(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 326 129**

(51) Int. Cl.:
B21L 15/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06075953 .7**
(96) Fecha de presentación : **26.04.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1721686**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2006**

(54) Título: **Aparato y procedimiento para estirar los eslabones de una cadena de transmisión y sobrepasar el límite de elasticidad de los mismos.**

(30) Prioridad: **13.05.2005 NL 1029042**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2009

(73) Titular/es: **GEAR CHAIN INDUSTRIAL B.V.**
Dalkruiddreef 11
5672 BA Nuenen, NL

(72) Inventor/es: **Nelissen, Johannes Henricus y**
Van Rooij, Jacobus Hubertus Maria

(74) Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Aparato y procedimiento para estirar los eslabones de una cadena de transmisión y sobrepasar el límite de elasticidad de los mismos.

La invención se refiere a un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1 y procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 15. El aumento de la resistencia de los eslabones de una cadena de transmisión estirando los eslabones, mientras se sobrepasa el límite de elasticidad de los mismos, en una cadena de transmisión sin fin completa ya se describió en 1966 en el artículo del Dr. Otto Dittrich: "Ein stufenloses Hochleistungsgetriebe mit Stahlriemen", published in VDI Zeitschrift 1966 Nr. 6 - febrero, página 230, línea 1 y siguientes.

Este tratamiento, que es por tanto conocido comúnmente, se describe de nuevo en la especificación de patente europea Nº 6.824.484. Esta publicación también describe un aparato que puede utilizarse para este fin y que comprende dos conjuntos de roldadas posicionadas a una distancia entre ellas y que son parte de una transmisión común continuamente variable. Empezando por la columna 16, línea 59 y siguientes, este documento afirma que los respectivos ejes de estos dos conjuntos de roldadas puede alejarse entre sí para generar de este modo una fuerza de estiramiento en una cadena de transmisión completa que está colocada alrededor de estas roldanas. Cuando una par de superficies de polea funciona con su diámetro efectivo más pequeño, el otro par funciona con su diámetro efectivo más grande.

Se ha observado que NL 1.018.594 también describe tal aparato -véase la página 8, línea 8-página 9, línea 13 y figura 5 del mismo.

Además, la tensión de una cadena sin fin de una transmisión continuamente variable por medio de un rodillo tensor de apriete por muelle es tal que, de hecho, hay tres superficies sobre las que se mueve esta cadena y se conocen por el documento US 1.966.831. Sin embargo, aquí no hay ningún estiramiento de los eslabones de la cadena de transmisión, y tampoco se sobrepasa el límite de elasticidad de ninguna parte de estos eslabones.

La invención quiere proporcionar un aparato mejorado del tipo mencionado anteriormente. Según la invención, este aparato se caracteriza por las medidas que se definen en la cláusula caracterizadora de la reivindicación 1.

La invención, por tanto, no solo propone que hay tres pares de superficies de apoyo, sino también garantiza que durante el estiramiento de una cadena, estas zonas de los eslabones que, en la práctica y durante la operación actual, se tensan más fuertemente, de hecho, se estiran y por tanto de tensan suficientemente. Al aumentar el número de veces que estas partes se cargan durante una vuelta entera de tal cadena más allá del límite de elasticidad de las mismas, el tratamiento de una cadena completa es mucho más eficaz y puede completarse en menos tiempo.

El aparato propuesto por la invención puede construirse de forma mucho más compacta y por tanto más rígida que los aparatos conocidos, de modo que se obtienen resultados que puede reproducirse mucho mejor; los respectivos ejes están sujetos a fuerzas mucho menores y a menos momentos basculantes que en el caso del dispositivo conocido.

Realizaciones preferidas se definen en las sub-reivindicaciones.

Las medidas de las reivindicaciones 2 y 3 se basan en la percepción que el aparato propuesto no solo puede utilizarse para estirar una cadena de transmisión, sino también para obtener una cadena con una longitud final calibrada y definida de forma muy precisa y, de este modo, compensar las tolerancias de producción inevitables de los componentes de la cadena. Es por tanto posible tratar una cadena en una operación de estiramiento muy bien definida mientras que por otra parte también tiene la posibilidad de medir directamente al final del tratamiento de estiramiento el alargamiento permanente resultante de la cadena.

La medida de la reivindicación 4 garantiza que con un tratamiento eficaz y corto de la cadena, todas las zonas de los eslabones de dicha cadena que pueden, respecto a su carga durante el uso práctico de la cadena, estar indicadas como zonas críticas, se estiran y por tanto se tensan suficientemente.

Según un aspecto de la invención que está dirigido particularmente al estiramiento y, por tanto, al estiramiento de una cadena como la conocida por el documento PE 741.255 B2 y el correspondiente US 5.728.021, este valor intermedio se elige de modo que se corresponde con el diámetro operativo de una cadena en la que las entrepiezas, que cooperan con los pasadores basculantes pero que no contactan con las superficies cónicas con sus extremos, se cargan en sus partes de superficie media que descansan sobre los bordes estrechos de los respectivos eslabones. El estiramiento favorable de estas entrepeizas, resultante de este estiramiento, también hace posible reducir su grosor y reducir así la articulación de la cadena.

Este efecto podría obtenerse también utilizando una TVC con su complicado sistema de control -como se propone en US 6.824.484- y operarlo repetidamente a través de distintos ciclos de proporciones de transmisión, pero después todo este proceso tardaría mucho más tiempo y por tanto no sería adecuado para su incorporación en producción en serie industrial.

La medida de la reivindicación 12 simula la pequeña desviación de la correcta alineación de los conjuntos de poleas que está siempre presente en una transmisión continuamente variable y hace posible comprobar la correcta operación de la cadena tratada.

Por tanto, cada uno de los tres ejes respectivos puede tener una función separada y bien definida: el primer eje propulsa, el segundo eje provoca un desplazamiento axial y el tercer eje aumenta la distancia respecto al primer y segundo eje, lo necesario para estirar la cadena. Este segundo eje también puede acoplarse a un dispositivo que ejerce un par de frenado ajustable en el mismo.

Los derechos exclusivos reivindicados también comprenden un procedimiento como se define en las reivindicaciones 15 y 16.

La invención se describe a partir de los dibujos. Ahí se muestra:

La figura 1 es una vista frontal perspectiva de una realización de un aparato según la invención;

La figura 2 es una vista trasera perspectiva de esta realización;

La figura 3 es una vista lateral según la invención; y

La figura 4 es una sección transversal de una escala aumentada de la parte que en la figura 3 está encerrada por el círculo 4b;

La figura 4b es una sección transversal y esquemáticamente un par de superficies de apoyo con un espacio libre entre ellas.

La figura 5a en una vista lateral y a escala aumentada muestra tres eslabones consecutivos de una cadena de transmisión de tipo conocido por PE 741.255 y muestra las posiciones mutuas de pasadores y entrepiezas del mismo cuando tal cadena opera por las superficies de apoyo con el mayor radio posible de operación;

La figura 5b muestra en una vista similar el estado en que la cadena describe un radio de operación intermedio como se define anteriormente;

La figura 5c muestra una vista similar pero ahora para el menor radio de operación;

Las figuras 6a y 6c muestran cada una respectivamente una vista lateral de un eslabón individual con las zonas más cargadas durante la operación con los tres radios de operación mencionados anteriormente, indicadas en el mismo mientras que la figura 6b también muestra la carga de la superficie lateral de una entrepieza.

El aparato que se muestra en los dibujos y se indica en los mismos con el número de referencia 2 comprende una placa base 4 que soporta un marco 6 muy rígido, mostrado esquemáticamente, que tiene generalmente forma de paralelepípedo. Cerca del extremo superior del mismo, este marco soporta en cojinetes adecuados 9a, 9b y 11a, 11b respectivamente, los ejes 8, 10 respectivamente, de los que el eje 8 lleva a la parte trasera del marco -visible en la figura 2- un engranaje 12, mientras que el eje 10 se proporciona en su superficie externa con una ranura guía 16 para obtener un desplazamiento axial periódico del extremo 14 de este eje; en este extremo, esta ranura coopera con una leva fija 18 de modo que la rotación del extremo 14 del eje resulta necesariamente en un desplazamiento axial del eje 10. Sin embargo, este característica solo es opcional y no es estrictamente necesaria.

En sus otros extremos, ambos ejes 8, 10 llevan una superficie de apoyo cónica doble 20, 22, respectivamente, mostrada a escala aumentada en la figura 4a. Como muestra esta figura, hay una ranura profunda, rodeada por dos superficies de polea cónicas, bajas 22a, 22b, sobre las que descansan los extremos de los pasadores basculantes (como el pasador basculante 24, mostrado en la sección transversal) durante su movimiento a lo largo de estas superficies, y esta figura muestra también esquemáticamente los eslabones 26 que están mutualmente acoplados por eslabones pasadores basculantes 24, también con una parte de una cadena de transmisión completa 28.

Por debajo de los dos ejes 8, 10 con sus pares de superficies de apoyo, hay un tercer eje 30, con un par de superficies de apoyo 32a, 32b, soportado en una horquilla 34, con las partes largas 36a, 36b que van a lo largo de la parte frontal y trasera del marco 6 y las partes cortas 38a, 38b. Mediante un eje 40, esta horquilla está soportada por el marco 6. La horquilla puede inclinarse sobre un ángulo limitado alrededor de este eje 40 y es propulsada por un activador lineal de doble actuación 42 que descansa por medio de un sensor de presión 44 sobre la placa base 4, mientras que la biela del pistón 46 del mismo está acoplada a la parte corta 38b de la horquilla 34, lo más cerca posible del plano de simetría a través de los tres pares de superficies de apoyo.

Finalmente hay un sensor de desplazamiento 50 mostrado esquemáticamente que, mediante el brazo 52, está acoplado al marco y que, mediante el pasador del trazador 54, está acoplado al brazo 38b de la horquilla 34.

Para facilitar el montaje de la cadena de transmisión alrededor de las superficies de apoyo cónicas dobles de los tres respectivos ejes en el extremo de cada uno de estos ejes, se proporciona un tapón de referencia, hecho de un material ligero e indicado por 56a, 556b y 56c respectivamente. Por supuesto, esto no es estrictamente necesario.

El montaje de una cadena dispuesta a estirarse se vuelve mucho más fácil y por tanto más rápido cuando al menos uno de los pares de superficies de apoyo puede ajustarse en la dirección axial, y se proporciona de tal modo que hay un espacio libre entre las respectivas superficies de apoyo para dejar que pase un eje. Esto se muestra en la figura 4b. La superficie de apoyo 60a es llevada por un eje 62 mientras que la superficie de apoyo 60b, que es llevada por el eje 64, puede moverse en la dirección de las flechas 66 y puede ser traída desde la posición, como se muestra con líneas trazadas, en la posición 60b, mostrada con líneas discontinuas. En esta última posición, una cadena puede pasar a través del espacio 62 entre las superficies 60 a y 60b.

Durante el estirado de la cadena, esta cadena puede vaporizarse con un lubricante adecuado mediante un pulverizador.

Después de la descripción anterior, el funcionamiento del aparato estará claro. Al retractar el doble activador de actuación 42, el eje móvil con la superficie de apoyo cónica doble se mueve hacia arriba y después una cadena destinada a estirarse puede posicionarse alrededor de los tres ejes respectivos. A continuación un suministro controlado de medio de presión hidráulica resulta en un movimiento hacia arriba de la biela del pistón 46, de modo que la cadena se aprieta con una fuerza determinada. Después la longitud inicial de la cadena se determina por medio del sensor 50, 54. A continuación el pistón 46 y con él el extremo 38b de la horquilla es movido hacia arriba con una fuerza mayor de modo que el eje soportado por la horquilla se mueve hacia abajo y la cadena es estirada de tal modo que el límite de elasticidad se sobrepasa. Durante esta operación, el eje 8 es propulsado de forma rotativa por medio de la rueda dentada 12. A continuación el alargamiento permanente resultante se determina por medio del sensor 50, 54.

Aunque no se muestra en el dibujo, es posible que el eje 10 se acople a un dispositivo para ejercer un par de torsión ajustable sobre este eje, proporcionando así una carga adicional y ajustable de la cadena.

Resulta evidente que las acciones de montaje de la cadena, el apretado de la cadena, la medición de la longitud inicial, la propulsión de forma rotativa de la cadena y el estirado de la cadena no solo pueden efectuarse con un control manual, sino también en un proceso automatizado, durante el cual para cada cadena se almacenan los parámetros relevantes, determinados durante el proceso. La propulsión de la rueda dentada 12 del eje 8 con una velocidad mayor hace posible comprobar el correcto funcionamiento de la cadena finalizada.

La figura 5 a muestra en una vista lateral tres eslabones 72, 74 y 76 interconectados respectivamente mediante las combinaciones (parejas) de pasadores basculantes 78, 80, 82, por una parte, y por entrepiezas 84, 86, 88 por la otra parte. Se muestra, por tanto, una parte de una cadena de transmisión del tipo conocido de PE 741.225 B2 y US 5.728.021 en el estado en que está soportada en una superficie de apoyo en el radio de operación más elevado posible. 94A. La figura 6a muestra las áreas más cargadas de cada eslabón individual de tal cadena resultante de las fuerzas F1a y F2a y ejercidas mediante un pasador como el pasador 80 y una entrepieza como la indicada por 82; estas son las áreas sombreadas 90a, 92a en las esquinas inferiores de la parte derecha e izquierda respectivamente de las aperturas 94 y 96 respectivamente.

La figuras 5b y 6b muestran en vistas similares la situación en la que la cadena describe una curva con radio de operación 94B inferior al mayor, aunque todavía mayor que el menos radio de operación posible: en particular la figura 6b muestra que en tal situación particularmente la parte central 92b de una entrepieza como la entrepieza 86 es cargada y, por tanto, estirada y reforzada, lo que es muy favorable.

Las figuras 5C y 6C muestran en vistas similares la situación en que la cadena opera con el menor radio de operación posible 94c: las cargas resultantes de las fuerzas F1a y F2a se transfieren ahora a las esquinas superiores derecha e izquierda 90c, 92c respectivamente como en la figura 6c, en que las fuerzas están indicadas con F1c y F2c respectivamente.

Cuando la cadena opera alrededor de tres superficies de apoyo, preferiblemente con radios de operación mutualmente diferentes en el modo definido anteriormente, se asegura que todas las áreas críticas respectivas de los componentes del mismo (como se indica por las zonas sombreadas de las figuras 6a, 6b y 6c, son estiradas más allá del límite de elasticidad del mismo, y por tanto reforzadas, de forma efectiva y en el menor tiempo posible.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad en este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 6824484 B [0003] [0013]

- NL 1018594 [0004]
- US 1966831 A [0005]
- EP 741255 B2 [0012] [0028]
- US 5728021 A [0012] [0028]
- EP 741255 A [0017]

Documentos que no son patentes citados en la descripción

- DR. OTTO **DITTRICH**. Ein stufenloses Hochleistungsgetriebe mit Stahlriemen. VDI Zeitschrift, February 1966, (6), 230 [0002]

REIVINDICACIONES

1. Aparato (2) para estirar los eslabones (26), que están interconectados mediante pasadores basculantes (24), de una cadena de transmisión sin fin (28), mientras que se sobrepasa el límite de elasticidad del mismo, comprendiendo dicho aparato (2) un primer par y un segundo par de superficies de apoyo cónicas (20, 22) para los extremos de los pasadores basculantes (24), descansando en los mismos, mientras que sobresalen por fuera del eslabón (26) de la cadena de transmisión (28) que está dispuesta alrededor, estando dichas superficies llevadas por ejes soportados de forma rotativa (8, 10) con una distancia mutua controlada, **caracterizado** por el hecho de que un tercer par similar (31), es llevado por un tercer eje de rotación (30), cooperando con el primer y segundo par de superficies (20, 22), al soportar una cadena (28) destinada a ser estirada, teniendo los tres pares de superficies de apoyo (20, 22, 31) tal radio de operación y estando posicionadas unas respecto de otras de tal modo que dicha cadena (28) cubre un arco sobre cada una de dichas superficies de apoyo (20, 22, 31) suficiente para garantizar que los eslabones (26) de la cadena (28) experimentan, durante su recorrido por encima de dicho arco, una carga de estirado suficiente de dichas áreas del mismo que reciben la carga más pesada durante la operación actual de dicha cadena (28).

2. Aparato según la reivindicación 1 **caracterizado** por medios para medir de forma precisa la longitud final de una cadena 828) estirada mediante el mismo.

3. Aparato según las reivindicaciones 1-2 **caracterizado** por medios para medir el desplazamiento de al menos uno de los pares de superficies de apoyo.

4. Aparato según las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** por el hecho de que los tres ejes respectivos (8, 10, 30) tienen superficies de apoyo (20, 22, 31) con diámetros efectivos mutualmente diferentes con un primer valor, correspondiente al diámetro de operación máximo hallado en una transmisión variable continua (TVC) en el que dicha cadena (28) se va a utilizar, un segundo valor correspondiente con el diámetro de operación máximo que se va a hallar en dicha TVC y un valor intermedio.

5. Aparato según la reivindicación 1-4, **caracterizado** por el hecho de que en al menos uno de los pares de superficies de apoyo (20, 22, 31) el espacio entre las superficies de apoyo (20, 22, 31) puede estar libre y la distancia mutua de las superficies de apoyo (20, 22, 31) puede aumentar para pasar una cadena (28) destinada a ser tratada.

6. Aparato según las reivindicaciones 1-5, **caracterizado** por el hecho de que los ejes geométricos del primer y segundo eje se encuentran sobre los vértices respectivos de un primer lado de un triángulo equilátero preferible imaginario, mientras que los ejes geométricos del tercer eje se encuentran a una distancia ajustable de estos ejes geométricos sobre los vértices del segundo y tercer lado respectivamente de este triángulo.

7. Aparato según la reivindicación 1-6, **caracterizado** por el hecho de que la altura proyectada de las superficies de apoyo cónicas dobles es esencialmente igual a la misma de los pasadores basculantes (24) de una cadena (28) destinada a ser tratada y a ser soportada mediante el mismo.

8. Aparato según las reivindicaciones 1-7, **caracterizado** por el hecho de que el primer y segundo eje (8, 10) respectivamente están soportados de forma fija en un marco (6) o soporte y el tercer eje (31) está soportado en una horquilla basculante (34), soportada de forma articulada por este marco (6) o soporte y tiene un extremo conectado a un activador lineal (42) acoplado a dicho marco (6).

9. Aparato según la reivindicación 8, **caracterizado** por el hecho de que el activador (42) es un activador de doble activación, preferentemente hidráulico (42), con una carrera larga en su primera dirección de operación mientras que ejerce una fuerza pequeña, y una carrera corta en una segunda dirección de operación mientras ejerce una fuerza elevada.

10. Aparato según la reivindicación 8-9, **caracterizado** por el hecho de que el activador (42) actúa sobre la horquilla (34) en un plano que coincide esencialmente con el plano de simetría de los pares de superficies de apoyo (20, 22, 31).

11. Aparato según la reivindicación 8-10, **caracterizado** por un sensor de presión (44) en la conexión entre el activador (42) y el marco y un sensor 850) para el desplazamiento de la horquilla (34).

12. Aparato según las reivindicaciones 1-11 **caracterizado** por el hecho de que un par de superficies de apoyo está acoplado a un mecanismo de rotación.

13. Aparato según las reivindicaciones 1-12 **caracterizado** por el hecho de que un par de superficies de apoyo (22) pueden desplazarse de forma controlable en dirección axial.

14. Aparato según las reivindicaciones 1-12 **caracterizado** por el hecho de que un par de superficies de apoyo están acopladas a un dispositivo de frenado regulable.

15. Procedimiento de estirado de los eslabones (26), que están interconectados mediante pasadores basculantes (24), de una cadena de transmisión sin fin (28), mientras se sobrepasa el límite de elasticidad de los mismos, utilizando un primer par y un segundo par de superficies de apoyo cónicas (20, 22) para los extremos de los pasadores basculantes (24), descansando en los mismos, mientras sobresalen por fuera de los eslabones de la cadena de transmisión (28) que está dispuesta alrededor, estando dichas superficies (20, 22) llevadas por ejes soportados de forma rotativa (8, 10) con una distancia mutua controlada, y cargando los eslabones (26) más allá del límite de elasticidad del mismo, en el que se utiliza un tercer par similar (31) llevado por un tercer eje de rotación (30), cooperando dicho par (31) con el primer y segundo par de superficies (20, 22) al soportar una cadena (18) destinada a ser estirada, teniendo los tres pares de cadenas de apoyo (20, 22, 31) tal radio de operación y estando posicionadas unas respecto a las otras de tal modo que dicha cadena (28) cubre un arco por encima de cada dicha superficie de soporte (20, 22, 31) suficiente para garantizar que los eslabones (26) de la cadena (28) experimentan, durante su recorrido por dicho arco, una carga de estirado garantizada y suficiente de estas zonas de los mismos que reciben la carga más pesada durante la operación actual de dicha cadena (28).

16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado** por el hecho de que se mide, antes de la operación de estirado, la longitud inicial, primera de una cadena (28) montada en el mismo y a continuación se estira esta cadena (28) hasta que se ha obtenido una segunda longitud predeterminada.

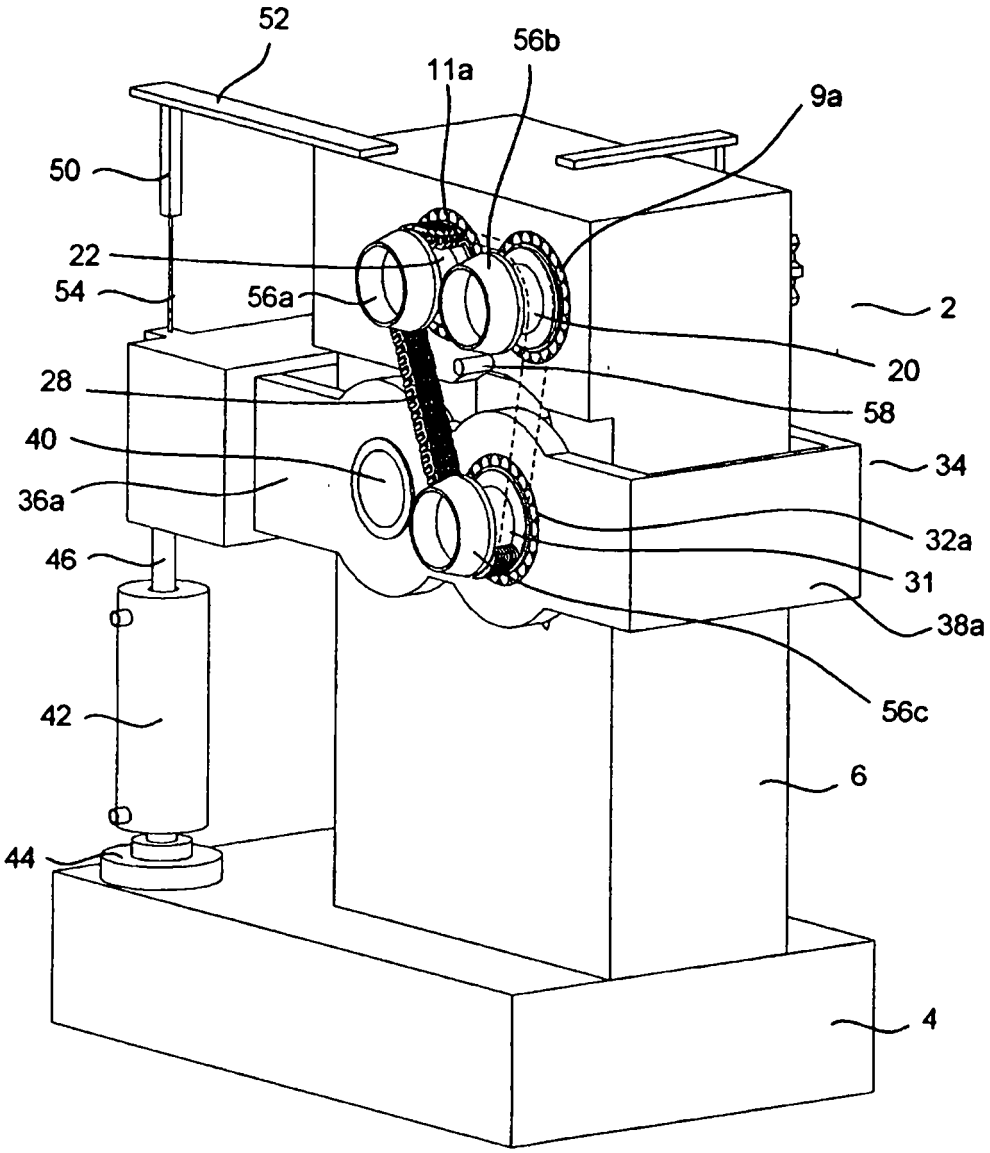
52
56b
11a
9a
50
22
54
56a
2
20
28
58
40
34
36a
32a
46
31
38a
56c
42
6
44
4

Fig. 1

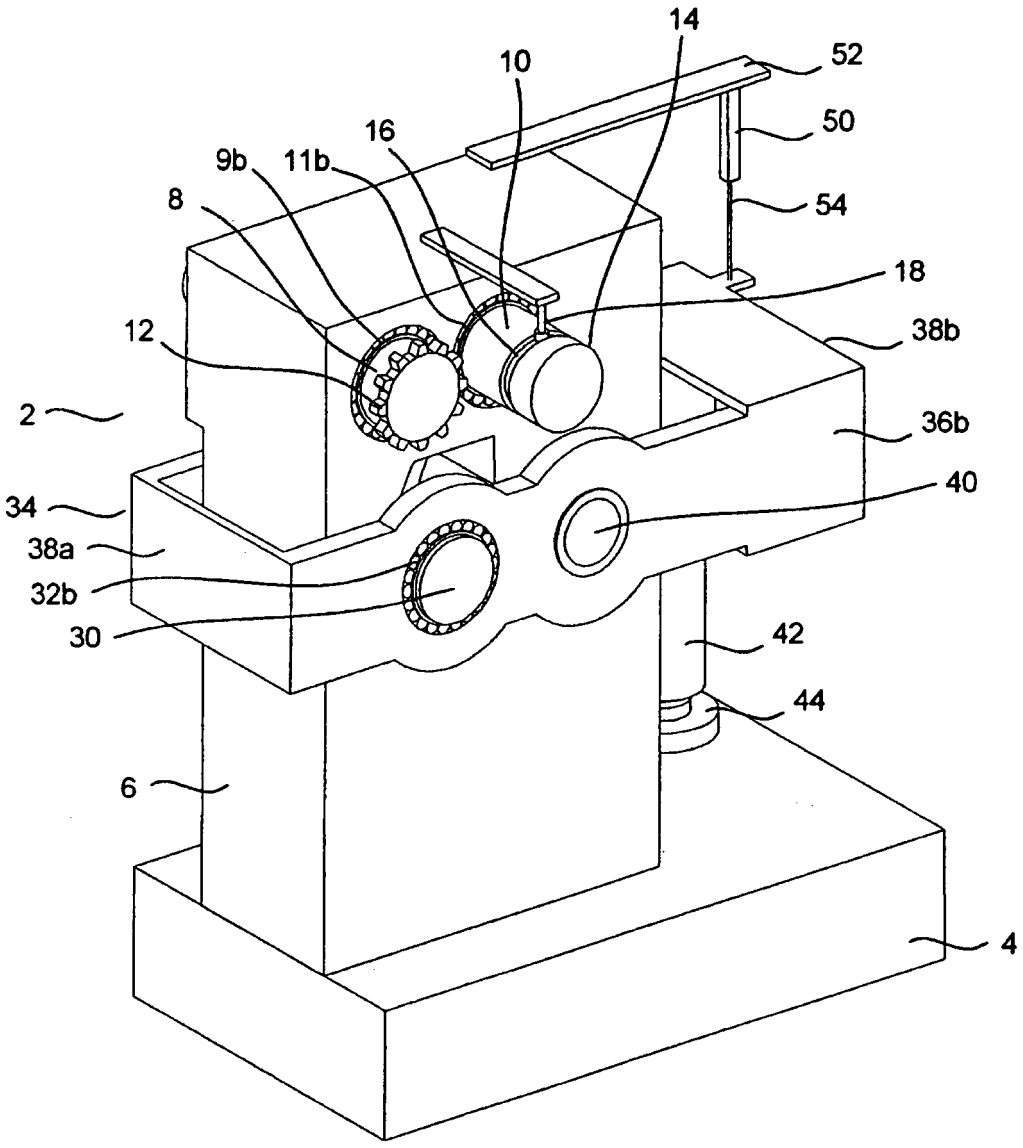

Fig. 2

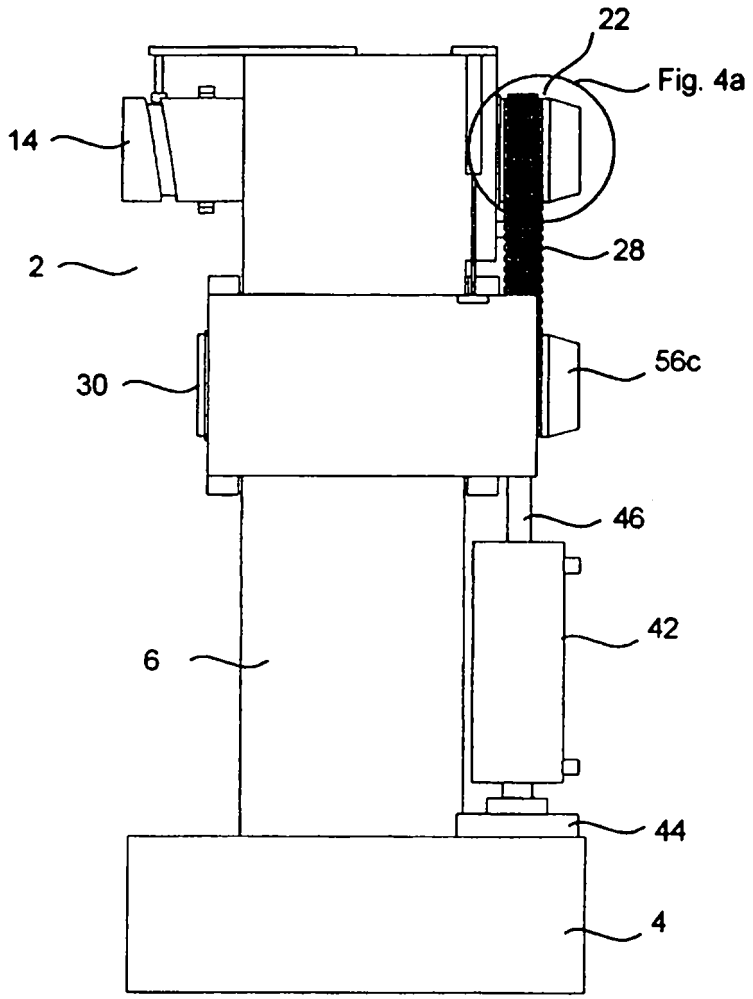

Fig. 3

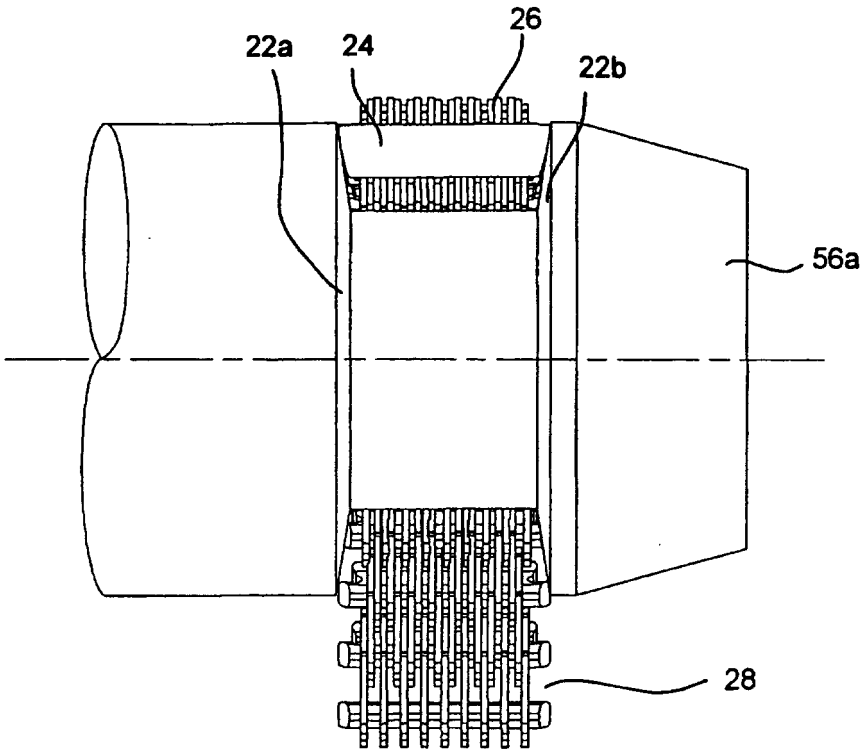

Fig. 4A

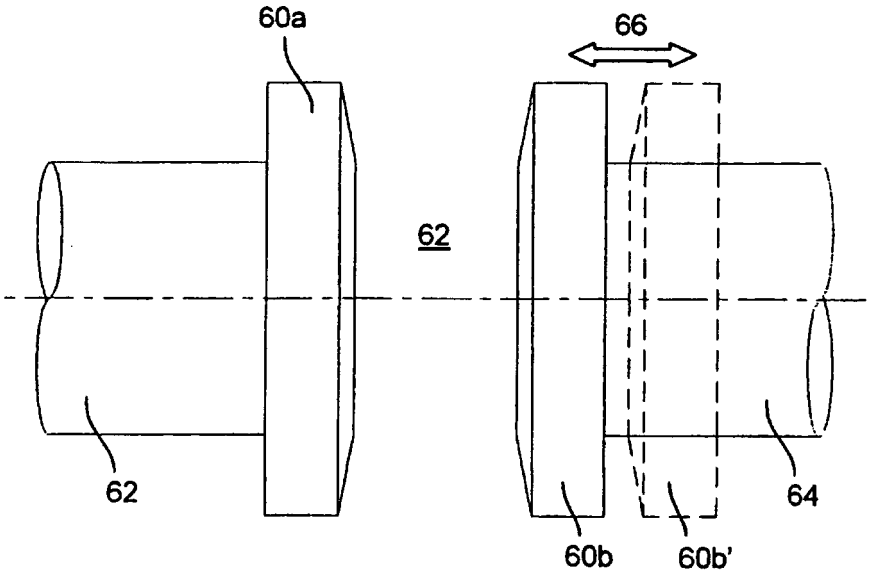

Fig. 4B

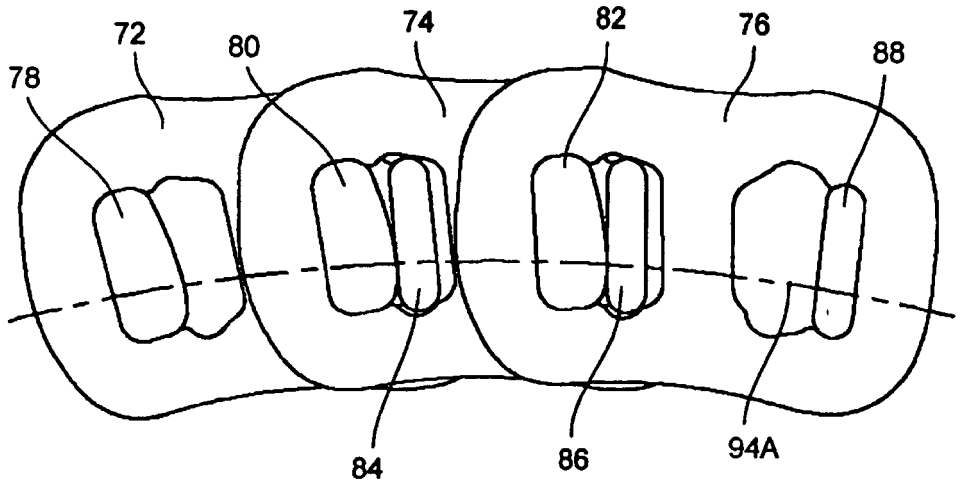

Fig. 5A

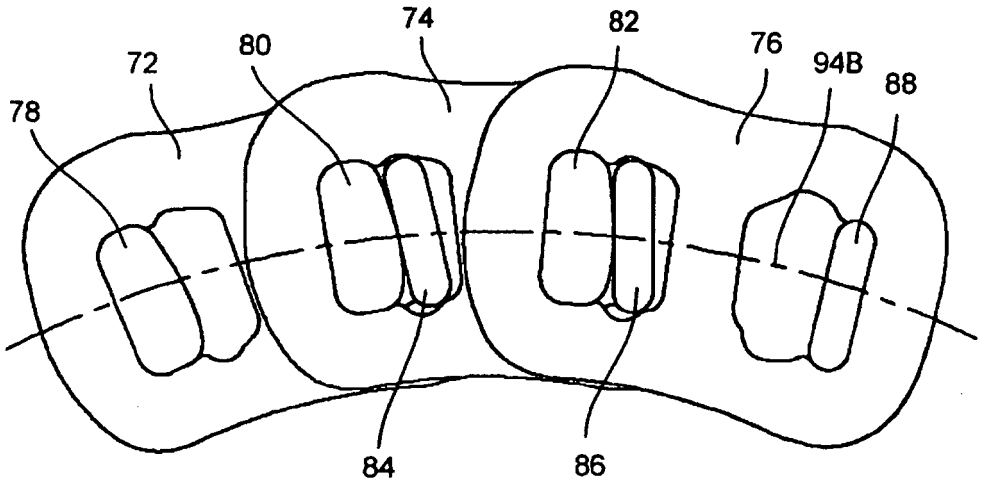

Fig. 5B

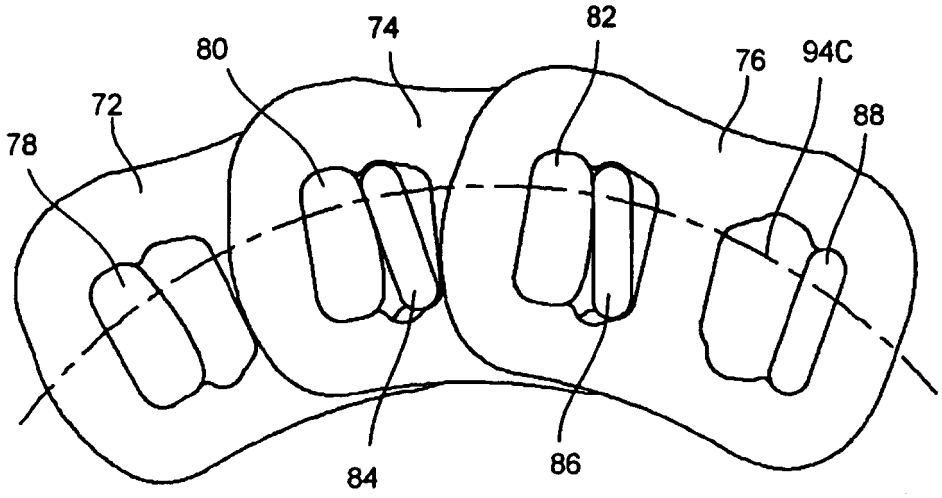

Fig. 5C

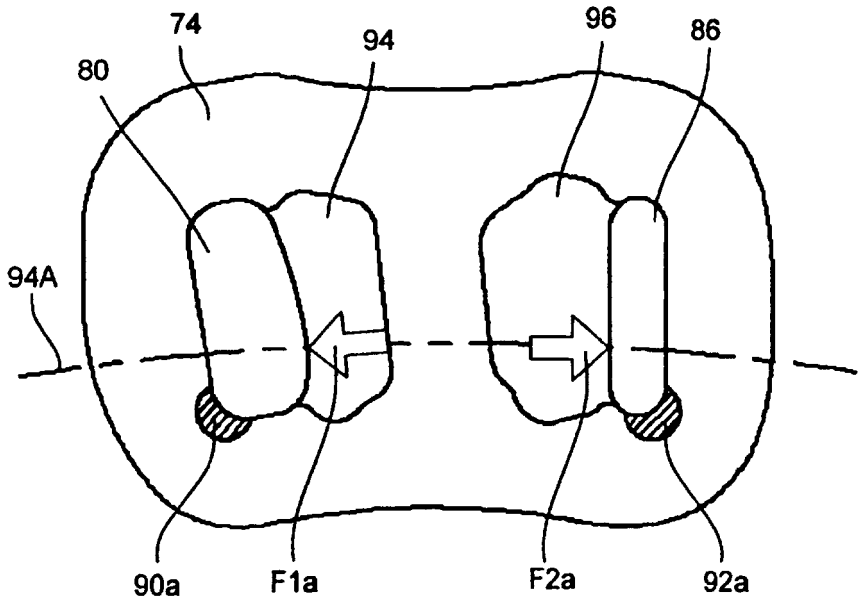

Fig. 6A

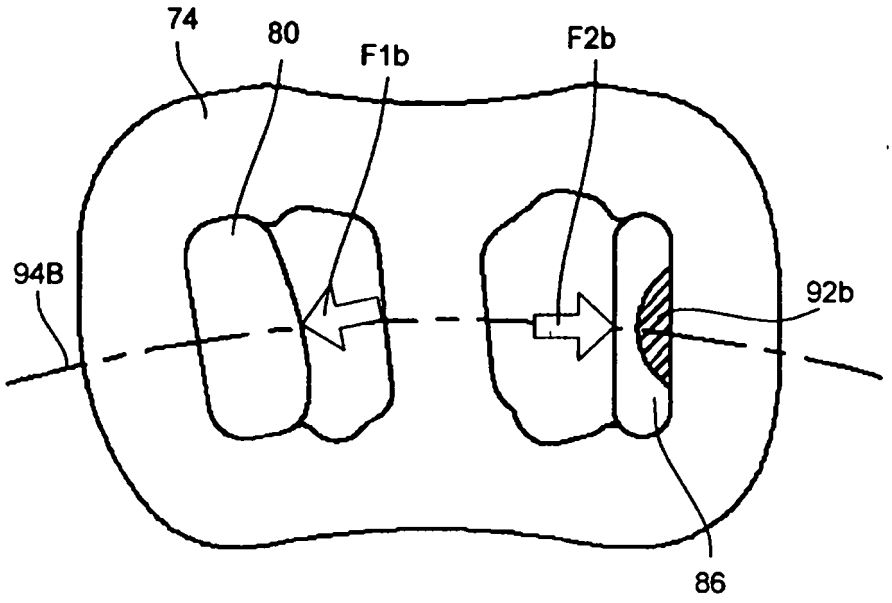

Fig. 6B

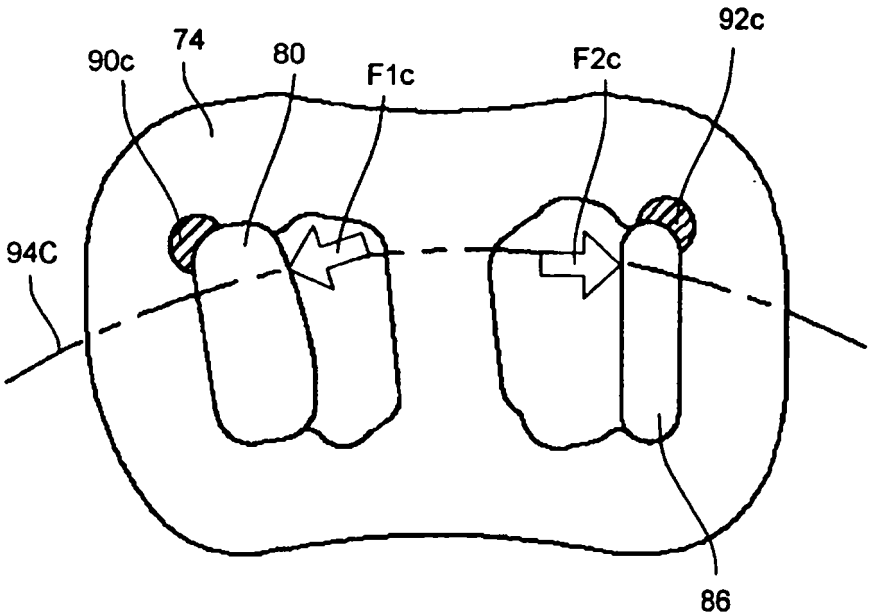

Fig. 6C