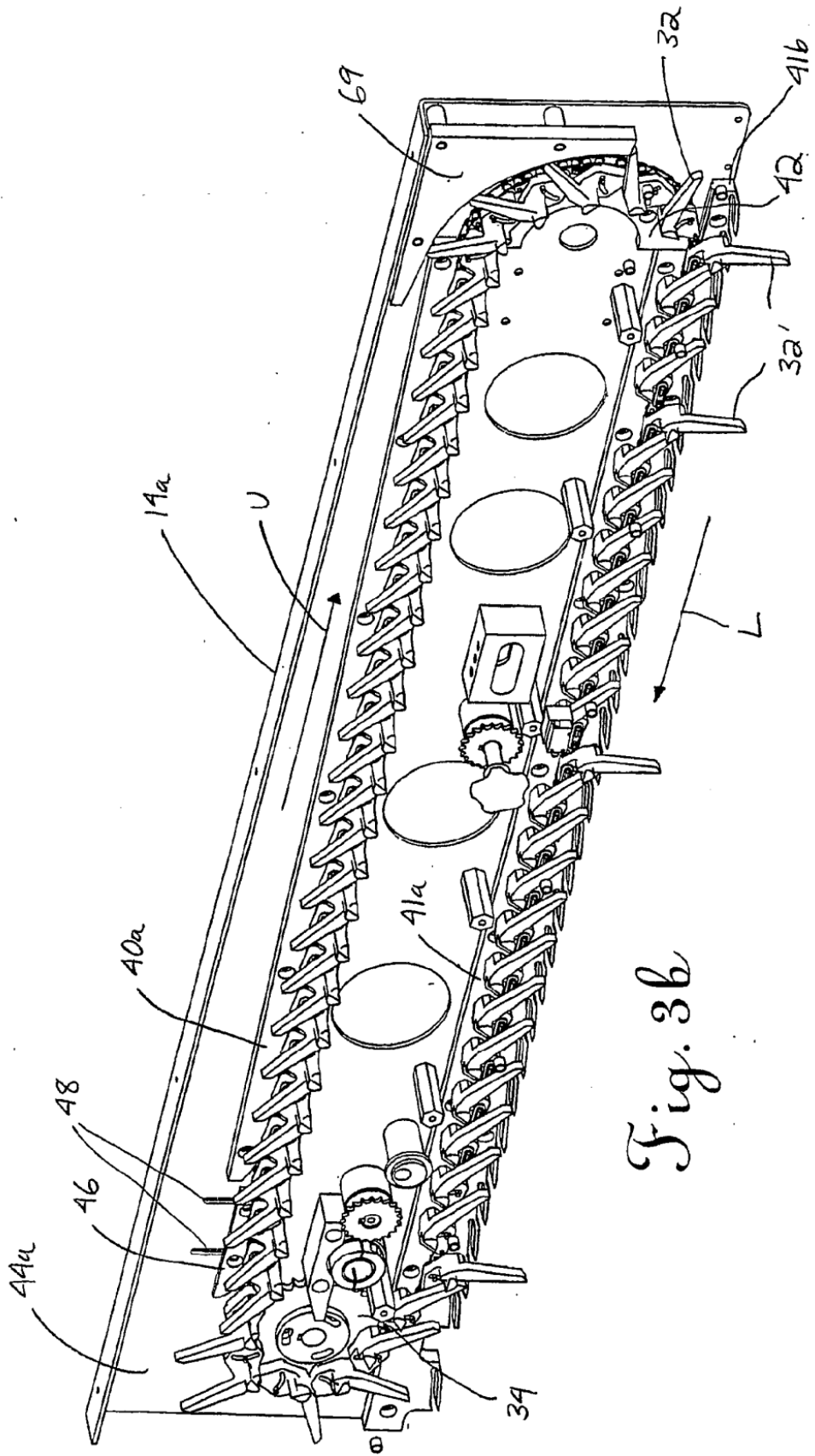


Fig. 36

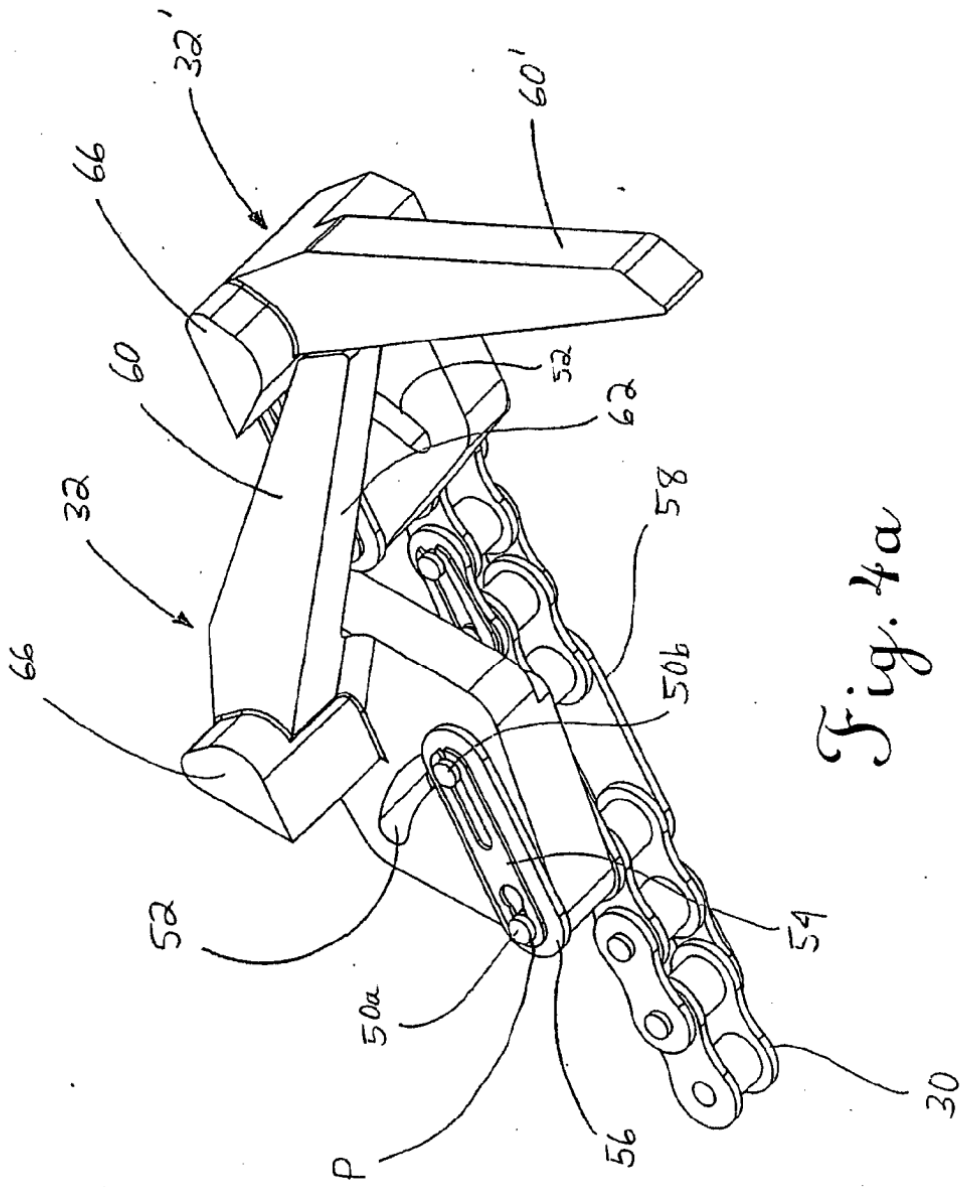


Fig. 4a

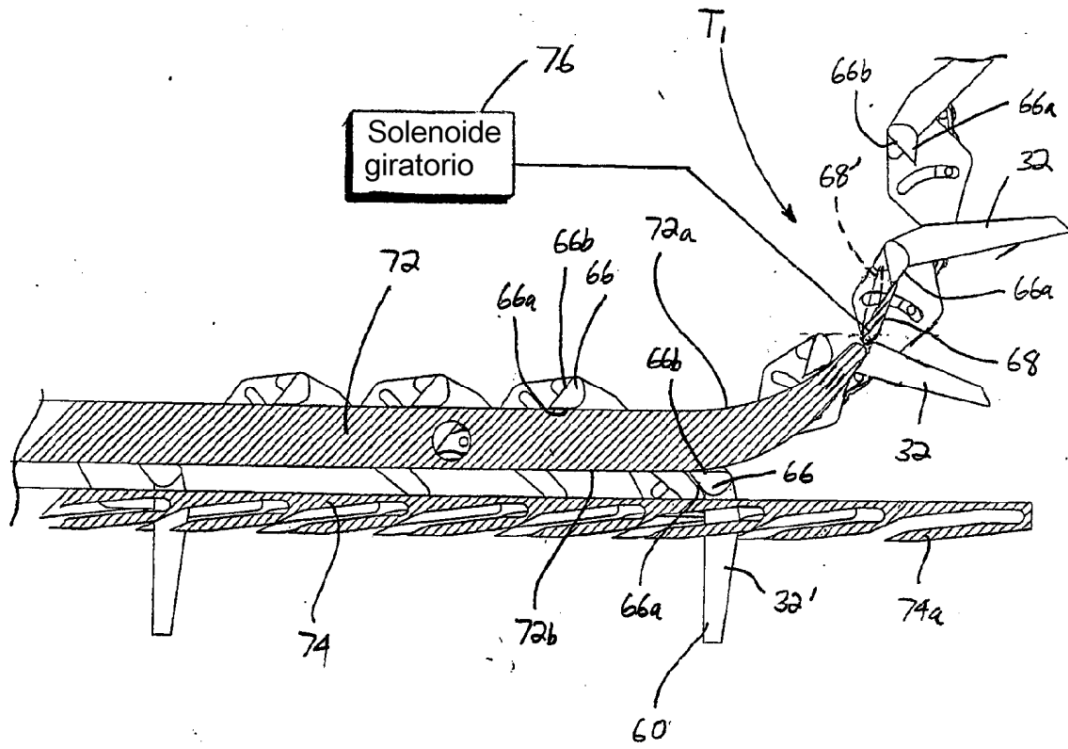


Fig. 4b

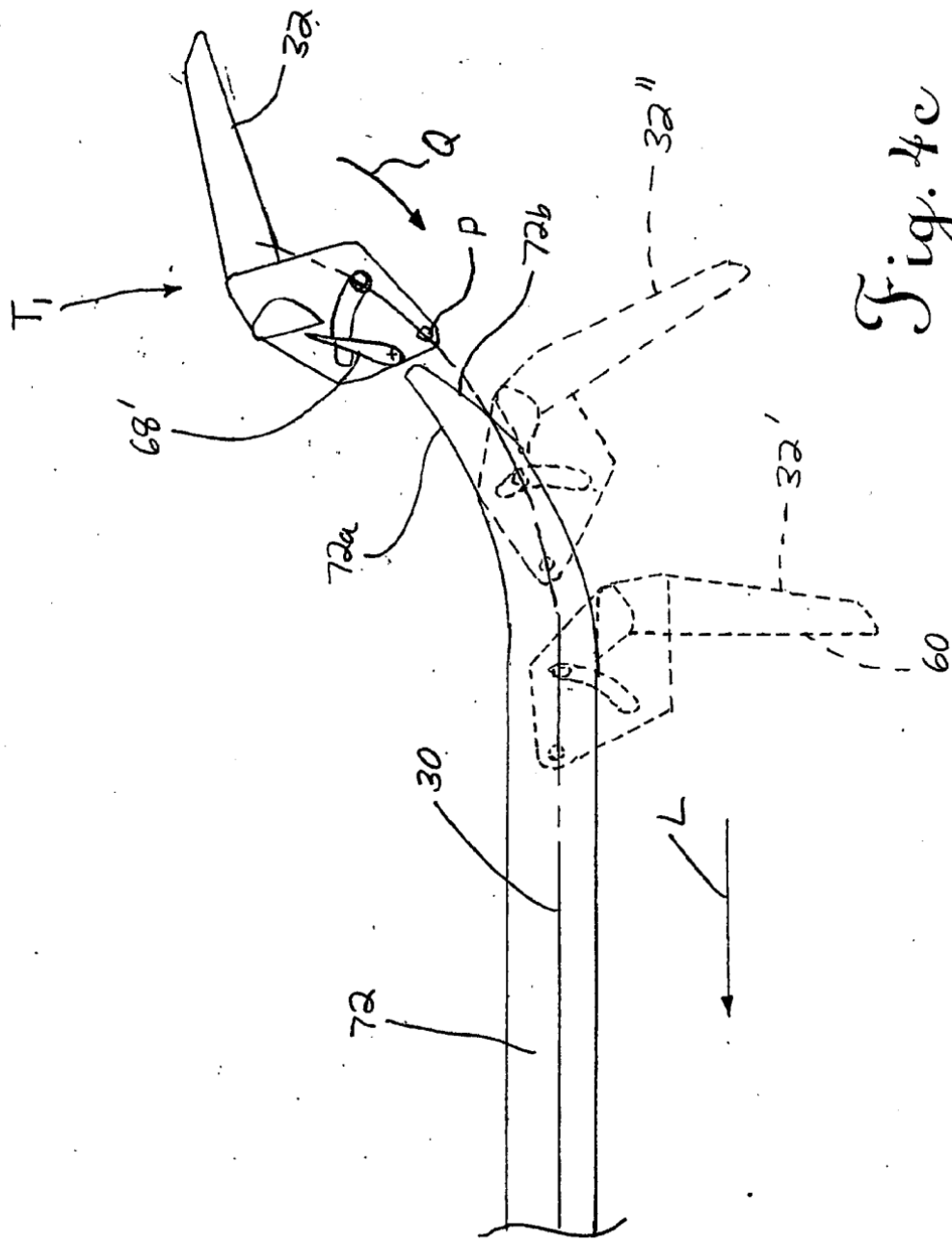


Fig. 4c

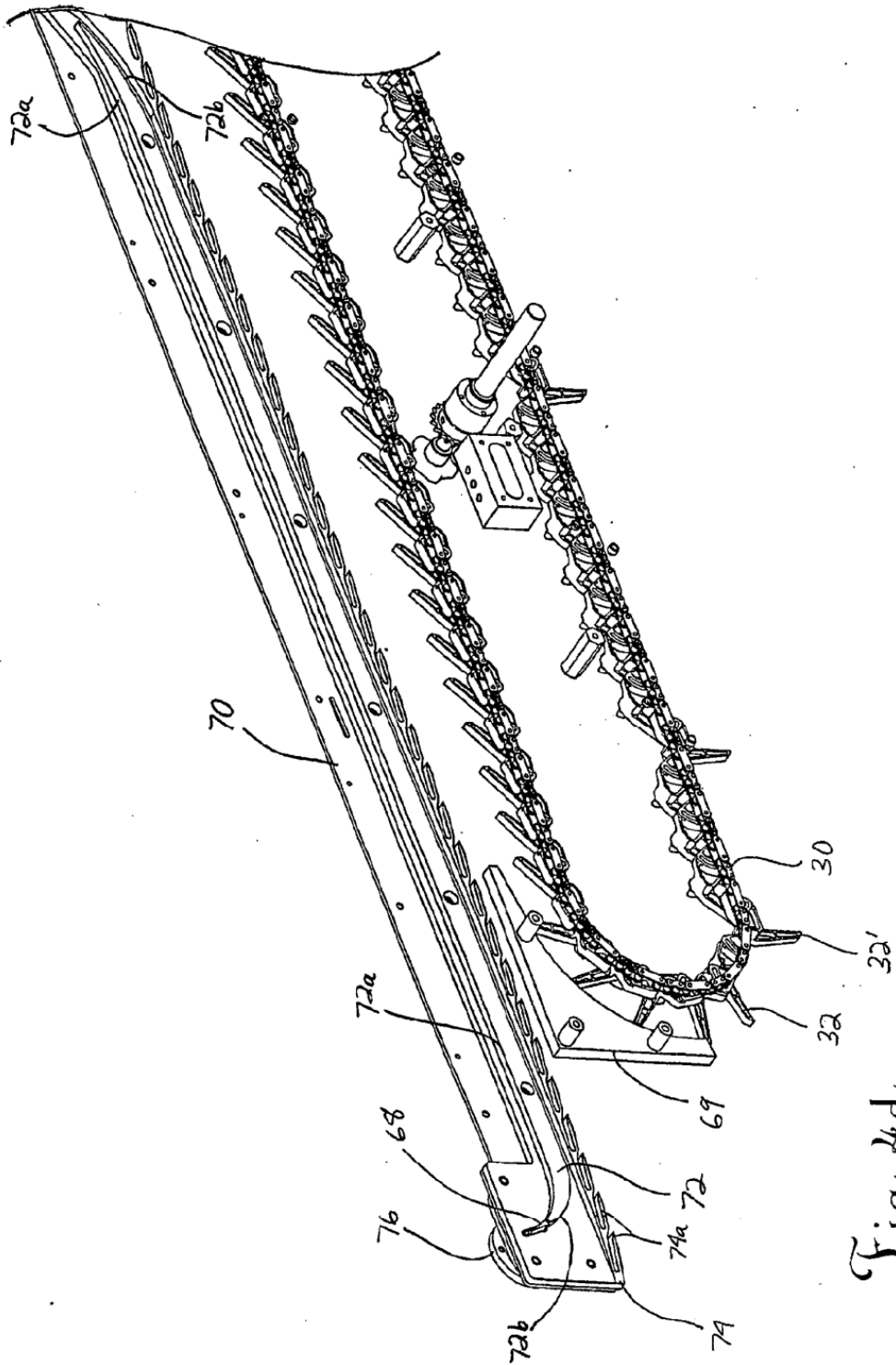


Fig. 4d

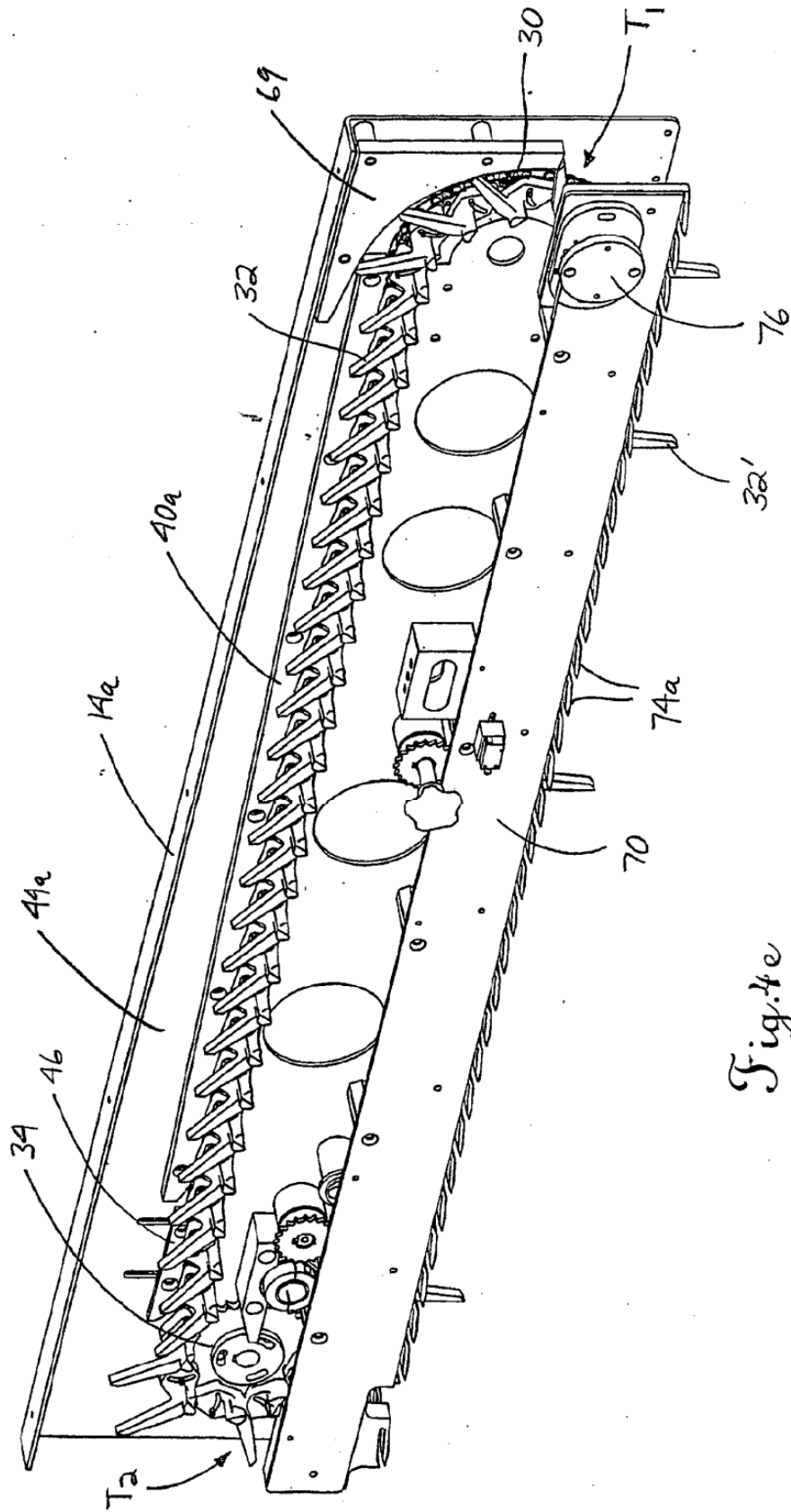


Fig.4e

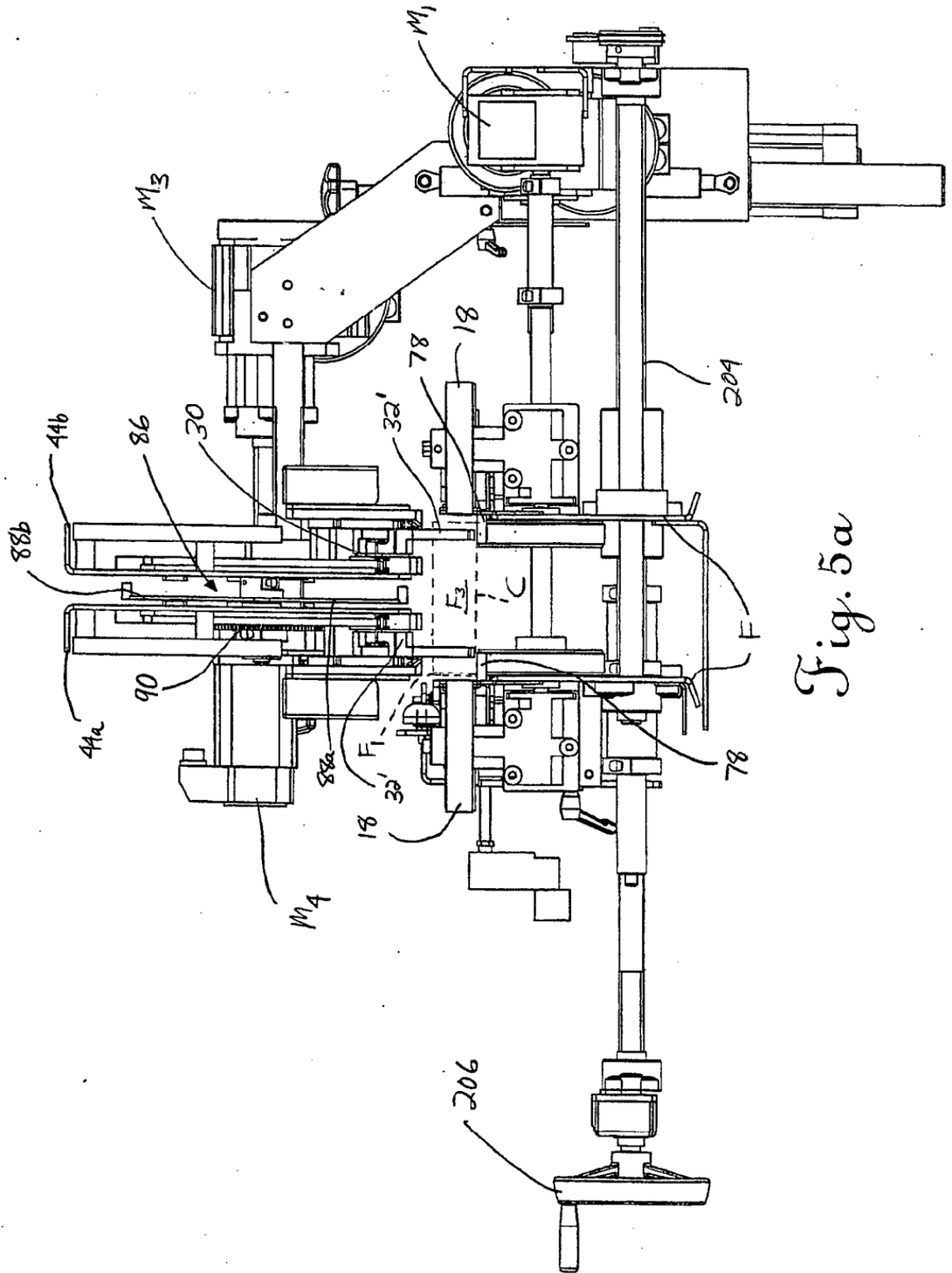


Fig. 5a

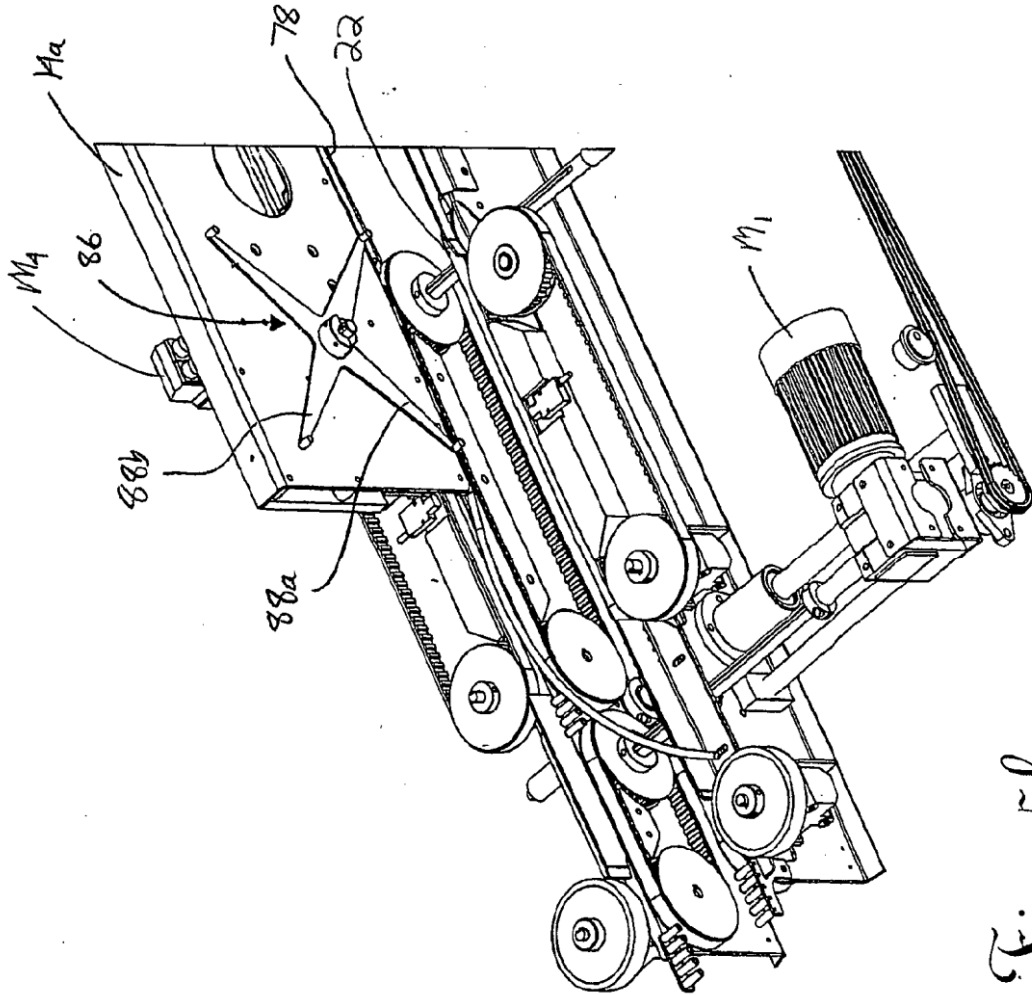


Fig. 56

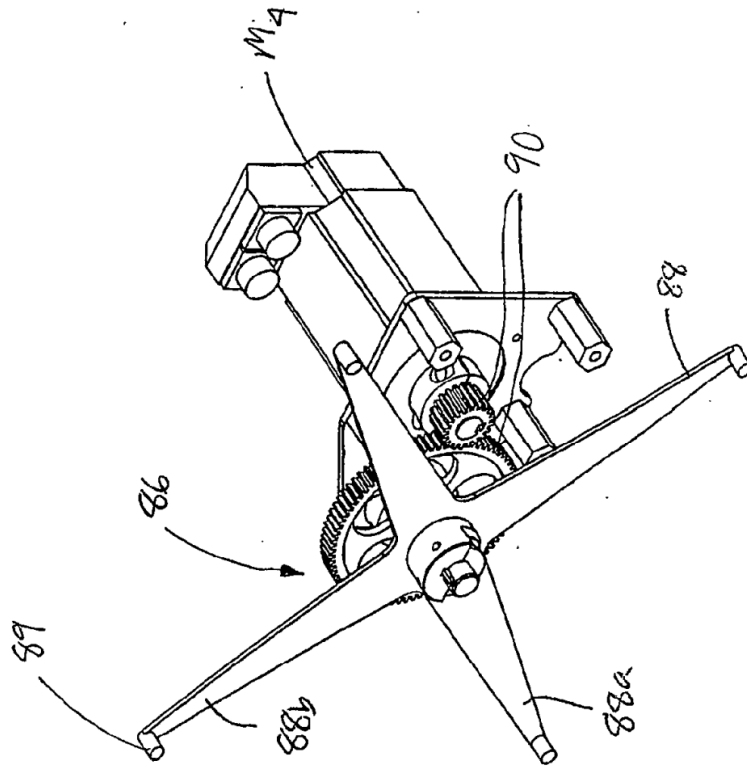


Fig. 5c

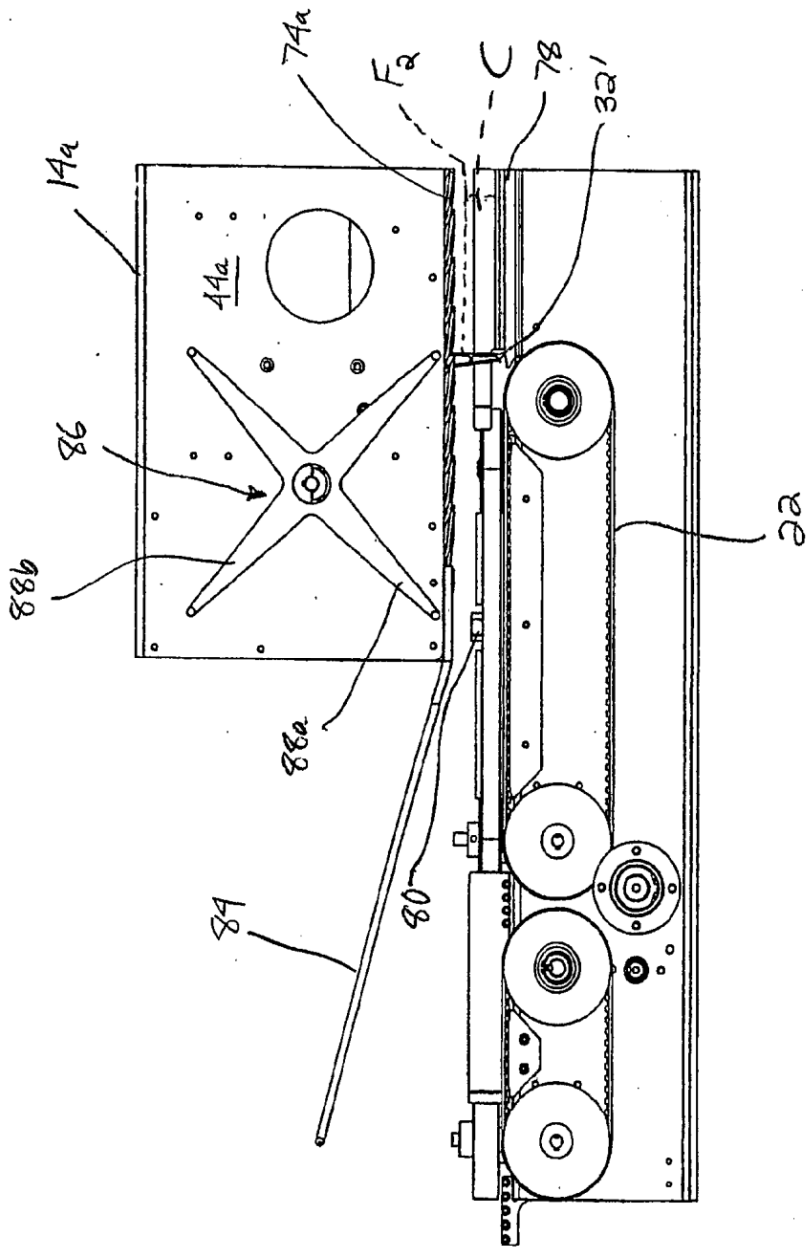


Fig. 6a

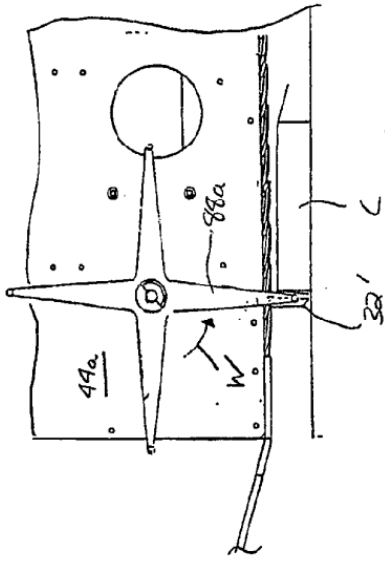


Fig. 6c

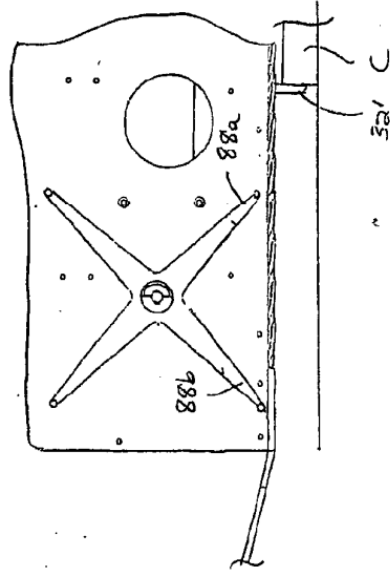


Fig. 6e

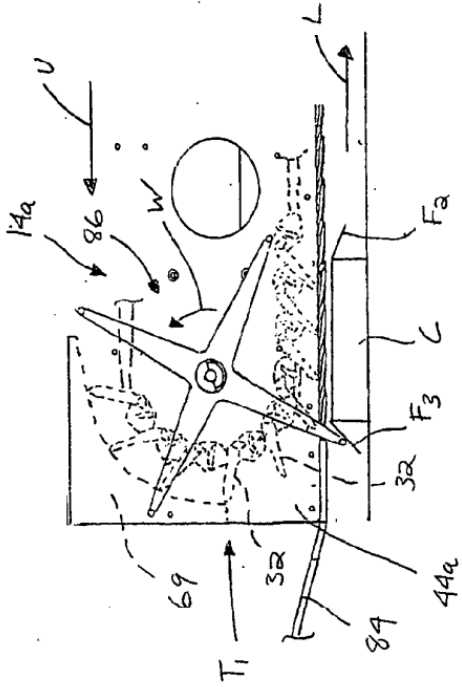


Fig. 6b

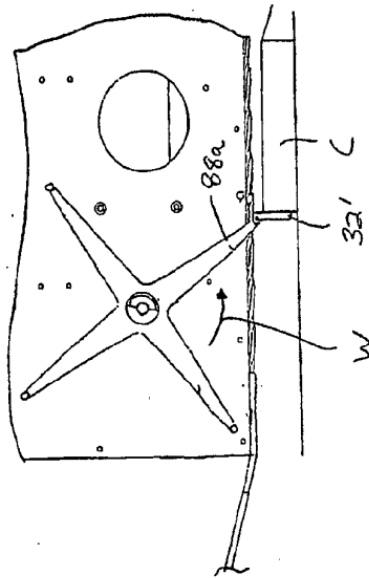


Fig. 6d

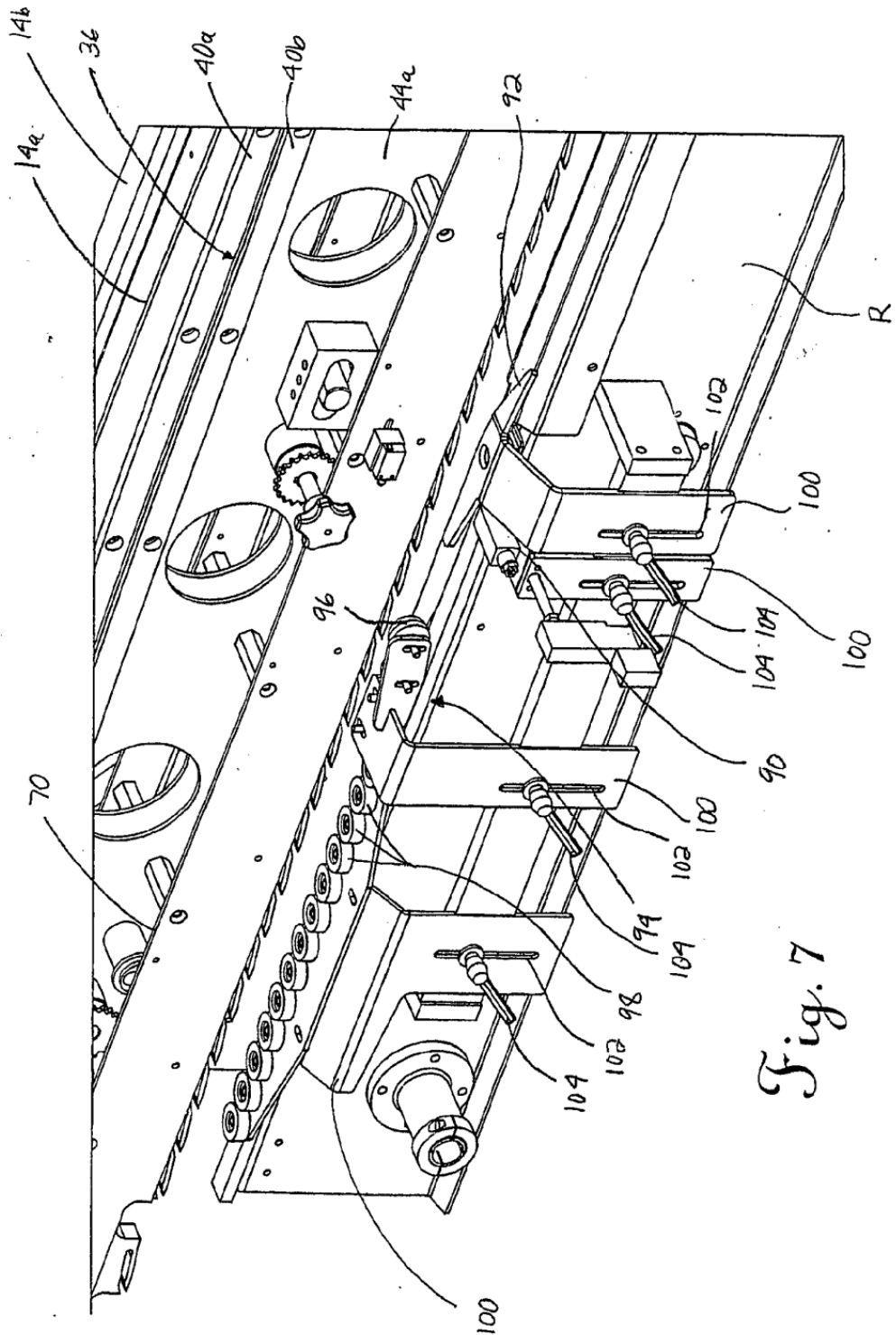
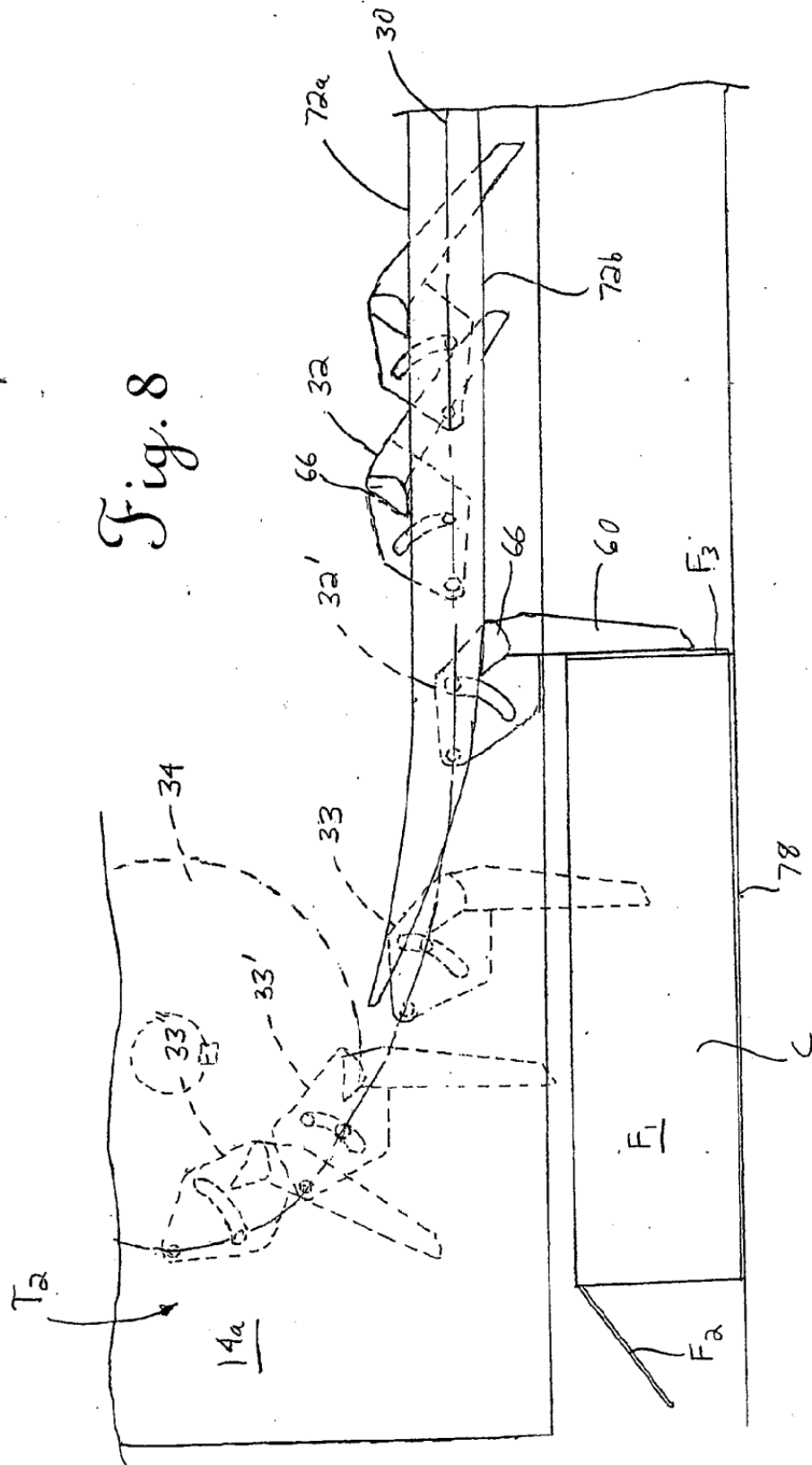
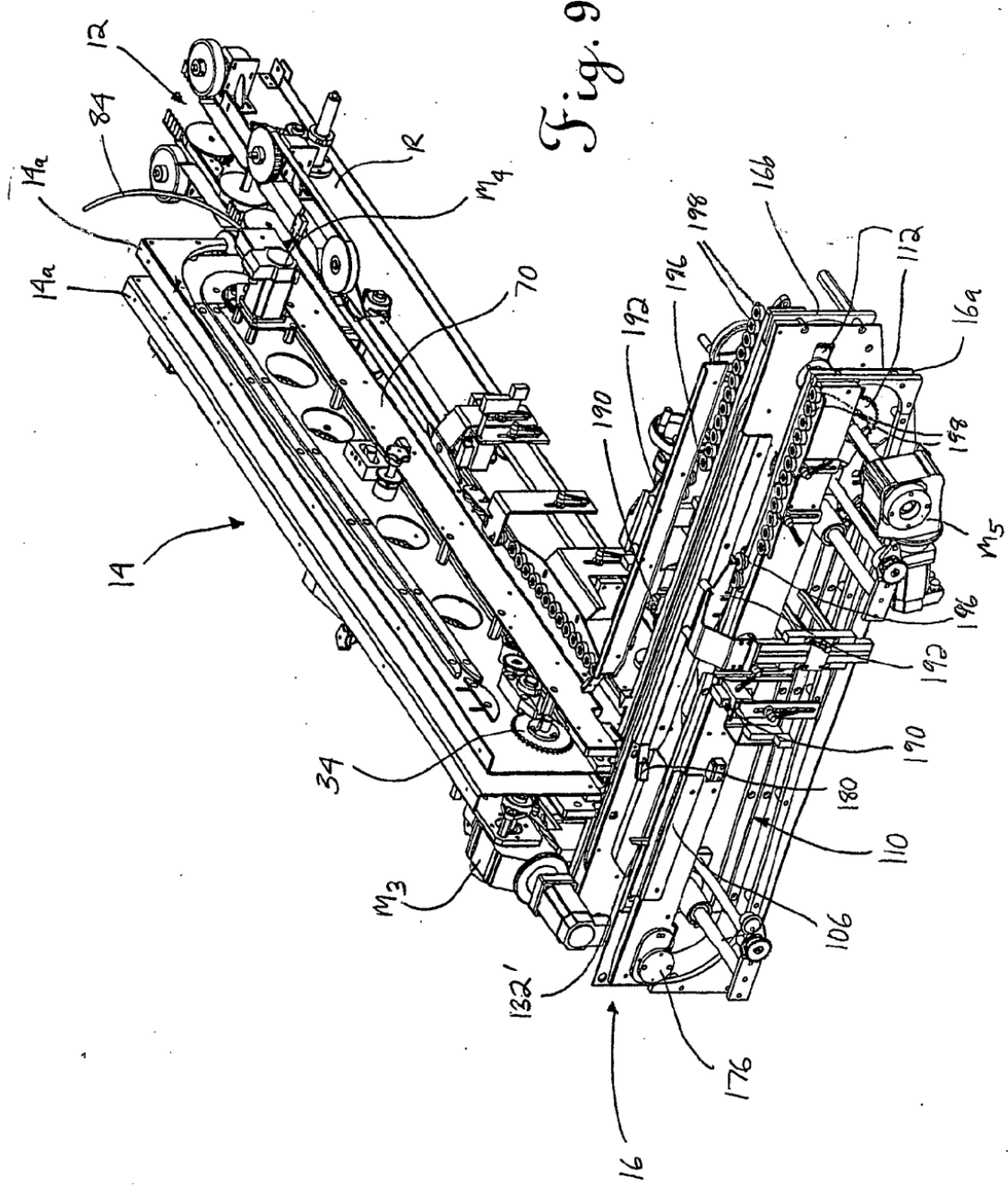


Fig. 7





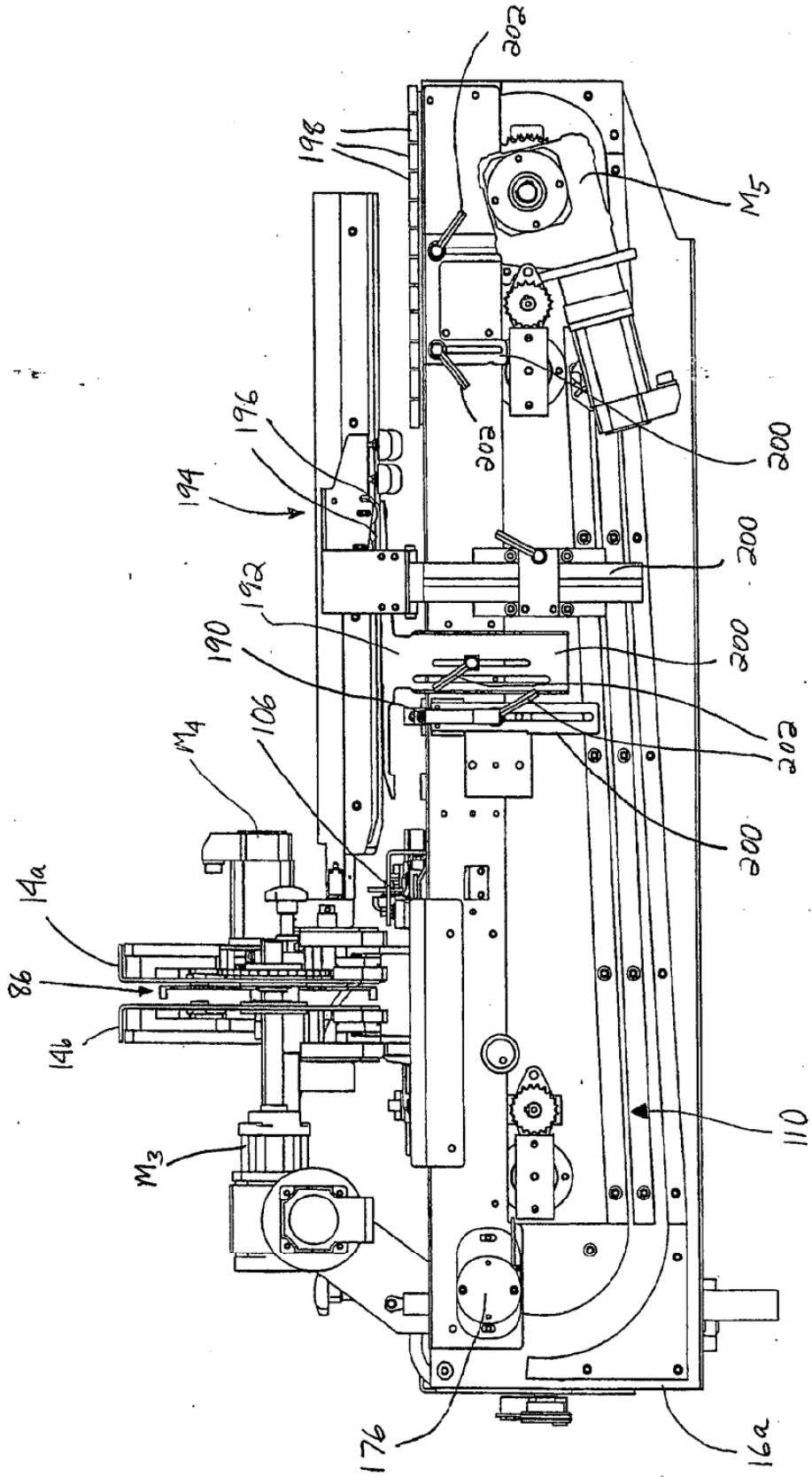


Fig. 10

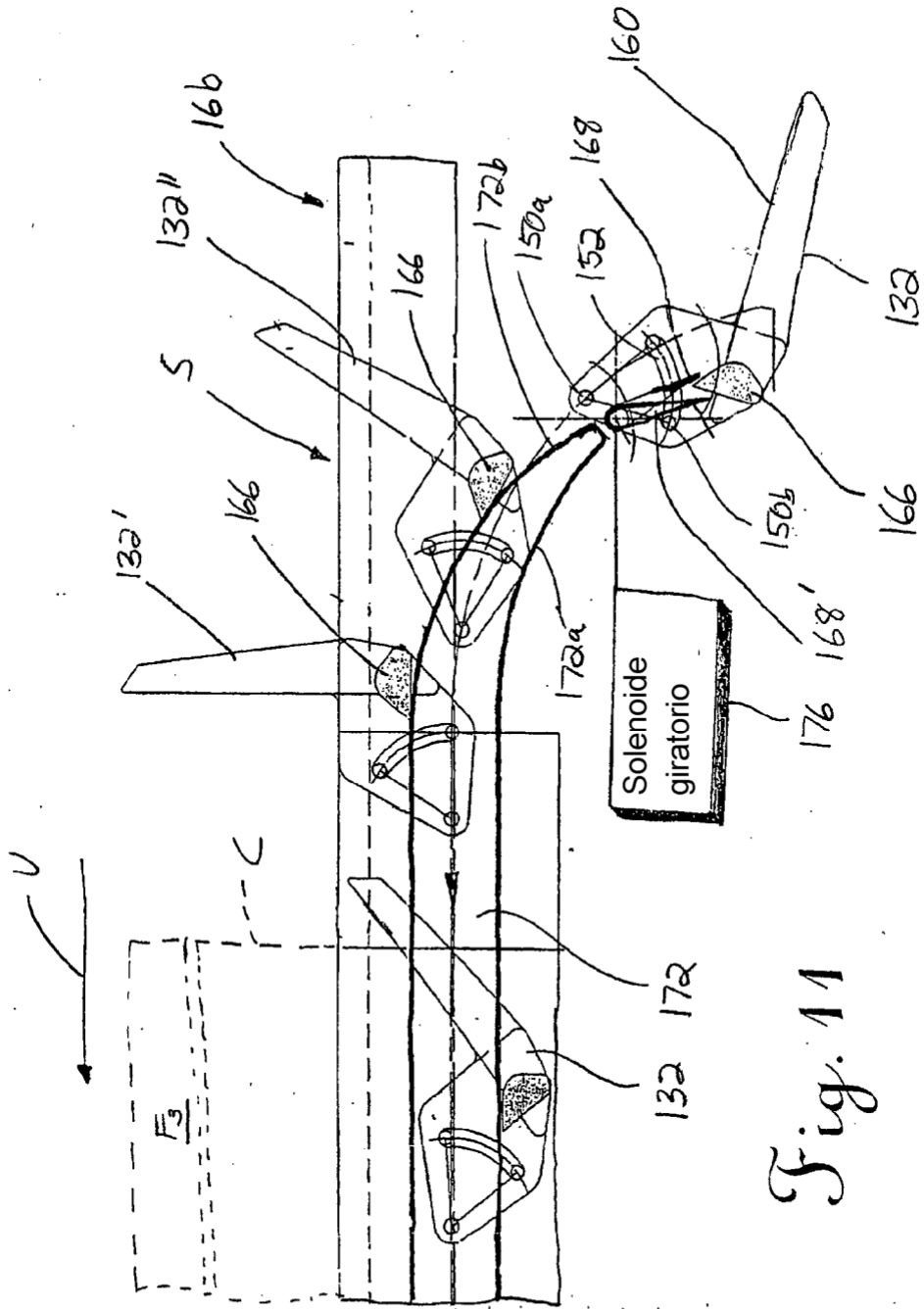


Fig. 11

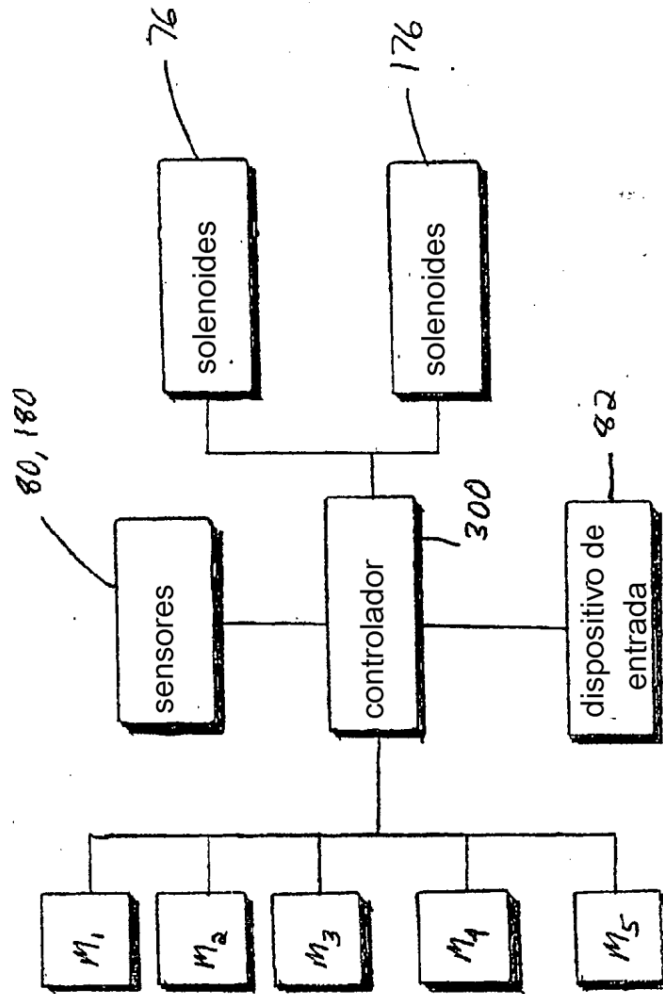


Fig. 13