

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 572**

51 Int. Cl.:

**B66D 1/14** (2006.01)

**B66D 1/58** (2006.01)

**B66D 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2015 PCT/EP2015/058287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2016 WO16110333**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2015 E 15719992 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3242850**

54 Título: **Disposición de sistema de mecanismos de elevación y método de funcionamiento de la disposición del sistema**

30 Prioridad:

**08.01.2015 DE 102015100181**

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

**04.03.2021**

73 Titular/es:

**M.A.T. MALMEDIE ANTRIEBSTECHNIK GMBH  
(100.0%)  
Dycker Feld 28  
42653 Solingen, DE**

72 Inventor/es:

**LAUTWEIN, CHRISTOF y  
WAGENER, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 809 572 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

Disposición de sistema de mecanismos de elevación y método de funcionamiento de la disposición del sistema

5 La invención se refiere a una disposición de sistema para el tren de transmisión de mecanismos de elevación, en particular mecanismos de elevación de grúa, que comprende al menos un motor de accionamiento, al menos un tambor de cable conectado al mismo, una transmisión reductora dispuesta entre el motor de accionamiento y el tambor de cable, un medio de detención automática de sobre aceleración, y al menos un freno de seguridad y un método de funcionamiento de la disposición del sistema.

10 En un mecanismo de elevación conocido del tipo especificado (EP 1 661 845 B1) se prevén dos motores de accionamiento que accionan dos tambores de cable por medio de una transmisión reductora. Previstos en el tren de transmisión, además de los frenos de operación y de los frenos de seguridad, están los medios de apagado por sobre aceleración que, en el caso de que una sobrecarga excede una carga predeterminada, separan total o parcialmente la conexión entre los motores y los tambores de cable. Lo que se pretende es asegurar que los componentes individuales del tren de transmisión y, más específicamente, en particular, la transmisión reductora no resulte dañada ni se arruine.

15 Además, se conoce un tren de transmisión para mecanismos de elevación (DE 2013 209 361 A1) en el que, en el caso de una acción de frenado de parada de emergencia, se evita el daño mediante la previsión de un medio de apagado automático por sobre aceleración entre el motor de accionamiento y el freno operativo. Los medios de apagado tienen preferiblemente la forma de una rueda libre, en donde la rueda libre representa un dispositivo de seguridad efectivo si se disminuye la carga a transportar.

20 Los sistemas conocidos ya han demostrado su valía en la práctica. Los frenos operativos y los frenos de seguridad en los trenes de transmisión conocidos tienen la forma de frenos de cierre por resorte que se abren hidráulica, neumática, magnética o electrohidráulicamente. En el caso de un fallo de energía o un apagado de emergencia, el resultado es que los circuitos de frenado se cierran automáticamente. En ese caso, cada circuito de frenado en sí mismo es capaz de detener la carga dentro de los parámetros predeterminados. La disposición de los circuitos de frenado independientes se debe sustancialmente al hecho de que, por un lado, en caso de avería de la transmisión, la carga ya no se puede detener con los frenos operativos, pero, por otro lado, los frenos operativos son necesarios para mantener la carga en el caso normal a la velocidad de rotación '0' de los motores de accionamiento, con los ciclos de alta conmutación vinculados. De acuerdo con el estado actual, los frenos de seguridad no son adecuados para ciclos de conmutación altos y, en consecuencia, solo se cierran en caso de fallo de la transmisión, fallo de energía, parada de emergencia y similares.

25 Sin embargo, surgen varios problemas debido a los dos circuitos de frenado que se implementan en una situación de emergencia. Debido al menor tiempo muerto, en primer lugar, funcionan los frenos de seguridad. En ese caso, las masas que se acumulan debido a las inercias de masa de los motores y de los acoplamientos del motor también deben ser frenadas. Por lo tanto, se producen picos de carga altos en la transmisión reductora. En la dirección de carga 'MÁS BAJA', la situación implica además cambios de carga o cambios en el flanco de los dientes en los engranajes de la transmisión reductora. Esos problemas pueden provocar daños graves en la transmisión, en particular en el caso de mecanismos de elevación de grúas con situaciones de parada particularmente frecuentes y que implican altas velocidades de elevación. Además, debido al funcionamiento de ambos circuitos de frenado, se producen inevitables 'excesos de frenado' del mecanismo de elevación, con los efectos negativos resultantes sobre los componentes estáticos y de otro tipo de las grúas.

45 Por lo tanto, el objeto de la invención es eliminar esas desventajas.

De acuerdo con la invención, ese objetivo se logra porque, en lugar de al menos un freno de funcionamiento pasivo, hay previsto al menos un medio de bloqueo del motor activo para mantener la carga cuando el motor de accionamiento se desacelera eléctricamente a una velocidad rotatoria '0'.

50 Por lo tanto, en virtud de la invención, es posible prescindir por completo de los frenos operativos previstos en los trenes de accionamiento de los mecanismos de elevación conocidos. En el caso de un fallo de energía, una situación de frenado de emergencia o una avería en la transmisión, la operación de frenado requerida puede implementarse exclusivamente mediante los frenos de seguridad, mientras que en la operación normal a una velocidad cero de los motores de accionamiento, sin la necesidad de operación de los frenos de seguridad, los medios de bloqueo del motor son utilizados para contener la carga.

60 Los medios de bloqueo del motor son preferiblemente de una configuración de bloqueo positivo. Sin embargo, alternativamente también es posible que los medios de bloqueo del motor tengan una configuración de bloqueo de fuerza o de bloqueo de fricción.

65 A diferencia de los frenos operativos utilizados hasta ahora, los medios de bloqueo del motor funcionan activamente y se mantienen abiertos, por ejemplo, por la fuerza del resorte. Esto asegura que, en el caso de un fallo de energía, una situación de frenado de emergencia o una avería de la transmisión, los medios de bloqueo del motor no se cierran automáticamente, pero, a la velocidad de rotación '0', se accionan hidráulica o electrohidráulicamente, neumática o

magnéticamente.

Los medios de bloqueo del motor pueden disponerse juntamente con un acoplamiento de motor entre el motor de accionamiento y la transmisión reductora respectivos.

5 Alternativamente, sin embargo, también es posible que los medios de bloqueo del motor estén dispuestos en el lado del motor de accionamiento, que mira en sentido opuesto al acoplamiento del motor o a la transmisión reductora.

10 El motor de accionamiento también se puede montar con bridas directamente a la transmisión reductora sin la interposición de un acoplamiento de motor.

Cuando se usa un medio de bloqueo del motor de configuración de bloqueo positivo, preferiblemente tiene la forma de una disposición de diente de cambio de velocidad del selector.

15 Para implementar dicha disposición de diente de cambio de velocidad, un engranaje estator que sobresale en una dirección hacia el motor de accionamiento y que tiene una disposición de diente exterior puede disponerse en el alojamiento de la transmisión reductora mientras que dispuesto de forma no giratoria en el árbol del motor o en el árbol de entrada de la transmisión hay un engranaje de rotor que también tiene una disposición de diente exterior, en el que previsto para conectar o separar los medios de bloqueo del motor, hay un elemento de cambio que está provisto de una  
20 disposición de diente interior y con el cual el engranaje del estator y el engranaje del rotor se pueden acoplar selectivamente .

25 Si el medio de bloqueo del motor está dispuesto en la parte trasera del motor de accionamiento, es posible prever en el alojamiento del motor de accionamiento una corona dentada de estator que está conectada de modo fijo a éste y que tiene una disposición de diente frontal operativa en la dirección axial mientras hay dispuesta en el árbol del motor una corona dentada del rotor que se puede desplazar axialmente sobre él y que está dispuesta de forma no giratoria y que tiene una disposición de diente frontal equivalente en la cara plana de la misma y que se puede acoplar a la corona dentada del estator conectada fijamente al alojamiento del motor para bloquear el motor de accionamiento.

30 En ese caso, la corona dentada del rotor puede mantenerse en la posición desacoplada por medio de resortes de compresión, mientras que para el accionamiento del bloqueo del motor significa que la corona dentada del rotor se desplaza en una dirección hacia la corona dentada del estator en la posición acoplada.

35 El medio de detención de sobre aceleración tiene preferiblemente la forma de una rueda libre. Puede integrarse en la transmisión reductora, en cuyo caso está dispuesto selectivamente en el árbol de entrada, el árbol intermedio o el árbol de salida de la transmisión reductora.

40 La rueda libre integrada en la transmisión está permanentemente bloqueada en funcionamiento normal, debido a que la dirección de carga permanece igual en los modos de elevación y descenso, lo que permite el funcionamiento normal del mecanismo de elevación. Si en el modo de descenso se produce el frenado del mecanismo de elevación mediante los frenos de seguridad, entonces las masas giratorias giran libremente hacia la rueda libre para que no se dañe la transmisión u otros componentes. Además, como resultado, el recorrido de frenado de la carga también se reduce, ya que no hay que acelerar también las masas de aceleración.

45 Una opción estructural adicional proporciona que haya prevista una conexión de unión de tambor de cable entre el árbol de salida de la transmisión reductora y el tambor de cable, estando la rueda libre integrada en la conexión de unión de tambor de cable.

50 Para mayor seguridad, los frenos de seguridad se pueden dividir en dos circuitos de control independientes para que haya un recurso redundante como reserva. De ese modo, el tren de transmisión según la invención, que está destinado en particular a mecanismos de elevación de grúas, puede optimizarse aún más. Esa optimización adicional también tiene un efecto particularmente ventajoso para el transporte de mercancías peligrosas.

55 El método de acuerdo con la invención proporciona sustancialmente que los medios de bloqueo del motor se activen inmediatamente después de la desaceleración eléctrica del motor o motores de accionamiento a la velocidad de rotación '0'.

60 La invención se muestra a modo de ejemplo en el dibujo y se describe en detalle a continuación con referencia al dibujo en el que:

La Figura 1 muestra una primera realización de la invención,  
La Figura 2 muestra una segunda realización de la invención,  
La Figura 3 muestra una tercera realización de la invención,  
La Figura 4 muestra una cuarta realización de la invención,  
65 La Figura 5 muestra una vista a escala ampliada de una configuración específica de los medios de bloqueo del motor, y

## ES 2 809 572 T3

La Figura 6 muestra otra realización de los medios de bloqueo del motor.

Con referencia al dibujo, el tren de transmisión según la invención que está destinado en particular a mecanismos de elevación de grúas comprende dos motores de accionamiento 1, 1', dos tambores de cable 2, 2', una transmisión reductora 3 dispuesta entre los motores de accionamiento 1, 1' y los tambores de cable 2, 2', un medio de detención automática de sobre aceleración y dos frenos de seguridad 4, 4' instalados en los tambores de cable 2, 2'.

Además, el tren de transmisión según la invención tiene medios 5, 5' activos de bloqueo del motor, que sirven para mantener la carga en el caso de que los motores 1, 1' de accionamiento se desaceleren eléctricamente a la velocidad de rotación '0' y que puedan ser activados de manera activa. De ese modo, es posible prescindir de los frenos pasivos operativos conocidos de por sí normalmente dispuestos entre los motores 1, 1' de accionamiento y la transmisión reductora 3.

Prevista como el medio de detención de sobre aceleración hay una rueda libre 6 que, en cada una de las realizaciones, a modo de ejemplo, mostradas en las Figuras 1 a 4, está integrada en la transmisión reductora 3. En los ejemplos ilustrados, la rueda libre 6 está dispuesta en el árbol de entrada 7 de la transmisión reductora 3. Alternativamente, sin embargo, la rueda libre 6 también podría estar dispuesta en el árbol intermedio 8 o en el árbol de salida 9 de la transmisión reductora 3.

En las cuatro realizaciones del tren de transmisión según la invención, hay una conexión 10 y 10' de unión de tambor de cable respectivamente entre el árbol de salida 9 de la transmisión reductora 3 y el tambor 2 o 2' de cable respectivo. En la estructura mostrada en la Figura 4 la rueda libre 6 está integrada en las conexiones 10 y 10' de unión del tambor de cable respectivamente.

En la realización mostrada en la Figura 1 los medios 5 o 5' de bloqueo del motor están dispuestos junto con el acoplamiento 11 u 11' del motor entre el motor 1 o 1' de accionamiento respectivo y la transmisión reductora 3.

La Figura 5 muestra una vista parcialmente en sección a escala ampliada del medio 5 de bloqueo del motor. En esta realización, el medio 5 de bloqueo del motor tiene una configuración de bloqueo positivo, más específicamente en forma de una disposición de diente de cambio de velocidad de selector. Comprende un engranaje 13 de estator que está dispuesto en el alojamiento 12 de la transmisión reductora 3 y que sobresale desde el alojamiento 12 en la dirección hacia el motor 1 de accionamiento y está provisto de una disposición 14 de diente exterior. La disposición del diente de cambio de velocidad incluye además un engranaje 16 de rotor que está dispuesto de forma no giratoria en el árbol 15 del motor o en el árbol de entrada 7 de la transmisión y que también está provisto de una disposición 17 de diente exterior. Un elemento 18 de cambio de velocidad sirve para acoplar o desacoplar los dos engranajes 13 y 16, estando provisto el elemento 18 de cambio de velocidad de una disposición de diente interior que encaja con las disposiciones de diente exterior 14 y 17 de los engranajes 13 y 16.

En la parte superior la Figura 5 muestra la condición desacoplada en la que el elemento 18 de cambio de velocidad es llevado exclusivamente sobre el engranaje 13 del estator de modo que no hay conexión con el engranaje 16 del rotor. En la parte baja de la Figura 5 el elemento 18 de cambio de velocidad se extiende sobre las disposiciones 14 y 17 de dientes exteriores de ambos engranajes 13 y 16, de modo que el árbol 15 del motor se bloquea por medio de los medios 5 de bloqueo del motor.

En la realización mostrada en la Figura 5 el montaje giratorio fijo del engranaje 16 del rotor se efectúa por medio de una llave 19 de ajuste que se ajusta en las ranuras correspondientes en el árbol 7 de entrada de la transmisión reductora 3 y el engranaje 16 del rotor. Además, el engranaje 16 del rotor está conectado de manera no giratoria y axialmente inmóvil al árbol 15 del motor por medio del acoplamiento 11 del motor.

Durante el funcionamiento del mecanismo de elevación, el elemento 18 de cambio de velocidad se mantiene en su posición liberada o desacoplada mediante elementos de resorte (no mostrados en el dibujo). Para producir la posición aplicada o acoplada, se aplica una fuerza activa que se produce en relación opuesta a la fuerza del resorte y que puede producirse por los medios más ampliamente variables, por ejemplo, hidráulica o electrohidráulica, neumática o también magnéticamente.

En las realizaciones mostradas en las Figuras 2 a 4 los medios 5 y 5' de bloqueo del motor están dispuestos en el lado del motor 1 o 1' de accionamiento, que está alejado de la transmisión reductora 3.

Con tal estructura, como se muestra en la Figura 3, el motor 1 o 1' de accionamiento puede montarse con bridas directamente a la transmisión reductora 3 sin la interposición de un acoplamiento 11 u 11' de motor respectivamente.

La Figura 6 muestra una configuración específica de este medio de bloqueo del motor como se muestra en las Figuras 2 a 4. Como se puede ver en detalle, prevista en el alojamiento del motor 1 de accionamiento hay una corona dentada 20 de estator que está conectada de modo fijo a éste y que tiene una disposición 21 de diente frontal operativa en la dirección axial. Dispuesta en el árbol 15 del motor hay una corona dentada 22 de rotor que es desplazable axialmente sobre éste y que está dispuesta de forma no giratoria y que tiene una disposición 23 de diente frontal equivalente. La

conexión axialmente desplazable y no rotacional entre la corona dentada 22 del rotor y el árbol 15 del motor se puede hacer por medio de una llave de ajuste o un perfil cónico (no se muestra con mayor detalle en el dibujo).

5 En la parte superior de la Figura 6 las dos coronas dentadas 20 y 22 se muestran en la posición liberada o desacoplada. Esa posición se produce por medio de resortes 24 de compresión que en funcionamiento del mecanismo de elevación mantienen separadas las dos coronas dentadas 20 y 22.

10 En la parte baja de la Figura 6 las dos coronas dentadas 20 y 22 se muestran en la posición aplicada o acoplada. Para alcanzar esa condición bloqueada, hay previsto un dispositivo de accionamiento (no mostrado en el dibujo) que presiona la corona dentada 22 del rotor contra la corona dentada 20 del estator en oposición a los resortes 24 de compresión. Para fines de desacoplamiento, el dispositivo de accionamiento se mueve hacia atrás para que la corona dentada 22 del rotor sea liberada nuevamente por medio de los resortes 24 de compresión.

15 Por lo tanto, en funcionamiento normal, a la velocidad de rotación '0' de los motores 1 y 1' de accionamiento respectivamente, la carga puede mantenerse por medio de los medios de bloqueo 5 y 5' del motor sin que los frenos de seguridad tengan que funcionar para que los frenos de seguridad no resulten excesivamente solicitados con ciclos de conmutación altos. El tren de transmisión de acuerdo con la invención, por lo tanto, no solo funciona de manera más fiable y segura, sino que también logra una vida útil más larga.

20 En la realización mostrada en la Figura 4 hay dos frenos de seguridad 25, 25' adicionales. Los cuatro frenos de seguridad 4, 4' y 25, 25' pueden accionarse en una relación emparejada por medio de circuitos de control 26, 27 separados, de modo que esto proporciona un recurso redundante como un aspecto de seguridad adicional.

Lista de referencias

- 25 1, 1' motores de accionamiento  
 2, 2' tambores de cable  
 3 transmisión reductora  
 4, 4' frenos de seguridad  
 5, 5' medios de bloqueo del motor  
 30 6 rueda libre  
 7 árbol de entrada de la transmisión reductora  
 8 árbol intermedio  
 9 árbol de salida  
 10, 10' conexiones de unión de tambor de cable  
 35 11, 11' acoplamientos de motor  
 12 alojamiento de la transmisión reductora  
 13 corona de estator  
 14 disposición del diente exterior  
 15 árbol motor  
 40 16 corona de rotor  
 17 disposición del diente exterior  
 18 elemento de cambio  
 19 llave de ajuste  
 20 corona dentada del estator  
 45 21 disposición de diente frontal  
 22 corona dentada de rotor  
 23 disposición de diente frontal  
 24 resorte de compresión  
 25, 25' frenos de seguridad adicionales  
 50 26 circuito de control  
 27 circuito de control

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una disposición del sistema para mecanismos de elevación que comprende: al menos un motor (1, 1') de accionamiento, al menos un tambor (2, 2') de cable conectado a éste, una transmisión (3) de reducción dispuesta entre el motor (1, 1') de accionamiento y el tambor (2, 2') de cable, un medio de detención automática de sobre aceleración, y al menos un freno (4, 4') de seguridad **caracterizada por que** en lugar de al menos un freno operativo pasivo, hay previsto al menos un medio (5, 5') de bloqueo activo del motor para mantener la carga cuando el motor (1, 1') de accionamiento se desacelera a la velocidad de rotación '0'.
- 10 2. Una disposición del sistema según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el medio (5, 5') de bloqueo del motor es de una configuración de bloqueo positivo.
- 15 3. Una disposición del sistema según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el medio (5, 5') de bloqueo del motor es de una configuración de bloqueo por la fuerza o de bloqueo por fricción.
- 20 4. Una disposición del sistema según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, **caracterizada por que** el medio (5, 5') de bloqueo del motor es de accionamiento hidráulico, electrohidráulico, neumático o magnético.
- 25 5. Una disposición del sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el medio (5, 5') de bloqueo del motor está dispuesto juntamente con un acoplamiento (11, 11') de motor entre el motor (1, 1') de accionamiento y la transmisión (3) de reducción.
- 30 6. Una disposición de sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el medio (5, 5') de bloqueo del motor está dispuesto en el lado del motor (1, 1') de accionamiento, orientado en sentido opuesto a la transmisión (3) de reducción.
- 35 7. Una disposición de sistema según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el motor (1, 1') de accionamiento está montado mediante bridas directamente a la transmisión (3) de reducción sin interposición de un acoplamiento de motor.
- 40 8. Una disposición del sistema según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** el medio (5, 5') de bloqueo del motor tiene la forma de una disposición de diente de cambio de velocidad de selector.
- 45 9. Una disposición de sistema según la reivindicación 8, **caracterizada por que** un engranaje (13) de estator, que tiene una disposición (14) de dientes exterior y que sobresale en una dirección hacia el motor (1, 1') de accionamiento está dispuesto en el alojamiento (12) de la transmisión (3) de reducción, **por que** un engranaje (16) de rotor también con una disposición (17) de dientes exterior está dispuesto de modo fijo y no giratorio sobre el árbol (15) del motor o árbol (7) de entrada de la transmisión (3), y **por que** hay previsto un elemento (18) de cambio de velocidad que está provisto de una disposición de dientes interior y con la que el engranaje (13) de estator y el engranaje (16) de rotor pueden ser acoplados selectivamente.
- 50 10. Una disposición de sistema según la reivindicación 6 y la reivindicación 8 **caracterizada por que** prevista en el alojamiento del motor (1, 1') de accionamiento hay una corona dentada (20) de estator que está conectada de modo fijo a él y que tiene una disposición (21) de diente frontal operativa en la dirección axial y **por que** prevista sobre el árbol (15) del motor hay una corona dentada (22) de rotor que es axialmente desplazable sobre éste y que está dispuesta de manera no giratoria y que tiene una disposición (23) de diente frontal equivalente, cuya corona dentada del rotor se puede acoplar a la corona dentada (20) del estator conectada de modo fijo al alojamiento del motor para bloquear el motor (1, 1') de accionamiento.
- 55 11. Una disposición de sistema según la reivindicación 10 **caracterizada por que** la corona dentada (22) del rotor es mantenida en la posición desacoplada por medio de resortes (24) de compresión y **por que** para activar el medio (5, 5') de bloqueo del motor la corona dentada (22) del rotor es desplazada en dirección hacia la corona dentada (20) del estator en la posición acoplada.
- 60 12. Una disposición de sistema según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** el medio de detención de sobre aceleración tiene la forma de una rueda libre (6).
- 65 13. Una disposición de sistema según la reivindicación 12, **caracterizada por que** la rueda libre (6) está integrada en la transmisión (3) de reducción.
14. Una disposición de sistema según la reivindicación 12, **caracterizada por que** la rueda libre (6) está dispuesta selectivamente sobre el árbol (7) de entrada, el árbol (8) intermedio, o el árbol (9) de salida de la transmisión (3) de reducción.
15. Una disposición de sistema según una de las reivindicaciones 12 a 14 **caracterizada por que** hay prevista una conexión (10, 10') de unión de tambor de cable entre el árbol (9) de salida de la transmisión (3) de reducción y los

tambores (2, 2') de cable, y la rueda libre (6) está integrada en la conexión (10, 10') de unión del tambor de cable.

16. Una disposición de sistema según una de las reivindicaciones 1 a 15 **caracterizada por que** los frenos (4, 4') de seguridad están dispuestos en dos circuitos (26, 27) de control independientes.

5 17. Un método de funcionamiento de la disposición de sistema según una de las reivindicaciones 1 a 16 **caracterizado por que** el medio de bloqueo del motor es activado inmediatamente después de la desaceleración eléctrica del motor o motores de accionamiento a la velocidad de rotación '0'.

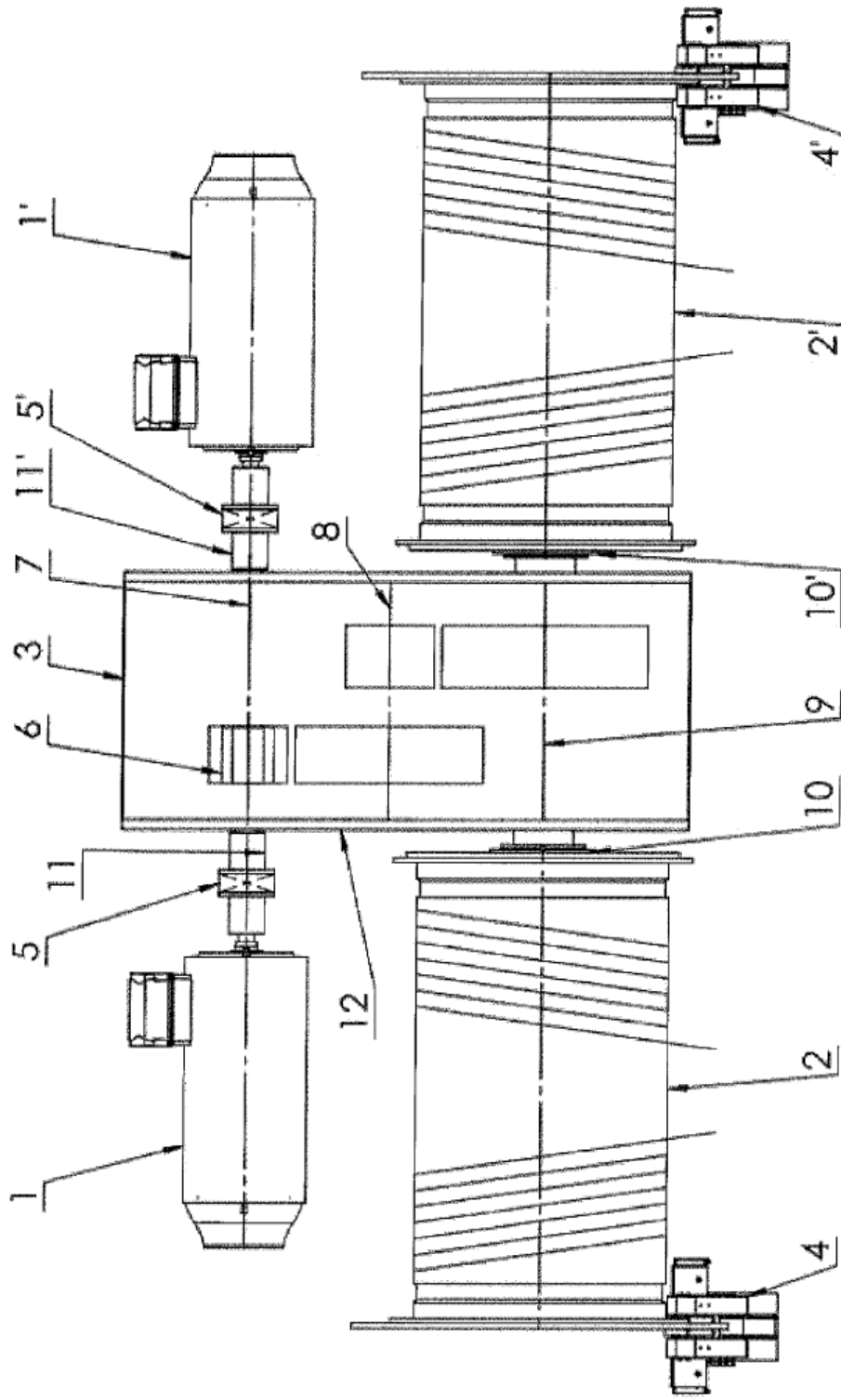


Fig. 1

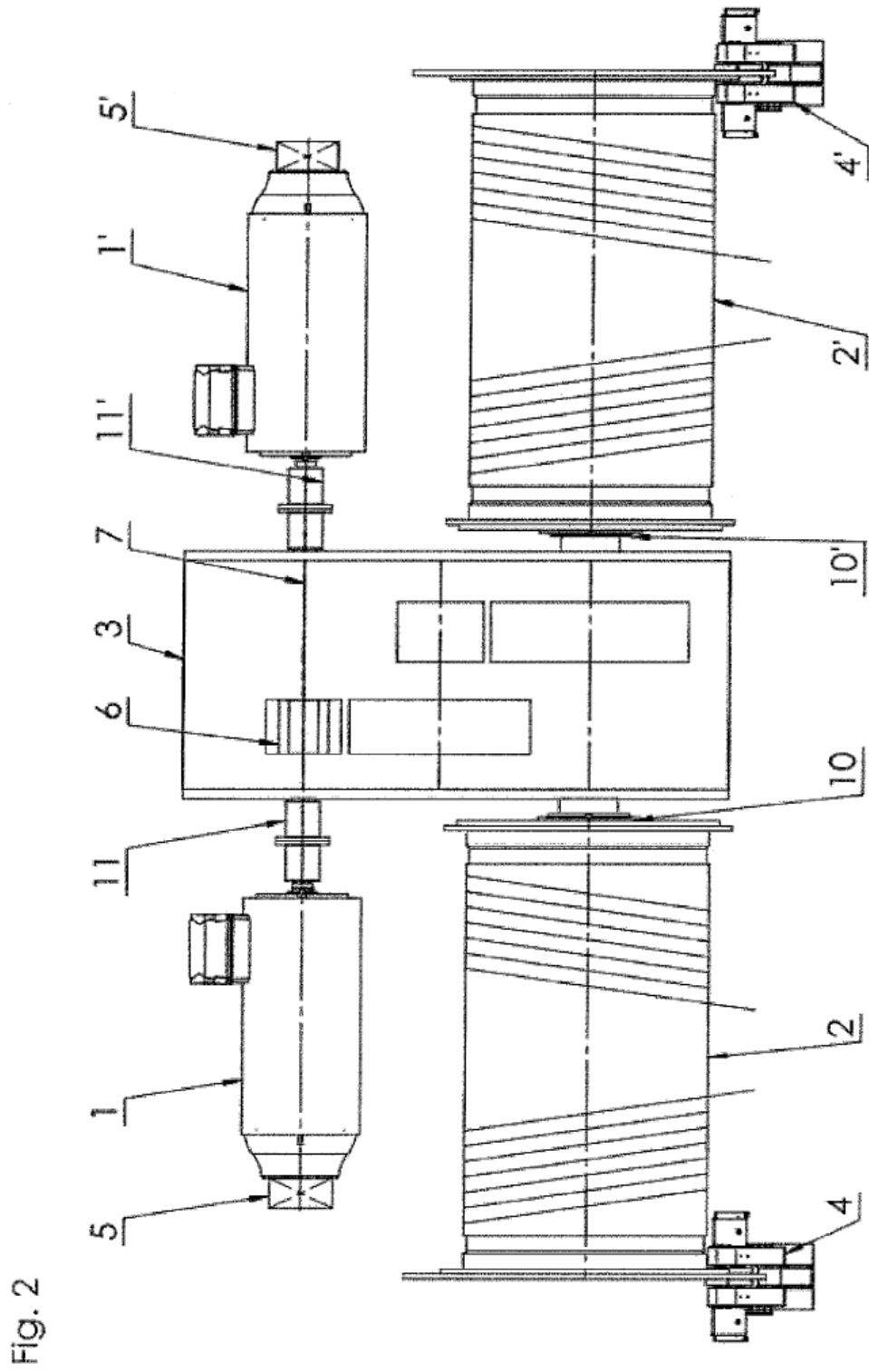
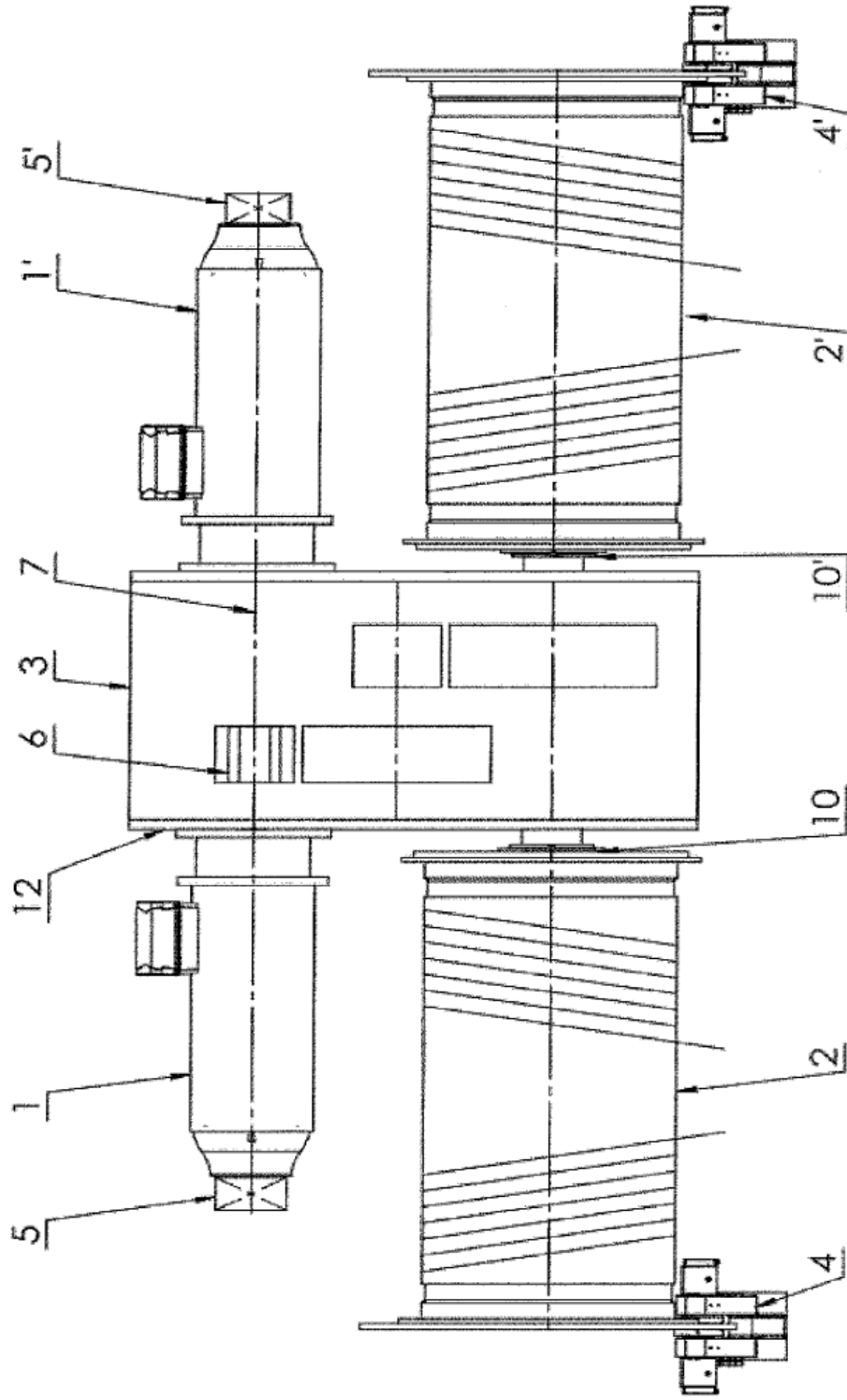
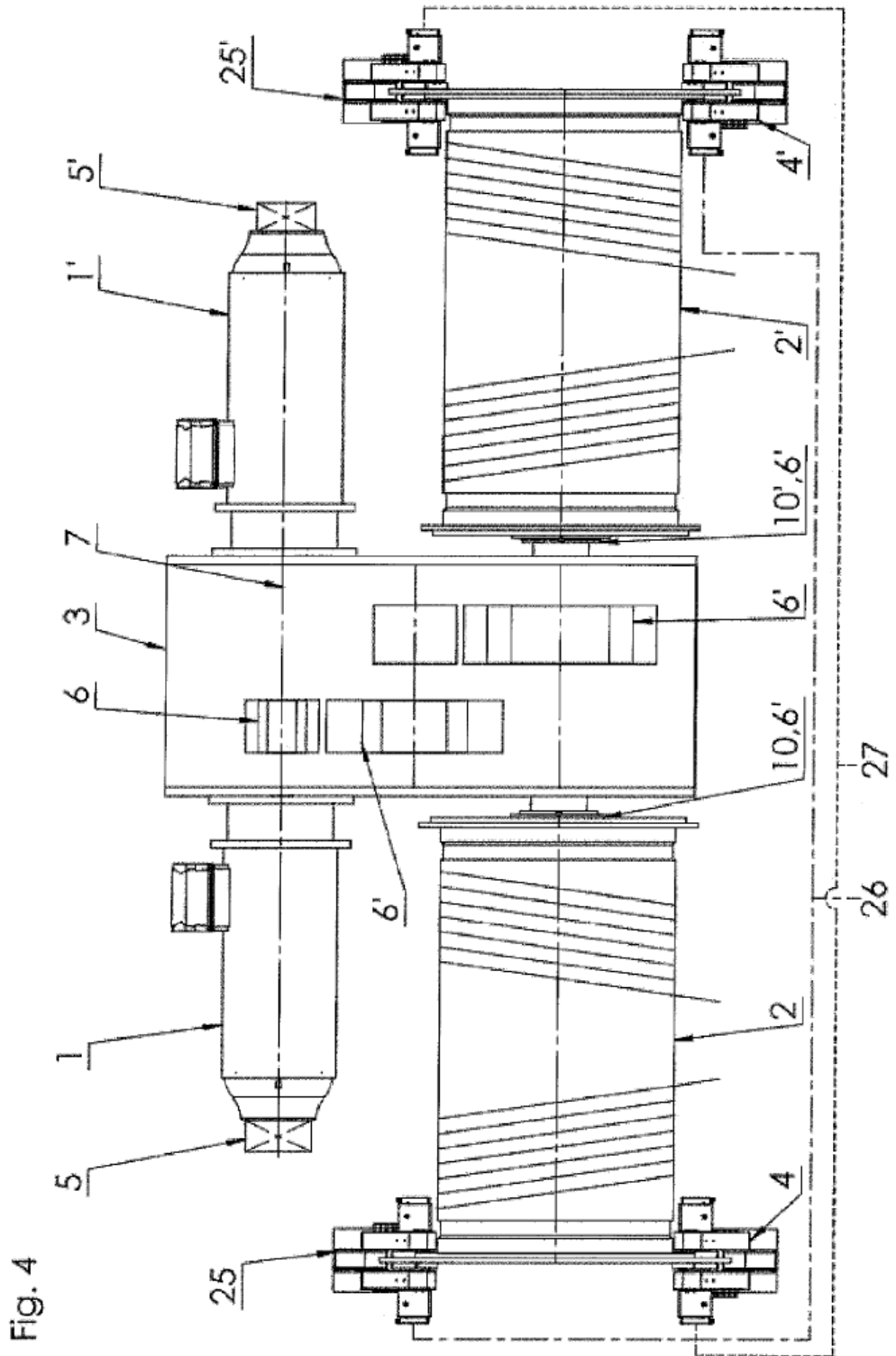
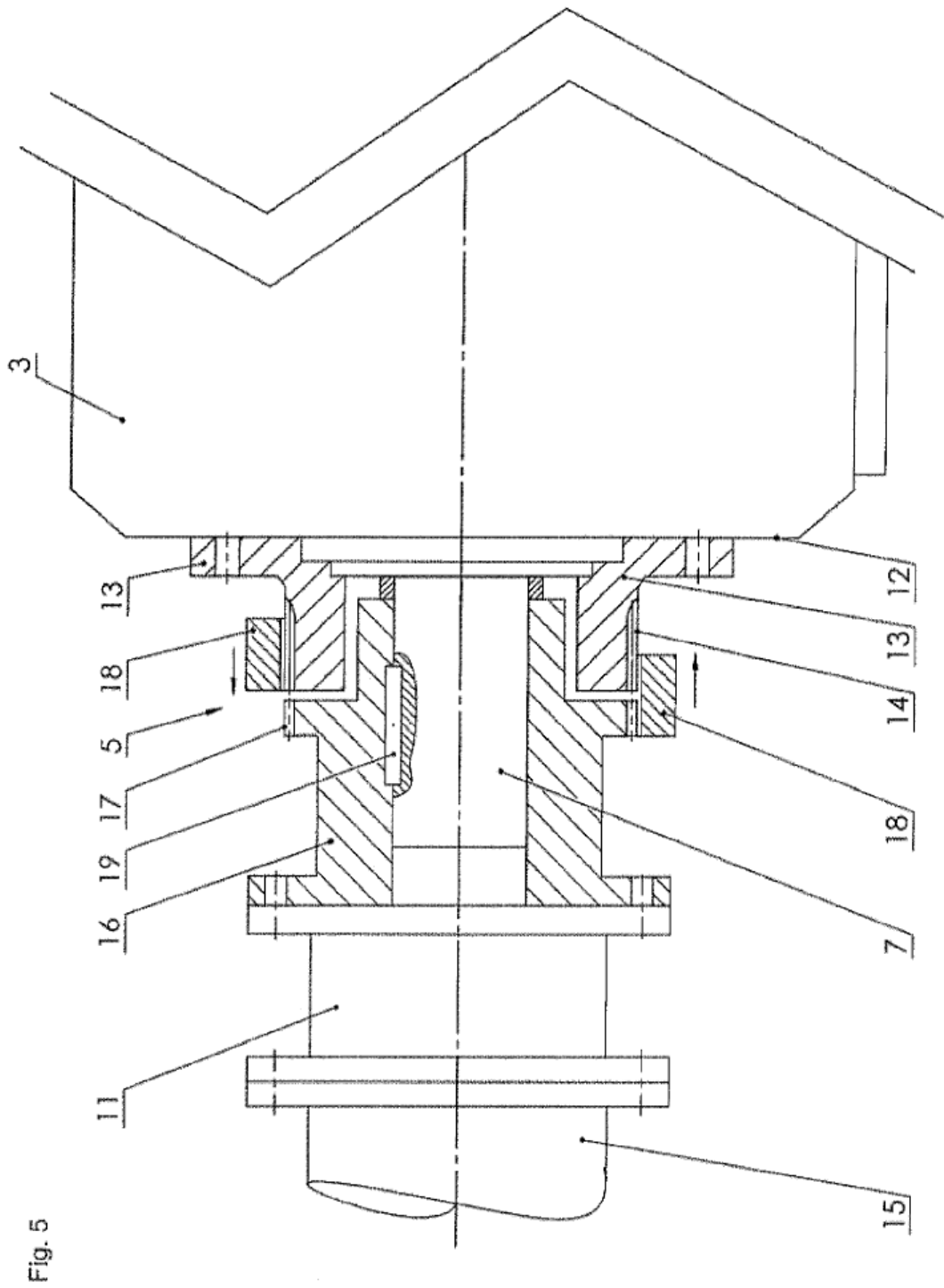


Fig. 2

Fig. 3







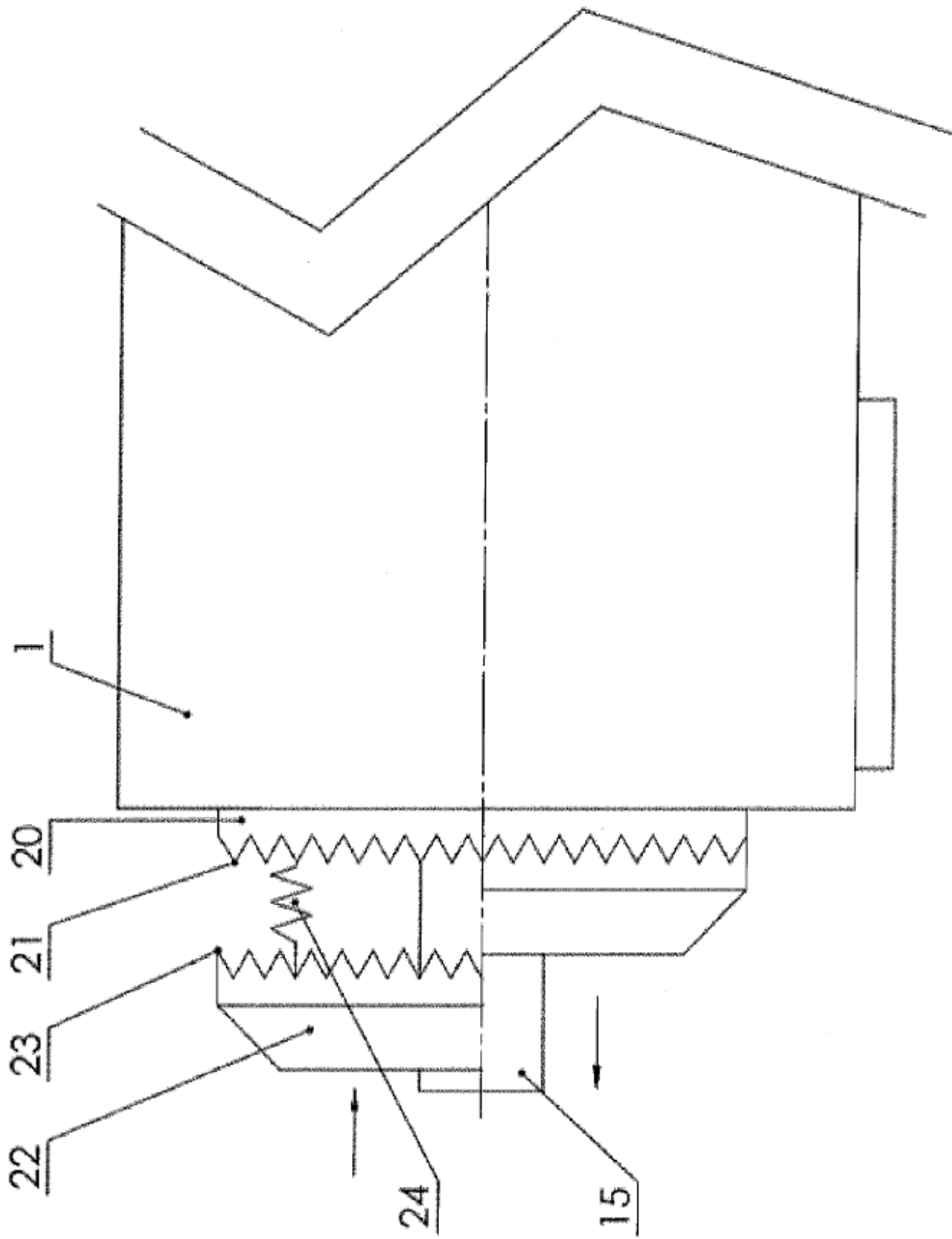


Fig. 6