

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 505**

51 Int. Cl.:

B29C 65/16 (2006.01)
B29C 65/74 (2006.01)
B29C 65/78 (2006.01)
B29L 7/00 (2006.01)
B65B 13/32 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)
B65B 13/06 (2006.01)
B65B 51/22 (2006.01)
B65B 61/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2017 PCT/EP2017/051643**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17129679**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2017 E 17702574 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3280584**

54 Título: **Máquina de atar y procedimiento para asegurar una parte de un elemento de atar en un lazo alrededor de uno o más objetos**

30 Prioridad:

29.01.2016 SE 1650114

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.11.2019

73 Titular/es:

SUND BIRSTA AB (100.0%)
Box 994
85125 Sundsvall, SE

72 Inventor/es:

ENGLUND, OVE;
MÅRSTEDT, PETER y
DANIELSSON, ERIK

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 729 505 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 de atar y procedimiento para asegurar una parte de un elemento de atar en un lazo alrededor de uno o más objetos

Campo de la invención y técnica anterior

5 La presente invención se refiere a una máquina de atar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 14 para asegurar una parte de un elemento de atar alargado en un lazo alrededor de uno o más objetos.

10 Las máquinas de atar automáticas para aplicar un elemento de atar en forma de un fleje o alambre en un lazo alrededor de un objeto o un conjunto de objetos, estirando el elemento de atar apretadamente alrededor del objeto / paquete y, posteriormente, uniendo las secciones superpuestas del elemento de atar con el fin de asegurar el elemento de atar alrededor del objeto / paquete son conocidos en muchas configuraciones diferentes. El documento US 6 403 917 B1 divulga una máquina de atar en la que se utiliza un dispositivo de soldadura por láser para formar una unión soldada entre las secciones superpuestas de un elemento de atar en forma de un fleje para asegurar de esta manera el elemento de atar en un lazo alrededor de un objeto o un paquete de objetos.

15 Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es lograr una máquina de atar nueva y favorable del tipo que se ha mencionado más arriba.

De acuerdo con la invención, este objeto se logra por medio de una máquina de atar que tiene las características definidas en la reivindicación 1.

20 La máquina de atar de la presente invención comprende:

- un dispositivo de alimentación para alimentar un elemento de atar alargado en forma de alambre o fleje en un lazo alrededor de un espacio configurado para recibir uno o más objetos que se van a unir y posteriormente retraer el elemento de atar para estirlo apretadamente alrededor de uno o más objetos recibidos en el citado espacio;
- 25 – un dispositivo de agarre para agarrar y bloquear una primera sección del elemento de atar en el extremo anterior del elemento de atar después de la alimentación de una parte del elemento de atar en un lazo alrededor del citado espacio; y
- un dispositivo de soldadura por láser para formar una unión soldada entre la citada primera sección del elemento de atar y una segunda sección del elemento de atar adyacente en el extremo posterior de la parte del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio para asegurar de esta manera esta parte del elemento de atar en un lazo alrededor de los citados uno o más objetos.
- 30

De acuerdo con la invención, el dispositivo de soldadura por láser también se usa para cortar el elemento de atar en el citado extremo posterior por medio de un rayo láser emitido desde un cabezal de soldadura por láser del dispositivo de soldadura por láser para liberar así la parte del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio desde la parte restante del elemento de atar. De este modo, no se requiere un miembro de corte separado para cortar el elemento de atar, lo que reducirá la complejidad de la máquina de atar.

35

De acuerdo con una realización de la invención, la máquina de atar comprende una unidad de empalme para empalmar juntos un primer elemento de atar de una primera bobina de elementos de atar y un segundo elemento de atar de otra bobina de elementos de atar, en el que la unidad de empalme comprende un dispositivo de soldadura por láser adicional para formando una unión soldada entre un extremo posterior del primer elemento de atar y un extremo anterior del segundo elemento de atar para empalmar de esta manera los elementos de atar primero y segundo uniendo el extremo posterior del primer elemento de atar al extremo anterior del segundo elemento de atar. De este modo, el elemento de atar de cada bobina de elementos de atar utilizado en la máquina de atar puede ser utilizado en toda su longitud, sin tener que desperdiciar ninguna sección del elemento de atar en su extremo posterior, lo que implica que el desperdicio del elemento de atar se minimiza.

40

45

De acuerdo con otra realización de la invención, el citado dispositivo de soldadura por láser adicional de la unidad de empalme está configurado para realizar un corte transversal en el extremo posterior del primer elemento de atar y en el extremo anterior del segundo elemento de atar por medio de un rayo láser emitido desde un cabezal de soldadura por láser del dispositivo de soldadura por láser adicional, antes de formar la unión soldada entre el extremo posterior del primer elemento de atar y el extremo anterior del segundo elemento de atar. De este modo, los bordes limpios y rectos adecuados para la operación de soldadura posterior pueden formarse de una manera eficiente y simple en el extremo posterior del primer elemento de atar y el extremo anterior del segundo elemento de atar.

50

Otras características ventajosas de la máquina de atar de acuerdo con la presente invención aparecerán por la descripción que sigue y las reivindicaciones dependientes.

La invención también se refiere a un procedimiento que tiene las características definidas en la reivindicación 14.

5 Otras características ventajosas del procedimiento de acuerdo con la presente invención aparecerán por la descripción que sigue y las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

Con referencia a los dibujos que se acompañan, una descripción específica de las realizaciones preferidas de la invención que se citan como ejemplos sigue a continuación. En los dibujos:

10 la figura 1 es un diagrama de esquema de una máquina de atar de acuerdo con una primera realización de la presente invención,

las figuras 2a - 2f son diagramas de esquema parcialmente recortados de partes incluidas en la máquina de atar de la figura 1, como se ve en diferentes etapas durante el proceso de asegurar un elemento de atar en un lazo alrededor de un objeto,

15 la figura 3a es una vista frontal esquemática de un miembro de soporte incluido en la máquina de atar de la figura 1, como se ve con dos mordazas del miembro de soporte en una posición de soporte avanzada,

la figura 3b es una vista frontal esquemática del miembro de soporte, como se ve con las mordazas del miembro de soporte en una posición de liberación retraída,

20 las figuras 4a - 4g son diagramas de esquema parcialmente recortados de partes incluidas en una máquina de atar de acuerdo con una segunda realización de la presente invención, como se ve en diferentes etapas durante el proceso de asegurar un elemento de atar en un lazo alrededor de uno o más objetos, y

las figuras 5a - 5g son diagramas de esquema parcialmente recortados de una unidad de empalme incluida en la máquina de atar de la figura 1, como se ve en diferentes etapas durante el proceso de empalme entre un primer elemento de atar de una primera bobina de elementos de atar y un segundo elemento de atar de otra bobina de elementos de atar.

25 Descripción detallada de realizaciones de la invención

Algunas de las partes incluidas en una máquina de atar 1 de acuerdo con una primera realización de la presente invención se ilustran muy esquemáticamente en la figura 1. La máquina de atar 1 comprende:

- una pista de guiado 2 para guiar un elemento de atar alargado 3 en forma de alambre o fleje en un lazo alrededor de un espacio 4 configurado para recibir uno o más objetos que deben ser atados;
- 30 – un dispositivo de alimentación 5 para alimentar el elemento de atar 3 desde una bobina de suministro 6, al interior de la citada pista de guiado 2 y a lo largo de la pista de guiado en un lazo alrededor del citado espacio 4 y posteriormente retraer el elemento de atar 3 para estirarlo apretadamente alrededor de uno o más objetos recibidos en el citado espacio 4;
- 35 – un acumulador 60 para acumular temporalmente una parte del elemento de atar 3 cuando el elemento de atar es retraído por el dispositivo de alimentación 5 y a continuación liberar la parte acumulada del elemento de atar cuando posteriormente el elemento de atar es alimentado hacia adelante por el dispositivo de alimentación 5; y
- una unidad de atar 10 para asegurar el elemento de atar 3 alrededor del citado uno o más objetos.

40 La pista de guiado 2 puede tener, por ejemplo, la forma de un carril con una abertura longitudinal orientada hacia el citado espacio 4.

En la realización que se ilustra, el dispositivo de alimentación 5 comprende dos rodillos de alimentación giratorios 5a, 5b, que están situados uno frente al otro y configurados para estar en contacto con lados opuestos de una parte del elemento de atar 3 recibido en el estrechamiento entre los rodillos de alimentación. Al menos uno de los rodillos de alimentación 5a, 5b está accionado de manera giratoria por un actuador (no mostrado) en forma de un motor de accionamiento reversible con el fin de mover el elemento de atar 3 en su dirección longitudinal. El motor de accionamiento es preferiblemente un motor eléctrico, pero podría ser, como alternativa, un motor hidráulico o neumático. El dispositivo de alimentación 5 también puede comprender cualquier otro tipo adecuado de actuador para alimentar y retraer el elemento de atar 3.

Algunas de las partes incluidas en la unidad de atar 10 que se ha mencionado más arriba se ilustran muy esquemáticamente en las figuras 2a - 2f. La unidad de atar 10 comprende:

- 5 – un dispositivo de agarre 11 para agarrar y bloquear una primera sección 7a del elemento de atar (ver las figuras 2b y 2c) en el extremo anterior del elemento de atar después de la alimentación de una parte 3a del elemento de atar en un lazo alrededor del citado espacio 4; y
- 10 – un dispositivo de soldadura por láser 12 (ver la figura 2a) para formar una unión soldada 8 (ver las figuras 2e y 2f) entre la citada primera sección 7a del elemento de atar y una segunda sección 7b del elemento de atar adyacente (ver la figura 2c) en el extremo posterior de la parte 3a del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio 4 para asegurar de este modo esta parte 3a del elemento de atar en un lazo alrededor de los citados uno o más objetos.

El dispositivo de soldadura por láser 12 comprende un cabezal de soldadura por láser 12a, en el que la citada unión soldada 8 es formada por medio de un haz de láser 14 (ver la figura 2d) emitido desde el cabezal de soldadura por láser.

15 El dispositivo de soldadura por láser 12 también está configurado para cortar el elemento de atar 3 en el citado extremo posterior por medio de un rayo láser 14 (ver la figura 2e) emitido desde el cabezal de soldadura por láser 12a para liberar de esta manera la parte 3a del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio 4 de la parte restante 3b del elemento de atar.

20 El cabezal de soldadura por láser 12a puede comprender uno o más espejos de exploración controlados por computadora para controlar la dirección y el movimiento del rayo láser 14 emitido desde el cabezal de soldadura por láser. Como alternativa, la dirección y el movimiento del rayo láser 14 pueden ser controlados por medio de movimientos controlados por computadora de todo el cabezal de soldadura por láser 12a. El cabezal de soldadura por láser 12a está provisto de una lente de enfoque 13, a través de la cual el rayo láser 14 sale del cabezal de soldadura por láser.

25 El dispositivo de soldadura por láser 12 comprende además una fuente de láser 12b para generar la potencia del láser requerida para producir el haz de láser 14 utilizado para formar la unión soldada 8 entre las secciones primera y segunda 7a, 7b de los elementos de atar y para cortar el elemento de atar 3. La fuente de láser 12b puede ser de cualquier tipo comúnmente utilizada para soldadura. En el ejemplo ilustrado, la fuente de láser 12b está conectada al cabezal de soldadura por láser 12a por medio de un cable de fibra óptica 12c, que está configurado para guiar la potencia del láser generada por la fuente de láser 12b al cabezal de soldadura por láser 12a.

30 En la realización que se ilustra en las figuras 2a - 2f, el dispositivo de soldadura por láser 12 está configurado para formar la citada unión soldada 8 entre las citadas secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar como una unión solapada con la segunda sección del elemento de atar que se solapa con la primera sección 7a del elemento de atar. En este caso, el dispositivo de soldadura por láser 12 está configurado preferiblemente para formar la unión soldada 8 entre las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar en una primera etapa y a continuación cortar el elemento de atar 3 en el citado extremo posterior en una segunda etapa posterior..

35 La unidad de atar 10 que se ilustra en las figuras 2a - 2f comprende un dispositivo de apriete 15 para apretar la segunda sección 7b del elemento de atar contra la primera sección 7a del elemento de atar solapándose la segunda sección del elemento de atar con la primera sección 7a del elemento de atar, en el que el dispositivo de apriete 15 está configurado para mantener la segunda sección 7b del elemento de atar apretada contra la primera sección 7a del elemento de atar durante el momento en que la unión soldada 8 entre las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar es formada por el dispositivo de soldadura por láser 12. En el ejemplo ilustrado, la unidad de atar 10 comprende un miembro de soporte 16 para soportar la primera sección 7a del elemento de atar, y el dispositivo de apriete 15 comprende un miembro de apriete 17 que está configurado para cooperar con el miembro de soporte 16 y que está montado de manera móvil en un alojamiento 18 de la unidad de atar 10. Las secciones del elemento de atar primera y segunda 7a, 7b pueden ser recibidas en un espacio entre el elemento de compresión 17 y el miembro de soporte 16 y el miembro de apriete 17 se son amovibles en relación con el miembro de soporte 16 entre una primera posición retraída (ver las figuras 2a a 2c y 2f), en la que el miembro de apriete 17 se retrae del miembro de soporte 16, y una segunda posición avanzada (ver las figuras 2d y 2e), en las que el elemento de compresión 17 se presiona contra el miembro de soporte 16 con el fin de apretar juntas las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar. El elemento de compresión 17 está provisto de un pasaje 19, a través del cual un rayo láser 14 desde el cabezal de soldadura por láser 12a del dispositivo de soldadura por láser 12 puede dirigirse hacia un área en la segunda sección 7b del elemento de atar cuando el elemento de compresión 17 se encuentra en la citada la segunda posición y mantiene las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar apretadas entre el miembro de apriete 17 y el miembro de soporte 16. El miembro de apriete 17 es amovible entre las citadas posiciones primera y segunda por medio de un actuador (no mostrado), que puede ser accionado eléctrica, neumática o hidráulicamente.

55

En la unidad de atar 10 que se ilustra en las figuras 2a - 2f, el dispositivo de agarre 11 comprende un miembro de sujeción 20 que está montado de manera móvil en el alojamiento 18. El miembro de sujeción 20 es amovible en relación con el miembro de soporte 16 entre una posición retraída (ver las figuras 2a, 2b y 2f), en la que el miembro de sujeción 20 está retraído del miembro de soporte 16 y permite que la primera sección 7a del elemento de atar pase entre el miembro de sujeción 20 y el miembro de soporte 16, y una posición avanzada (ver las figuras 2c, 2e), en la que el miembro de sujeción 20 está presionado contra el miembro de soporte 16 para sujetar y bloquear la primera sección de elementos de sujeción 7a entre el miembro de sujeción 20 y el miembro de soporte 16. El miembro de sujeción 20 es amovible entre las citadas posiciones retraída y avanzada por medio de un actuador (no mostrado), que puede ser accionado eléctrica, neumática o hidráulicamente.

Como se ilustra en las figuras 3a y 3b, el miembro de soporte 16 puede comprender mordazas de soporte primera y segunda 21a, 21b situadas opuestas una a la otra, en el que las mordazas de soporte 21a, 21b son amovibles una con respecto a la otra entre una posición de soporte avanzada (ver la figura 3a), en la que las mordazas de soporte 21a, 21b forman un soporte para la primera sección 7a del elemento de atar, y una posición de liberación retraída (ver la figura 3b), en la que las mordazas de soporte 21a, 21b se retraen una de la otra para permitir que las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar, después de haber sido unidas una a la otra, pasen a través del espacio de separación 24 entre las mordazas de soporte 21a, 21b. En el ejemplo ilustrado, cada mordaza de soporte 21a, 21b está fijada a un brazo de pivote 22a, 22b, que a su vez está montado de manera pivotante en el alojamiento 18 de la unidad de atar 10. De esta manera, en este caso, las mordazas de soporte 21a, 21b son pivotantes entre las posiciones de soporte y liberación. Como alternativa, las mordazas de soporte podrían moverse linealmente entre las posiciones de soporte y liberación. Las mordazas de soporte 21a, 21b son amovibles entre las posiciones de soporte y liberación por medio de un actuador (no mostrado), que puede ser accionado eléctrica, neumática o hidráulicamente.

Por supuesto, el dispositivo de agarre 11 y el dispositivo de apriete 15 también pueden tener cualquier otro diseño adecuado además de los diseños que se ilustran en las figuras 2a - 2f.

La máquina de atar 1 puede tener la forma de una máquina de flejado, en la que el elemento de atar 3 es un fleje de material metálico o plástico. Como alternativa, la máquina de atar 1 puede tener la forma de una máquina de atar de alambre, en la que el elemento de atar 3 es un alambre de material metálico o plástico.

A continuación se describirá una secuencia operativa para asegurar un elemento de atar 3 en un lazo alrededor de un objeto 9 por medio de la máquina de atar 1 que se ha descrito más arriba con referencia a las figuras 2a - 2f.

En una primera etapa, un motor del dispositivo de alimentación 5 es operado en una primera dirección para alimentar el elemento de atar 3 hacia adelante desde la bobina de suministro 6, a través de un pasaje 23 (ver la figura 2a) en el miembro de sujeción 20 y en la pista de guiado 2. Durante la alimentación del elemento de atar 3, el miembro de sujeción 20 está en su posición retraída, el miembro de apriete 17 en su primera posición retraída y las mordazas de soporte 21a, 21b en la posición de soporte. El elemento de atar 3 es alimentado hacia adelante en la pista de guiado 2 en un lazo alrededor del objeto 9. El extremo anterior del elemento de atar 3 dejará la pista de guiado 2 y pasará a través del espacio de separación entre el miembro de sujeción 20 y el miembro de soporte 16 (ver la figura 2b), después de lo cual el extremo anterior del elemento de atar 3 actúa sobre un miembro de parada (no mostrado) y el motor del dispositivo de alimentación 5 se detiene. El miembro de sujeción 20 se mueve a continuación a su posición avanzada para agarrar la primera sección 7a del elemento de atar en el extremo anterior del elemento de atar 3 para bloquear de esta manera la primera sección 7a del elemento de atar entre el miembro de sujeción 20 y el miembro de soporte 16. A continuación, el motor del dispositivo de alimentación 5 se invierte para tirar del elemento de atar 3 hacia atrás y, por lo tanto, apretar el elemento de atar 3 alrededor del objeto 9, como se ilustra en la figura 2c. Cuando el elemento de atar 3 se ha estirado apretadamente alrededor del objeto 9, el motor del dispositivo de alimentación 5 se detiene y el miembro de presión 17 se mueve a su segunda posición avanzada para apretar juntas las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar entre el miembro de apriete 17 y el miembro de soporte 16 (ver la figura 2d). El dispositivo de soldadura por láser 12 es operado entonces para enfocar un rayo láser 14 sobre las secciones 7a, 7b del elemento de atar que se superponen mutuamente para formar una unión soldada 8 entre las secciones 7a, 7b del elemento de atar y asegurar de esta manera el elemento de atar en un lazo alrededor del objeto 9. A continuación, el dispositivo de soldadura por láser 12 es operado para enfocar un rayo láser 14 sobre una parte del elemento de atar 3 situado entre el miembro de sujeción 20 y el miembro de apriete 17, como se ilustra en la figura 2e, para cortar el elemento de atar 3 y, por lo tanto, liberar la parte 3a del elemento de atar asegurado en un lazo alrededor del objeto 9 de la parte restante 3b del elemento de atar. Finalmente, el miembro de sujeción 20 se devuelve a su posición retraída y el miembro de apriete 17 a su primera posición retraída, tras lo cual las mordazas de soporte 21a, 21b se mueven a la posición de liberación para liberar el lazo de elemento de atar 26 de la unidad de atar 10.

La máquina de atar 1 que se ilustra en la figura 1 también comprende una unidad de empalme 30 para empalmar juntos un primer elemento de atar 3 de una primera bobina de elementos de atar 6 y un segundo elemento de atar 3' (ver las figuras 5a a 5g) de otra bobina de elementos de atar, cuando el primer elemento de atar 3 se ha desenrollado completamente de la primera bobina de elementos de atar y se ha iniciado el desenrollado de un nuevo elemento

de atar 3' de una nueva bobina de elementos de atar. La unidad de empalme 30 comprende un dispositivo de soldadura por láser 32 (ver la figura 5a) para formar una unión soldada 38 (ver la figura 5g) entre un extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 y un extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3', para empalmar de esta manera los elementos de atar primero y segundo 3, 3'. El dispositivo de soldadura por láser 32 comprende un cabezal de soldadura por láser 32a, en el que la citada unión soldada 38 es formada por medio de un rayo láser 34 emitido desde el cabezal de soldadura por láser.

La unión soldada 38 se forma preferiblemente como una unión a tope, con un borde exterior en el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 en contacto con un borde exterior opuesto en el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3'. En este caso, el dispositivo de soldadura por láser 32 está configurado ventajosamente para realizar un corte transversal en el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 y en el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3' por medio de un rayo láser 34 emitido desde el cabezal de soldadura por láser 32a del dispositivo de soldadura por láser 32, antes de formar la unión soldada 38.

El cabezal de soldadura por láser 32a puede comprender uno o más espejos de exploración controlados por computadora para controlar la dirección y el movimiento del rayo láser 34 emitido desde el cabezal de soldadura por láser. Como alternativa, la dirección y el movimiento del rayo láser 34 pueden ser controlados por medio de movimientos controlados por computadora de todo el cabezal de soldadura por láser 32a. El cabezal de soldadura por láser 32a está provisto de una lente de enfoque 33, a través de la cual el rayo láser 34 sale del cabezal de soldadura por láser.

El dispositivo de soldadura por láser 32 comprende además una fuente de láser 32b para generar la potencia del láser requerida para producir el rayo láser 34 utilizado para formar la unión soldada 38 entre elementos de atar primero y segundo 3, 3' y para realizar el corte transversal en el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 y en el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3'. La fuente de láser 32b puede ser de cualquier tipo comúnmente utilizada para soldadura. En el ejemplo ilustrado, la fuente de láser 32b está conectada al cabezal de soldadura por láser 32a por medio de un cable de fibra óptica 32c, que está configurado para guiar la potencia del láser generada por la fuente de láser 32b al cabezal de soldadura por láser 32a.

En la realización que se ilustra en las figuras 5a - 5g, la unidad de empalme 30 comprende un primer dispositivo de alimentación 35 que puede alimentar el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 hacia atrás y un segundo dispositivo de alimentación 36 que puede alimentar el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3' hacia adelante. Cada dispositivo de alimentación 35, 36 puede comprender dos rodillos de alimentación giratorios 37a, 37b, que están situados uno frente al otro y que están configurados para estar en contacto con lados opuestos de una parte del elemento de atar 3, 3' recibida en el estrechamiento entre los rodillos de alimentación. Al menos uno de los rodillos de alimentación 37a, 37b de cada dispositivo de alimentación 35, 36 está accionado de manera giratoria por un motor de accionamiento (no mostrado) para mover el elemento de atar 3, 3' en su dirección longitudinal. El motor de accionamiento es preferiblemente un motor eléctrico, pero podría ser, como alternativa, un motor neumático o hidráulico.

En la realización que se ilustra en las figuras 5a - 5g, la unidad de empalme 30 comprende además un primer dispositivo de agarre 39 para agarrar y bloquear el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 y un segundo dispositivo de agarre 40 para agarrar y bloquear el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3'. En el ejemplo ilustrado, el primer dispositivo de agarre 39 comprende un miembro de sujeción 39a y un miembro de base asociado 39b, en el que el miembro de sujeción 39a es amovible con relación al miembro de base 39b entre una posición de liberación retraída (ver las figuras 5a, 5b, 5d, 5e y 5g), en la que el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 está libre para pasar a través de un espacio intermedio entre el miembro de sujeción 39a y el miembro de base 39b, y una posición de sujeción avanzada (ver las figuras 5c y 5f), en la que el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 está sujeto entre el miembro de sujeción 39a y el miembro de base 39b. En el ejemplo ilustrado, también el segundo dispositivo de agarre 40 comprende un miembro de sujeción 40a y un miembro de base asociado 40b, en el que el miembro de sujeción 40a es amovible con relación al miembro de base 40b entre una posición de liberación retraída (ver las figuras 5a, 5b, 5d, 5e y 5g), en la que el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3' está libre para pasar a través de un espacio intermedio entre el miembro de sujeción 40a y el miembro de base 40b, y una posición de sujeción avanzada (ver las figuras 5c y 5f), en el que el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3' está sujeto entre el miembro de sujeción 40a y el miembro de base 40b. Por supuesto, los dispositivos de agarre 39, 40 también pueden ser diseñados de cualquier otra manera adecuada.

A continuación se describirá una secuencia operativa para unir dos elementos de atar 3, 3' por medio de la unidad de empalme 30 que se ha descrito más arriba con referencia a las figuras 5a - 5g.

En una primera etapa, los motores de los dispositivos de alimentación primero y segundo 35, 36 se hacen funcionar para alimentar el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 hacia atrás y el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3' hacia delante de manera que estos extremos 31a, 31b se encuentren en un espacio 41 entre los dispositivos de agarre primero y segundo 39, 40, como se ilustra en la figura 5b. Durante la alimentación de los elementos de atar 3, 3', cada miembro de sujeción 39a, 40a se encuentra en su posición de liberación para per-

mitir que el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 se mueva hacia un espacio intermedio entre el miembro de sujeción 39a y el miembro de base 39b del primer dispositivo de agarre 39 y el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3' para ser movido a un espacio intermedio entre el miembro de sujeción 40a y el miembro de base 40b del segundo dispositivo de sujeción 40. El miembro de sujeción 39a, 40a de cada dispositivo de agarre 39, 40 a continuación se mueve a su posición de sujeción para agarrar y bloquear el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 y el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3', como se ilustra en la figura 5c, con lo cual el dispositivo de soldadura por láser 32 funciona para enfocar un rayo láser 34 sobre los citados extremos 31a, 31b para hacer un corte transversal en los extremos 31a, 31b y prepararlos para la soldadura posterior. El material liberado de los elementos de atar 3, 3' por este corte transversal se deja caer dentro de un receptáculo de recolección 42 debajo de los dispositivos de agarre 39, 40. En la siguiente etapa, el miembro de sujeción 39a, 40a de cada dispositivo de agarre 39, 40 se mueve a su posición de liberación (ver la figura 5d), con lo cual los dispositivos de alimentación primero y segundo 35, 36 son operados para alimentar el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 hacia atrás y el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3' hacia adelante para que estos extremos 31a, 31b se encuentren nuevamente uno con el otro en el espacio 41 entre los dispositivos de agarre primero y segundo 39, 40, como se ilustra en la figura 5e. El miembro de sujeción 39a, 40a de cada dispositivo de agarre 39, 40 se mueve entonces a su posición de sujeción para agarrar y bloquear el extremo posterior 31a del primer elemento de atar 3 y el extremo anterior 31b del segundo elemento de atar 3', como se ilustra en la figura 5f, después de lo cual el dispositivo de soldadura por láser 32 se opera para enfocar un rayo láser 34 sobre los citados extremos 31a, 31b para formar una unión soldada 38 entre los extremos 31a, 31b y, por lo tanto, empalmar juntos los elementos de atar primero y segundo 3, 3'. Finalmente, cada miembro de sujeción 39a, 40a vuelve a su posición de liberación, como se ilustra en la figura 5g.

Una unidad de empalme 30 del tipo que se ha descrito más arriba, por supuesto, puede combinarse con una unidad de atar 10 de cualquier tipo deseado.

Algunas de las partes incluidas en una máquina de atar 1' de acuerdo con una segunda realización de la invención se ilustran muy esquemáticamente en las figuras 4a - 4g. Esta máquina de atar 1' comprende:

- una pista de guiado (no mostrada) para guiar un elemento de atar alargado 3 en forma de alambre o fleje en un lazo alrededor de un espacio 4 configurado para recibir uno o más objetos que deben ser atados;
- un dispositivo de alimentación (no mostrado) para alimentar el elemento de atar 3 en la citada pista de guiado y a lo largo de la pista de guiado en un lazo alrededor del citado espacio 4 y posteriormente retraer el elemento de atar 3 para estirarlo apretadamente alrededor de uno o más objetos recibidos en el citado espacio 4 ;
- un primer dispositivo de agarre 51 para agarrar y bloquear una primera sección 7a del elemento de atar en el extremo anterior del elemento de atar después de alimentar una parte 3a del elemento de atar en un lazo alrededor del citado espacio 4; y
- un dispositivo de soldadura por láser 52 para formar una unión soldada 8' (ver la figura 4g) entre la citada primera sección 7a del elemento de atar y una segunda sección contigua 7b del elemento de atar en el extremo posterior de la parte 3a del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio 4 para asegurar de esta manera esta parte 3a del elemento de atar en un lazo alrededor de los citados uno o más objetos.

El dispositivo de soldadura por láser 52 comprende un cabezal de soldadura por láser 53, en el que la citada unión soldada 8' se forma por medio de un haz de láser 54 emitido desde el cabezal de soldadura por láser.

El dispositivo de soldadura por láser 52 también está configurado para cortar el elemento de atar 3 en el citado extremo posterior por medio de un haz de láser 54 emitido desde el cabezal de soldadura por láser 53 para liberar de esta manera la parte 3a del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio 4, de la parte restante 3b del elemento de atar.

En la realización que se ilustra en las figuras 4a - 4g, la máquina de atar 1' también comprende un segundo dispositivo de agarre 55 para agarrar la citada segunda sección 7b del elemento de atar cuando el elemento de atar 3 se ha estirado apretadamente alrededor del citado uno o más objetos. Los dispositivos de agarre primero y segundo 51, 55 son móviles uno con respecto al otro para permitir así que las citadas secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar se muevan mutuamente desde una posición de corte (ver las figuras 4c y 4d), en las que las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar están a una distancia una de otra, a una posición de soldadura (ver las figuras 4e y 4f), en la que las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar están en contacto una con la otra. El dispositivo de soldadura por láser 52 está configurado para cortar el elemento de atar 3 en el citado extremo posterior cuando las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar se mantienen en la citada posición de corte por los dispositivos de agarre primero y segundo 51, 55, y para formar el unión soldada 8'

cuando las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar son mantenidas en la citada posición de soldadura por los dispositivos de agarre primero y segundo 51, 55.

En la realización que se ilustra en las figuras 4a - 4g, el primer dispositivo de agarre 51 está montado para que sea estacionario con respecto a un bastidor (no mostrado) de la máquina de atar 1', mientras que el segundo dispositivo de agarre 55 está montado de manera móvil en el citado bastidor de modo que sea amovible en relación con el primer dispositivo de agarre 51 y, de este modo, permita que las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar se posicionen en la citada posición de soldadura por medio de un movimiento de la segunda sección 7b del elemento de atar hacia la primera sección 7a del elemento de atar. Como alternativa, el segundo dispositivo de agarre 55 podría montarse de manera estacionaria con respecto al bastidor de la máquina de atar 1' y el primer dispositivo de agarre 51 podría montarse de manera amovible en el citado bastidor para poder moverse con relación al segundo dispositivo de agarre 55 y, por lo tanto, permite que las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar se coloquen en la citada posición de soldadura por medio de un movimiento de la primera sección 7a del elemento de atar hacia la segunda sección 7b del elemento de atar. Como una alternativa adicional, los dispositivos de agarre primero y segundo 51, 55 podrían montarse de manera amovible en el bastidor de la máquina de atar 1' y, de este modo, permitir que las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar se posicionen en la citada posición de soldadura por medio de un movimiento simultáneo de las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar, una hacia la otra.

En el ejemplo ilustrado, el primer dispositivo de agarre 51 comprende un miembro de sujeción 51a y un miembro de base asociado 51b, en el que el miembro de sujeción 51a es amovible en relación con el miembro de base 51b entre una posición de liberación (ver la figura 4a), en la que la unión del elemento 3 está libre para pasar a través de un espacio intermedio entre el miembro de sujeción 51a y el miembro de base 51b, y una posición de sujeción (ver las figuras 4b - 4g), en la que la primera sección 7a del elemento de atar está sujeta entre el miembro de sujeción 51a y el miembro de base 51b. En el ejemplo ilustrado, también el segundo dispositivo de agarre 55 comprende un miembro de sujeción 55a y un miembro de base asociado 55b, en el que el miembro de sujeción 55a es amovible con relación al miembro de base 55b entre una posición de liberación (ver las figuras 4a y 4b), en la que el elemento de atar 3 está libre para pasar a través de un espacio intermedio entre el miembro de sujeción 55a y el miembro de base 55b, y una posición de sujeción (ver las figuras 4c - 4g), en la que la segunda sección 7b del elemento de atar está sujeta entre el miembro de sujeción 55a y el miembro de base 55b. Los dispositivos de agarre 51, 55, por supuesto, también pueden diseñarse de cualquier otra manera adecuada.

En la realización que se ilustra en las figuras 4a - 4g, el dispositivo de soldadura por láser 52 está configurado para cortar el elemento de atar 3 en el citado extremo posterior en una primera etapa (ver la figura 4d) y a continuación formar la unión soldada 8' entre las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar en una segunda etapa posterior (ver la figura 4f). En este caso, la unión soldada 8' entre las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar se forma como una unión a tope, con un borde exterior de la segunda sección 7b del elemento de atar en contacto con un borde exterior opuesto de la primera sección 7a del elemento de atar.

La máquina de atar 1' puede tener la forma de una máquina de flejado, en la que el elemento de atar 3 es un fleje de material metálico o plástico. Como alternativa, la máquina de atar 1' puede tener la forma de una máquina de atar de alambre, en la que el elemento de atar 3 es un alambre de material metálico o plástico.

A continuación se describirá una secuencia operativa para asegurar un elemento de atar 3 en un lazo alrededor de un objeto o un conjunto de objetos (no mostrado) por medio de la máquina de atar 1' que se ha descrito más arriba con referencia a las figuras 4a - 4g.

En una primera etapa, un motor del dispositivo de alimentación se opera en una primera dirección para alimentar un elemento de atar 3 hacia adelante desde una bobina de suministro, a través del segundo dispositivo de agarre 55 y al interior de la pista de guiado que se ha mencionado más arriba. El elemento de atar 3 se alimenta hacia delante en la pista de guiado en un lazo alrededor del espacio 4. El extremo anterior del elemento de atar 3 dejará la pista de guiado y pasará a través del primer dispositivo de agarre 51 (ver la figura 4a), después de lo cual el extremo del elemento de atar 3 actúa sobre un miembro de parada y el motor del dispositivo de alimentación se detiene. El elemento de atar 51a del primer dispositivo de agarre 51 se desplaza para agarrar la primera sección 7a de elementos de atar en el extremo anterior del elemento de atar 3 para bloquear así la primera sección 7a del elemento de atar al primer dispositivo de sujeción 51. Un objeto o un paquete de objetos se introduce en el espacio 4, por ejemplo, por medio de un transportador (no mostrado). Posteriormente, el motor del dispositivo de alimentación se invierte con el fin de tirar del elemento de atar 3 hacia atrás y, por lo tanto, apretar el elemento de atar 3 alrededor del objeto / objetos, como se ilustra en la figura 4b. Cuando el elemento de atar 3 se ha estirado apretadamente alrededor del objeto / objetos, el motor del dispositivo de alimentación se detiene y el elemento de atar 55a del segundo dispositivo de agarre 55 se desplaza para agarrar la segunda sección 7b del elemento de atar para bloquear de esta manera la segunda sección 7b del elemento de atar al segundo dispositivo de agarre 55 (ver la figura 4c). El dispositivo de soldadura por láser 52 se opera entonces para enfocar un rayo láser 54 sobre la segunda sección 7b del elemento de atar (ver la figura 4d) para cortar el elemento de atar 3 y de esta manera liberar la parte 3a del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio 4 con respecto a la parte restante 3b del elemento de atar. A

5 continuación, el motor del dispositivo de alimentación se acciona para tirar de la citada parte restante 3b del elemento de atar una corta distancia hacia atrás desde la posición que se ilustra en la figura 4d a la posición que se ilustra en la figura 4e, con lo cual el segundo dispositivo de agarre 55 se mueve desde la posición que se ilustra en la figura 4d a la posición que se ilustra en la figura 4e para que de ese modo el extremo exterior de la segunda sección 7b del elemento de atar entre en contacto con el extremo exterior de la primera sección 7a del elemento de atar. El dispositivo de soldadura por láser 52 se acciona entonces para enfocar un rayo láser 54 en la unión entre las secciones primera y segunda 7a, 7b del elementos de atar (ver la figura 4f) para formar una unión soldada 8' entre las secciones primera y segunda 7a, 7b del elemento de atar (ver la figura 4g) y, de ese modo, asegurar el elemento de atar en un lazo alrededor del objeto / objetos que deben ser atados. Los miembros de sujeción 51a, 55a a continuación se separan del miembro de base respectivo 51b, 55b para permitir así que el lazo de elemento de atar 26 se libere de los dispositivos de agarre 51, 55.

10 Por supuesto, la invención no está restringida de ninguna manera a las realizaciones que se han descrito más arriba. Por el contrario, muchas posibilidades de modificación de las mismas serán evidentes para una persona con experiencia ordinaria en la técnica sin apartarse de la idea básica de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

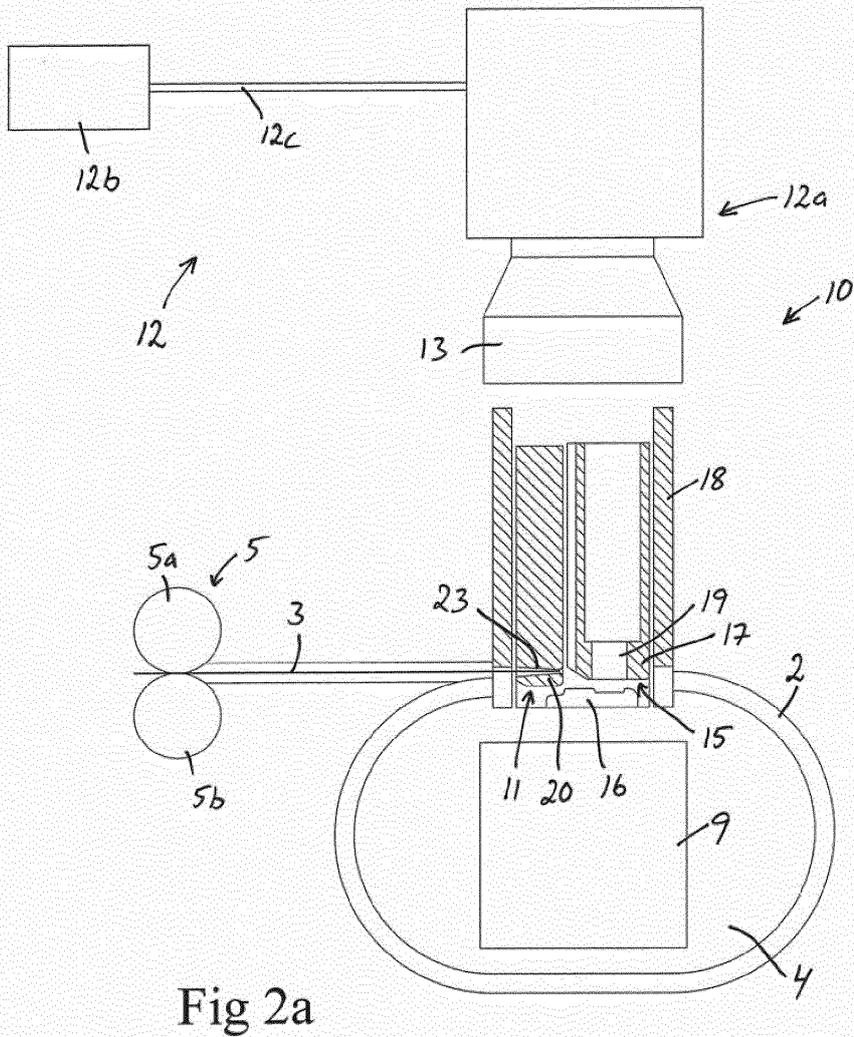
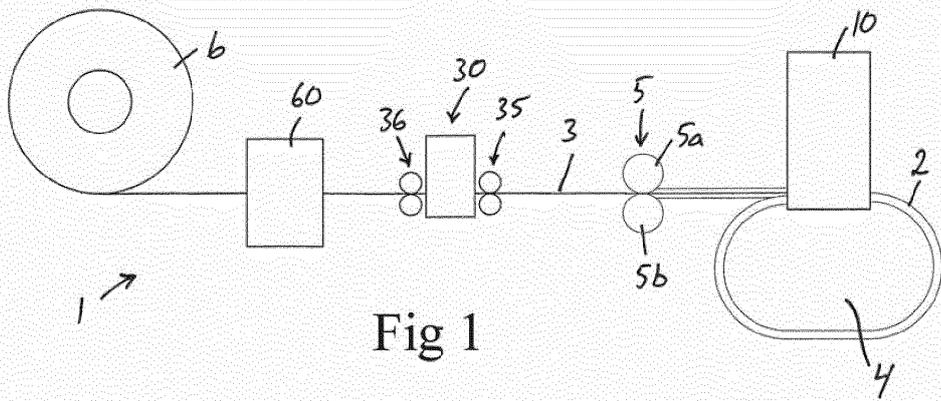
15

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de atar que comprende:
 - 5 – un dispositivo de alimentación (5) para alimentar un elemento de atar alargado (3) en forma de alambre o fleje en un lazo alrededor de un espacio (4) configurado para recibir uno o más objetos (9) para ser atados y posteriormente retraer el elemento de atar (3) para estirarlo apretadamente alrededor de uno o más objetos (9) recibidos en el citado espacio (4);
 - un dispositivo de agarre (11; 51) para agarrar y bloquear una primera sección (7a) del elemento de atar en el extremo anterior del elemento de atar después de la alimentación de una parte (3a) del elemento de atar en un lazo alrededor del citado espacio (4); y
 - 10 – un dispositivo de soldadura por láser (12; 52) para formar una unión soldada (8; 8') entre la citada primera sección (7a) del elemento de atar y una segunda sección contigua (7b) del elemento de atar en el extremo posterior de la parte (3a) del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio (4) para asegurar de esta manera esta parte (3a) del elemento de atar en un lazo alrededor del citado uno o más objetos (9), **caracterizada en que** el dispositivo de soldadura por láser (12; 52) está configurado para cortar el elemento de atar (3) en el citado extremo posterior por medio de un rayo láser (14; 54) emitido desde un cabezal de soldadura por láser (12a; 53) del dispositivo de soldadura por láser para liberar así la parte (3a) del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio (4) de la parte restante (3b) del elemento de atar.
- 20 2. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada en que** el dispositivo de soldadura por láser (12) está configurado para formar la citada unión soldada (8) entre las citadas secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar en una primera etapa y a continuación cortar el elemento de atar (3) en el citado extremo posterior en una segunda etapa subsiguiente.
- 25 3. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada en que** la máquina de atar (1) comprende un dispositivo de apriete (15) para apretar la segunda sección del elemento de atar (7b) contra la primera sección del elemento de atar (7a) superponiéndose la segunda sección (7b) del elemento de atar a la primera sección (7a) del elemento de atar, en el que el dispositivo de apriete (15) está configurado para mantener la segunda sección (7b) del elemento de atar apretada contra la primera sección (7a) del elemento de atar durante el momento en el que la unión soldada (8) entre las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar es formada por el dispositivo de soldadura por láser (12).
- 30 4. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada** :
 - **en que** la máquina de atar (1) comprende un miembro de soporte (16) para soportar la primera sección (7a) del elemento de atar;
 - **en que** el dispositivo de apriete (15) comprende un miembro de apriete (17) que está configurado para cooperar con el miembro de soporte (16), en el que las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar se pueden recibir en un espacio entre el miembro de apriete (17) y el miembro de soporte (16) y en el que el miembro de apriete (17) es amovible con relación al miembro de soporte (16) entre una primera posición retraída, en la que el miembro de apriete (17) está retraído con respecto al miembro de soporte (16), y una segunda posición avanzada, en la que el miembro de apriete (17) está presionado contra el miembro de soporte (16) con el fin de apretar juntas las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar; y
 - **en que** el elemento de compresión (17) está provisto de un pasaje (19), por medio del cual un rayo láser (14) desde el cabezal de soldadura por láser (12a) del dispositivo de soldadura por láser (12) puede ser dirigido hacia un área en la segunda sección (7b) del elemento de atar cuando el miembro de apriete (17) se encuentra en la citada segunda posición y mantiene las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar apretadas juntas entre el miembro de apriete (17) y el miembro de soporte (16).
- 45 5. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada en que** el dispositivo de agarre (11) comprende un miembro de sujeción (20) que es amovible en relación con el citado miembro de soporte (16) entre una posición retraída, en la que el miembro de sujeción (20) está retraído con respecto al miembro de soporte (16) y permite que la primera sección (7a) del elemento de atar pase entre el miembro de sujeción (20) y el miembro de soporte (16), y una posición avanzada, en la que el miembro de sujeción (20) es presionado contra el miembro de soporte (16) para agarrar y bloquear la primera sección (7a) del elemento de atar entre el miembro de sujeción (20) y el miembro de soporte (16).
- 50

6. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizada en que** el citado miembro de soporte (16) comprende mordazas de soporte primera y segunda (21a, 21b) situadas una frente a la otra, en el que las mordazas de soporte primera y segunda (21a, 21b) son amovibles una en relación con la otra entre una posición de soporte avanzada, en la que las mordazas de soporte primera y segunda (21a, 21b) forman un soporte para la primera sección (7a) del elemento de atar y una posición de liberación retraída, en la que las mordazas de soporte primera y segunda (21a, 21b) están retraídas una con respecto a la otra para permitir que las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar pasen a través de un espacio de separación (24) entre las mordazas de soporte primera y segunda (21a, 21b).
7. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada en que** el dispositivo de soldadura por láser (52) está configurado para cortar el elemento de atar (3) en el citado extremo posterior en una primera etapa y a continuación formar la citada unión soldada (8') entre las citadas secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar en una segunda etapa posterior.
8. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada** :
- **en que** el citado dispositivo de agarre (51) constituye un primer dispositivo de agarre de la máquina de atar (1'), en el que la máquina de atar (1') comprende además un segundo dispositivo de agarre (55) para agarrar la citada segunda sección (7b) del elemento de atar cuando el elemento de atar (3) ha sido estirado apretadamente alrededor del citado uno o más objetos, los dispositivos de agarre primero y segundo (51, 55) son amovibles uno en relación con el otro para permitir que las citadas secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar se muevan mutuamente desde una posición de corte, en la que las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar están a una distancia una a la otra, a una posición de soldadura, en la que las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar están en contacto una con la otra;
 - **en que** el dispositivo de soldadura por láser (52) está configurado para cortar el elemento de atar (3) en el citado extremo posterior cuando las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar son mantenidas en la citada posición de corte por los dispositivos de agarre primero y segundo (51, 55); y
 - **en que** el dispositivo de soldadura por láser (52) está configurado para formar la citada unión soldada (8') entre las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar cuando las secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar son mantenidas en la citada posición de soldadura por los dispositivos de agarre primero y segundo (51, 55).
9. Una máquina de atar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, **caracterizada en que** la máquina de atar (1; 1') es una máquina de flejado, en el que el elemento de atar (3) es un fleje de material metálico o plástico.
10. Una máquina de atar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8, **caracterizada en que** la máquina de atar (1; 1') es una máquina de atar de alambre, en la que el elemento de atar (3) es un alambre de material metálico.
11. Una máquina de atar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, **caracterizada en que** la máquina de atar (1) comprende una unidad de empalme (30) para empalmar un primer elemento de atar (3) de una primera bobina de elementos de atar y un segundo elemento de atar (3') de otra bobina de elementos de atar, en el que la unidad de empalme (30) comprende un dispositivo de soldadura por láser (32) adicional para formar una unión soldada (38) entre un extremo posterior (31a) del primer elemento de atar (3) y un extremo anterior (31b) del segundo elemento de atar (3'), con el fin de empalmar de esta manera los elementos de atar primero y segundo (3, 3') uniendo el extremo posterior (31a) del primer elemento de atar (3) al extremo anterior (31b) del segundo elemento de atar (3').
12. Una máquina de atar de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada en que** el citado dispositivo de soldadura por láser (32) adicional de la unidad de empalme (30) está configurado para realizar un corte transversal en el extremo posterior (31a) del primer elemento de atar (3) y en el extremo anterior (31b) del segundo elemento de atar (3') por medio de un rayo láser (34) emitido desde un cabezal de soldadura por láser (32a) del dispositivo de soldadura por láser adicional, antes de formar la unión soldada (38) entre el extremo posterior (31a) del primer elemento de atar (31a) y el extremo anterior (31b) del segundo elemento de atar (3').
13. Una máquina de atar de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 12, **caracterizada en que** la máquina de atar comprende una pista de guiado (2) para guiar el elemento de atar (3) en un lazo alrededor del citado espacio (4), en el que el dispositivo de alimentación (5) está configurado para alimentar el elemento de atar (3) en la citada pista de guiado (2) y a lo largo de la pista de guiado en un lazo alrededor del citado espacio (4).

14. Un procedimiento para asegurar una parte (3a) de un elemento de atar alargado (3) en un lazo alrededor de uno o más objetos, en el que el procedimiento comprende los pasos de:
- posicionar los citados uno o más objetos en un espacio de recepción de objetos (4) de una máquina de atar (1; 1');
 - 5 – alimentar el elemento de atar (3) en un lazo alrededor del citado espacio (4);
 - sujetar y bloquear una primera sección (7a) del elemento de atar en el extremo anterior del elemento de atar después de la alimentación de una parte (3a) del elemento de atar en un lazo alrededor del citado espacio (4);
 - retraer el elemento de atar (3) para estirarlo apretadamente alrededor del citado uno o más objetos; y
 - 10 – formar, por medio de un dispositivo de soldadura por láser (12; 52) incluido en la máquina de atar (1; 1'), una unión soldada (8; 8') entre la citada primera sección del elemento de atar (7a) y una segunda sección (7b) del elemento de atar contigua en el extremo posterior de la parte (3a) del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio (4) para asegurar de este modo esta parte (3a) del elemento de atar en un lazo alrededor del citado uno o más objetos, **caracterizado en que** el elemento de atar (3) se corta en el citado extremo posterior por medio de un rayo láser (14; 54) emitido desde un
 - 15 cabezal de soldadura por láser (12a; 53) del dispositivo de soldadura por láser (12; 52) para liberar así la pieza (3a) del elemento de atar alimentado en un lazo alrededor del citado espacio (4) desde la parte restante (3b) del elemento de atar.
15. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado**:
- 20 – **en que** la citada unión soldada (8) entre las citadas secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar se forma como una unión solapada por el dispositivo de soldadura por láser (12) en una primera etapa, después de lo cual el elemento de atar (3) es cortado en el citado extremo posterior por el dispositivo de soldadura por láser (12) en una segunda etapa posterior; o
 - 25 – **en que** el elemento de atar (3) es cortado en el citado extremo posterior por medio del dispositivo de soldadura por láser (52) en una primera etapa, después de lo cual la citada unión soldada (8') entre las citadas secciones primera y segunda (7a, 7b) del elemento de atar se forma como una unión a tope por el dispositivo de soldadura por láser (12; 52) en una segunda etapa posterior.



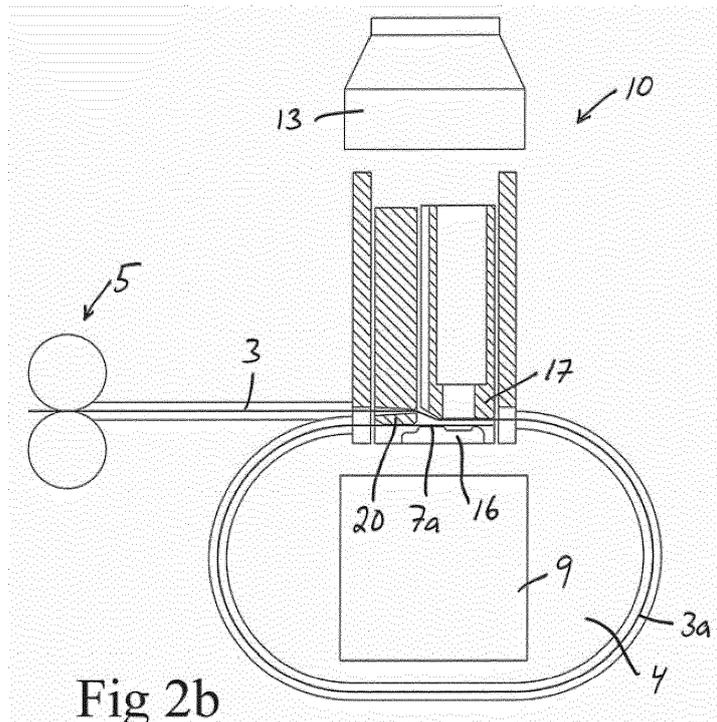


Fig 2b

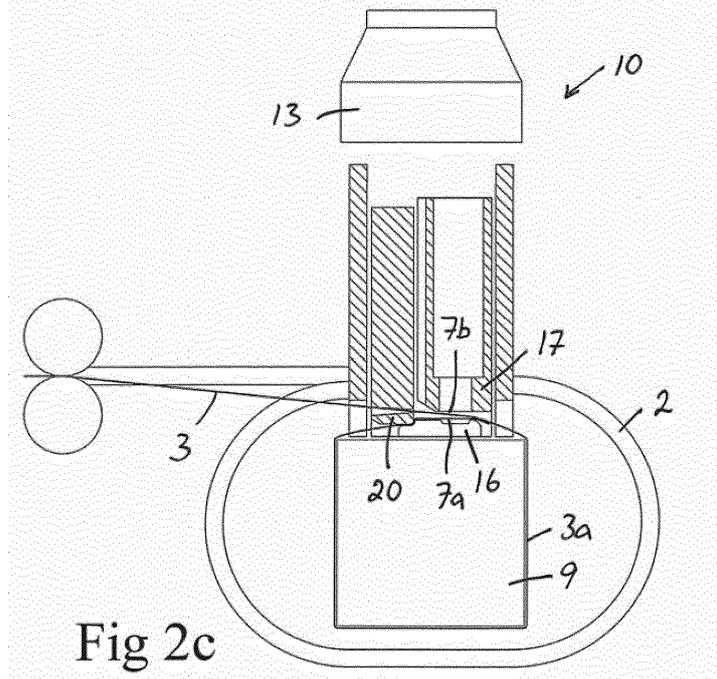


Fig 2c

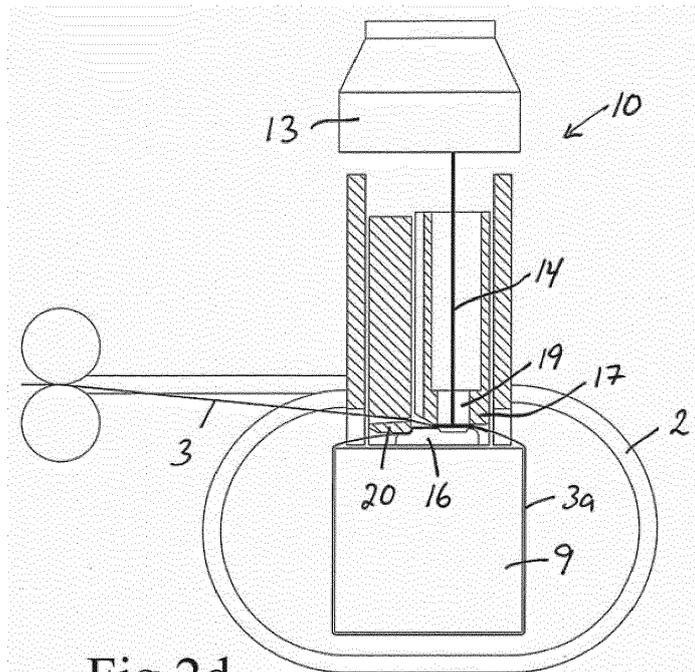


Fig 2d

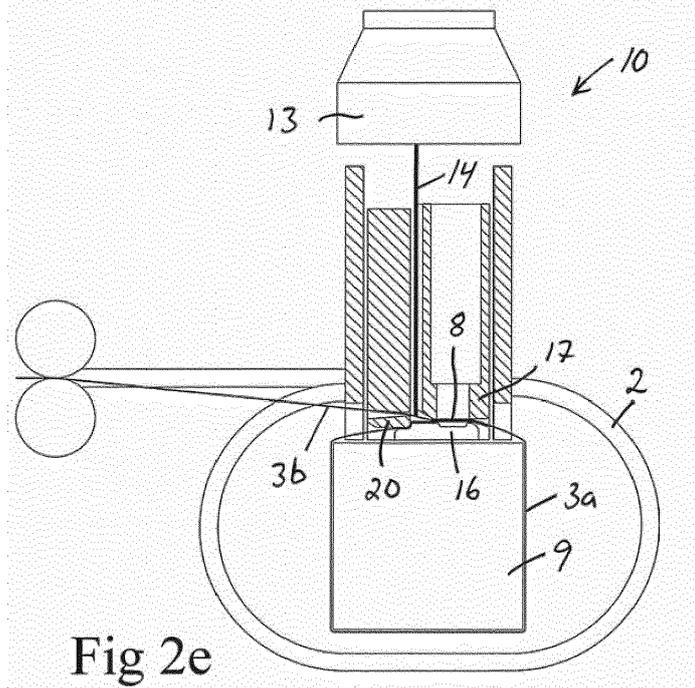


Fig 2e

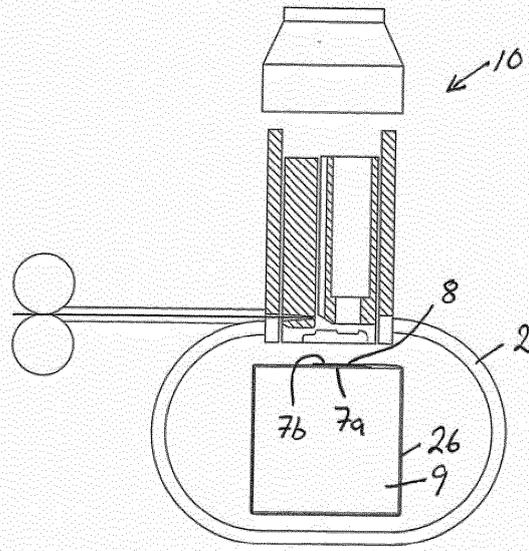


Fig 2f

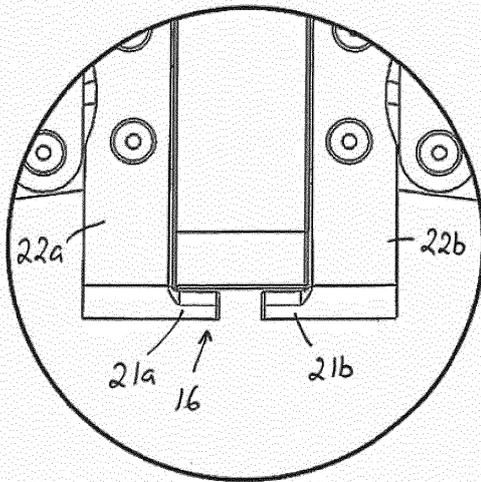


Fig 3a

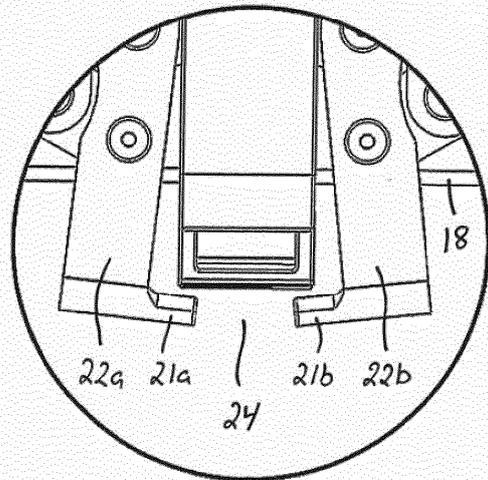


Fig 3b

