



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 469**

51 Int. Cl.:
B25B 23/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05015180 .2**

86 Fecha de presentación : **13.07.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1623797**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54 Título: **Atornillador.**

30 Prioridad: **04.08.2004 DE 10 2004 038 829**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **C. & E. Fein GmbH**
Hans-Fein-Strasse 81
73529 Schwäbisch-Gmünd-Bargau, DE

72 Inventor/es: **Scholl, Thomas y**
Greese, Oliver

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Atornillador.

El presente invento hace referencia a un atornillador con un accionamiento, que acoplado mediante un embrague accionado en función del par de giro con un eje de accionamiento de la herramienta, con mando electrónico para controlar el accionamiento y con un sensor que está acoplado al mando electrónico, para desconectar el accionamiento al responder el embrague (EP-A-1258321).

Este tipo de atornilladores se conoce desde hace tiempo y se emplea sobre todo para apretar atornillados con un par de giro preciso. Un caso de aplicación típico está en el montaje en la industria automovilística, cuando se tienen que apretar innumerables atornillados de una forma lo más precisa posible.

Si bien los atornilladores conocidos son suficientes para la mayoría de los casos de aplicación, por parte de los usuarios se presentan frecuentemente exigencias para un mantenimiento aún más preciso del par de apriete de un atornillado. En esto además hay que tener en cuenta que en función de los respectivos parámetros de preparación, incluso con los mismos ajustes, en determinadas circunstancias pueden presentarse pares de apriete que se desvían en mayor o menor medida del valor teórico prefijado.

Ante este trasfondo, el invento ha de cumplir el objetivo de mejorar un atornillador del tipo mencionado al principio de tal manera que se pueda garantizar un par de apriete lo más preciso posible.

Además se indicará un procedimiento para manejar un atornillador, con el que se pueda garantizar un par de apriete lo más preciso posible.

En relación al atornillador, este objetivo se resuelve con un atornillador del tipo indicado al principio, en tanto que el mando electrónico está configurado de manera que después de la desconexión, el accionamiento se puede recalar por un tiempo limitado preferentemente con una determinada potencia reducida.

De acuerdo con el procedimiento según el invento, este objetivo se resuelve con los siguientes pasos mediante un procedimiento para manejar un atornillador para apretar una unión atornillada con un par de apriete determinado:

- disponer de un embrague desacoplable en función del par de giro en el tren de accionamiento entre un accionamiento y un eje de accionamiento de la herramienta para accionar una herramienta;
 - Accionar un eje de accionamiento de la herramienta mediante el embrague;
 - Controlar un desacoplamiento del embrague;
 - Desconectar el accionamiento al desacoplar el embrague;
 - Conectar el accionamiento para hacer seguir girando por arrastre sincrónico del embrague
- y
- Desconectar el accionamiento después de un criterio de desconexión prefijado.

El objetivo del invento se resuelve de esta manera completamente.

Se ha comprobado que solamente se puede lograr un par de apriete más preciso en atornillados, cuando después de desconectado, el accionamiento se vuelve a conectar por un tiempo limitado con una potencia reducida. Con ello se logra que el embrague se quede parado en un lugar definido. De esta manera se pueden descartar influencias que están determinadas por diferentes condiciones de atornillado, como por ejemplo diferentes condiciones de rozamiento. En particular pueden compensarse diferencias entre un así denominado caso de atornillado suave y un así llamado caso de atornillado duro, en el cual el par de apriete al final del atornillado aumenta rápidamente.

Aquí por conveniencia, mediante una finalización a tiempo, se debería garantizar el procedimiento de arrastre sincrónico para que la parte del embrague que se libera al desenganchar el embrague no choque debido al procedimiento de arrastre sincrónico con la otra parte del embrague.

Esto puede garantizarse fundamentalmente de dos maneras. Por una parte la conexión y desconexión del accionamiento después de liberado el embrague puede hacerse de forma temporizada. Por otro lado, el accionamiento se puede conectar y volver a desconectar después de liberado el embrague, en función del ángulo.

Según la primera variante, el mando electrónico presenta con ello medios para la conexión y desconexión del accionamiento después de la liberación del embrague, en ventajoso perfeccionamiento del invento.

Según otra ventajosa variante del invento, el atornillador presenta un sensor angular para captar el ángulo de giro del eje del accionamiento de la herramienta, que está acoplado con el mando electrónico, a fin de conectar y volver a desconectar el accionamiento en función del ángulo después de liberar el embrague.

A pesar de que la conexión y desconexión temporizada del accionamiento trabaja fundamentalmente de forma satisfactoria, se prefiere la conexión y desconexión del accionamiento por mando angular, porque con ello se puede lograr un control aún más preciso.

Según otra configuración del invento, el mando electrónico presenta medios para el frenado del accionamiento después de liberado el embrague.

En una ejecución alternativa, el sensor de ángulo puede aquí estar configurado como contador angular, que está acoplado con una salida del engranaje o con el eje de accionamiento de la herramienta.

Ambas variantes son suficientes para garantizar una definición extremadamente precisa de las condiciones de conexión y de desconexión para el motor.

En otra configuración preferente del invento, el embrague está configurado como embrague de separación con un par de desenganche.

De esta manera el atornillador se puede ajustar a diferentes pares de apriete para distintos casos de atornillado.

En otra ejecución preferente del invento, el embrague de separación presenta un anillo de levas, que está accionado por el engranaje, anillo de levas que está acoplado mediante primeros cuerpos de rodamiento con un anillo conmutador, en tanto que el anillo conmutador está pretensado elásticamente contra el anillo de levas.

De esta manera mediante los cuerpos de rodamiento se posibilita una transmisión segura de la fuer-

za a través del embrague y simultáneamente se con-
trarresta un desgaste debido al roce.

Según otra ejecución del invento, el anillo con-
mutador está acoplado mediante segundos cuerpos de
rodamiento con el eje de accionamiento de la herra-
mienta resistente a giro, pero acoplado desplazable
axialmente, en tanto que los cuerpos de rodamiento
están guiados en guías axiales del anillo de conmuta-
ción y del eje de accionamiento de la herramienta.

De esta manera se posibilita una transmisión se-
gura del par de giro del anillo conmutador accionado
al eje de accionamiento de la herramienta, en tanto
que simultáneamente existe la necesaria desplazabili-
dad del anillo conmutador en dirección axial y un
cierto juego, por el que se pueden compensar los efec-
tos de por ejemplo las fuerzas de volqueo ocasionadas
por diferencias de tolerancia. Así el anillo conmuta-
dor está apoyado en voladura indirectamente por los
cuerpos de rodamiento pero axialmente desplazable.

Según otra configuración del invento, el anillo de
levas está apoyado mediante un rodamiento para po-
der girar en una carcasa, en especial un rodamiento
de agujas, y apoyado en dirección axial por terceros
cuerpos de rodamiento en un extremo del eje del ac-
cionamiento de la herramienta.

De esta manera se evitan en gran medida las fuer-
zas de rozadura durante un movimiento de desacopla-
miento del embrague.

Se entiende que las características del invento an-
tes mencionadas y las que todavía se mencionarán a
continuación, no solamente se pueden emplear en las
respectivas aplicaciones expuestas, sino que se pue-
den emplear en otras combinaciones o aisladamente,
sin dejar de estar dentro del marco del invento.

Otras características y ventajas del invento resul-
tan de la siguiente descripción de ejemplos de aplica-
ción preferentes referidos a los dibujos. Así muestran:

Figura 1 Una representación esquemática del ator-
nillador según el invento como diagrama de bloques;

Figura 2 una sección longitudinal a través de un
atornillador según el invento en la zona de su embra-
gue con eje de accionamiento de la herramienta; y

Figura 3 una representación de la curva del par de
giro en función del tiempo o del ángulo de giro.

En figura 1 está representado muy esquemática-
mente un atornillador según el invento y representado
con la cifra 10.

El atornillador 10 presenta un accionamiento 12,
que está conformado por un motor 14 en forma de un
motor EC y por un engranaje 16 que está accionado
por éste. En la salida del engranaje 16 se encuentra
un sensor angular en forma de un contador angular
18. Mediante el engranaje 16 es accionado además
un embrague 20, que está conformado como embra-
gue de separación que consta de dos mitades y cuya
salida está acoplada con un eje de accionamiento de
la herramienta, para accionar una herramienta 24. Un
sensor 22 sirve para supervisar la separación del em-
brague. Para el mando del atornillador 10 está previsto
un mando electrónico 26. Este mando gobierna todos
los procedimientos del atornillador 10.

El sensor angular 18 alternativamente también po-
dría estar acoplado directamente con el eje de accio-
namiento 15 del motor 14, como está indicado por la
representación rayada 18' en figura 1.

La construcción del atornillador 10 se puede ver
más de cerca en la representación ampliada según la
figura 2. El atornillador 10 presenta un engranaje 16

que aquí no se representa más detalladamente, cuyo
accionamiento 28 está unido con el embrague 20.

El embrague 20 presenta una primera mitad de
embrague en forma de un anillo de levas 32 y una se-
gunda mitad de embrague en forma de un anillo con-
mutador 34, mitades entre las que están sostenidos los
primeros cuerpos de rodamiento 36 en forma de bo-
las. El anillo de levas 32 está apoyado exteriormente
en la carcasa mediante un rodamiento de agujas 30 y
está unido resistente al giro con el accionamiento 28
del embrague 16. El anillo de levas 32 se apoya en un
extremo del eje de accionamiento de la herramienta
42 en sentido axial en cuerpos de rodamiento 40 en
forma de bolas. De esta manera se carga mediante las
bolas 36, sobre el anillo de levas 32, la fuerza axial
transmitida por el anillo conmutador 34.

El par de accionamiento se transmite por el ani-
llo de levas 32 mediante las bolas 36 al anillo con-
mutador 34, que está unido resistente al giro con el
eje de accionamiento de la herramienta 42. El anillo
conmutador 34 es axialmente movable con respecto
al anillo de levas 32. Para la unión resistente al giro
con el eje de accionamiento de la herramienta 42 sir-
ven dos cuerpos de rodamiento 38 en forma de bolas,
que están guiadas en guías axiales relacionadas 44 y
46 del anillo conmutador y del eje de accionamiento
de la herramienta 42. Así el anillo conmutador 34 es-
tá unido resistente al giro con el eje de accionamien-
to de la herramienta 42, pero axialmente movable en
una cierta magnitud con respecto al anillo de levas
32. El anillo conmutador 34 está pretensado elástica-
mente contra el anillo de levas 32, mediante un muelle
48 en forma de un resorte helicoidal. El muelle
48 está sostenido entre el anillo conmutador 34 y un
anillo de ajuste 50 en el lado opuesto. La fuerza ini-
cial del resorte 48 se puede ajustar mediante el ani-
llo de ajuste 50 por un elemento de ajuste 52, para
poder ajustar el momento de desacople del embrague
20.

El eje de accionamiento de la herramienta 42 es-
tá apoyado en su extremo orientado hacia afuera por
un rodamiento de bolas 54 en la carcasa 11 y presenta
un portaherramientas 56, en el que se puede insertar
y fijar una herramienta resistente al giro, de la forma
conocida.

El embrague 20 presenta en total tres cuerpos de
rodamiento o bolas 36, que están sostenidos en se-
paraciones de ángulo uniformes de 120 grados entre
respectivas superficies de guía inclinadas del anillo de
levas 32 y el anillo conmutador 34. Si se sobrepasa
el par de separación del embrague 20 determina-
do por el muelle 48, entonces se mueven los cuerpos
de rodamiento o bolas 36 a lo largo de las superficies
de guía inclinadas del anillo conmutador 34. Debido a
ello, el anillo conmutador 34 es desplazado en direc-
ción axialmente hacia afuera por los cuerpos de roda-
miento de las bolas 36.

El movimiento de separación del anillo conmu-
tador 34 es supervisado por el sensor 22. El sensor
22, que puede en principio puede estar construido de
cualquier manera, por ejemplo como sensor inducti-
vo, en el presente caso está configurado simplemente
como interruptor mecánico, que se abre al accionar un
contacto de conexión. El sensor 22 presenta una vari-
lla de conexión 58, que al separar el embrague 20 se
acciona mediante el desplazamiento axial del anillo
conmutador 34.

El funcionamiento del atornillador según el inven-

to se describe más detalladamente mediante la figura 3.

En la ordenada de la figura 3 está indicado el par de giro M_d (en Nm), que se transmite a la herramienta 24 en un caso de atornillado. En la abcisa está indicado el correspondiente tiempo t (en segundos).

Al comienzo de un procedimiento de atornillado el par de giro M_d inicialmente es relativamente bajo. Pero hacia el final del procedimiento de atornillado el tornillo apretado se embanca con una resistencia, y el par de giro M_d aumenta rápidamente hasta el valor máximo, que en el presente caso es de un par de aproximadamente 7 Nm. Al aumentar el par de giro también se separa el embrague 20, lo que registra el sensor 22. Sobre el eje del tiempo, este momento en el que se separa el embrague está indicado con cero. A través del mando electrónico se provoca entonces un frenado del motor, que en el ejemplo representado se extiende durante un tiempo de frenado t_b de aproximadamente 0,1 segundos. Después de terminado el procedimiento de frenado, con el mando electrónico se vuelve a recalar al motor con una pequeña tensión, para transmitir por un tiempo determinado un par de giro relativamente bajo. Debido a ello el anillo de levas 32 se para en una posición definida justo antes de hacer tope con el anillo conmutador 34.

En figura 3 esto está representado mediante un arrastre sincrónico t_n de aproximadamente 0,2 segundos, durante el que inicialmente resulta un aumento del par de giro de hasta 0,5 Nm, que queda constan-

te hasta el procedimiento de arrastre sincrónico y que cae hasta cero al volver a desconectar el motor hacia el final del tiempo de arrastre sincrónico.

Se ha detectado que un par de apriete predeterminado se puede mantener particularmente preciso mediante un procedimiento de arrastre sincrónico de este tipo después de terminado el frenado.

En el ejemplo de ejecución representado, el embrague 20 presenta en total tres cuerpos de rodamiento o bolas 36, los que estando desplazados entre sí 120 grados, están guiados sobre superficies de guía inclinadas o superficies de levas del anillo conmutador 34.

Para evitar debido a ello un nuevo aumento del par de giro, en tanto que las bolas 36 vuelvan a hacer tope sobre las levas desplazadas en 120° después del procedimiento de separación en la fase de arrastre sincrónico, es necesaria una nueva desconexión a tiempo del motor.

Como que los tiempos pueden diferir dependiendo del procedimiento de atornillado, según el invento se prefiere utilizar una desconexión del motor por mando angular en vez de la en principio posible desconexión temporizada. Por esta razón está previsto según figura 1 un contador angular 18 o 18', mediante el que se registran las revoluciones del anillo de levas 32 o del eje del motor a partir del momento de la desconexión del embrague. Así se puede determinar el momento de conexión y el momento de desconexión del accionamiento al terminar el arrastre sincrónico por mando angular.

REIVINDICACIONES

1. Atornillador con un accionamiento (12), que está acoplado con un eje de accionamiento de la herramienta (42) mediante un embrague (20) separable en función del par de giro para accionar una herramienta (24), con un mando electrónico (26) para el mando del accionamiento (12), y un sensor (22), que está acoplado al mando electrónico (26), para desconectar el accionamiento (12) al responder el embrague (20), que se **caracteriza** en que el mando electrónico (26) está configurado para recalar el accionamiento (12) por un tiempo limitado con una potencia determinada después de la desconexión, preferentemente con una potencia más reducida.

2. Atornillador según reivindicación 1, que se **caracteriza** en que el mando electrónico (26) presenta medios para conectar y volver a desconectar el accionamiento (12) después de separar el embrague (20).

3. Atornillador según reivindicación 1, que se **caracteriza** en que está previsto un sensor angular (18, 18') para registrar el ángulo de giro de eje de accionamiento de la herramienta (42), que está acoplado con el mando electrónico (26), para conectar y volver a desconectar el accionamiento (12) en función del ángulo después de separar el embrague (20).

4. Atornillador según una de las reivindicaciones precedentes, que se **caracteriza** en que el mando electrónico (26) presenta medios para frenar el accionamiento (12) después de separar el embrague (20).

5. Atornillador según reivindicación 3, que se **caracteriza** en que el accionamiento (12) comprende un motor (14) y un engranaje (16) accionado por este, y en tanto que el sensor angular (18, 18') está configurado como contador angular, que está acoplado con el eje de motor (15).

6. Atornillador según reivindicación 3, que se **caracteriza** en que el accionamiento (12) comprende un motor (14) y un engranaje (16) accionado por este, y en tanto que el sensor angular (18, 18') está configurado como contador angular, que está acoplado con una salida del engranaje (16) o con el eje de accionamiento de la herramienta (42).

7. Atornillador según una de las reivindicaciones precedentes, que se **caracteriza** en que en el que el embrague (20) está configurado como embrague de separación con un par de separación ajustable.

8. Atornillador según reivindicación 7, que se **caracteriza** en que el embrague de separación (20) presenta un anillo de levas (32) accionado por un engranaje (16), que está acoplado con un anillo conmutador (34) por primeros cuerpos de rodamiento (36) en tanto que el anillo conmutador (34) está pretensado elásticamente contra el anillo de levas (32).

9. Atornillador según reivindicación 8, que se **caracteriza** en que el anillo conmutador (34) está acoplado con el eje de accionamiento de la herramienta (42), resistente al giro por segundos cuerpos de rodamiento (38), pero axialmente desplazable, en tanto que los cuerpos de rodamiento (38) están guiados en guías axiales (44, 46) del anillo conmutador (34) y el eje de accionamiento de la herramienta (42).

10. Atornillador según reivindicación 8 ó 9, que se **caracteriza** en que el anillo de levas (32) está apoyado girable en una carcasa (11) mediante un rodamiento (30), en particular mediante un rodamiento de agujas, y está apoyado en dirección axial en un extremo (43) del eje de accionamiento de la herramienta (42) mediante terceros cuerpos de rodamiento (40).

11. Procedimiento para gobernar un atornillador (10) según una de las reivindicaciones 1 hasta 10, para apretar una unión atornillada con un par de apriete determinado, con los siguientes pasos:

- Disponer de un embrague (20) separable en función del par de giro en el tren de accionamiento entre un accionamiento (12) y un eje de accionamiento de la herramienta (42) para accionar una herramienta (24);
- Accionar el eje de accionamiento de la herramienta (42) mediante el embrague (20);
- Supervisar el embrague (20) de cara a una separación;
- Desconectar el accionamiento (12) al separar el embrague (20);
- Frenar el accionamiento (12);
- Conectar el accionamiento (12);
- Conectar el accionamiento (12) para arrastre sincrónico del embrague (20) y
- Desconexión del accionamiento (12) después de un criterio de desconexión predeterminado.

12. Procedimiento según reivindicación 11, en el cual el accionamiento (12) para un arrastre sincrónico, se acciona con una potencia reducida en relación a la potencia nominal.

13. Procedimiento según reivindicación 11 ó 12, en el cual el accionamiento (12) después de transcurrido un cierto tiempo posterior a la desconexión, se conecta nuevamente y después de otro período se desconecta nuevamente.

14. Procedimiento según reivindicación 11 ó 12, en el cual el accionamiento (12) después de alcanzar un determinado ángulo de giro (α) a partir de la desconexión del accionamiento se conecta y después de alcanzar otro ángulo de giro (α) nuevamente se desconecta.

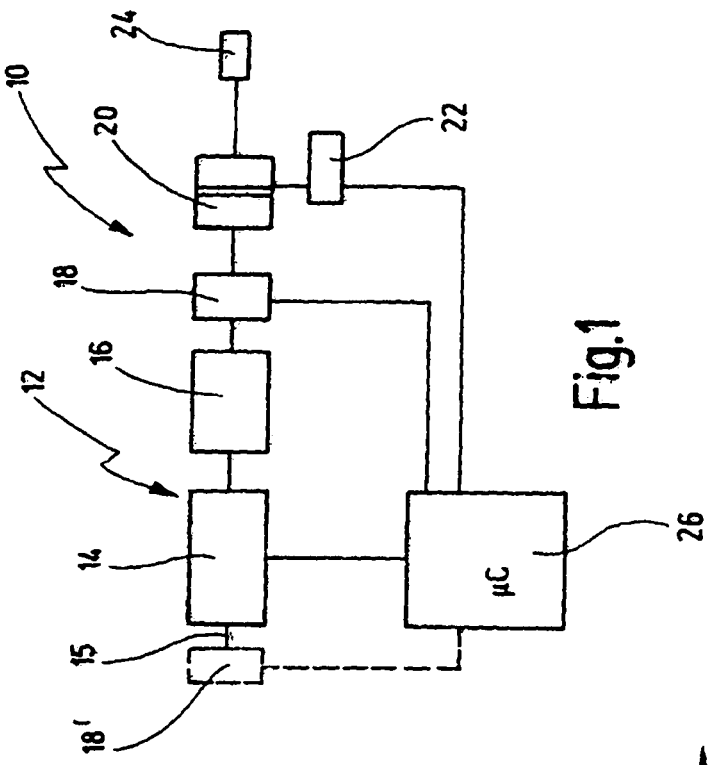


Fig.1

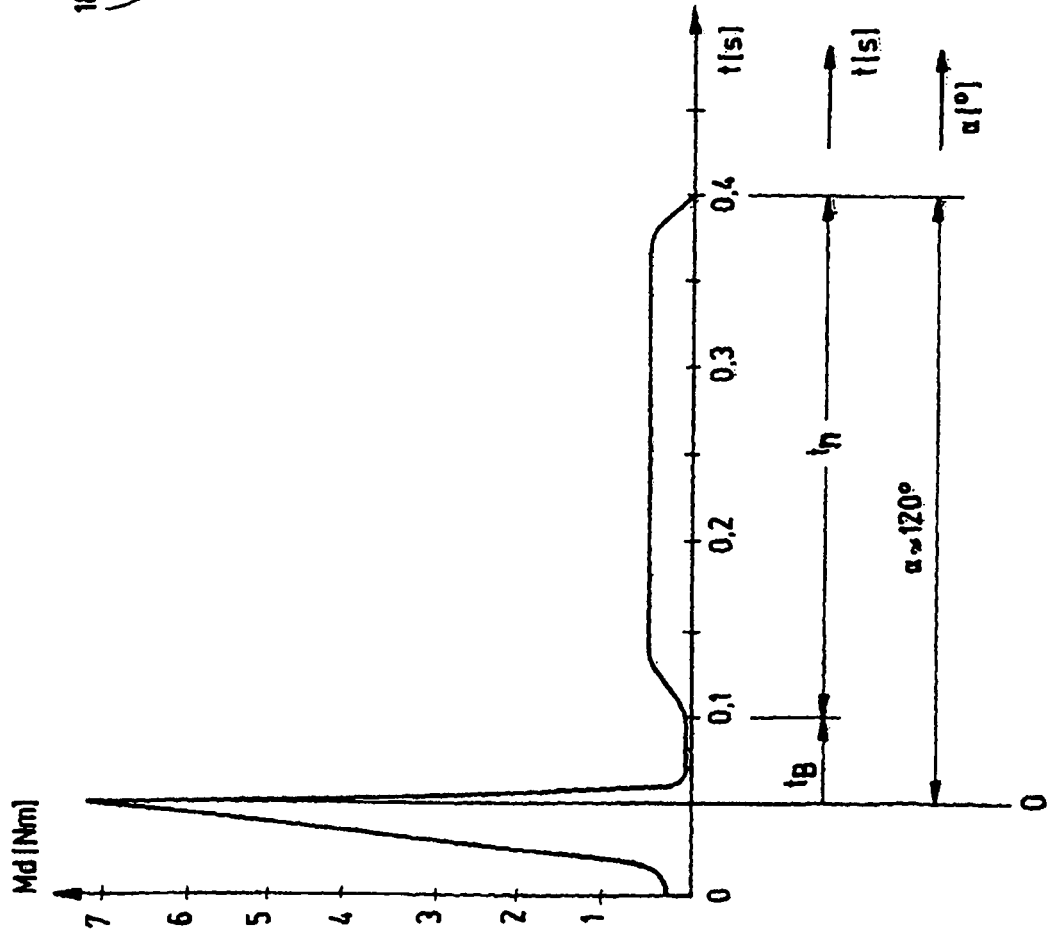


Fig.3

