



402148

Int. Cl.²: B 66C

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un.....

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: D. FERNANDO BEGHIN DEBAILLEUL, de
nacionalidad francesa

RESIDENCIA: Calatorao, 6 y 8.-ZARAGOZA

FUENTE DE ORIGEN: LA PATENTE FRANCESA Nº 1.565.526

ENUNCIADO: "PROCEDIMIENTO PARA EL ARRÁSTRE EN
ROTACION DE CARGAS DE GRAN INERCIA
Y CON UNIONES ELASTICAS DEFORMABLES"

Prioridad: Patente n.º del

402148



1 La presente memoria descriptiva
tiene como fin la declaración del objeto sobre el cual ha de
recaer el privilegio de explotación industrial exclusivo en
el territorio nacional de una Patente de Introducción de
5 acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial
que, como el enunciado indica, se trata de "PROCEDIMIENTO PA-
RA EL ARRASTRE EN ROTACION DE CARGAS DE GRAN INERCIA Y CON
UNIONES ELASTICAS DEFORMABLES".

10 El presente invento se refiere a un
procedimiento para el arrastre en rotación de sistemas mecáni-
cos que comportan una carga de gran inercia, unida a los ór-
ganos motores de arrastre por uniones elásticamente deforma-
bles. El procedimiento a que se refiere el invento se apli-
ca más particularmente a la orientación de una grúa de torre.

15 Se sabe que cuando se aplica brusca-
mente un par de valor limitado a una carga de gran inercia
por mediación de uniones elásticas, se provoca el cebado de
oscilaciones cuya amplitud puede alcanzar un valor elevado.
Resulta de ello, por una parte, una gran imprecisión en la
20 colocación de la carga y por otra parte, deformaciones de los
órganos de unión elásticos que pueden ser peligrosas. Tales
oscilaciones, son susceptibles de producirse fundamentalmente:

25 En la aceleración, cuando el par de
acelerado tiene un valor elevado, particularmente superior al
valor del par correspondiente a la marcha normal; al final de
un periodo de detención, cuando se aplica un par de frenado
mecánico de valor prácticamente independiente de la veloci-
dad; al final de un periodo de detención en las proximidades
de la posición de parada, conservando el par de frenado mecá-
30 nico un valor limitado incluso para muy débiles valores de la

402148



1 velocidad y cambiando de sentido al mismo tiempo que la
tendencia del movimiento.

Es conocido utilizar para atenuar
5 estos inconvenientes, motores asincronos que comportan un
rotor bobinado de anillos que está unido a un conjunto de re-
sistencias que se insertan en el circuito según un programa
determinado. Estos dispositivos son muy costosos debido al
rotor bobinado y al mecanismo necesario para ejecutar el pro-
grama. Además, un motor de anillos no tiene la robustez de
10 un motor asíncrono de jaula de ardilla.

El fin del presente invento, es
fundamentalmente suprimir prácticamente el cebado de oscila-
ciones peligrosas utilizando un motor asíncrono cuyo rotor no
comporta ni anillos ni bobinado, gracias a la combinación de
15 un motor con un mecanismos robusto y poco costoso.

Según el invento, el procedimiento
para el arrastre en rotación de sistemas mecánicos, comportan-
do una carga de gran inercia y uniones elásticas deformables,
tales como una grua de torre, al que se aplica un par motor
20 cuyo valor decrece cuando la velocidad aumenta, está caracte-
rizado porque durante el periodo de aceleración se opone al par
motor un par antagonista regulable, cuyo valor se ajusta en
función de la velocidad, de tal manera que se asegura duran-
te al menos una parte de este periodo de aceleración, un au-
25 mento progresivo del par resultante con la velocidad.

Se evita de esta manera el cebado
de oscilaciones peligrosas gracias al aumento progresivo del
par resultante.

30 Según una realización preferida del
invento, se aplica durante el periodo de parada un par de fre-

402148



1 nado de valor inicial nulo, cuyo valor aumenta progresivamente cuando la velocidad disminuye, anulándose este par a continuación, con la velocidad.

5 Se evitan así, las oscilaciones, por una parte, al comienzo del período de frenado, gracias al valor inicial nulo y al aumento progresivo del par de frenado y por otra parte, en el momento de parada, anulándose el par de frenado al mismo tiempo que la velocidad.

10 Según el invento, la máquina motriz eléctrica, rotativa, para el arrastre de sistemas mecánicos comportando una carga de gran inercia y uniones elásticamente deformables tales como una grúa de torre, máquina que comporta un motor asíncrono, está caracterizada porque comprende un dispositivo decelerador calado sobre el mismo árbol que
15 el motor asíncrono y un dispositivo de reglaje para hacer variar el par antagonista provisto por éste decelerador según una ley predeterminada.

20 El motor asíncrono puede entonces ser elegido del tipo de rotor de masa o rotor másico o jaula de ardilla, obteniéndose un conjunto compacto, poco costoso, robusto y de entretenimiento reducido.

25 Según una realización preferida del invento, el decelerador es de género electromagnético cuyo circuito de alimentación comporta un dispositivo automático y ajustable para el reglaje de la corriente. El par antagonista en la aceleración y el par de frenado están así ajustados de manera fácil y económica.

30 Según una realización ventajosa del invento, el decelerador electromagnético comporta un rotor en tambor que coopera con unos orificios y un deflector provisto

402148



1 sobre el bastidor de la máquina para asegurar la ventilación.

Para comprender mejor la naturaleza del invento en el plano adjunto hacemos una representación esquemática de su utilización, no siendo en absoluto limitativa y susceptible por ello de las modificaciones accesorias que no alteren las características esenciales.

5 La figura 1 es una sección axial según el plano indicado en la figura 3, de una máquina conforme al invento, estando el inductor del decelerador cortado según el plano indicado en la figura 2.

10 La figura 2, es una vista en perspectiva del circuito electromagnético inductor del decelerador.

15 La figura 3, es una sección diametral a escala reducida según el plano indicado en la figura 1, mostrando un dispositivo secundario de ventilación, estando retirado de inductor del decelerador.

Las figuras 4 y 5 son curvas características de la máquina conforme a la figura 1.

20 La figura 6, es un esquema de un dispositivo electrónico de mando del decelerador.

La figura 7, es una vista lateral a escala reducida de otra realización del rotor del motor asíncrono.

25 La figura 8, es una vista correspondiente, en sección axial según el plano indicado en la figura 7:

La figura 9, es una vista en alzado, a escala reducida, de una tercera realización del rotor del motor asíncrono.

30 La figura 10 es una vista en sección diametral, correspondiente al plano indicado en la figura 9.

402148



1 En ellas se anotan las siguientes particularidades:

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 1.- Arbol de la máquina
 - 2.- Motor asíncrono
 - 3.- Decelerador electromagnético
 - 4.- Eléctrofreno de socorro
 - 5.- Rótor del motor
 - 6.- Chaveta
 - 7.- Estátor
 - 8.- Apilado de chapas
 - 9.- Bobinado del estátor
 - 10.- Velocidad de giro del conjunto
 - 11.- Carcasa anular
 - 12.- Canales de ventilación
 - 13.- Carter del decelerador.
 - 14.- Carter del freno
 - 15.- Tirantes de unión
 - 16.- Tambor del decelerador
 - 17.- Superficie cónica
 - 18.- Ala de unión
 - 19.- Aletas de ventilación
 - 20.- Pares de fuerza
 - 21.- Orificios para el paso de aire
 - 22.- Inductor
 - 23.- Circuito magnético
 - 24.- Bobina magnetizante
 - 25.- Par inicial del motor
 - 26.- Velocidad de rotación
 - 27.- Entrehierro anular
 - 28.- Entrehierros axiales

-7-

402148



1

29.- Bulones de unión

30.- Velocidad de rotación

31.- Bulones de unión

32.- Costado del carter del decelerador

5

33.- Velocidad de rotación

34.- Deflector de aire

35.- Velocidad de rotación

36.- Tuerca de fijación

37.- Arandela antigiratoria

10

38.- Canales de ventilación

39.- Velocidad de rotación

40.- Velocidad de sincronismo

41.- Disco giratorio del freno

42.- Superficie anular de rozamiento

15

43.- Aletas de soporte y ventilación

44.- Corona anular

45.- Forro de freno

46.- Soporte de la corona anular

477.- Resorte de freno

20

48.- Circuito magnético

49.- Bobina de excitación

50.- Par de fuerza

51.- Armadura de freno

52.- Bulón retenedor

25

53.- Juego radial del circuito de refrigeración

54.- Espacio anular de paso de aire

55.- Par de fuerza

56.- Par de fuerza

30

57.- Par de fuerza

402148



1	58.- Variación del par antagonista
	59.- Variación del par de arrastre de la máquina
	60.- Sentido de aceleración
5	61.- Transistor de potencia
	62.- Transistor de preamplificador
	63.- Borne positivo
	64.- Resistencia
	65.- Borne negativo
10	66.- Resistencia
	67.- Resistencia
	68.- Contensador
	69.- Diodo
	70.- Sentido de deceleración
15	71.- Interruptor
	72.- Par antagonista del decelerador
	73.- Par antagonista del decelerador
	74.- Par antagonista del decelerador
	75.- Par antagonista del decelerador
20	76.- Par antagonista del decelerador
	77.- Sentido de giro del tambor del de- celerador
	78.- Variación del par de frenado de la máquina
25	79.- Polo positivo del disco del decele- rador
	80.- Polo netagito del disco del decele- lerador
	81.- Zona de masa del rotor
30	82.- Anillos de metal conductor

402148



1

83.- Circuito magnético del rotor

84.- Barras de cobre de la jaula del rotor

5

85.- Anillo de unión

86.- Anillo de unión

87.- Par resultante de la máquina

88.- Par resultante de la máquina

89.- Par resultante de la máquina

90.- Par resultante de la máquina

10

91.- Par del motor

92.- Disco del circuito del decelerador

93.- Disco del circuito del decelerador

94.- Corona periférica de dientes

95.- Corona periférica de dientes

15

96.- Orificio de entrada de aire

97.- Orificio de salida de aire

El procedimiento a que se refiere el invento surgirá en la descripción de la máquina que pone en práctica este procedimiento.

20

La máquina motriz representada en la figura 1, comprende, calados sobre un mismo árbol (1), un motor asíncrono (2), un decelerador electromagnético (3) y un electrofreno de socorro (4).

25

El motor asíncrono (2) comprende un motor másico (5) de material magnético, tal como acero dulce o acero moldeado, hecho angularmente solidario del árbol (1) por una chaveta (6), y un estátor (7). El rotor (5) puede estar lleno como se ha representado en la figura 1, o puede estar perforado por canales longitudinales (38) de ventilación, como se muestra en las figuras 7 y 8. El estátor (7)

30

402148



1 está constituido por un circuito magnético de hojas forma-
do por un apilado de chapas (8) y un enrollamiento (9) aloja-
do en las entallas del circuito magnético. El enrollamiento
(9) puede ser del género mono o polifásico.

5 El estátor (7) está engarzado en una
carcasa anular (11) perforada de canales de ventilación (12).
La carcasa (11) está fijada entre los carteres (13 y 14) del
decelerador y del electroimán (4) mediante tirantes (15).

10 El decelerador (3) del género electro-
magnético, comporta un inducido que forma un tambor (16) rea-
lizado en material magnético y conductor tal como el acero
moldeado. El tambor (16) está unido a una superficie cónica
(17) del árbol (1) mediante un ala (18) que lleva unas aletas
de ventilación (19) y está perforada por orificios (21) para
15 el paso del aire.

El ala (18) está calada sobre la parte
cónica (17) por una tuerca (36) atornillada sobre el árbol
(1) e inmovilizada por una arandela de retención (37).

20 El tambor (16), rodea al inductor (22)
que comprende un circuito magnético (23) y una bobina mag-
netizante (24) unida a una fuente de corriente continua no re-
presentada.

25 El circuito magnético (23) del inductor
(22) (figura 2), comporta dos discos (92 y 93) similares, en
material magnético, dispuestos cara a cara y llevando, cada
uno de ellos una corona periférica de dientes (84 y 95), es-
tando cada corona, coaxial con el árbol (1) y el tambor (16).
Los dos discos (92 y 93) están orientados uno con relación al
otro, de forma que sus dientes respectivos (94 y 95) se entre-
30 lacen unos en otros y formen una sucesión de piezas polares

402148



1 de polaridad alternativa (ver figura 2). El entrehierro
anular (27) dispuesto entre el tambor (16) y las coronas de
dientes (94 y 95), está reducido a un valor muy débil, por
ejemplo, del orden de 0,1 mm., con relación al valor de los
5 entrehierros (28) dispuestos entre los dientes (94 y 95) con-
secutivos. Los dos discos (92 y 93) están solidarizados por
bulones (29) y el conjunto del inductor (22) está fijado a un
costado (32) del carter (13) del decelerador (3) por bulones
(31). El inductor (22) está por otra parte soportado por el
10 árbol (1) por mediación de rodamientos de bolas (33), de
modo que, se hace mínimo el error de centrado del inductor
(22) con relación al tambor (16).

Además del circuito general de ventila-
ción de la máquina, está previsto un circuito de ventilación
15 secundario para la refrigeración del tambor inducido (16).
Este circuito comporta (figura 3) un orificio de entrada de
aire (96) y un orificio de salida de aire (97) perforados en
el carter (13) del decelerador. Entre estos dos orificios,
el carter (13) lleva un deflector constituido por una nervadu-
20 ra longitudinal (34) dispuesta de tal manera que, el juego
residual (53) entre esa nervadura y el tambor (16) sea tan
reducido como sea posible y en todo caso muy pequeño con rela-
ción al espacio anular (54) dispuesto entre el carter (13) y
el tambor (16). En estas condiciones, el circuito secunda-
25 rio de ventilación comprende el orificio de entrada (96), el
espacio anular (54) y el orificio de salida (97). Además, es-
tá previsto que la superficie exterior del tambor (16) no es-
té pulida sino que presente una cierta rugosidad para favore-
cer el arrastre del aire.

30

El electrofreno (4) comporta, un disco

402148



1 rotativo (41) enchavetado sobre una extremidad del árbol (1)
 en el costado opuesto del decelerador (3). El disco lleva
 una superficie anular de rozamiento (42) por mediación de
 una serie de aletas de ventilación (43). Una corona (34) lle-
 5 vando una guarnición de fricción (45) está dispuesta en fren-
 te de la superficie de rozamiento (42) y está soportada por
 un medio (46) presionado en dirección del disco (41) por un
 resorte (47). Un electroimán de recuperación que comprende
 un circuito magnético (48) y una bobina de excitación (49)
 10 que está fijada al carter (14) del electrofreno (4) y compor-
 ta una armadura (51) atornillada sobre el núcleo (46) de la
 corona (44) e inmovilizada en rotación por un bulón (52).

Se ha representado en la figura 4 las
 curvas características del motor asíncrono (2) y del decele-
 15 rador (3). En esta figura se ha llevado en abcisas la ve-
 locidad de rotación N (10) del árbol (1) en número de revolu-
 ciones por minuto, y en ordenadas los pares C (20) en metros-
 kilogramo. La curva m (91) en trazos interrumpidos represen-
 ta la variación del par provisto por el motor asíncrono (2)
 20 considerado aisladamente en función de la velocidad. Gracias
 al empleo de un rotor másico, este par decrece continuamente
 desde el valor C_0 (25) del par de aceleración y se anula en
 la velocidad de sincronismo N_s (40). Tal característica es
 particularmente ventajosa para un dispositivo de orientación
 25 de una grúa de torre que debe trabajar a velocidades constan-
 temente variables e inferiores a la velocidad de sincronismo
 N_s (40). Las curvas a_1 a a_5 (72 a 76) representan, por otra
 parte, la variación del par antagonista provisto por el dece-
 30 lador (3), correspondiendo cada una de las curvas, a una
 intensidad constante en la bobina (24) del decelerador (3).

402148



1 En la versión representada en la figura 4 la curva $a_1(72)$ co-
 rresponde a una intensidad de 1 amperio en la bobina (24),
 la curva $a_2(73)$ corresponde a 2 amperios y así sucesivamente,
 correspondiendo por último la curva $a_5(76)$ a un valor de 5
 5 amperios. Bien entendido, estos valores de corriente pueden
 ser modificados cambiando el número de vueltas de la bobina
 (24) o las dimensiones o características eléctricas o magné-
 ticas del inductor y del inducido. Por último, la familia
 de curvas r_1 a r_4 (87 a 90) representa la variación en fun-
 10 ción de la velocidad del par resultante obtenido, correspon-
 diendo cada una de estas curvas a un valor constante de la
 corriente en la bobina (24). Por ejemplo, la curva $r_2(88)$ es
 tá obtenida sustrayendo de la ordenada de la curva m (91) co-
 rrespondiente a una cierta velocidad N la ordenada de la cur-
 15 va $a_2(73)$ para ésta misma velocidad. La curva $r_2(88)$ repre-
 senta en consecuencia la variación en función de la velocidad
 del par resultante obtenido cuando se mantiene igual a 2
 amperios la intensidad de corriente de la bobina (24) del de-
 celerador (3).

20 Bien entendido que ninguna de las cur-
 vas r_1 a r_4 (87 a 90) corresponden aisladamente a un funcio-
 namiento satisfactorio puesto que en particular la gama de
 velocidades estaría limitada a valores bien inferiores a la
 velocidad de sincronismo N_s (40).

25 El invento preve hacer girar progresi-
 vamente la intensidad de corriente en la bobina (24), y en
 consecuencia, ajustar el valor del par antagonista de forma
 que se obtiene una característica de funcionamiento satisfac-
 toria. En la aceleración y hasta un tiempo T_1 en el cual la
 30 máquina alcanza una velocidad $N_1(26)$, la intensidad de la

402148



1 bobina (24) se mantiene en su valor máximo, por ejemplo, 4
 amperios. El par antagonista está entonces representado por
 la curva a_4 (75) y crece desde un valor nulo hasta un valor
 C_1 (50). Se disminuye a continuación la intensidad en la
 5 bobina (24) de forma que en un tiempo T_2 en el que la máquina
 ha alcanzado una velocidad N_2 (30) la intensidad sea igual
 a 3 amperios. El par antagonista provisto por el decelerador
 (3) está entonces representado por el punto C_2 (55) situado
 sobre la curva a_3 (74). Se continúa haciendo decrecer la in-
 10 tensidad en la bobina (24), de modo que, en los tiempos T_3 y
 T_4 en los que la máquina ha alcanzado las velocidades N_3 (33)
 y N_4 (34) respectivamente, la intensidad en la bobina sea,
 igualmente de 2 amperios, y después de 1 amperio. El par
 antagonista está entonces representado por los puntos C_3 (56)
 15 y C_4 (57) respectivamente, situados sobre las curvas a_2 (73) y
 a_1 (72).

La disminución de la intensidad está
 proseguida hasta un tiempo T_5 en el que se anula la corriente
 en la bobina (24) habiendo alcanzado la máquina la velocidad
 20 N_5 (39). La variación dinámica del par antagonista así obte-
 nido está representada en función de la velocidad por la
 curva A (58) en la figura 5, en la que las abscisas y las orde-
 nadas son las mismas que en la figura 4. Sustrayendo las orde-
 nadas de la curva A (58) de las ordenadas de la curva m (91)
 25 que corresponden a la misma velocidad, se obtiene la curva R
 (59) (figura 5) que representa la variación en función de la
 velocidad del par resultante para el regimen definido por la
 curva A (58). En la aceleración, la curva R (59) está recorri-
 da en el sentido d (60).

30 Se distingue sobre la curva R (59), tres

402148



1 fases que definen tres regímenes de la marcha de la máquina:

Desde la velocidad nula a la velocidad $N_1(26)$, el par resultante disminuye rápidamente y poco más o menos linealmente con la velocidad. En esta fase la intensidad de la bobina (24) del decelerador (3) es constantemente igual a su valor máximo, es decir, 4 amperios en el ejemplo considerado, y el par antagonista aumenta con la velocidad -curva A (58)-;

Desde la velocidad $N_1(26)$ a la velocidad $N_5(39)$ en la que se anula la corriente provista al decelerador (3), el par resultante pasa por un mínimo y después aumenta progresivamente con la velocidad. En esta fase se hace disminuir progresivamente el par antagonista con la velocidad;

Desde la velocidad $N_5(31)$ a la velocidad de sincronismo $N_5(40)$, el par resultante es igual al par motor (curva m(91) figura 4).

En la primera fase -velocidad variando desde 0 hasta $N_1(26)$ - las uniones elásticas entre la carga y la máquina están sometidas a un par de valor inicial $C_0(25)$ importante y que disminuye muy rápidamente cuando se aumenta la velocidad. La carga, que representa una gran inercia, permanece prácticamente inmóvil en esta fase y la energía provista por la máquina se acumula bajo forma de energía potencial elástica por deformación de las uniones, por ejemplo por deformación de torsión de mástil de la grúa.

Está previsto por el invento ajustar la tasa de aumento del par antagonista A(58) en ésta primera fase de forma que el ángulo total de rotación acumulado durante esta fase corresponda a una deformación muy débil de las

402148



1 uniones elásticas. Este resultado se obtiene ajustando el
 valor de la corriente provista al decelerador (3) durante
 esta fase, en función de la inercia de las partes giratorias
 de la máquina.

5 Así en el ejemplo típico de una máqui-
 na para orientación de una grúa de torre, el par de acele-
 ración $C_0(25)$ del motor asíncrono es de 3 metros-kilogramo
 y el momento de inercia de las partes giratorias de 0'01 me-
 tros-kilogramo segundo al cuadrado. La intensidad en la bo-
 10 bina (24) del decelerador está mantenida en ésta fase a un
 valor de 4 amperios hasta el tiempo T_1 en que la máquina al-
 canza una velocidad angular de 15 radianes por segundo, es
 decir, una velocidad $N_1(26)$ sensiblemente de 143 revoluciones
 por minuto. El par antagonista provisto por el decelerador
 15 (3) corresponde a la curva $a_4(75)$ de la figura 4, y el par
 resultante, a la curva $r_4(90)$ que corta al eje de abscisas por
 una velocidad sensiblemente igual a 240 revoluciones por
 minuto. En estas condiciones se calcula fácilmente que la
 velocidad de 143 revoluciones por minuto se alcanza en un
 20 tiempo T_1 igual a 0'08 segundos, después de la aceleración.
 El ángulo total de la rotación del árbol (1) es igual en este
 momento a 0'7 radianes. Si se tiene en cuenta la desmulti-
 plicación importante entre la máquina y el mástil de la grúa
 se ve que en esta fase, el mástil no está prácticamente de-
 25 formado.

30 Cuando comienza la segunda fase, yendo
 desde la velocidad $N_1(26)$ hasta la velocidad $N_5(39)$, la ener-
 gía potencial acumulada en las uniones elásticas es en con-
 secuencia muy débil e insuficiente para cebar oscilaciones
 de la carga. Como en el comienzo de ésta segunda fase el par

402148



1 resultante presenta un valor moderado $C_1(50)$ y no aumenta a continuación más que progresivamente, no se ceba ninguna oscilación.

5 Para decelerar y detener la máquina, se corta, bien entendido, la alimentación del motor asíncrono (2) y se aplica un par de frenado por mediación del decelerador (3). La corriente en la bobina (24) del decelerador es progresivamente aumentada desde un valor nulo hasta un valor máximo y mantenida en éste último valor hasta la parada completa. La curva F(78) de la figura 5, muestra la variación del par de frenado en función de la velocidad en el caso en el que el comienzo del frenado se produzca cuando la máquina gira a su velocidad máxima $N_s(40)$ estando recorrida la curva F(78) en el sentido F(70).

15 El par de frenado, inicialmente nulo, no se aumenta más que progresivamente de modo que no puede cebarse ninguna oscilación en el comienzo del frenado. Como, por otra parte, el par de frenado se anula automáticamente al mismo tiempo que la velocidad, no se produce ninguna oscilación en la parada de la máquina.

20 En caso de falta de corriente, el par de frenado provisto por el decelerador (3) se anula.

25 Al no estar ya alimentada la bobina (49) del electrofreno, el resorte (47) aplica la guarnición de fricción (45) contra el disco rotativo (41) lo que asegura el frenado y la parada de la máquina.

30 La refrigeración del motor inducido (16) del decelerador (3) está asegurada por el circuito de ventilación especial previsto por el invento. Cuando el tambor (16) gira en el sentido $i(77)$, arrastra el aire contenido en

402148



1 el juego anular (54) estando favorecido este arrastre por la
rugosidad de la superficie exterior del tambor (16). Los
nervios (34) cierran prácticamente al espacio anular (54)
resultando de ello una depresión al nivel del orificio (96).
5 El aire es así aspirado a través de este orificio y se esca-
pa por el orificio (97) después de haber refrigerado la
superficie del tambor (16).

El invento preve además, un dispositi-
vo de reglaje automático de la corriente provista a la bobina
10 magnética (24) del decelerador (3). Una realización particu-
lar de tal dispositivo va a ser descrita a continuación,
refiriéndonos a la figura 6.

La bobina (24) del decelerador (3)
está insertada en el circuito colector de un transistor de
15 potencia (61) que en la versión representada es del tipo
N-P-N. La base del transistor (61) está unida a una etapa
preamplificadora que comporta un transistor (62) cuyo colec-
tor está conectado al borne positivo (63) de una fuente de
corriente continua no representada, por mediación de una re-
20 sistencia (64). Los emisores de los transistores (61 y 62)
están directamente conectados al borne negativo (65) de
la fuente de corriente. La base del transistor (62) está
unida a un circuito de entrada de doble constante de tiempos.
Una resistencia (67) y un condensador (68) en serie forman un
25 primer circuito de constante de tiempos que está conectado a
los bornes (63 y 65) de la fuente de corriente a través de un
interruptor (71). El punto común a la resistencia (67) y al
condensador (68) está por otra parte, unido a una resistencia
30 (66) que con el condensador (68) forma un segundo circuito
de constante de tiempos. La resistencia (66) está unida a la

402148



1 base del transistor (62).

Un diodo (69) está montado en paralelo con la bobina y en oposición con el transistor (61) para prevenir sobre-tensiones en la bobina (24).

5 Cuando el transistor (62) está bloqueado, la base del transistor (61) está llevada a un potencial positivo y el transistor (61) vierte en la bobina (24) su corriente máxima que está determinada por el valor óhmico de la resistencia (64). Inversamente, cuando la corriente entregada por el transistor (62) aumenta, el potencial de la base del transistor (61) disminuye correlativamente y la corriente vertida por éste último transistor disminuye.

10 Si se supone en primer lugar que, en el cierre del interruptor (71), el condensador (68) está descargado, la base del transistor (62) está al potencial del borne negativo (65) de la fuente de corriente, el transistor (62) está bloqueado y la corriente en la bobina (24) del decelerador (3) es en consecuencia, máxima. El condensador (68) se carga a continuación con una constante de tiempos determinada por el valor óhmico de la resistencia (67) y la capacidad del condensador (68) hasta que el umbral de conducción del transistor (62) sea alcanzado. El condensador (68) continúa a continuación cargándose con, prácticamente, la misma constante de tiempos, siendo despreciable la corriente derivada en la base del transistor (62) con relación a la corriente de carga provista a través de la resistencia (67). La corriente colectora del transistor, aumenta entonces según una ley temporal sensiblemente exponencial y la corriente en la bobina decrece según la misma ley, hasta un nivel nulo. La corriente provista al decelerador tiene pues un valor inicial

402148



1 máximo, está mantenida a éste valor durante un tiempo muy
corto que corresponde al tiempo T_1 de deceleración de la má-
quina y decrece a continuación progresivamente. Esta ley de
5 variación conviene, en consecuencia a la aceleración de la
máquina.

En el periodo de frenado, se abre el interruptor (71). El condensador (68) está en este momento cargado y la corriente en la bobina (24) es nula. El condensador (68) se descarga entonces a través de la resistencia (66) y la base del transistor (62) con una constante de tiempos que es función del valor óhmico de la resistencia (66) y de la capacidad del condensador (68). La corriente colectora del transistor decrece según una ley sensiblemente exponencial y la corriente en la bobina (24) aumenta según la misma ley hasta el valor máximo de la corriente provista por el transistor (61). Se obtiene así, una variación temporal de la corriente provista al decelerador (3) conforme a la ley exigida para el frenado.

Para alcanzar el funcionamiento automático, basta acoplar mecánicamente el mando del interruptor (71) al de un interruptor o contactor montado en el circuito de alimentación del motor asíncrono (2).

Ajustando los valores óhmicos de las resistencias (66,67 y 64) se puede adaptar la variación del par antagonista provisto por el decelerador (3) a las características mecánicas de la máquina motriz y del sistema mecánico que arrastra.

Se va a describir a continuación, con referencia a las figuras 7 a 10, otras dos realizaciones del invento que concierne principalmente al rotor del motor asínc-

402148



1 crono (2).

En la realización representada en las figuras 7 y 8, el rotor comprende una parte másica (81) de acero moldeado o acero dulce, perforada de canales longitudinales (38) de refrigeración. Sobre cada cara terminal de la masa (81), están colocados los anillos (82) de metal conductor tal como cobre, que disminuyen la resistencia opuesta a las corrientes inducidas en el rotor y en consecuencia aumentan el par motor.

10 La realización del rotor representada en las figura 9 y 10 comporta un circuito magnético (83) constituido por un apilado de hojas magnéticas, y un circuito inducido del género denominado jaula de ardilla. Esta jaula comporta barras de cobre (84) de sección recta rectangular, alojadas en entallas periféricas radiales del circuito magnético (83). Las barras (84) de un costado al menos, del circuito magnético, sobresalen del apilado de chapas (83), una distancia del orden de la mitad de la longitud axial de éste apilado. Las extremidades de las barras (84) están reunidad en el costado saliente por un anillo (85) de metal resistente, estando fijadas sus extremidades opuestas por un anillo (86) de metal conductor tal como cobre.

15 La parte saliente de las barras (84) forma un ventilador centrífugo para la refrigeración del rotor. Por otra parte, la resistencia del anillo (85) aumenta el par de aceleración y el calor desprendido en este anillo se genera lejos de la masa magnética (83) del rotor y es fácilmente evacuado por la turbina de ventilación formada por las partes salientes de las barras (84).

20 Las ventajas aportadas por el invento

402148



1 surgirán de la descripción que precede. El procedimiento
según el invento permite arrastrar masas de gran inercia por
mediación de uniones elasticamente deformables sin que se
originen oscilaciones peligrosas bien sea en la aceleración,
5 bien durante el movimiento o al fin de los periodos de fre-
nado.

El empleo de un motor asíncrono de ró-
tor no bibinado y el montaje fijo del inductor del decele-
rador permite evitar todo contacto deslizante del género ani-
10 llo y escobilla y ofrecen, en consecuencia, una gran seguri-
dad de funcionamiento.

Por último, gracias a un dispositivo
de mando extremadamente simple y robusto, el funcionamiento
puede ser hecho enteramente automático y se puede adaptar
15 fácilmente al sistema mecánico arrastrado.

Descrita suficientemente la naturaleza
del presente invento así como su realización industrial,
sólo cabe añadir que en su conjunto y partes constitutivas
es posible introducir cambios de forma, materia y disposición
20 en cuanto tales alteraciones no supongan variación sustancial
del mismo; así se puede utilizar un motor asíncrono mono o
polifásico de rotor clásico en jaula de ardilla, presentan-
do este rotor una resistencia eléctrica importante para ob-
tener la curva característica deseada del par motor. El dis-
25 positivo de mando de la corriente provista al decelerador pue-
de ser automático o manual. Se puede también utilizar estruc-
turas conocidas para el inductor y el inducido del decelera-
dor.

30 La Patente de Introducción que se soli-
cita por diez años en España, de acuerdo con la vigente Le-

402148



1 gislación sobre Propiedad Industrial, no se ha dado a cono-
cer en España, siendo su Fuente de Origen la Patente francesa
nº 1.565.526.

5 NOTA

La Patente de Introducción que se soli-
cita por diez años para España, deberá recaer sobre "PROCEDI-
MIENTO PARA EL ARRASTRE EN ROTACION DE CARGAS DE GRAN INER-
CIA Y CON UNIONES ELASTICAS DEFORMABLES", en todo de acuerdo
con las siguientes:

10 REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para el arrastre en
rotación de cargas de gran inercia y con uniones elásticas
deformables, caracterizado porque siendo del tipo en que se
aplica un par motor cuyo valor decrece cuando la velocidad
aumenta, durante el periodo de aceleración se opone al par
motor un par antagonista regulable cuyo valor se ajusta en
función de la velocidad de tal manera que, se asegura, duran-
te al menos una parte de éste periodo de aceleración, un au-
mento progresivo del par resultante con la velocidad.

20 2.- Procedimiento para el arrastre en
rotación de cargas de gran inercia y con uniones elásticas
deformables, de acuerdo con la anterior reivindicación, ca-
racterizado porque durante el periodo de parada se aplica un
par de frenado de valor inicial nulo, cuyo valor se aumenta
progresivamente provocando así la aceleración, anulándose es-
te par de frenado a continuación con la velocidad.

25 3.- Procedimiento para el arrastre en
rotación de cargas de gran inercia y con uniones elásticas
deformables, de acuerdo con las anteriores reivindicaciones,
caracterizado porque el par antagonista aplicado durante
30

402148



1 la aceleración tiene un valor inicial nulo, porque en la pri-
mera fase se aumenta el valor de este par antagonista, de
modo que se asegura un decrecimiento rápido del par resultante
con la velocidad, proque se disminuye a continuación progre-
5 sivamente, en una segunda fase, el valor del par antagonista
para hacer crecer el par resultante, provocando así un aumen-
to del par antagonista en la primera fase, en función de la
inercia de las partes giratorias, de modo que, la rotación
acumulada en el curso de esta primera fase sea compatible
10 con la deformación admitida para las uniones elásticas.

4.- "PROCEDIMIENTO PARA EL ARRASTRE .
EN ROTACION DE CARGAS DE GRAN INERCIA Y CON UNIONES ELASTICAS
DEFORMABLES".

15 Según queda sustancialmente descrito
en la presente memoria descriptiva que consta de veinticu-
tro hojas mecanografiadas por una sola cara acompañada de sus
correspondientes dibujos.

Madrid, 7 AGO. 1974

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ, LAYSA PINZON
P.P.

20

25

30

Fig. 1

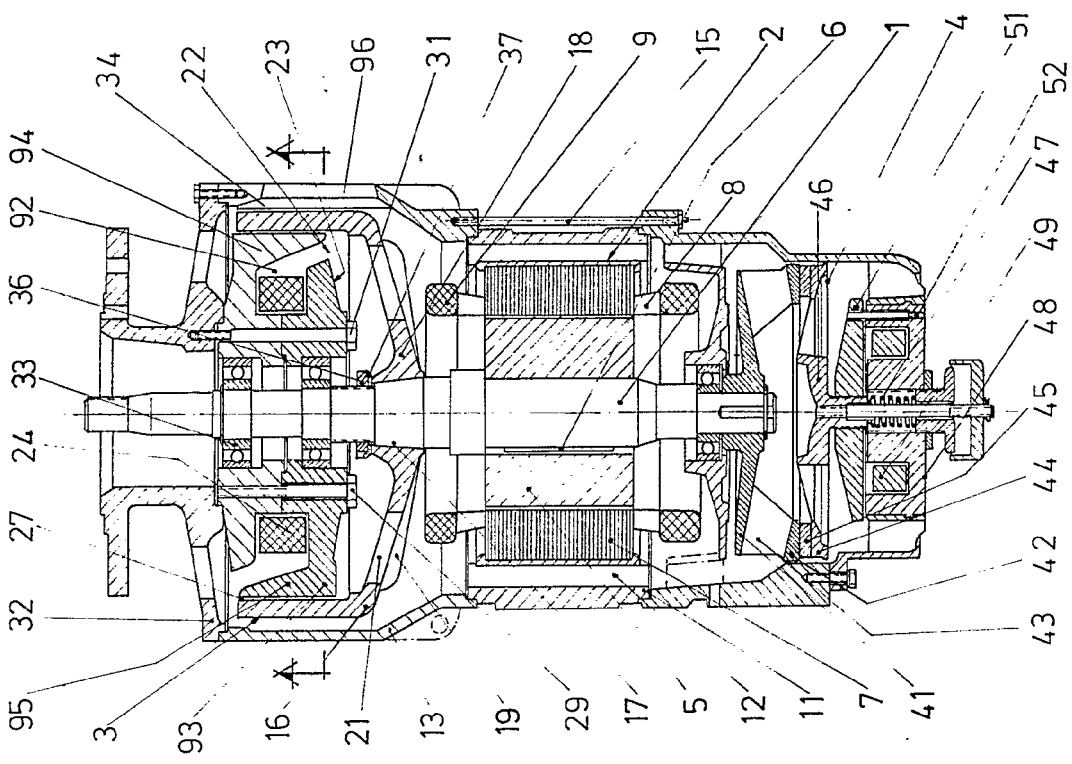


Fig. 2

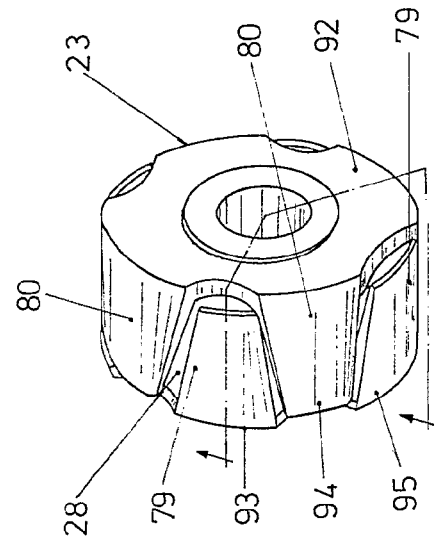


Fig. 3

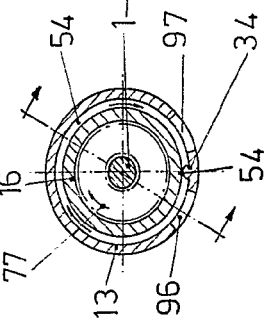


Fig. 7

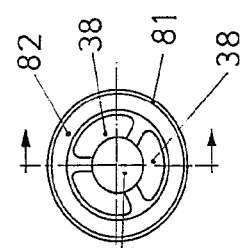


Fig. 8

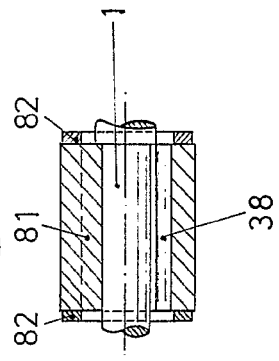


Fig. 9

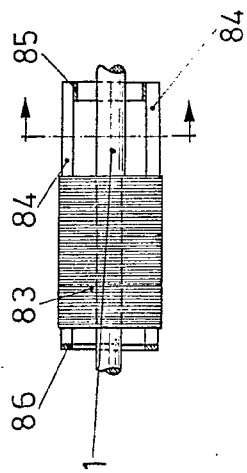
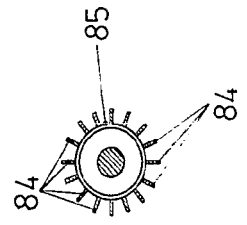


Fig. 10



- 25
- 90
- 55
- 56
- 50
- 89
- 88
- 2
- 25
- 55
- 50
- 56
- 63

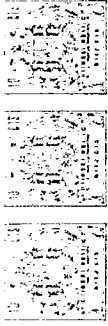


Fig. 2

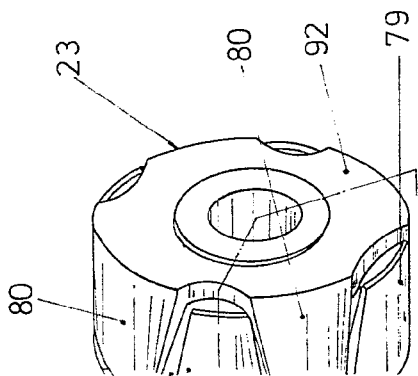


Fig. 4

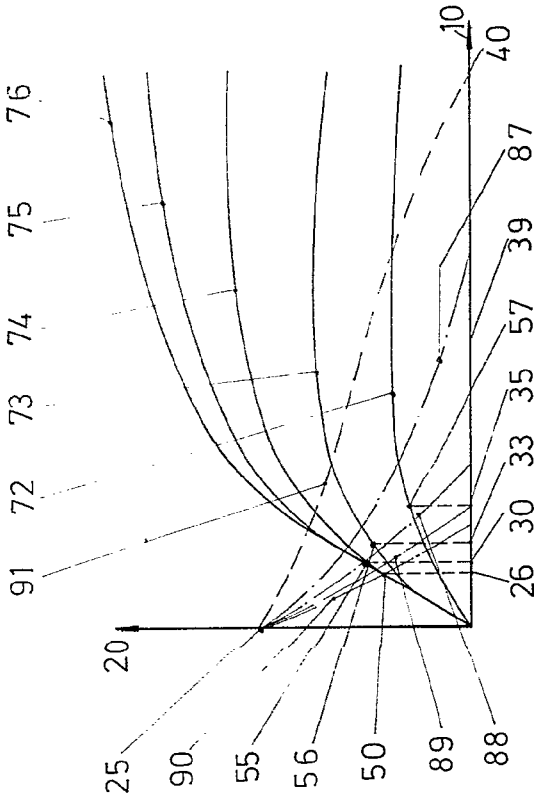


Fig. 7

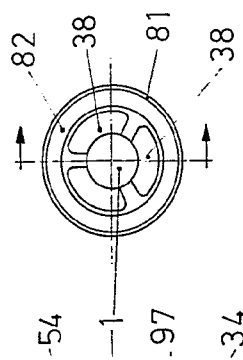


Fig. 8

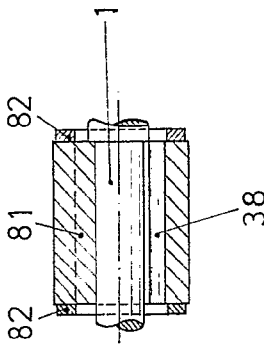


Fig. 5

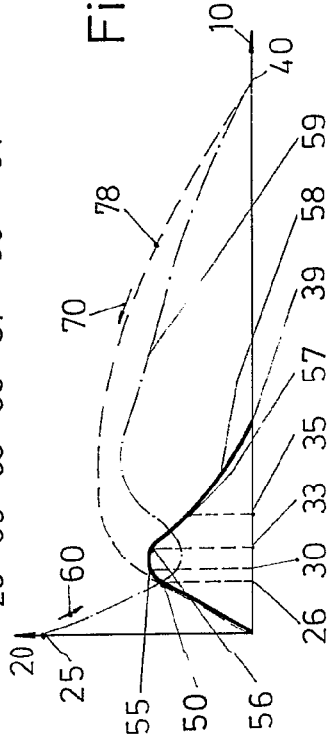


Fig. 9

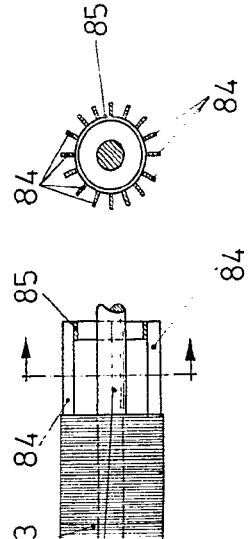


Fig. 10

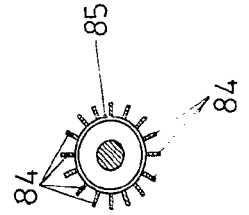
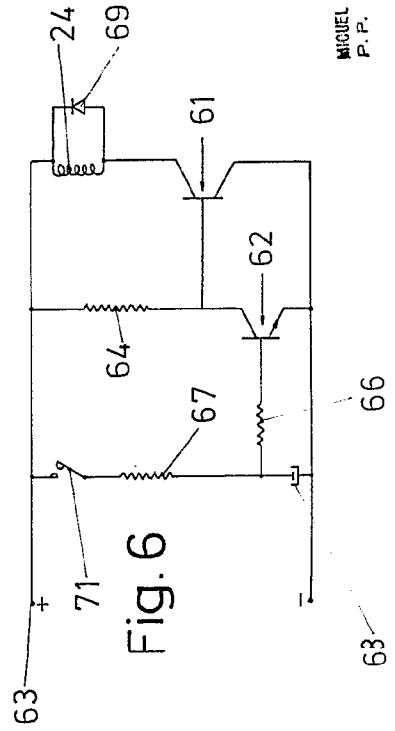


Fig. 6



Escala variable
Madrid 29 ABR. 1972
El Agente Oficial
MIGUEL FERRANDEZ - LOAYSA PINZON
P. P.

Fig.1

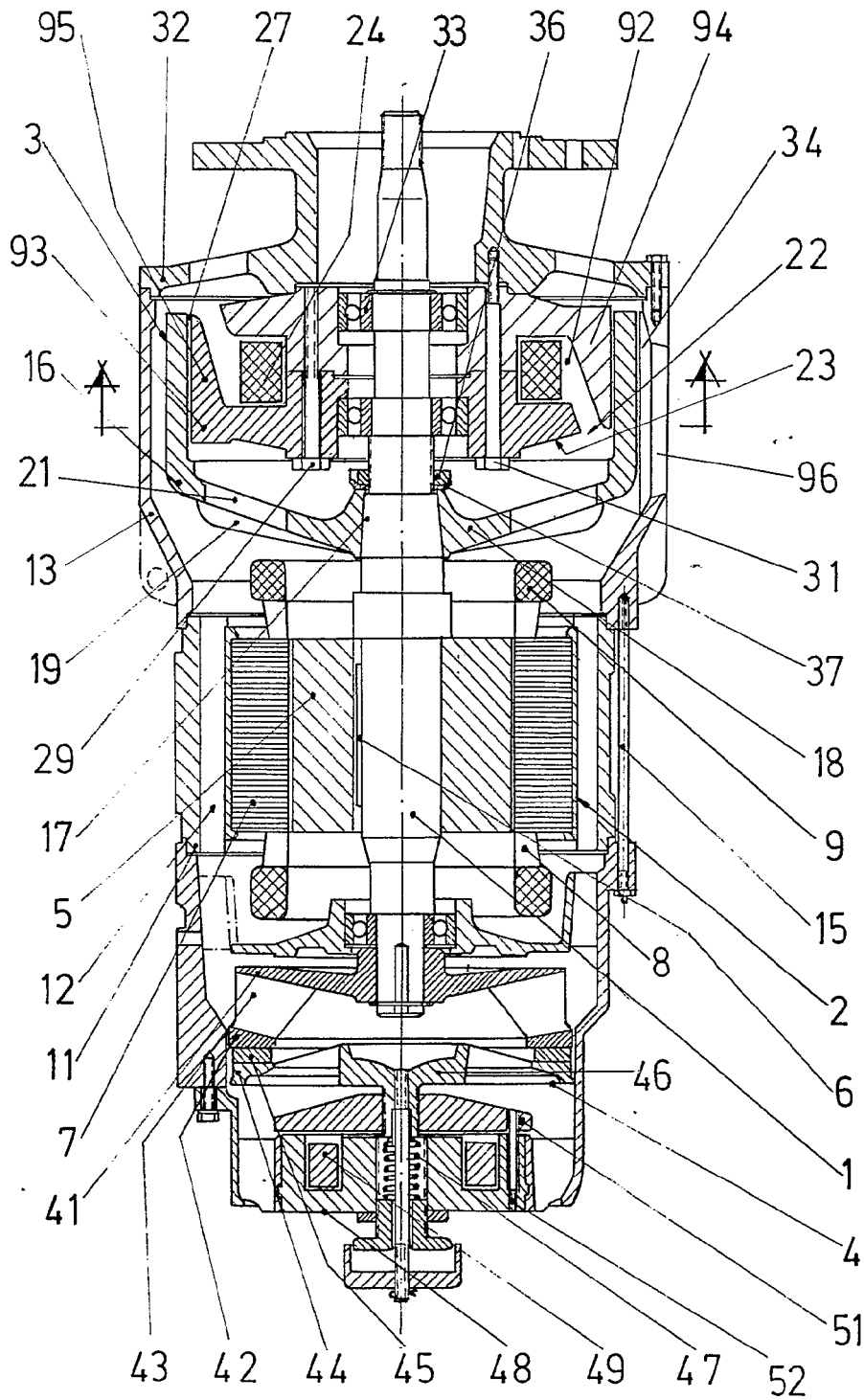


Fig.3

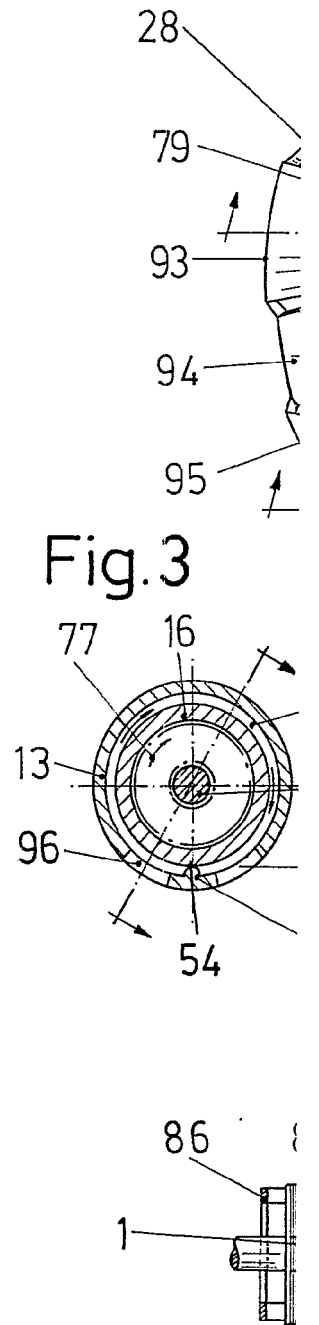


Fig. 2

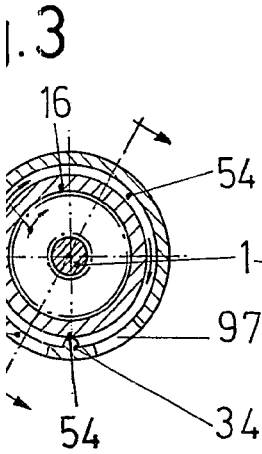
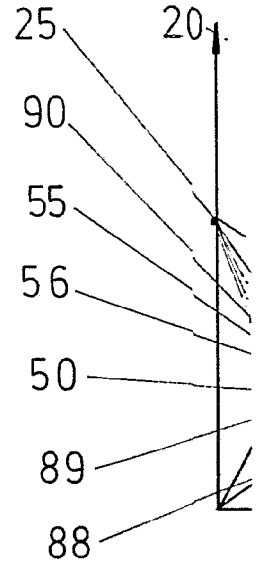
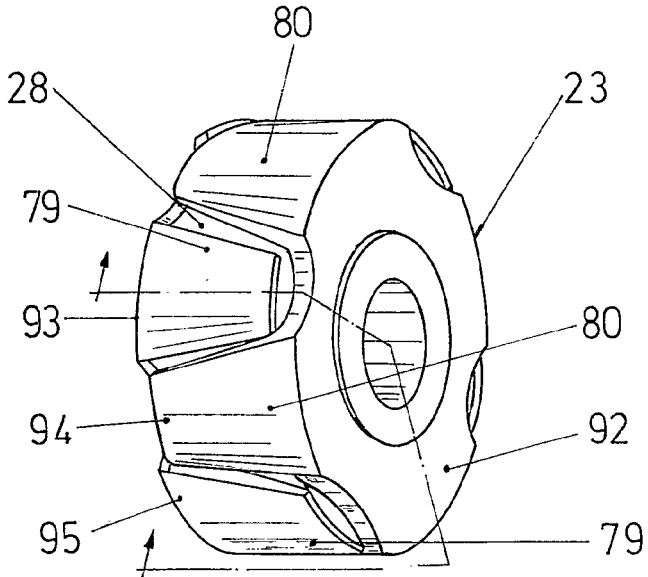


Fig. 7

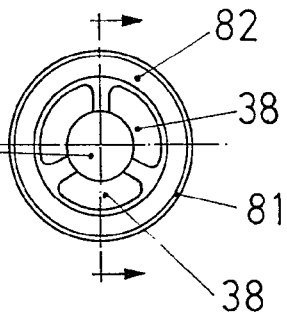


Fig. 8

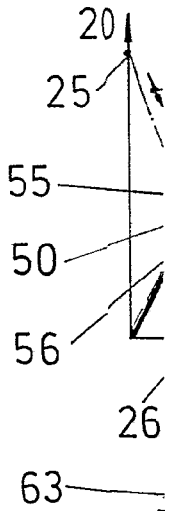
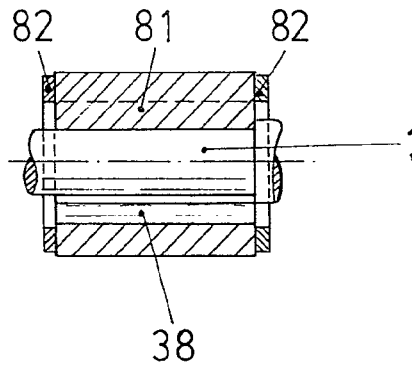


Fig. 9

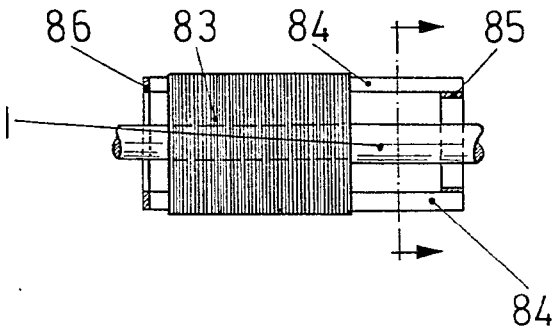


Fig. 10

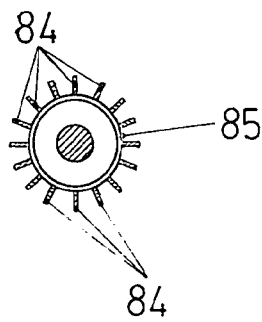


Fig.

63

91 72 73 74 75 76

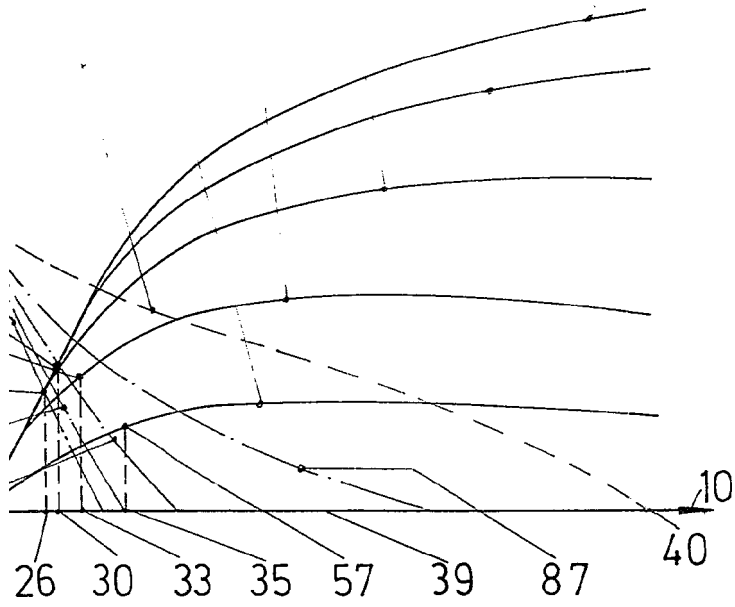
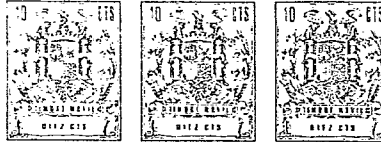


Fig. 4

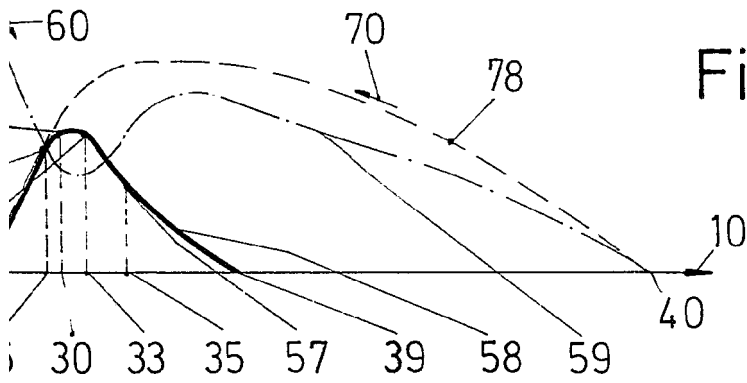
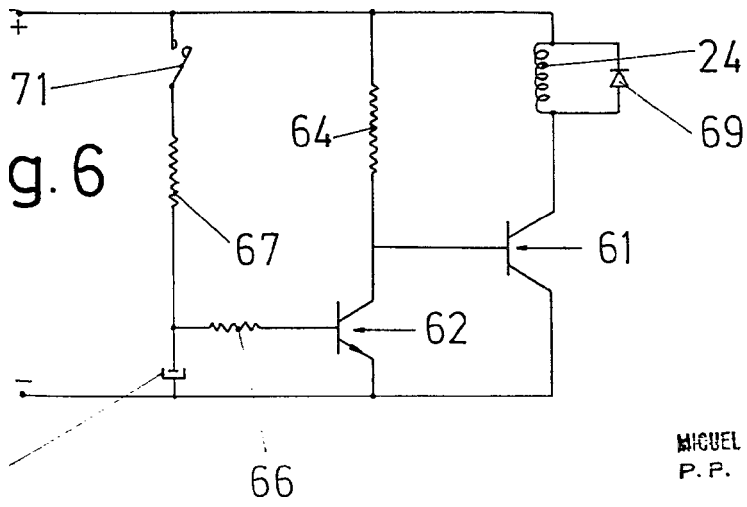


Fig. 5



Escala variable
Madrid 29 ABR. 1972
El Agente Oficial.

MIGUEL FERNANDEZ - LOAYCA PINZON
P.P.