

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 856**

51 Int. Cl.:

H01H 9/00 (2006.01)

H01F 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2019 PCT/EP2019/054209**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2019 WO19170417**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2019 E 19706598 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2022 EP 3743934**

54 Título: **Cambiador de tomas en carga y transformador de red local con un cambiador de tomas en carga**

30 Prioridad:

06.03.2018 DE 102018105097

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

01.09.2022

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH
(100.0%)
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg, DE**

72 Inventor/es:

**HAMMER, CHRISTIAN;
SACHSENHAUSER, ANDREAS y
DALLA VECCHIA, RICCARDO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 921 856 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

Cambiador de tomas en carga y transformador de red local con un cambiador de tomas en carga

La invención se refiere a un cambiador de tomas en carga y a un transformador de red local con un cambiador de tomas en carga.

5 El documento DE 10 2012 103490 A1 da a conocer un cambiador de tomas en carga que comprende una primera corredera de selección y una segunda corredera de selección, un medio de conmutación y una transmisión, en donde la primera corredera de selección y la segunda corredera de selección están dispuestas colinealmente, en donde la transmisión está dispuesta para mover las correderas de selección en una primera dirección durante una conmutación de un contacto de selección a un contacto de selección adyacente y para accionar el medio de conmutación.

10 El control de los transformadores de la red local es cada vez más importante debido al aumento de los generadores de energía alternativa tales como, por ejemplo, las turbinas eólicas o los sistemas fotovoltaicos, en la red de baja tensión o en la red de media tensión. Los cambiadores de tomas en carga convencionales utilizados en los transformadores de alta tensión no son adecuados para los transformadores de red local, simplemente por su tamaño.

15 Por lo tanto, una de las tareas de la presente invención es crear un cambiador de tomas en carga particularmente compacto y fiable para transformadores de regulación, en particular transformadores de red local, así como un transformador de red local con un cambiador de tomas en carga.

En este contexto, la invención propone los objetos de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

La invención propone un cambiador de tomas en carga que comprende

- 20 - una primera varilla de selección y una segunda varilla de selección;
- una varilla de transferencia de carga;
- un medio de conmutación y
- una transmisión;
- en donde
- 25 - la primera varilla selectora, la segunda varilla selectora y la varilla de conmutación de carga están dispuestas colinealmente;
- la transmisión está dispuesta para
- desplazar las varillas del selector en una primera dirección durante la conmutación de un contacto del selector a otro contacto del selector adyacente; y
- 30 - mover la varilla de conmutación de carga en la primera dirección y en una segunda dirección opuesta a la primera durante la conmutación para accionar el medio de conmutación.

El cambiador de tomas en carga según la invención presenta dos varillas de selección que son similares a la estructura de un conmutador y permiten así un diseño compacto. Por medio de una varilla de conmutación de carga, se crea la posibilidad, de manera sencilla, rentable y con ahorro de espacio, de realizar los cambios en forma rápida y segura bajo carga, es decir, durante el funcionamiento del transformador de regulación. En este caso, el engranaje del cambiador de tomas en carga permite mover las varillas de selección y la varilla del cambiador de tomas en carga en el momento adecuado y realizar un cambio. Para permitir un diseño particularmente compacto, la varilla de conmutación de carga se mueve en una primera dirección y en una segunda dirección, que es opuesta a la primera, para accionar los medios de conmutación. Las varillas del selector y la varilla de conmutación de carga están dispuestas colinealmente. Este diseño también permite que todas las partes del cambiador de tomas en carga se dispongan en un espacio reducido, al tiempo que se garantiza la funcionalidad y un alto nivel de seguridad. Las varillas del selector y/o la varilla de conmutación de carga pueden estar formadas cada una de ellas en una sola pieza o en varias piezas.

45 Según al menos una realización, la transmisión comprende un primer piñón de entrada y un primer piñón de salida, en donde un eje de transmisión mueve la primera varilla selectora a través del primer piñón de entrada y el primer piñón de salida durante la conmutación.

Según al menos una realización, la transmisión comprende un segundo piñón de entrada y un segundo piñón de salida, en donde el eje de entrada mueve la segunda varilla selectora a través del segundo piñón de entrada y el segundo piñón de salida durante la conmutación.

50 Según al menos una realización, la transmisión comprende un cigüeñal y una biela, por lo que el eje de transmisión mueve la varilla de conmutación de la carga a través del cigüeñal y la biela y, de este modo, acciona el medio de conmutación durante el cambio. Sin embargo, el medio de conmutación también puede diseñarse para ser accionado directamente a través de la varilla de conmutación de la carga.

Además, se puede prever que

- la varilla de conmutación de carga presente un contorno de leva,
- el medio de conmutación esté conectado mecánicamente a una palanca de desviación,
- el medio de conmutación se accione durante la conmutación a través de la palanca de inversión y el contorno de leva.

De acuerdo con al menos una realización, la palanca de inversión se desplaza al menos parcialmente a lo largo del contorno de la leva durante el accionamiento del medio de conmutación. Para ello, la palanca de inversión puede incluir un rodillo.

Además, se puede prever que la transmisión esté preparada para accionar otro medio de conmutación durante el cambio. En este caso, la varilla de conmutación de carga puede comprender los medios de conmutación adicionales. El medio de conmutación adicional puede comprender al menos un contacto y está diseñado como un interruptor de puente.

Se puede prever, además, que la transmisión esté dispuesta para mover la primera varilla selectora en la primera dirección durante la conmutación, para luego mover la varilla de conmutación de carga en la primera y segunda dirección, y para luego mover la segunda varilla selectora en la primera dirección.

Además, se puede prever que la transmisión esté preparada para mover la varilla de conmutación de carga varias veces en la primera y/o varias veces en la segunda dirección durante la conmutación.

Además, se puede prever que la varilla de transferencia de carga abra y cierre los medios de conmutación durante la conmutación.

Además, se puede prever que la transmisión esté diseñada como una transmisión maltesa.

Además, la placa de base y/o el eje de accionamiento y/o la transmisión y/o las varillas selectoras y/o los piñones de accionamiento y/o los piñones de salida y/o la varilla de conmutación de la carga y/o el cigüeñal y/o la biela y/o la palanca de desviación y/o el rodillo pueden estar hechos de un material eléctricamente no conductor como, por ejemplo, papel duro o fibra de vidrio reforzada.

Según la invención, se divulga un transformador de red local que comprende un cambiador de tomas en carga según la invención.

Los dibujos muestran en la

FIG. 1 un cambiador de tomas en carga según la invención,

FIG. 2 una realización de una transmisión en el cambiador de tomas en carga,

FIG. 3 una vista detallada de la transmisión,

FIG. 4 otra vista detallada de la transmisión,

FIG. 5 una realización de un accionamiento de un medio de conmutación,

FIG. 6 un transformador de red local con un cambiador de tomas en carga.

En la FIG. 1, se muestra un cambiador 10 de tomas en carga con un selector 20 y un conmutador 50 de carga. El cambiador 10 de tomas en carga se acciona mediante un eje 18 de transmisión a través de una transmisión 19. El selector 20 comprende una primera varilla 21 selectora y una segunda varilla 25 selectora. El conmutador 50 de carga comprende una varilla 51 de conmutación de carga. Dado que la realización ilustrada del cambiador 10 de tomas en carga tiene un diseño trifásico, el conmutador 50 de carga presenta un medio 55 de conmutación para cada fase. Cada medio 55 de conmutación puede estar formado por un interruptor de vacío, un interruptor semiconductor o por simples contactos. El eje 18 de transmisión mueve la primera y segunda varilla 21, 25 selectora y la varilla 51 de conmutación de carga a través de la transmisión 19. El conmutador 50 de carga y el selector 20 están dispuestos en una placa 17 de base. Una pluralidad de contactos 29 selectores también están incorporados en la placa 17 de base. Los contactos 29 selectores se conectan a las derivaciones 70 del devanado no mostradas en este caso de un devanado 71 de control de un transformador 72 de regulación, en particular un transformador de red local,

En la FIG. 2, la transmisión 19 se muestra en la zona del selector 20 con un primer y segundo piñón de entrada 31, 35 y un primer y segundo piñón 41 de salida, 45. Además, se puede observar que la primera y la segunda varilla 21, 25 selectora presentan cada una de ellas una zona 22, 26 dentada en un lado que da a la transmisión.

En la FIG. 3, se muestra una vista detallada de la transmisión 19. La superficie 30 exterior del primer piñón 31 de entrada está dividida en dos partes 32, 34. La primera parte 32 de la superficie 30 exterior presenta una muesca 33 y

la segunda parte 34 presenta dos dientes 36, en donde la muesca 33 de la primera parte 32 se extiende entre los dos dientes 36 de la segunda parte 34. Esto se aplica de manera análoga al segundo piñón 35 de entrada. Los piñones 31, 35 de entrada están dispuestos en espejo uno respecto del otro en el eje 18 de transmisión.

5 La superficie 40 exterior del primer piñón 41 de salida está dividida en dos partes 42, 44. La primera parte 42 presenta cuatro dientes 43 distribuidos simétricamente. En una segunda parte 44, el piñón 41 de salida está uniformemente dentado. Los cuatro dientes 43, distribuidos simétricamente, se funden de manera homogénea en la segunda parte dentada. Esto se aplica análogamente al segundo piñón 45 de salida. Los piñones 41, 45 de salida están conectados a las varillas 21, 25 selectoras a través de las zonas 22, 26 parcialmente dentadas.

10 La transmisión 19 permite que las varillas 21, 25 selectoras se muevan en una primera dirección durante la conmutación de un contacto 29A selector a un contacto 29B selector adyacente (ver FIG. 1). Durante un cambio posterior, las varillas 21, 25 selectoras se mueven en la misma primera dirección o en una segunda dirección opuesta, es decir, del contacto 29B selector al contacto 29A selector adyacente.

15 La combinación de una varilla 21, 25 selectoras, un piñón 41, 45 de salida y un piñón 31, 36 de entrada permite convertir el movimiento de rotación continuo del eje 18 de transmisión en un movimiento lineal y/o escalonado de la varilla 21, 25 selectoras en una primera dirección. Debido a que el primer y el segundo piñón 31, 35 de entrada están dispuestos en forma desplazada entre sí en el eje 18 de transmisión, se produce un movimiento desplazado temporalmente de las dos varillas 21, 25 selectoras entre sí. Además, las respectivas primeras partes 32, 42 de los piñones 31, 35 de entrada y los piñones 41, 45 de salida impiden el movimiento de la respectiva varilla 21, 25 selectoras fuera de una conmutación. Las superficies 30 exteriores con la muesca 33 de los piñones 31, 35 de entrada y los cuatro dientes 43 de los piñones 41, 45 de salida crean un dispositivo antigiro. La transmisión 19 también puede diseñarse como transmisión maltesa.

20 En la FIG. 4, el eje 18 de transmisión se muestra con un cigüeñal 53 y una biela 54. La biela 54 está conectada mecánicamente en un primer extremo al cigüeñal 53 y en un segundo extremo a la varilla 51 de conmutación de carga. Al girar el eje 18 de transmisión, la varilla 51 de conmutación de carga se mueve a través del cigüeñal 53 y la biela 54 durante la conmutación en la primera dirección y en una segunda dirección opuesta a la primera. Así, resulta que, al cambiar de un contacto 29A selector a un contacto 29B selector adyacente, las varillas 21, 25 selectoras se mueven en una primera dirección y la varilla 51 de conmutación de carga se mueve en la primera dirección y en la segunda dirección que es opuesta a la primera.

25 En otras palabras, la primera varilla 21 selectoras y la segunda varilla 25 selectoras están dispuestas en paralelo en un plano, la primera varilla 21 selectoras y la varilla 51 de conmutación de carga están dispuestas en paralelo en un plano, y la segunda varilla 25 selectoras y la varilla 51 de conmutación de carga están dispuestas en paralelo en un plano; es decir, colinealmente.

30 Durante la conmutación, las varillas 21, 25 selectoras se mueven con un desplazamiento de tiempo en una primera dirección, es decir, hacia la derecha o hacia la izquierda o hacia arriba o hacia abajo. Por otro lado, la varilla 51 selectoras se mueve en una primera dirección y en una segunda dirección opuesta a la primera, es decir, hacia la derecha y hacia la izquierda, o viceversa, o hacia arriba o hacia abajo, o viceversa.

35 Sin embargo, la varilla 51 de conmutación de carga también puede moverse varias veces en la primera o segunda dirección durante una conmutación. En este caso, el cambio de dirección múltiple siempre se produce uno tras otro.

40 Además, es posible accionar la varilla 51 de conmutación de carga mediante una transmisión parcialmente dentada y/o una transmisión maltesa a través del eje 18 de transmisión.

45 La varilla 51 de conmutación de carga presenta un contorno 52 de leva para accionar cada medio 55 de conmutación. En la realización aquí descrita, la varilla 51 de conmutación de carga presenta tres contornos 52 de leva. El contorno 52 de leva sirve para accionar el medio 55 de conmutación, en este ejemplo, el accionamiento de un interruptor de vacío. Además, la varilla 51 de conmutación de carga acciona un segundo medio 56 de conmutación. Este segundo medio 56 de conmutación está diseñado como un interruptor de puente y comprende un primer contacto 63 y un segundo contacto 64. Los contactos 63, 64 están conectados mecánicamente a la varilla 51 de conmutación de carga.

50 En la FIG. 5, se muestra una realización del conmutador 50 de carga para accionar el medio 55 de conmutación y los segundos medios 56 de conmutación. En este caso, una palanca 57 de desviación está montada en forma giratoria entre la varilla 51 de conmutación de carga y el medio 55 de conmutación. Un primer extremo 60 de la palanca 57 de desviación presenta un rodillo 58 que se desplaza, al menos parcialmente, a lo largo del contorno 52 de la leva durante el movimiento de la varilla 51 de conmutación de carga. El segundo extremo 61 de la palanca 57 de desviación está conectado mecánicamente al medio 55 de conmutación. En la realización mostrada aquí, el contacto 62 móvil del medio 55 de conmutación, que está diseñado como un interruptor de vacío, se mueve y el interruptor de vacío se cierra o se abre. El medio 55 de conmutación también pueden accionarse directamente a través de la varilla 51 de conmutación de carga. En este caso, un rodillo 58 estaría unido al contacto 62 móvil del medio 55 de conmutación, que abre o cierra el interruptor de vacío recorriendo el contorno 52 de la leva.

El segundo medio 56 de conmutación se acciona en paralelo. En el proceso, los contactos 63, 64 del interruptor de

punte, que están unidos a la varilla 51 de conmutación de carga, se desplazan a los contactos fijos o se separan de ellos.

5 Al accionar el conmutador 50 de carga, la varilla 51 de conmutación de carga se mueve una o varias veces en una primera y segunda dirección. En el proceso, los medios 55, 56 de conmutación se accionan una o varias veces, es decir, se abren o se cierran o los contactos fijos se puentean presionando o se separan soltando. Esto depende de la secuencia de conmutación.

10 La placa 17 de base y/o el eje 18 de transmisión y/o la transmisión 19 y/o las varillas 21, 25 selectoras y/o los piñones 31/35 de entrada y/o los piñones 41/45 de salida y/o la varilla 51 de conmutación de carga y/o el cigüeñal 53 y/o la biela 54 y/o la palanca 57 de desviación y/o el rodillo 58 están hechos de un material eléctricamente no conductor como papel duro o fibra de vidrio reforzada.

La FIG. 6 muestra una representación esquemática de un transformador 72 de regulación, en particular un transformador de red local, con el cambiador 10 de tomas en carga según la invención. Los contactos 29 selectores están conectados a las derivaciones 70 del devanado de un devanado 71 de control.

Signos de referencia

10	cambiador de tomas en carga
17	placa de base
18	eje de transmisión
19	transmisión
20	selector
21	primera varilla selectora
22	zona dentada de 21
25	segunda varilla selectora
26	zona dentada de 25
29	contactos selectores
29A	contactos selectores
29 B	contactos selectores
30	superficie exterior de 31/35
31	primer piñón de entrada
32	primera parte de 30
33	muesca
34	segunda parte de 30
35	segundo piñón de entrada
36	dientes de 31/35
40	superficie exterior de 41/45
41	primer piñón de salida
42	primera parte de 40
43	cuatro dientes
44	segunda parte de 40
45	segundo piñón de salida
50	conmutador de carga
51	varilla de conmutación de carga
52	contorno de leva
53	cigüeñal
54	biela
55	medio de conmutación
56	otro o segundo medio de conmutación
57	palanca de desviación
58	rodillo
60	primer extremo de 57
61	segundo extremo de 57
62	contacto móvil
63	primer contacto de 56
64	segundo contacto de 56
70	derivaciones del devanado
71	devanado de control
72	transformador de regulación

REIVINDICACIONES

1. Cambiador (10) de tomas en carga, que comprende
 - una primera varilla (21) selectora y una segunda varilla (25) selectora;
 - una varilla (51) de conmutación de carga;
- 5
 - un medio (55) de conmutación;
 - una transmisión (19);
 - en donde
 - la primera varilla (21) selectora, la segunda varilla (25) selectora y la varilla (51) de conmutación de carga están dispuestas en forma colineal;
- 10
 - la transmisión (19) está dispuesta para
 - mover las varillas (21, 25) selectoras en una primera dirección durante una conmutación de un contacto (29A) selector a un contacto (29B) selector adyacente;
 - mover la varilla (51) de conmutación de carga durante la conmutación en la primera dirección y en una segunda dirección opuesta a la primera para accionar el medio (55) de conmutación.
- 15 2. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
 - la transmisión (19) comprende un primer piñón (31) de entrada y un primer piñón (41) de salida,
 - un eje (18) de transmisión mueve la primera varilla (21) selectora a través del primer piñón (31) de entrada y el primer piñón (41) de salida durante la conmutación.
3. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 20
 - la transmisión (19) comprende un segundo piñón (35) de entrada y un segundo piñón (45) de salida,
 - el eje (18) de transmisión mueve la segunda varilla (25) selectora a través del segundo piñón (35) de entrada y el segundo piñón (45) de salida durante la conmutación.
4. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 25
 - la transmisión (19) comprende un cigüeñal (53) y una biela (54),
 - el eje (18) de transmisión mueve la varilla (51) de conmutación de carga a través del cigüeñal (53) y la biela (54) y, por lo tanto, acciona el medios (55) de conmutación durante la conmutación.
5. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 30
 - la varilla (51) de conmutación de carga presenta un contorno (52) de leva,
 - el medio (55) de conmutación está conectado mecánicamente a una palanca (57) de desviación,
 - el medio (55) de conmutación se acciona a través de la palanca (57) de desviación y el contorno (52) de leva durante la conmutación.
6. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con la reivindicación 5, en donde
- 35
 - la palanca (57) de desviación se desplaza al menos parcialmente del contorno (52) de leva durante el accionamiento del medio (55) de conmutación.
7. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 40
 - la transmisión (19) está adaptada para accionar otro medio (56) de conmutación durante la conmutación.
8. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 45
 - la varilla (51) de conmutación de carga comprende el medio (56) de conmutación adicional.
9. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en donde
- 40
 - el medio (56) de conmutación adicional comprende al menos un contacto (63, 64) que está diseñado como un interruptor de puente.
10. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 45
 - la transmisión (19) está adaptada para mover la primera varilla selectora durante la conmutación (21) en la primera dirección, luego mover la varilla (51) de conmutación de carga en la primera y segunda dirección, y luego mover la segunda varilla (25) selectora en la primera dirección.
11. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde

ES 2 921 856 T3

- la transmisión (19) está dispuesta para mover la varilla (51) de conmutación de carga varias veces en la primera dirección y/o varias veces en la segunda dirección durante la conmutación.

12. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde

- la varilla (51) de conmutación de carga se abre y se cierra durante la conmutación del medio (55) de conmutación.

5 13. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde

- la transmisión (19) está diseñada como una transmisión maltesa.

14. Cambiador (10) de tomas en carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende

- un conmutador (50) de carga con

- 10 • tres medios (55) de conmutación que están diseñados como interruptores de vacío,
- otros tres medios (5) de conmutación que están diseñados como interruptores de puente,
- una varilla (51) de conmutación de carga,

- un selector (20) con

- una primera y una segunda varilla (21, 25) selectora,

- una transmisión (19) que acciona

- 15 • el conmutador (50) de carga y el selector (20).

15. Transformador de red local, que comprende

- un cambiador de tomas en carga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14.

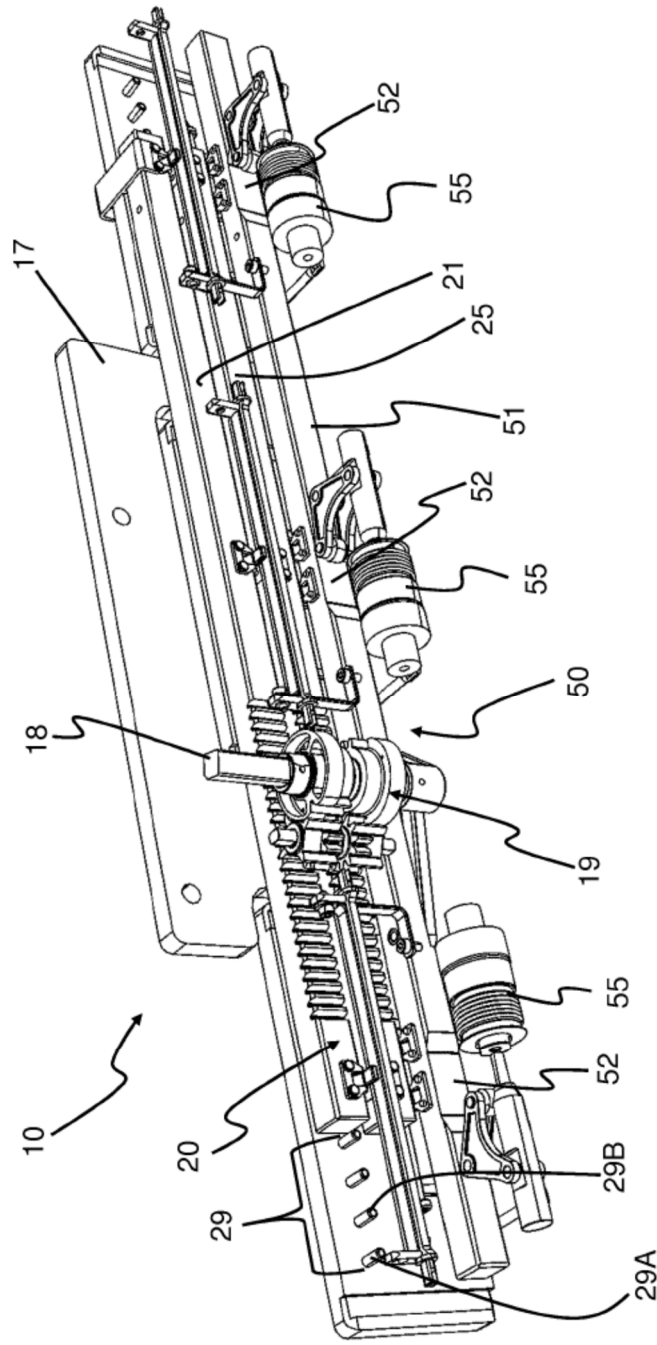


Fig. 1

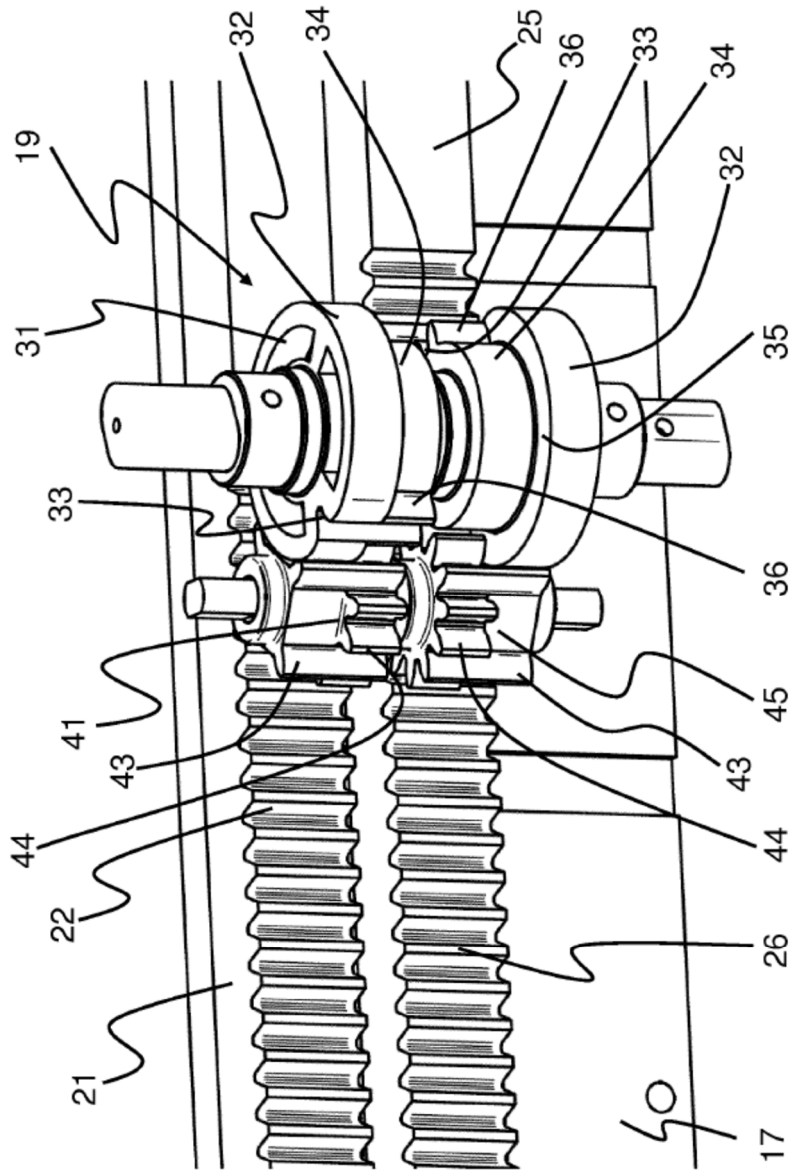


Fig. 2

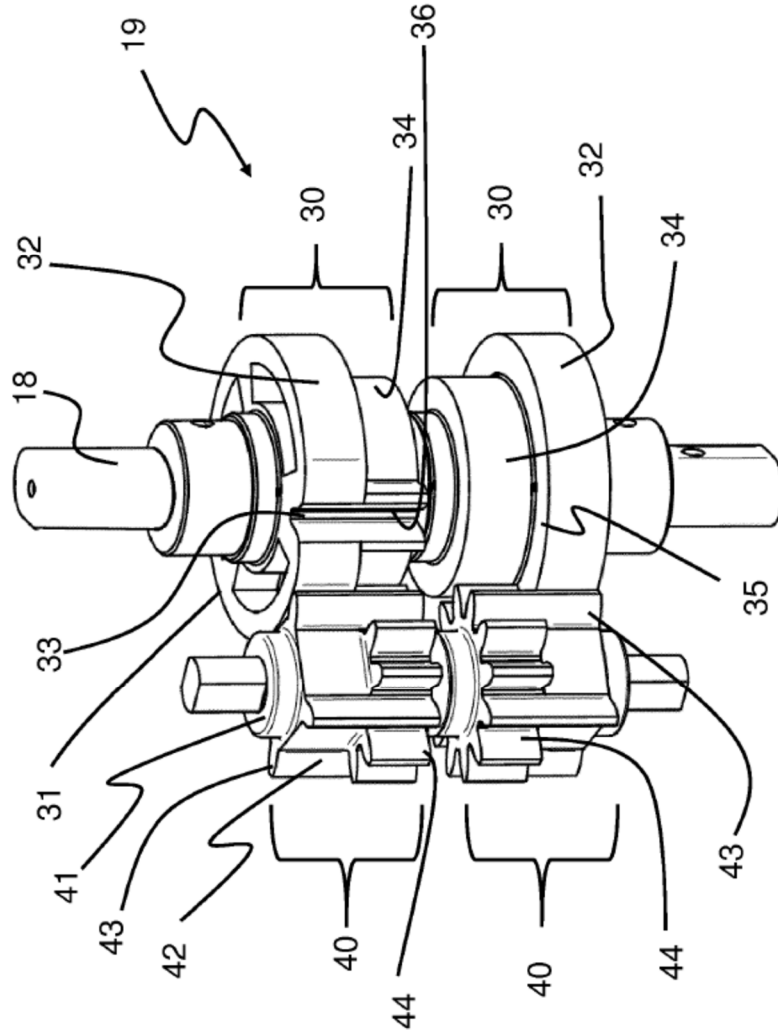


Fig. 3

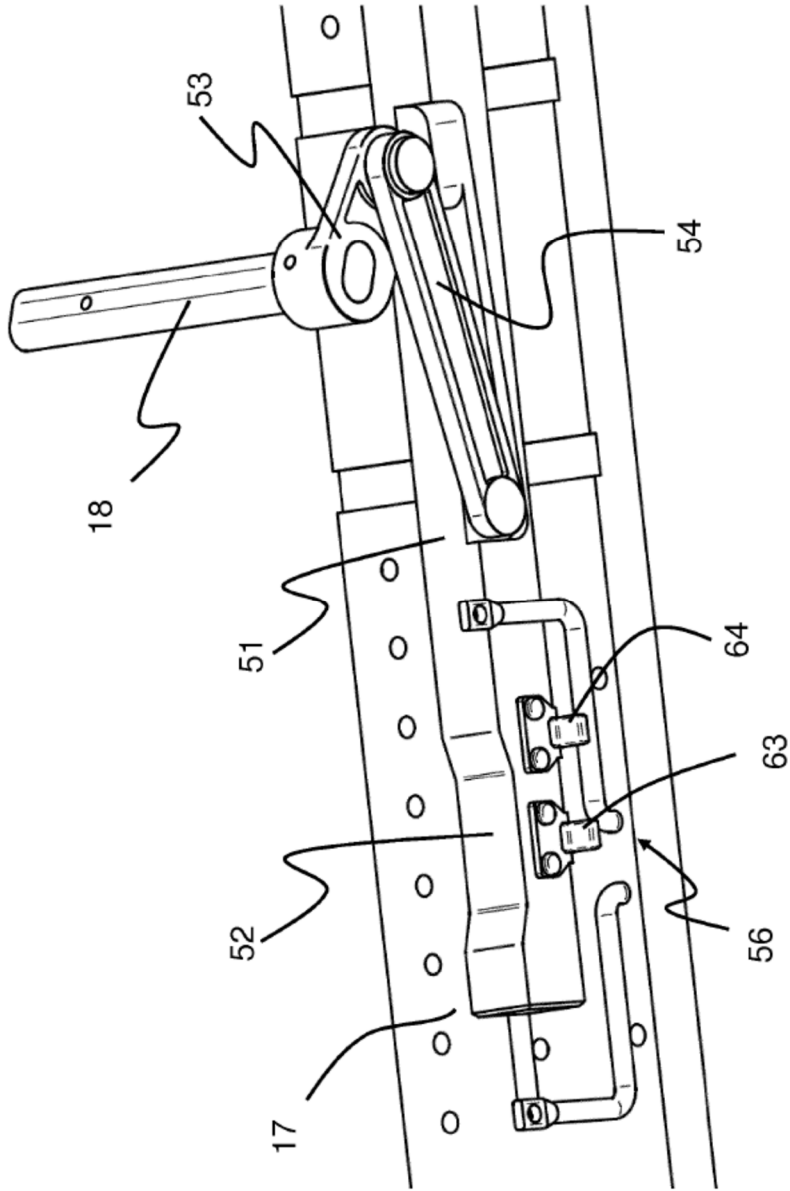


Fig. 4

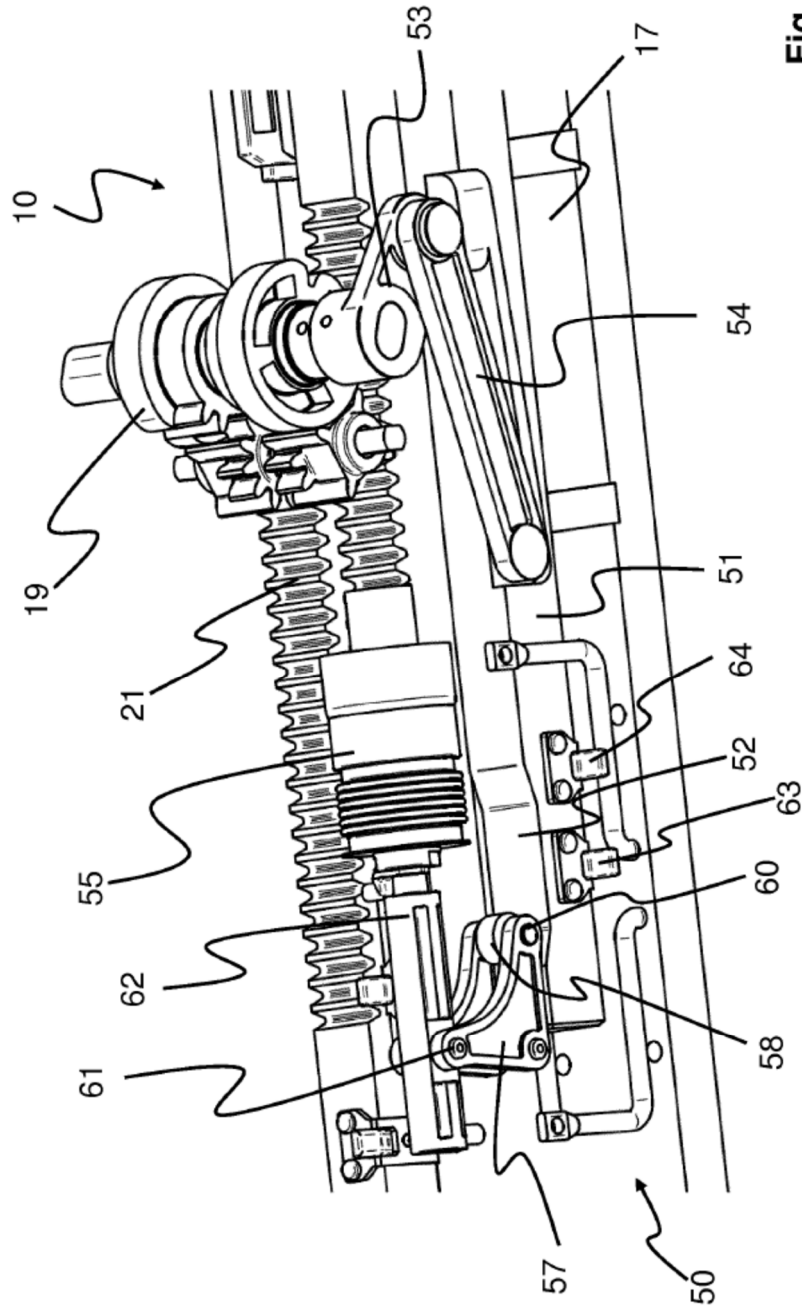


Fig. 5

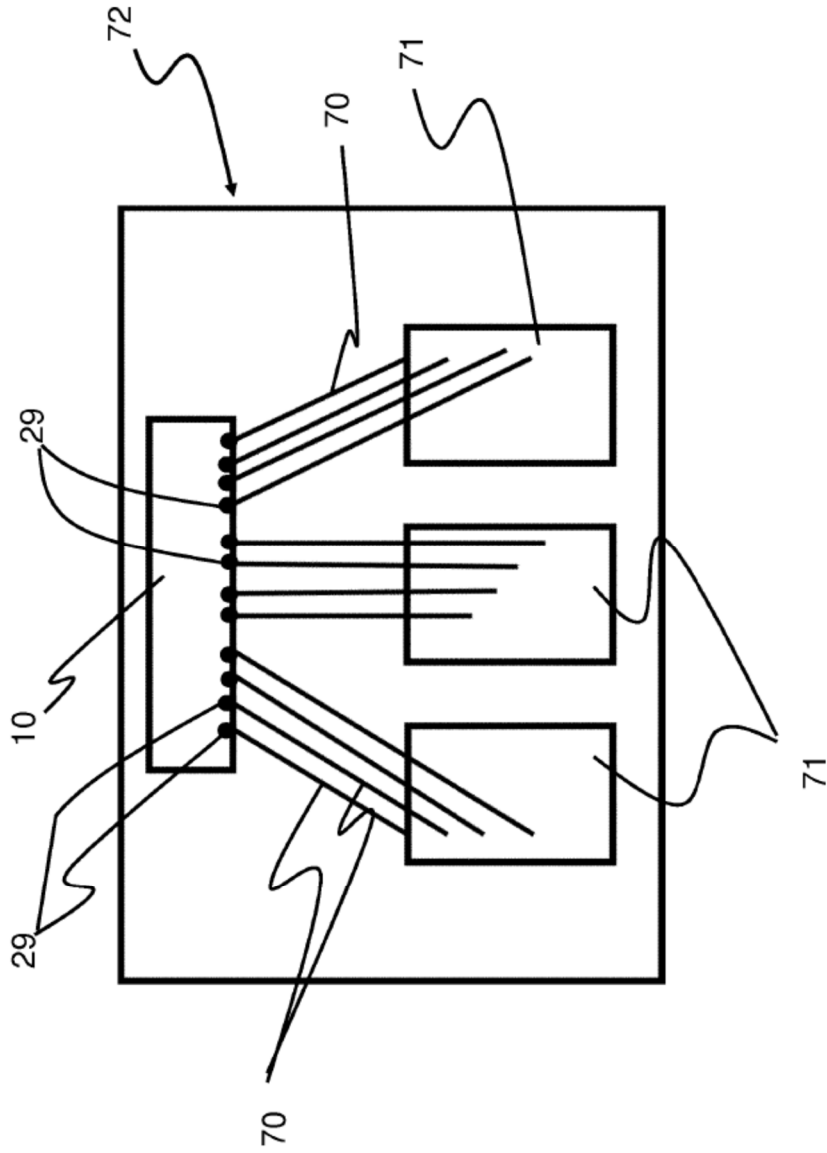


Fig. 6