



ESPAÑA

|       |    |                       |      |
|-------|----|-----------------------|------|
| 18 ES | 11 | NUMERO                | 19 Y |
|       | 21 | 272215                |      |
|       | 22 | FECHA DE PRESENTACION |      |

MODELO DE UTILIDAD

1 NOV. 1983

|                 |          |         |
|-----------------|----------|---------|
| 30 PRIORIDADES: | 32 FECHA | 33 PAIS |
| 31 NUMERO       |          |         |

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL |
|                        | C21C 5/28                      |

|   |
|---|
| 54 TITULO DE LA INVENCIÓN   |
| "Dispositivo de accionamiento de basculación para recipientes metalúrgicos, en particular dispositivo de accionamiento de basculación para convertidores de acerías". |

|                               |
|-------------------------------|
| 71 SOLICITANTE (S)            |
| Mannesmann Aktiengesellschaft |

|   |
|---|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE                             |
| Mannesmannufer 2, <u>D-4000 DUSSELDORF</u> , Alemania |

|   |
|---|
| 72 INVENTOR (ES)                        |
| Wilhelm Ackermann y Karl-Heinz Langlitz |

|                 |
|-----------------|
| 73 TITULAR (ES) |
|                 |

|                           |
|---------------------------|
| 74 REPRESENTANTE          |
| Carlos Fernández Candelas |

El invento se refiere a un dispositivo de accionamiento de basculación para recipientes metalúrgicos, en particular un dispositivo de accionamiento de basculación para convertidores de acerías, cuya rueda dentada grande está dispuesta de manera solidaria en rotación dentro de una caja sobre el muñón de basculación que lleva la caja, con engranajes reductores asociados a la rueda dentada grande e impedidos de girar en torno al árbol de salida, cuyos piñones solidarios en rotación sobre el árbol de salida están engranados cada uno con la rueda dentada grande, así como con frenos aplicables y desaplicables.

Tales dispositivos de accionamiento se realizan desde hace algunos años en forma de engranajes montados a caballo sobre el muñón de basculación del convertidor (designados también como los llamados accionamientos flotantes). Una característica esencial de tal accionamiento de basculación es la transmisión de la fuerza de accionamiento desde uno o varios motores eléctricos estacionarios a dos o más de dos piñones dentados que engranan con la rueda dentada grande. La división de la fuerza de accionamiento en varias fuerzas de accionamiento parciales pequeñas conduce a problemas de control de los motores eléctricos, dado que los piñones dentados accionados han de transmitir cada uno su fuerza de accionamiento parcial en sincronismo a la rueda dentada grande.

La transmisión de fuerzas de accionamiento parciales se realiza tanto en el funcionamiento dinámico como en el

funcionamiento estático del dispositivo de accionamiento, significando el funcionamiento estático la sustentación de fuerzas de desequilibrio y oscilaciones durante una posición de basculación cronológicamente invariable del recipiente, en la cual están aplicados los frenos del accionamiento de basculación.

Tanto en el funcionamiento dinámico como también en el funcionamiento estático del dispositivo de accionamiento de basculación se originan todavía movimientos incontrolables en el flujo de accionamiento detrás de los frenos, cuyos movimientos tienen casi siempre sus causas en tolerancias de fabricación de la rueda dentada grande y de los piones dentados, así como también de los engranajes reductores, acoplamientos y similares antepuestos, sumándose en particular en el funcionamiento dinámico, es decir, estando desaplicados los frenos, todas las holguras entre dientes de las ruedas dentadas y acoplamientos, incluyendo las que hay en los engranajes reductores.

En el funcionamiento estático resultan oscilaciones durante el período de afino provenientes de las reacciones en el baño metálico. Estas oscilaciones se transmiten a la mampostería y a las paredes del recipiente del convertidor. En caso de que el recipiente del convertidor se apoye sobre un anillo de soporte que esté colocado por medio de los muñones de basculación en un armazón de basculación, las oscilaciones, pasando por los elementos de apoyo entre la pared del convertidor y el anillo de

soporte, llegan a través del anillo de soporte a los muñones de basculación y finalmente a la rueda dentada grande del muñón de basculación y a los piñones dentados que transmiten la fuerza de accionamiento a la rueda dentada grande del muñón de basculación. Las oscilaciones son perjudiciales particularmente al engranar los dientes de la rueda dentada grande del muñón de basculación con el piñón dentado (DE-AS alemana 26 58 885).

Según los datos reproducidos en la bibliografía - respecto del funcionamiento estático, se presentan unos movimientos de cabeceo, referido a la boca del crisol, de hasta (+) 50 mm (DE-AS alemana 25 54 912).

En el funcionamiento dinámico se presentan oscilaciones que vienen motivadas por la holgura entre los dientes de la rueda dentada grande y el piñón dentado y por la holgura entre los dientes de las ruedas dentadas de los engranajes reductores. Aún cuando se aspira a lograr un accionamiento síncrono de los piñones dentados, tal accionamiento se puede realizar solo con mucha dificultad en lo que - respecta a la técnica de control o no puede ni siquiera realizarse. El motivo de ello reside en los ángulos de giro de un motor eléctrico diferentes en cada caso por unidad de tiempo. No entra en consideración una regulación de todos los motores eléctricos individuales, puesto que el resultado no justifica el gasto técnico necesario. Para una marcha síncrona de los piñones dentados se tendría que entregar un momento de giro constante desde el motor eléctrico.

Un control de los motores eléctricos individuales en función de las posiciones angulares de los piñones dentados correspondientes cada uno a los demás accionamientos individuales es también complicado y aumenta la proporción del equipo eléctrico de un dispositivo de accionamiento de basculación para recipientes metalúrgicos.

Un control de los motores eléctricos individuales en función de uno o varios motores eléctricos es complicado y costoso, y se consigue solo aproximadamente una adaptación de los momentos de giro de los dos piñones dentados.

El presente invento se basa en el problema de proteger mecánicamente al dispositivo de accionamiento de basculación para recipientes metalúrgicos contra oscilaciones inherentes en el funcionamiento dinámico.

Según un desarrollo ulterior ventajoso, el dispositivo de accionamiento se realiza también mecánicamente de modo que puede ser protegido contra oscilaciones ajenas incluso en el funcionamiento estático.

El problema planteado se resuelve a consecuencia del dispositivo de accionamiento de basculación designado al principio por el hecho de que entre un árbol respectivo de al menos dos engranajes reductores que forman un engranaje diferencial está previsto un dispositivo de compensación de momentos de giro que une los dos árboles con una distancia ajustada o ajustable a un valor fijo. Este dispositivo de compensación de momentos de giro transmite el momento de giro sobrante desde el primer árbol al segundo árbol, cuyo momento -

de giro presenta un valor más bajo en comparación con el del primer árbol. El dispositivo de compensación de momentos de giro impide de este modo que se adelante o se retrase el primer piñón dentado en el ángulo de basculación con respecto al segundo piñón dentado, o viceversa. Por consiguiente, el dispositivo de compensación de momentos de giro trabaja como una sincronización forzosa. El dispositivo de compensación de momentos de giro de acuerdo con el invento origina así en superposición durante la marcha unos desplazamientos angulares de los árboles individuales que se hacen girar. . . .

El dispositivo de compensación de momentos de giro se puede realizar en formas de ejecución diferentes. Una forma de ejecución preferida consiste en que unos muñones de árbol que sobresalen de cada caja de engranaje reductor en al menos dos engranajes reductores están unidos con palancas solidarias en rotación, cuyos extremos están unidos con un miembro de tracción-compresión. El miembro de tracción-compresión absorbe las fuerzas resultantes de los momentos de giro en el caso de sentidos de giro diferentes.

En un desarrollo ulterior del invento está previsto que el miembro de tracción-compresión esté formado por una barra solicitada bajo fuerzas de tracción y de compresión, la cual va conectada articuladamente a los extremos de las palancas mediante un extremo de barra respectivo.

En cumplimiento de la parte siguiente del problema planteado se propone que el dispositivo de compensación de momentos de giro esté combinado con un dispositivo de inmovili

zación para los piñones dentados con respecto a la rueda dentada grande. Como consecuencia, el dispositivo de accionamiento de basculación de acuerdo con el invento es capaz de absorber oscilaciones inherentes y extrañas, sin que se produzcan las temidas roturas en los dentados.

El dispositivo de compensación de momentos de giro descrito para el funcionamiento dinámico del dispositivo de accionamiento de basculación se perfecciona a este respecto en el sentido de que el miembro de tracción-compresión está prolongado sobre la distancia efectiva de las palancas unidas entre sí y está conectado a un mecanismo propulsor de empuje rectilíneo, cuyo elemento encargado de absorber las fuerzas de reacción es estacionario. Al accionar el mecanismo propulsor de empuje rectilíneo se origina una basculación de las palancas hasta hacer que el piñón dentado individual se aplique al dentado de la rueda dentada grande, estando intercalados entonces los frenos (funcionamiento estático).

El mecanismo propulsor de empuje rectilíneo accionado por vía eléctrica (electromagnética), hidráulica o neumática está dispuesto de modo que el elemento estacionario encargado de absorber las fuerzas de reacción está fijado a la caja de la rueda dentada grande o a una de las cajas de los engranajes reductores.

Además, se puede lograr todavía una mejora adicional de la sincronización de los piñones dentados haciendo que los engranajes reductores unidos rígidamente por medio del dispositivo de compensación de momento de giro a través de sus árboles

sean accionados por uno o varios motores eléctricos, estando acoplados entre sí los árboles de los engranajes. El acoplamiento de los motores eléctricos individuales persigue el objetivo de configurar lo más corta que sea posible la cadena de fuerza que se ha de sincronizar en un tren de engranajes. Debido al acoplamiento de los motores eléctricos individuales se limita el trayecto de sincronización al tren de transmisión del engranaje reductor.

La unión de los motores eléctricos individuales se puede crear también haciendo que éstos vayan unidos entre sí por medio de un ramal de accionamiento continuo.

Una forma de construcción más ancha del dispositivo de accionamiento de basculación de acuerdo con el invento, la cual, sin embargo, presenta una construcción muy baja, está configurada de tal manera que un engranaje diferencial está asociado a varios engranajes reductores dispuestos en torno a la rueda dentada grande, el momento de giro detrás del engranaje diferencial se puede conducir a los engranajes reductores por medio de árboles articulados y a otros engranajes reductores por medio de árboles articulados adicionales, y los engranajes reductores se extienden en esencia horizontalmente y los miembros de tracción-compresión se extienden en dirección vertical oblicua.

Una forma de ejecución más alta del dispositivo de accionamiento de basculación de acuerdo con el invento, la cual, sin embargo, es de construcción muy estrecha, se obtiene haciendo que un engranaje diferencial esté asociado a varios

engranajes reductores dispuestos en torno a la rueda dentada grande, el momento de giro detrás del engranaje diferencial pueda conducirse a los engranajes reductores por medio de árboles articulados y a otros engranajes reductores por medio de árboles articulados adicionales, y las cajas de los engranajes reductores se extiendan en esencia verticalmente y los miembros de tracción y compresión se extiendan en dirección vertical oblicua.

Varios ejemplos de ejecución del invento se han representado en el dibujo y se describen con detalle a continuación. Muestran:

La figura 1, la vista frontal del dispositivo de accionamiento de basculación de acuerdo con el invento para un convertidor de acería como ejemplo para un recipiente metalúrgico,

La figura 2, una sección II-II tal como se ha dibujado en la figura 1 en representación esquemática, habiéndose representado los engranajes reductores en posición tendida en el plano del dibujo,

La figura 3, un ejemplo de ejecución del dispositivo de accionamiento de basculación de acuerdo con el invento, el cual se ha modificado en comparación con la figura 1, y

La figura 4, otro ejemplo de ejecución del dispositivo de accionamiento de basculación de acuerdo con el invento, el cual se ha modificado en comparación con las figuras 1 y 3.

Un recipiente metalúrgico, que no se ha representa-

do con detalle, está retenido por medio de dos muñones de -  
 basculación 1 (de los cuales solamente es visible uno de -  
 ellos) y se hace bascular hacia las posiciones de basculación  
 necesarias en funcionamiento entre 0° y 360° a consecuencia  
 5 del dispositivo de accionamiento de basculación representa  
 do en las figuras 1 a 4.

El dispositivo de accionamiento de basculación pre  
 senta la rueda dentada grande 2 que está apoyada de manera -  
 solidaria en rotación sobre el muñón de basculación 1 dentro  
 10 de la caja 3. La rueda dentada grande 2 lleva asociados con  
 ella los engranajes reductores 4 y 5. Cada uno de los engra  
 najes reductores 4, 5, que son idénticos, posee un árbol de  
 salida 6 sobre el cual está dispuesto de manera solidaria en  
 rotación un piñón dentado 7 que engrana con la rueda dentada  
 15 grande 2. Cada uno de los engranajes reductores 4 ó 5 se ha  
 afianzado también en la caja 3 o se encuentra impedido de gi  
 rar en torno al eje del árbol de salida 6 por medio de un apo  
 yo de momentos de giro (no representado). Asimismo, la caja  
 3 está dispuesta entre las garras de ménsula estacionarias 9  
 20 y 10 de forma esférica, suspendida o no sobre muelles por me  
 dio del apoyo de momentos de giro 8, de tal manera que, estan  
 do pretensados los muelles 11, el muñón de basculación 1 pue  
 de realizar limitadamente, sin impedimentos, movimientos ver  
 ticales y también movimientos de empuje y cruzamientos (posi  
 25 ciones oblicuas) dirigidos perpendicularmente al plano del di  
 bujo, no representándose cargas de choque de ninguna clase en  
 el apoyo de momentos de giro 8 al producirse una inversión del

sentido de giro.

Los engranajes reductores 4 y 5 llevan ménsulas 12 y 13 sobre las cuales están asentados los motores eléctricos 14 y 15 (accionamientos de corriente continua o de corriente alterna), y estos motores forman un único ramal de accionamiento 24 a través de los árboles 16 y 17 de los motores, así como los frenos 18 y 19 y los árboles 20 y 21 de los engranajes, e igualmente a través de los acoplamientos 22 y 23.

Los engranajes reductores 4 y 5 presentan cada uno, aparte del árbol de salida 6, otros árboles 6a, 6b, 6c, según el número de escalones de reducción existentes. Los engranajes reductores 4 y 5 están unidos entre sí, aparte de por los árboles 20, 21 de los engranajes, por el dispositivo de compensación de momentos de giro 25.

El dispositivo de compensación de momentos de giro 25 puede insertarse - como se ha representado - entre escalones idénticos de los engranajes reductores que forman un engranaje diferencial, es decir, entre los árboles 6b/6b. Sobre los muñones de árbol 26 están dispuestas de manera solidaria en rotación unas palancas 27a y 27b. En los extremos 28 de las palancas está conectado articuladamente un miembro de tracción-compresión 29, constituido por una barra 30 resistente a la tracción y al pandeo y dotada de sus correspondientes extremos 30a y 30b. Tan pronto como el momento de giro transmitido desde los motores eléctricos individuales 14 y 15, predomina en los muñones de árbol 26 dispuestos a un lado de uno de los engranajes reductores 4, 5, se transmite la parte sobrante

al otro muñón de árbol respectivo 26, con lo que se origina constantemente una aplicación de los dientes en la dirección del flujo de fuerza desde los piñones dentados 7 a la rueda dentada grande 2. Con esta compensación de momentos de giro se pueden suprimir las oscilaciones inherentes perjudiciales en el funcionamiento dinámico, de modo que desaparecen los temidos daños en los dientes.

Para el funcionamiento estático se ha conectado al dispositivo de compensación de momentos de giro 25 un dispositivo de inmovilización 31. A este fin, se ha prolongado el miembro de tracción-compresión 29 a través de la distancia fija 32, que se mide desde un extremo efectivo de palanca 28 hasta el otro extremo efectivo de palanca 28, y la barra de prolongación 33 se ha conectado articuladamente a un mecanismo propulsor de empuje rectilíneo 34 de naturaleza electromagnética, neumática o hidráulica. El elemento 35 encargado de absorber las fuerzas de reacción (estator, cilindro o similar) es estacionario y va fijado a la caja 3 de la rueda dentada grande 2 o a una de las cajas 4a ó 5a de los engranajes reductores.

Al accionar el mecanismo de empuje rectilíneo 34 se afianza el miembro de tracción-compresión 29 debido al avance o retroceso de la barra de prolongación 33, con lo que se inhibe un movimiento de las ruedas dentadas situadas sobre los árboles 6b, 6b, después de vencer la holgura existente entre los dientes. Además, en el funcionamiento estacionario están aplicados los frenos 18 y 19, de modo que en el tren de

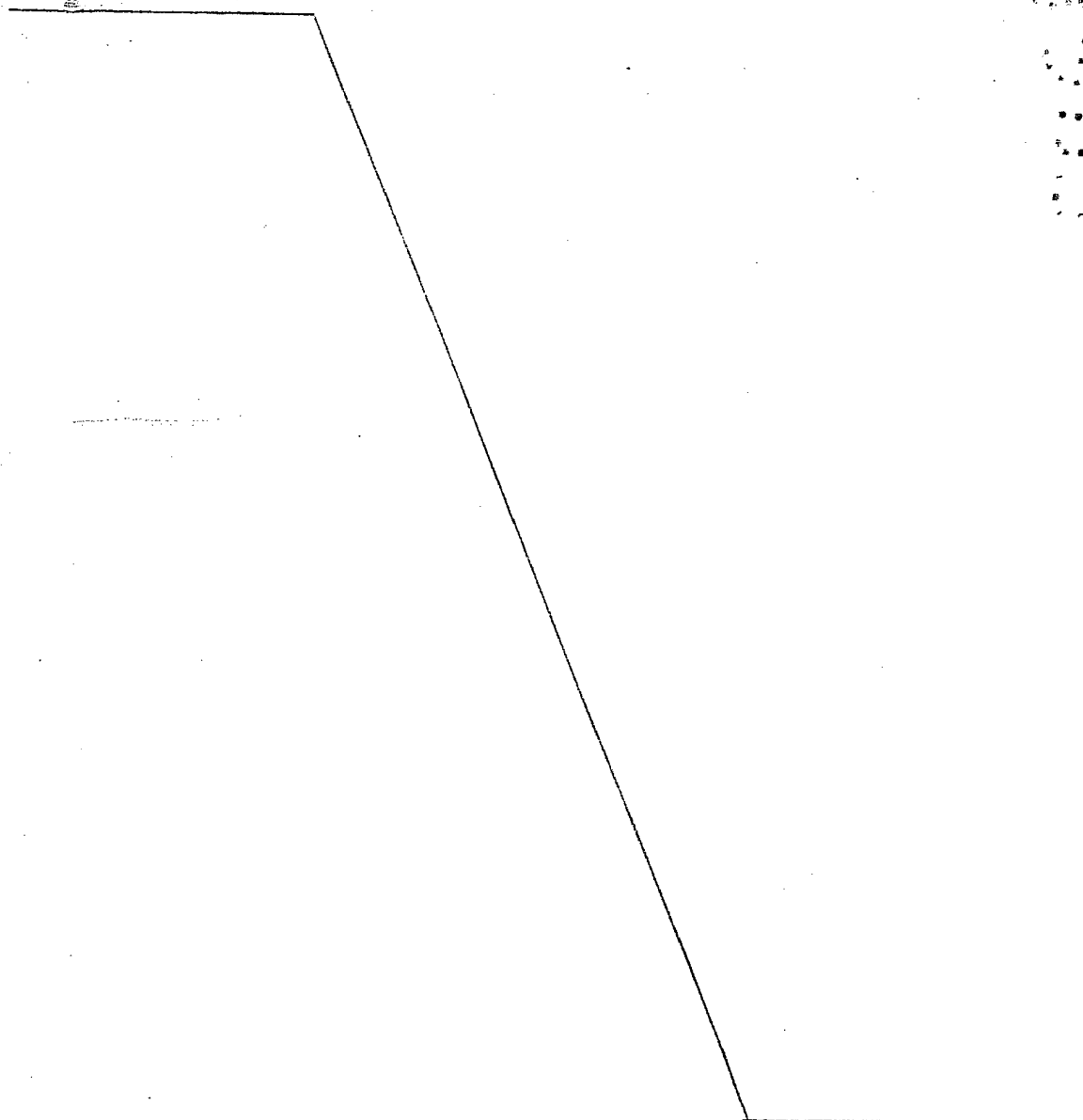
engranajes entre los frenos 18 y 19 y los piñones dentados 7 ó la rueda dentada grande 2 se anula una holgura entre dientes que podría ocasionar oscilaciones perjudiciales mientras el recipiente metalúrgico se encuentra en un estado de reposo.

5 El miembro de tracción-compresión 29 puede estar constituido también en su funcionamiento hidráulico por dos accionamientos de pistón-cilindro susceptibles de ser sometidos a una doble sollicitación, cuyos espacios de presión análogos están unidos entre sí por medio de tuberías hidráulicas.

10 El invento se puede realizar además según los ejemplos de ejecución de las figuras 3 y 4. En una segunda forma de ejecución (figura 3) se han dispuesto en torno a la rueda dentada grande 2 los engranajes reductores 4b, 4c ó 5b, 5c, los cuales engranan cada uno mediante su piñón dentado 7 con la  
15 rueda dentada grande 2. Los motores eléctricos individuales 14 y 15 actúan sobre el engranaje diferencial 36, que está constituido por un engranaje diferencial sencillo de rueda cónica (mientras tanto, los engranajes diferenciales formados por los engranajes reductores 4 y 5 están constituidos por  
20 escalones de engranaje planetario que dan como resultado conjuntamente por parejas el escalón diferencial). El momento de giro de los motores eléctricos 14, 15 se transmite detrás del engranaje diferencial 36 a los engranajes reductores 4b y 5b por medio de los árboles articulados 37 y 38 ó 39 y 40.  
25 Los engranajes reductores 4b, 4c, así como 5b y 5c están configurados a la manera de los engranajes reductores 4 y 5 representados en la figura 2. Las palancas 27a, 27b están conecta-

das articuladamente también a los muñones de árbol 26. En el caso de la extensión más horizontal de las cajas 4a, 5a de los engranajes reductores, los miembros de tracción-compresión 29 discurren en la dirección vertical oblicua, con lo que se puede conseguir una disposición de cuatro piñones dentados 7 exenta de holgura entre los dientes.

Según una tercera forma de ejecución (figura 4), resulta un curso semejante de los miembros de tracción-compresión 29 en el caso de una extensión más vertical de las cajas 4a, 5a de los engranajes reductores.



- REIVINDICACIONES -

1ª.- Dispositivo de accionamiento de basculación para recipientes metalúrgicos, en particular dispositivo de accionamiento de basculación para convertidores de acerías, cuya  
5 rueda dentada grande está dispuesta de manera solidaria en rotación dentro de una caja sobre el muñón de basculación que lleva la caja, presentando dicho dispositivo unos engranajes reductores asociados a la rueda dentada grande e impedidos de girar en torno al árbol de salida, cuyos piñones dentados solidarios en rotación sobre el árbol de salida están engranados cada  
10 uno con la rueda dentada grande, y presentando también unos frenos aplicables y desapplicables, caracterizado porque entre un árbol respecto de al menos dos engranajes reductores que forman un engranaje diferencial está previsto un dispositivo de  
15 compensación de momentos de giro que une los dos árboles, con una distancia ajustada o ajustable a un valor fijo.

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque unos muñones de árbol sobresalientes de cada caja de engranaje reductor en los al menos dos engranajes reductores están unidos con palancas solidarias en rotación, cuyos  
20 extremos se encuentran unidos con un miembro de tracción-compresión.

3ª.- Dispositivo según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el miembro de tracción-compresión está  
25 constituido por una barra susceptible de ser sometida a la sollicitación de fuerzas de tracción y de compresión, la cual está conectada articuladamente a los extremos de las palancas mediante unos extremos respectivos de dicha barra.

4<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el dispositivo de compensación de momentos de giro está combinado con un dispositivo de inmovilización para los piñones dentados con respecto a la rueda dentada grande.

5<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizado porque el miembro de tracción-compresión está prolongado sobre la distancia efectiva de las palancas unidas entre sí y está conectado a un mecanismo propulsor de empuje rectilíneo, cuyo elemento encargado de absorber las fuerzas de reacción es estacionario.

6<sup>a</sup>.- Dispositivo según las reivindicaciones 1<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup>, caracterizado porque el elemento estacionario encargado de absorber las fuerzas de reacción está fijado a la caja de la rueda dentada grande o a una de las cajas de los engranajes reductores.

7<sup>a</sup>.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup>, caracterizado porque los engranajes reductores unidos rígidamente a través de sus árboles por medio del dispositivo de compensación de momentos de giro son accionados por uno o varios motores eléctricos, estando acoplados entre sí los árboles de los engranajes.

8<sup>a</sup>.- Dispositivo según la reivindicación 7<sup>a</sup>, caracterizado porque los motores eléctricos individuales están unidos entre sí a través de un ramal de accionamiento continuo.

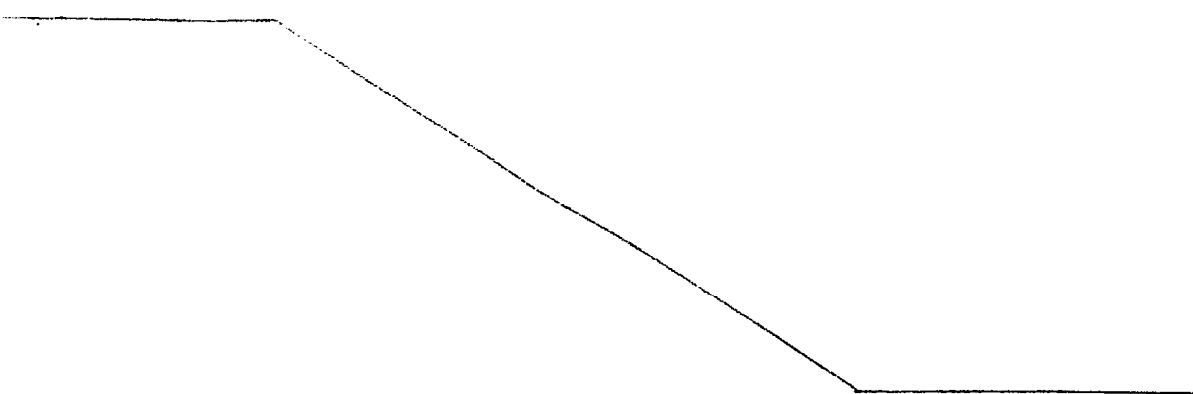
9<sup>a</sup>.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup>, caracterizado porque un engranaje diferencial

está asociado a varios engranajes reductores dispuestos en torno a la rueda dentada grande, porque el momento de giro detrás del engranaje diferencial se puede conducir a los engranajes reductores por medio de árboles articulados y a otros engranajes reductores por medio de árboles articulados adicionales, y porque los engranajes reductores se extienden en esencia horizontalmente y los miembros de tracción-compresión se extienden en dirección vertical oblicua.

10 10<sup>a</sup>.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup>, caracterizado porque un engranaje diferencial está asociado a varios engranajes reductores dispuestos en torno a la rueda dentada grande, porque el momento de giro detrás del engranaje diferencial se puede conducir a los engranajes reductores por medio de árboles articulados y a otros engranajes reductores por medio de árboles articulados adicionales, y porque las cajas de los engranajes reductores se extienden en esencia verticalmente y los miembros de tracción-compresión se extienden en dirección vertical oblicua.

20 11<sup>a</sup>.- "DISPOSITIVO DE ACCIONAMIENTO DE BASCULACION PARA RECIPIENTES METALURGICOS, EN PARTICULAR DISPOSITIVO DE ACCIONAMIENTO DE BASCULACION PARA CONVERTIDORES DE ACERIAS".

Tal como se describe y reivindica en la presente Memo-

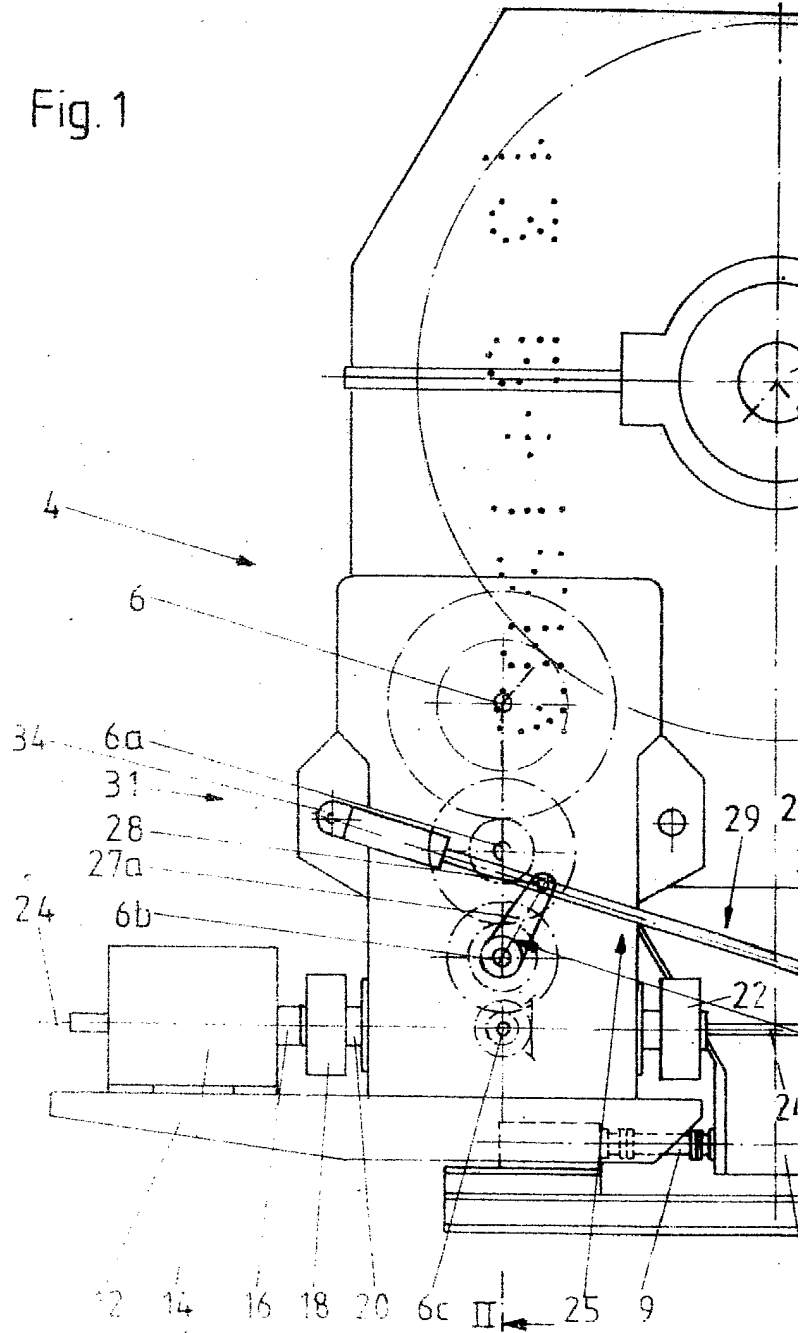


ria Descriptiva, que consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

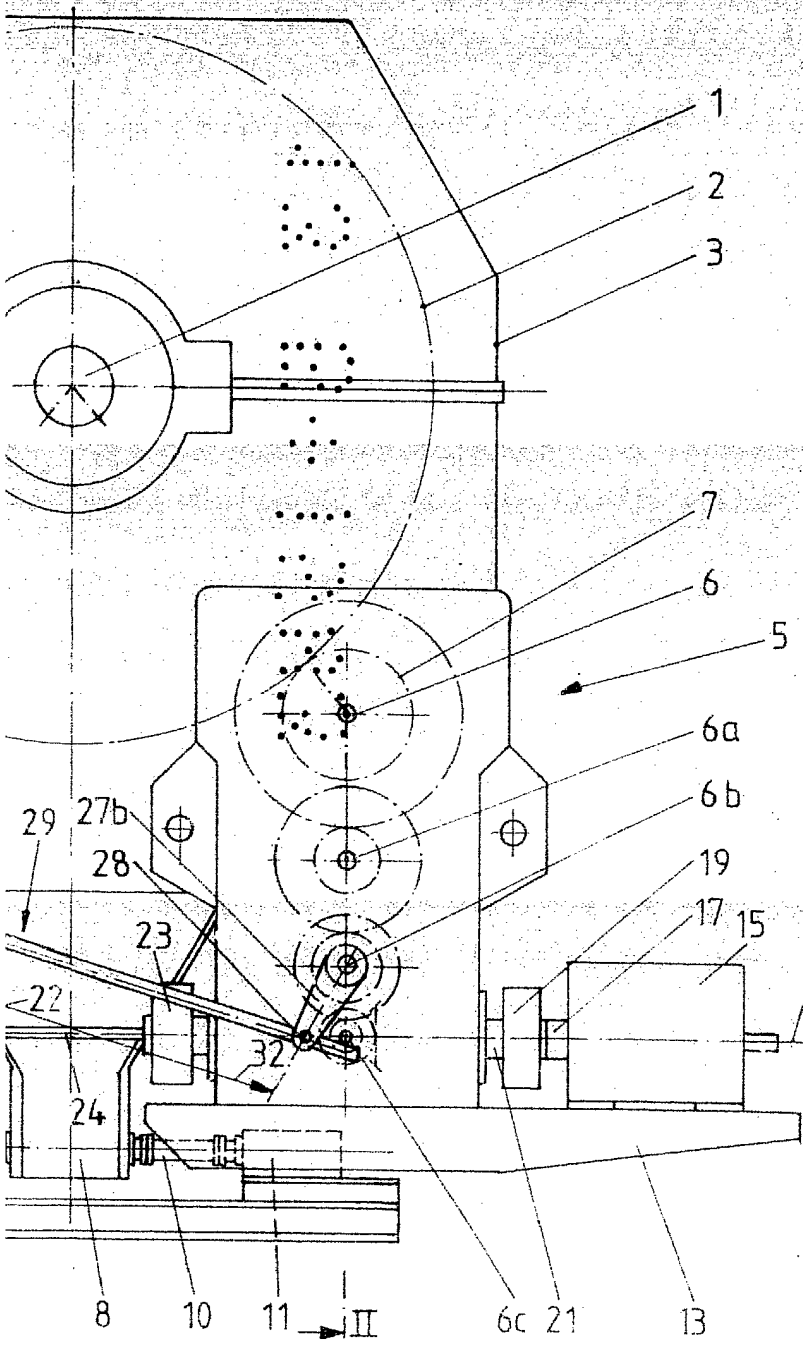
Madrid, 13 MAYO 1983

*José  
C. A.*

Fig. 1



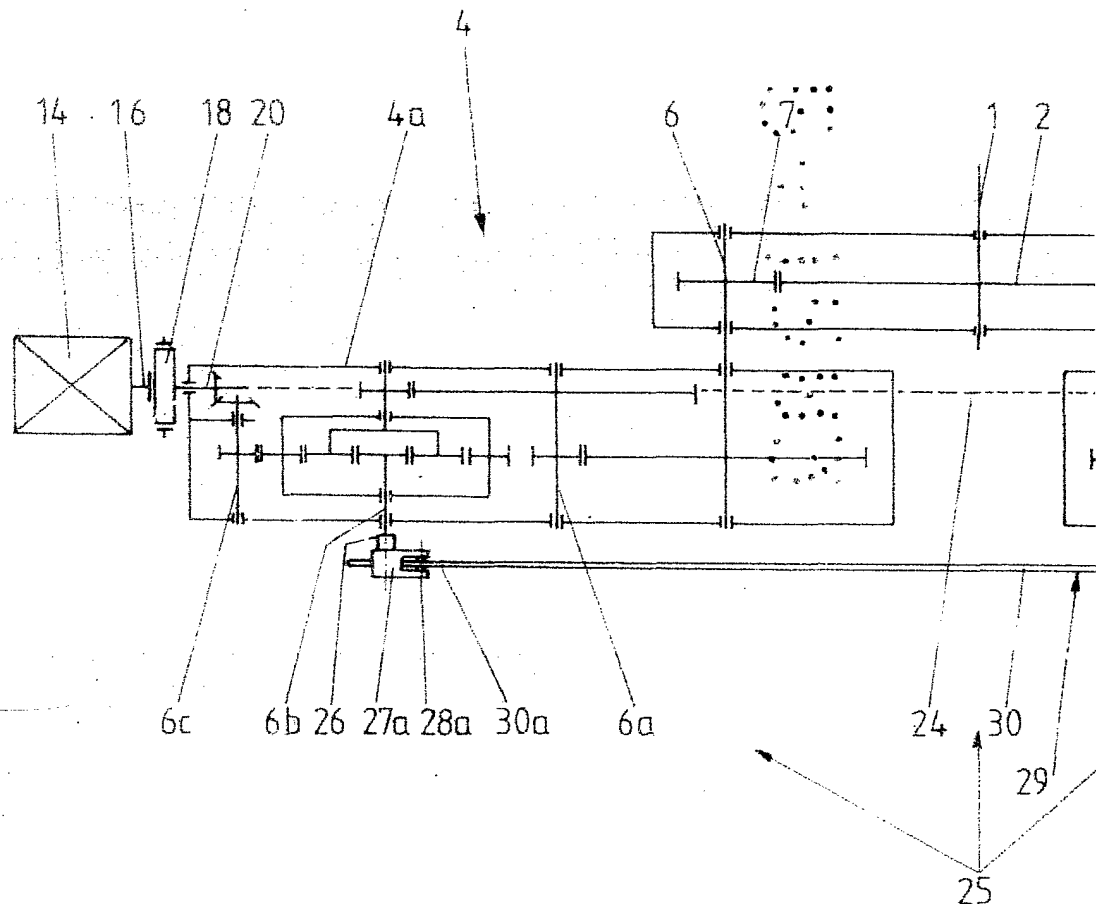
Escale variable



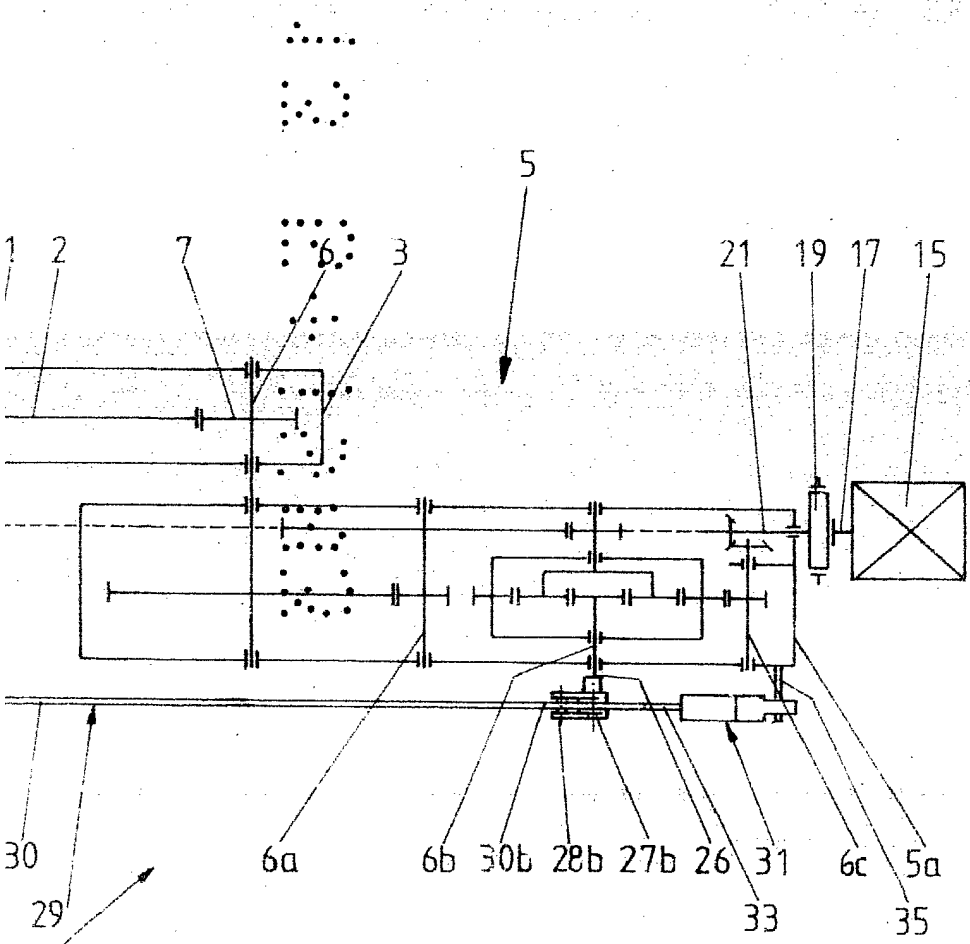
Madrid, 13 Mayo 1983

*Fancy*  
*Jet*

Fig. 2



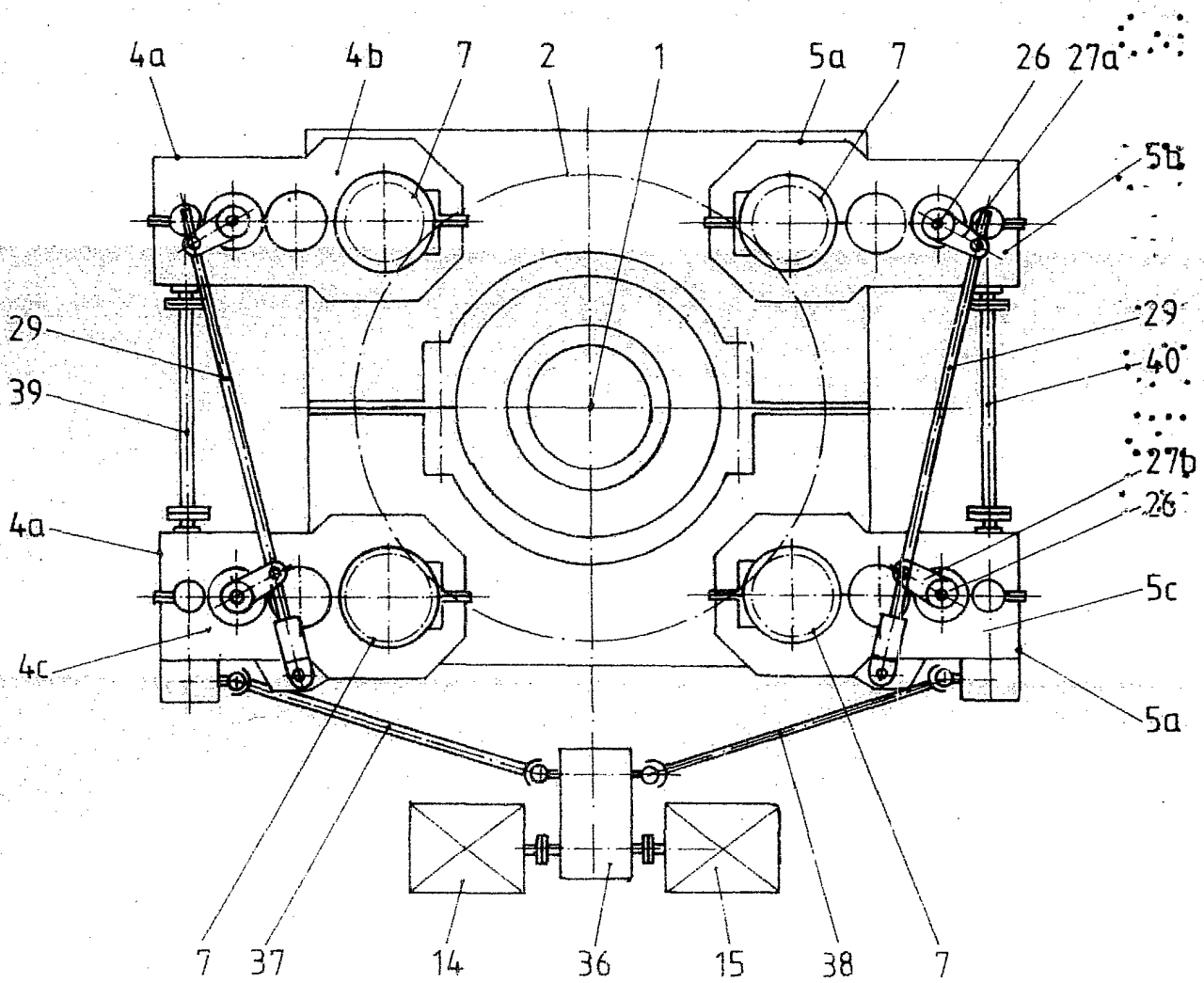
Escala variable



Madrid, 13 Mayo 1983

*Fandi*  
*l. o. t.*

Fig. 3

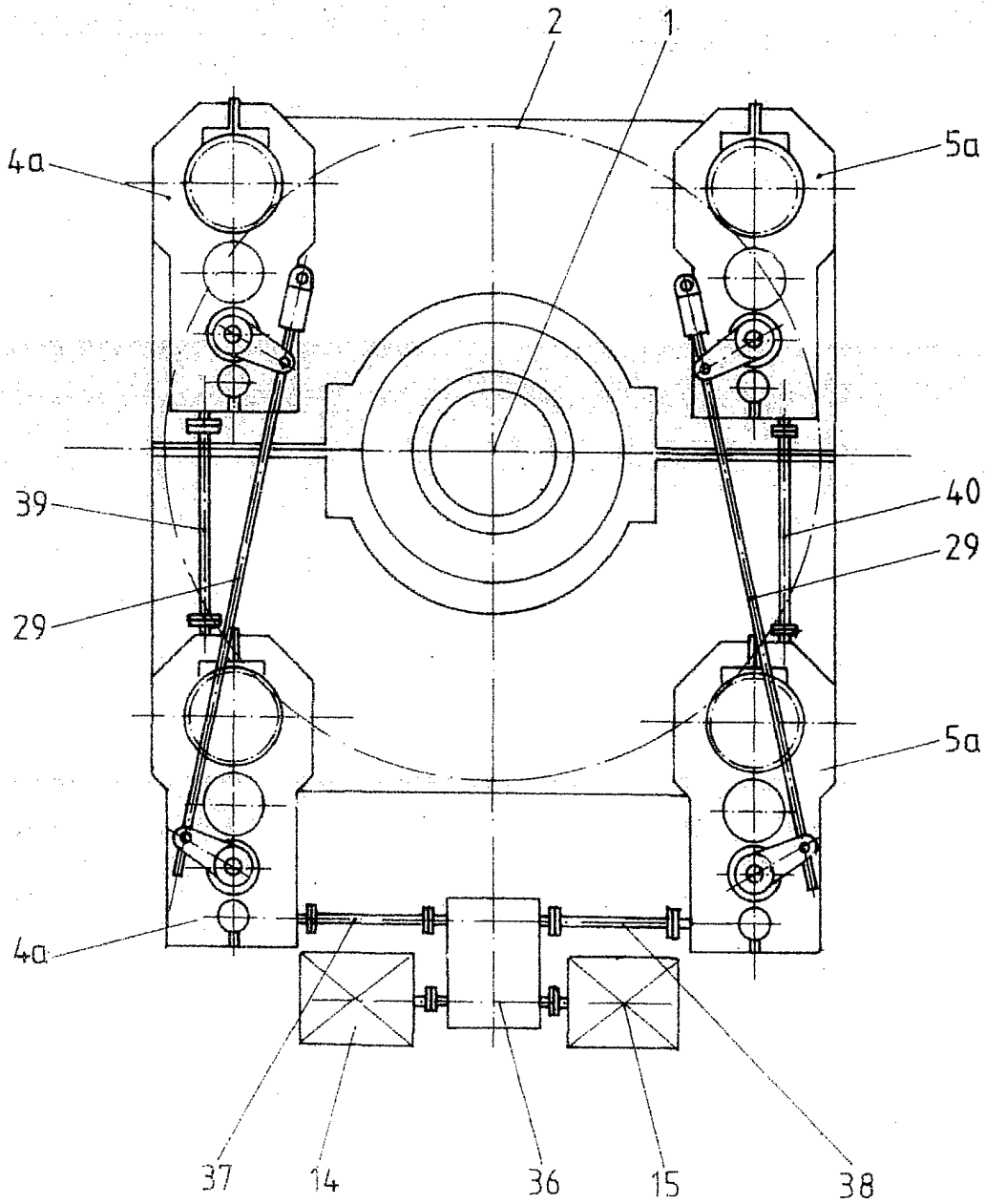


Escala variable

Madrid, 13 Mayo 1963

*Fundly*  
*[Signature]*

Fig. 4



Escala variable

Madrid, 13 Mayo 1983

*Fuente*  
*e r*