

387616

26



P.- 46.815

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G05</u> <u>H02</u>
SUBCLASE <u>B</u> <u>K</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de SOCIETE FRANCAISE DE MOTEURS A INDUCTION

entidad francesa

con domicilio en 236, Avenue d'Argenteuil, Asnieres,
Francia.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CONJUNTO

MOTOR PASO A PASO DE POTENCIA"

(Clase Internacional F16d, G05b)

387616

.2 MASTER



El presente invento se refiere a la realización de conjuntos paso a paso de potencia gracias a la amplificación del par de un motor paso a paso piloto.

5 El principio de la amplificación de un par es conocido. Sin embargo, aparte de la amplificación de movimientos continuos por medio de sistemas eléctricos, que permiten, por ejemplo, transmitir a distancia fuertes potencias, o que permiten proceder de modo que las cargas eventuales sobre el elemento de salida no per-
10 turban el movimiento de entrada, la amplificación de par no se ha aplicado hasta ahora a los motores paso a paso más que en los casos siguientes:

15 - la amplificación de movimientos paso a paso por medio de sistemas hidráulicos; pero si esta solución funciona perfectamente, presenta el inconvenien-
te muy grave de necesitar una fuente de aceite bajo pre-
sión.

20 - Un modo particular de realización de la amplificación eléctrica de movimientos paso a paso en el cual se utilizan dos sincros, estando acoplado el motor paso a paso mecánicamente con un sincro emisor, mien-
tras que, por su parte, el motor de potencia está aco-
plado mecánicamente con un sincro receptor, sin que haya unión mecánica entre el motor paso a paso y el motor
25 de potencia. Aparte del inconveniente de necesitar el empleo de dos máquinas giratorias de gran precisión del tipo sincro, este modo de realización obliga a explotar una señal relativamente poco fácil de utilizar debido a su forma sinusoidal susceptible de originar un error de
30 fijación del sistema en el 0, el cual no se puede reme-

387616

2 MAR



diar más que por una complejidad mayor de la parte electrónica.

La amplificación del par de motores paso a paso es, sin embargo, de una importancia considerable. En efecto, la industria tiene una necesidad muy grande de utilizar movimientos paso a paso de gran potencia, lo que no se puede conseguir solo con el motor paso a paso porque, cuando se trata de aumentar la potencia de un motor paso a paso, se está obligado a aumentar las dimensiones del rotor, y es fácil comprobar que la inercia de este rotor aumenta mucho más deprisa que el par que proporciona. De esto se deriva que, cuanto más aumentan las dimensiones del motor mayor es la potencia perdida en la aceleración y la desaceleración de las inercias, hasta el extremo de que la potencia útil no aumenta ya e incluso disminuye. Por ejemplo, los motores paso a paso con paso angular muy pequeño, capaces de aceptar un gran número de órdenes por segundo, no permiten obtener más que potencias todavía muy limitadas del orden de algunas decenas de wattios porque, aunque presentan un par elevado, su velocidad de rotación es muy pequeña, mientras que tienen, sin embargo, dimensiones importantes, y son, por consiguiente, de un precio de coste elevado. Es, pues, esencial, realizar en condiciones industriales satisfactorias la amplificación de par de los motores paso a paso. El sistema propuesto a continuación, aparte de la posibilidad que ofrece de obtener grandes potencias, presenta igualmente la ventaja muy grande de permitir simultáneamente una mejora muy importante del rendimiento.

387616



El fin del presente invento consiste en acoplar el motor cuyo par debe ser amplificado con un motor de gran potencia por medio de un órgano susceptible de detectar el error angular entre los dos aparatos. Este error, una vez detectado, es transformado por un dispositivo apropiado en una señal de potencia que manda la rotación del motor de potencia. El conjunto constituye un aparato monobloque y, por este hecho, se comporta como un motor paso a paso de potencia. A este efecto, el conjunto realizado comprende, en un montaje monobloque, un motor paso a paso piloto y un motor de potencia, estando los ejes de estos dos motores acoplados por medio de un dispositivo de detección de la diferencia entre los ángulos de rotación de estos dos árboles. Esta diferencia angular, por medios eléctricos apropiados, se traduce en tensión; el amplificador que recibe esta información la transforma en señal de potencia, asegurando así una velocidad de rotación y un posicionamiento idéntico a los del motor paso a paso piloto. En efecto, el motor de potencia estará mandado por el amplificador de manera que la diferencia entre los dos ejes tienda hacia 0 y, por consiguiente, que se establezca un equilibrio dinámico entre los dos motores que girarán a la misma velocidad. En el momento de la parada del motor paso a paso piloto, el motor de potencia girará hasta anulación de la diferencia y se colocará, pues, según el mismo ángulo que el motor paso a paso.

Debido al acoplamiento descrito más arriba del motor paso a paso con el motor de gran potencia, los diversos modos de realización propuestos presentan,

387616



con relación a los sistemas utilizados hasta ahora, gran
des ventajas de sencillez y de confiabilidad, así como
una gran longevidad del aparato constituido por el con-
junto : motor paso a paso, órgano de detección, amplifi-
cador y motor de potencia.

5

Naturalmente, pueden ser utilizados igual
mente para amplificar cualquier movimiento de rotación
de pequeña potencia, aunque sea en el caso de los motores
paso a paso donde el problema de la potencia se plantea
con mayor agudeza.

10

En tal amplificación, por una parte, no
arrastrando el motor paso a paso piloto más que una car-
ga ínfima, puede ser elegido en función únicamente de
sus posibilidades de velocidad; puede ser, pues, extre-
madamente rápido y, pudiendo ser la amplificación muy
importante, la potencia disponible en la salida puede
ser extremadamente elevada. Por otra parte, es posible
un posicionamiento de manera precisa al ser los despla-
zamientos múltiples exactos del valor del paso elemen-
tal.

15

20

Aunque el posicionamiento se haga de ma
nera precisa y por valores discretos, el movimiento de
salida del motor de potencia, en el caso casi general
en que se efectúa un desplazamiento correspondiente a
varios pasos elementales, es sensiblemente continuo o,
en todo caso, presenta pasos mucho menos marcados que
los del motor paso a paso piloto. Esto se debe al hecho
de que el motor de potencia tiene siempre un cierto re-
tardo con relación al motor paso a paso cuando éste fun-
ciona, y a que este retardo basta para que la señal pro

25

30



porcionada por el amplificador no se anule en el régimen dinámico. De esto se deriva que el movimiento es mucho más suave, lo que permite, en el trabajo de la máquina-herramienta, estados de superficie mejores, que el rendimiento del conjunto es mucho mejor que con un sistema paso a paso normal puesto que, al nivel de la potencia, no existe ya despilfarro de energía en las de-
5 celeraciones y aceleraciones y, finalmente, que la longevidad de la mecánica arrastrada por el motor es mucho mayor.

1ñ.

Con el fin de hacer comprender mejor el invento, se describirán a continuación varios modos de realización, con referencia a los dibujos anejos, en los cuales:

15

Las figuras 1 y 4 representan un dispositivo esquemático de amplificador de par en el cual los medios de detección son medios mecánicos.

20

La figura 2 representa un modo particular de realización del invento dado a título de ejemplo no limitativo, en la cual los medios de detección son medios mecánicos constituídos por un diferencial.

La figura 3 representa el esquema de principio del amplificador electrónico de potencia.

25

La figura 5 representa un dispositivo esquemático de amplificador de par en el cual los medios de detección son medios electromecánicos.

La figura 6 representa un dispositivo esquemático de amplificador de par en el cual los medios de detección son medios electromagnéticos.

30

La figura 7 representa un dispositivo

387616



esquemático de amplificador de par en el cual los medios de detección son medios fluidicos.

La figura 8 representa un dispositivo esquemático de amplificador de par en el cual los medios de detección son medios fotoeléctricos.

En la primera forma de realización del invento representada en la figura 1, se utiliza, como se ha indicado más arriba, un sistema de detección mecánica.

Este puede estar constituido, ventajosamente, por un diferencial, cuya corona 4 manda un órgano 5 que convierte el ángulo en tensión, por ejemplo un potenciómetro.

En este modo de realización, el acoplamiento del motor paso a paso de poca inercia y gran velocidad 1 y del motor de corriente continua 2 de gran potencia, e igualmente de poca inercia, se realiza por medio de un diferencial 3, de tal manera que la corona 4 del diferencial esté inmóvil cuando los dos motores giren a la misma velocidad en sentido inverso y que, por consiguiente, esté siempre en una posición bien determinada, denominada en lo que sigue posición de reposo, - cuando los dos motores han efectuado un mismo desplazamiento angular, pero en sentido inverso. Cuando la corona 4 detecta una diferencia angular entre el motor paso a paso y el motor de potencia, esta indicación, así como el sentido de este desplazamiento, son transmitidos a un órgano 5 que convierte el ángulo en tensión, siendo transmitida esta tensión a un amplificador electrónico que la transforma en una señal de potencia que manda la

38-3-74

387616



rotación del motor de potencia.

5 Se ve que, una vez que el motor paso a
paso ha efectuado un desplazamiento, la corona del di-
ferencial se ha desplazado de su posición de reposo; es
10 te movimiento ha sido detectado y transformado en una
señal. Esta señal es amplificada de una manera apropia-
da y el motor de corriente continua se pondrá a girar
arrastrando el otro árbol del diferencial hasta que la
corona haya vuelto a su posición de reposo. En este mo-
15 mento, el amplificador cesa de proporcionarle corrien-
te y existe un desplazamiento angular rigurosamente idé-
ntico en el motor de corriente continua y en el motor pa-
so a paso. Basta, pues, mandar el motor paso a paso por
medio de trenes de impulsos según las técnicas usuales,
20 para realizar el mismo movimiento con el motor de co-
rriente continua. En lo que concierne al motor de corrien-
te continua, puede ser sustituido, evidentemente, por un
motor de otro tipo, pero el motor de corriente continua
es preferible, porque su aceleración es, en general, mu-
cho mayor.

25 Los medios de transformación de la detec-
ción angular en tensión pueden estar constituidos de ma-
nera muy sencilla por medio, por ejemplo, de dos micro-
ruptores que permiten hacer funcionar el amplificador
para todo o nada, completados por un potenciómetro que
permite aumentar la tensión aplicada en los bornes del
motor en función del ángulo de rotación de la corona o
incluso por un solo potenciómetro, si la concepción del
amplificador electrónico de potencia lo permite.

30 Por una razón de sencillez en la cons-

387616



trucción del diferencial, es necesario prever sentidos de rotación opuestos para el motor paso a paso y el motor de corriente continua; esto, naturalmente, no plantea ninguna dificultad en la aplicación.

5 Es necesario, evidentemente, prever una detección del sentido de rotación de la corona y proceder de manera que el amplificador mande el motor de corriente continua en consecuencia, lo que es fácilmente realizable con el sistema de detección objeto del invento.

10 La figura 2 representa una vista en corte del conjunto del dispositivo de detección descrito más arriba, en el cual los medios de detección mecánicos utilizados están constituidos por un diferencial.

15 La cara delantera del motor paso a paso 1 está fijada sobre la platina circular 12 de un cárter, que contiene los medios de detección, por cuatro tornillos cilíndricos 15 empotrados en la platina 12 en la cual están practicados cuatro alojamientos 16.

20 El árbol del motor paso a paso 7 penetra en el interior del cárter e incluye en su extremo un piñón 17 fijado sobre el árbol por un pasador 18. El árbol del motor de potencia, que está acoplado a un árbol 32 montado sobre rodamientos de bolas 33, penetra igualmente en el interior del cárter de manera coaxial con relación al árbol del motor paso a paso. En el extremo de este árbol está fijado un piñón 19 por un pasador 20. Este piñón 19 tiene las mismas dimensiones e incluye el mismo número de dientes que el piñón 17 fijado sobre el árbol del motor paso a paso.

30 El piñón 17 engrana sobre un piñón saté

387616

387616



5 lite 21 y el piñón 19 engrana sobre un piñón satélite 22; éstos dos piñones satélites engranan juntos. Estos cuatro piñones son engranajes cilíndricos rectos que permiten así realizar un diferencial de dimensiones muy pequeñas. Los piñones 17 y 19 son de acero tratado, mientras que los piñones satélites 21 y 22 poseen un árbol de acero que está revestido de una materia plástica de poca densidad y alta resistencia mecánica, asegurando así, a la vez, una pequeña inercia y un funcionamiento
10 silencioso.

Los piñones satélites 21 y 22, que están muy ligeramente engrasados durante la puesta en servicio y no necesitan ninguna lubricación ulterior, giran libremente entre dos placas laterales 23 y 24 en el interior
15 de las cuales han sido practicados dos alojamientos destinados a recibir los rodamientos de bolas que están montados en cada extremo de los piñones.

Las placas laterales 23 y 24 están prolongadas por manguitos mantenidos en el interior del ánima de dos rodamientos de bolas, 26 y 27, respectivamente,
20 que aseguran así una libre fijación de las placas laterales.

Estas placas laterales son de aleación ligera y son solidarias, estando fijadas entre sí por
25 uno o varios distanciadores 28.

La placa lateral 24 está tallada en su circunferencia exterior con el fin de constituir la corona del diferencial que transmite la indicación relativa al error angular entre el motor paso a paso y el motor de potencia a un potenciómetro de múltiples vueltas
30

387616



5 por medio de una rueda dentada 29 de materia plástica de alta resistencia mecánica y de pequeña densidad fijada en el extremo del eje del potenciómetro y montada con un dispositivo que permite limitar el par de arrastre. Este dispositivo limitador de par puede estar constituido ventajosamente por relieves aportados al eje del potenciómetro con el fin de conservar una pequeña inercia en el conjunto del dispositivo de detección.

El potenciómetro 5 está montado sobre la platina 12, a la cual está fijado por medio de un soporte 30 regulable radialmente con el fin de suprimir toda holgura angular de la rueda dentada 29 y de la corona 24. Los hilos 9 del potenciómetro están soldados a una toma de clavijas múltiples 31 a la cual se viene a conectar el cable del amplificador.

El cárter incluye, además de la platina circular 12, otra platina circular 11 de mayor diámetro, a la cual está fijado el motor de potencia 2.

Las dos platinas están fijadas entre sí por tres columnillas 14, estando rodeado todo por una envolvente de protección separable 13 que permite el acceso al interior del aparato.

En la realización representada en la figura 2, habiendo sido concebida la parte electrónica del amplificador de tal manera que la ganancia del sistema para los pequeños desplazamientos sea suficientemente importante para asegurar una buena precisión de posicionamiento, no es necesario utilizar microrruptores.

El amplificador de potencia 6 está realizado conforme al esquema de principio representado en

387616

387616

2 MAR 1971



la figura 3, en la cual aparecen el potenciómetro 5, las
redes correctoras 32, dos amplificadores de mando 33 y
34, un amplificador 35 destinado a introducir, o bien
una reacción de par, o bien una reacción taquimétrica
5 por medio del conmutador 36, el paso de potencia 37 -
que en este esquema es de transistores, pero puede ser
realizado igualmente con tiristores - así como un bucle
de regulación de la ganancia 38.

Otros medios de detección mecánica con-
10 sisten en un conjunto tornillo-tuerca (figura 4), sien-
do el tornillo 3 solidario del motor paso a paso 1 y la
tuerca 4 del motor de potencia 2. La diferencia de rota-
ción entre los dos motores originará un desplazamiento
axial de la tuerca, siendo detectado este movimiento por
15 un calibre de esfuerzos 5, un palpador o cualquier otro
dispositivo apropiado.

En otra forma de realización del inven-
to, se utilizan medios de detección electromecánicos
(figura 5).

Estos pueden estar constituidos por una
máquina giratoria del tipo resolovedor o sincro 1, cuyo
eje 2 es solidario del rotor del motor paso a paso 3 y
cuyo cuerpo es arrastrado por el motor de potencia 4,
siendo el rotor de éste solidario del cárter del resol-
vedor sincro. Las conexiones eléctricas con el estator
25 del resolovedor o sincro pueden hacerse por medio de ani-
llos 5 y de frotadores 6. Esta solución requiere el em-
pleo de un cierto número de contactos giratorios que
corresponden al número de hilos del sincro o resolovedor,
30 presentando, a la vez, con relación a estos dispositivos

3876166 2 MAR 1966



ya conocidos, la gran ventaja de no utilizar más que una máquina giratoria del tipo sincro o resolovedor. Otro modo de realización de los medios de detección electromecánicos consisten en el empleo, en lugar del sincro o resolovedor, de un potenciómetro cuyo cuerpo es solidario del eje del motor de potencia, mientras que su rotor es solidario del del motor paso a paso.

La ventaja de este último sistema es, por una parte, que no necesita más que tres contactos, y por otra parte, que el amplificador de par se hace mucho más fácil de realizar, puesto que la señal proporcionada por el potenciómetro es más fácil de utilizar que la proporcionada por un sincro o resolovedor. Esta solución se aproxima a la primera solución electromecánica: su ventaja es la ausencia de diferencia, órgano mecánico susceptible de desgaste; su inconveniente, por el contrario, es la presencia de contactos giratorios.

Otra forma de realización del invento (figura 6), consiste en utilizar medios de detección electromagnéticos constituidos, por ejemplo, por un imán permanente 3, que presenta piezas polares axiales y solidario del motor paso a paso 1, y un núcleo de hierro dulce 4 que presenta piezas polares enfrente de las del imán y solidario del motor de potencia 2. Cualquier separación angular entre los dos ejes se traduce en una variación del flujo magnético. Esta variación es detectada por un diodo magnético u otro dispositivo sensible a tales variaciones, siendo este dispositivo solidario de uno de los ejes. La señal así obtenida es transmitida al amplificador por medio de anillos y de frotadores 6.



Es posible, igualmente, realizar el in
vento detectando el error angular por un órgano fluídico
(figura 7), que consiste, por ejemplo, en la utili-
zación de una pieza 3 solidaria del motor paso a paso 1
5 y que presenta salientes axiales, así como de una pieza
similar 4 solidaria del motor de potencia 2, pero hue-
ca, de modo que un canal termina en uno de los salien-
tes, estando unido este canal, además, a una junta que
gira sobre el eje del motor de potencia. El fluido bajo
10 presión es llevado a esta junta. Cualquier separación
angular entre los dos ejes se traducirá en un aumento
del paso del fluido y, por consiguiente, por una dismi-
nución de presión de éste.

Hay que señalar que la señal así obte-
nida puede ser:

- O bien inmediatamente convertida en
una señal eléctrica que es luego transmitida al ampli-
ficador electrónico.

- O bien explotada por un amplificador
20 fluídico, no teniendo lugar la conversión en señal eléc-
trica para el mando del motor más que en el último mo-
mento.

Finalmente, otra forma de realización
del invento consiste en utilizar medios de detección
25 fotoeléctricos (figura 8) constituidos por discos con
un agujero 3, 4 fijados sobre los ejes de los dos moto-
res 1 y 2 y colocados enfrente uno de otro, efectuándose
se la detección de la separación angular por una célu-
la fotoeléctrica 5 solidaria del motor de potencia 2,
30 siendo una lámpara 6 solidaria del motor paso a paso 1.

387616

2 MAR



Para los tres últimos medios de detección (electromagnético, fluídico, fotoeléctrico) es necesario prever medios de detección del sentido de la diferencia.

5 La elección entre los diversos tipos de soluciones indicadas depende, evidentemente, de las condiciones de servicio del motor de potencia.

10 En lo que concierne al motor de potencia en el estado actual de la tecnología, el motor de potencia mejor adaptado es el motor de corriente continua de baja inercia. Sin embargo, pueden ser considerados perfectamente otros tipos de motores, especialmente motores asíncronos del tipo de par. Hay que subrayar, sin embargo, que cuando el motor cuyo par ha de ser amplificado es un motor paso a paso, es preferible elegir un motor de potencia que presente una constante de tiempó bastante pequeña.

15 El amplificador mejor apropiado es un amplificador electrónico, ya sea con transistores del tipo descrito esquemáticamente en la figura 3, ya sea con tiristores; estando el amplificador con tiristores, aunque requiere un antiparasitaje, mejor adaptado para las grandes potencias. Este amplificador debe estar concebido de manera que evite los errores de desplazamiento angular entre los dos motores, es decir, que debe tener un umbral de detección muy pequeño y que debe ser capaz de aportar las correcciones necesarias, por ejemplo, por medio de un bucle de reacción de par para reducir en máxima medida los errores de posicionamiento debidos al par residual que se ejerce sobre el motor de

20-3-74

387616



potencia una vez estabilizado el sistema. Está provis-
to, además, de medios destinados a eliminar las osci-
laciones debidas a la inercia de la carga.

5 La presente solicitud, que corresponde a
las presentadas en Francia, el 27 de Enero de 1970, ba-
jo el número 70 02 730, el 17 de Junio de 1970, bajo
el número 70 22 386 y el 15 de Septiembre de 1970, bajo
el número 70 33 316, se acoge a los beneficios del ar-
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
trial.

10

REIVINDICACIONES

15

20

Los puntos de invención propia y nueva que
se presentan para que sean objeto de esta solicitud
de Patente de Invención en España, por VEINTE años,
son los que se recogen en las reivindicaciones siguien-
tes:

25

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un

22.5.73

387616

25



conjunto motor paso a paso de potencia, caracterizados porque dicho conjunto comprende un motor paso a paso cuyo árbol está acoplado al árbol de un motor de potencia por medio de un dispositivo de detección de la diferencia entre los ángulos de rotación de estos dos árboles, medios eléctricos apropiados que traducen en tensión dicha diferencia, un amplificador conectado a dichos medios eléctricos para recibir dicha tensión y transformarla en señal que manda el motor de potencia con el fin de asegurar una velocidad de rotación y un posicionamiento del motor de potencia en condiciones idénticas a las del motor paso a paso piloto.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que el dispositivo de detección está constituido por medios mecánicos.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados por el hecho de que los medios de detección mecánicos utilizados están constituidos por un diferencial cuya corona detecta la diferencia angular entre el árbol del motor paso a paso y el árbol del motor de potencia.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados por el hecho de que los medios de detección mecánicos utilizados están constituidos



por un conjunto tornillo-tuerca, siendo el tornillo solidario del motor paso a paso y la tuerca del motor de potencia.

5 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que los medios de detección del error angular son medios de detección electromecánicos.

10 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados por el hecho de que los medios de detección electromecánicos utilizados están constituidos por una máquina giratoria del tipo resolovedor o sincro, cuyo eje es solidario del rotor del motor paso a paso y cuyo cuerpo es arrastrado por el motor de potencia.

15 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados por el hecho de que los medios de detección electromecánicos utilizados están constituidos por un potenciómetro cuyo cuerpo es solidario del eje del motor de potencia, mientras que su rotor es solidario del del motor paso a paso.

20 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que la detección del error angular se efectúa por medios electromagnéticos constituidos por un imán permanente solidario del motor paso a paso y un núcleo de hierro dulce

387616



solidario del motor de potencia, traduciéndose la diferencia angular por una variación del flujo magnético cuya variación es detectada y siendo transmitida la señal obtenida al amplificador por medio de anillos y frotadores.

5

9ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que la detección del error angular se efectúa por un sistema de detección fluídico en el cual la diferencia angular es medida gracias a un dispositivo que incluye, por una parte, una pieza solidaria del motor paso a paso y, por otra parte, una pieza solidaria del motor de potencia, por lo que estando estas dos piezas enfrentadas, cualquier diferencia angular entre ellas se traduce en una disminución de presión del fluido, siendo la señal así obtenida, o bien convertida inmediatamente en una señal eléctrica, o bien explotada por un amplificador fluídico.

10

15

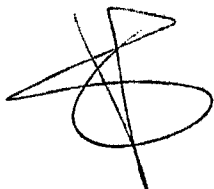
20

10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que los medios de detección del error angular son medios fotoeléctricos; efectuándose la detección de la separación angular por una célula fotoeléctrica solidaria del motor de potencia, mientras que la lámpara es solidaria del motor paso a paso.

25

22.5.73

- 19 -



387616

387616



11ª.- Perfeccionamientos introducidos en un conjunto motor paso a paso de potencia.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

5

Esta Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

26 MAY 1973

Madrid,

P.A.

10

Alberto de Elizaburu
Per Párra

22.5.73
MCM

- 20 -

20374

246815

SOCIETE FRANÇAISE DE MOTEURS A INDUCTION

I/VI

38761A

PLI/6

2 MAR 1977

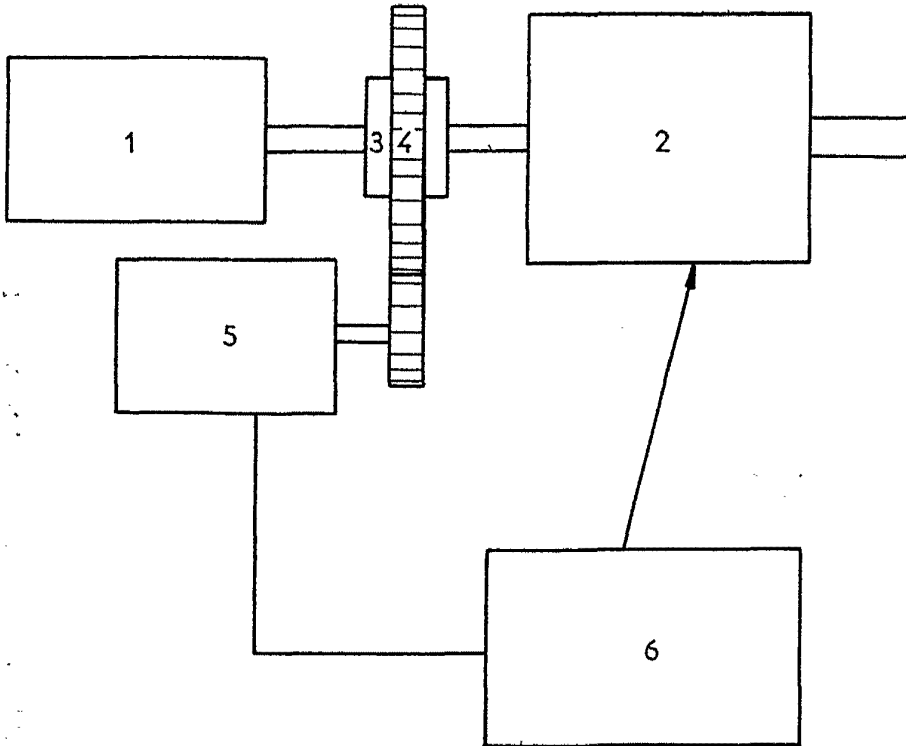


Fig: 1

Alberto de *[Signature]*
Por Poder

387616

Pl II/6

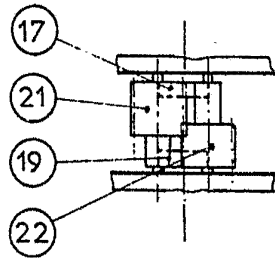
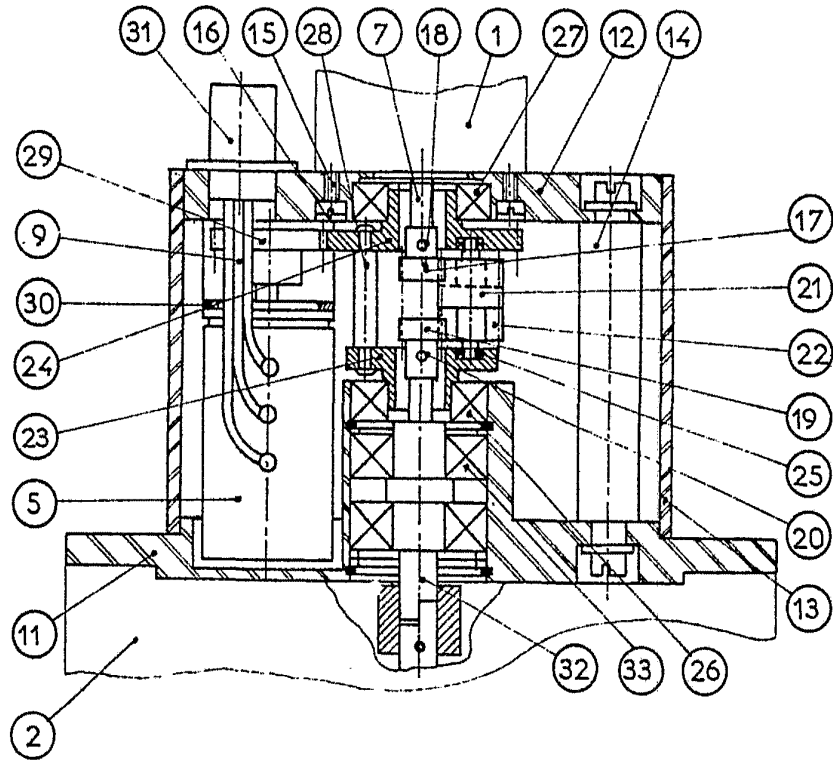


Fig: 2

Ante

387616

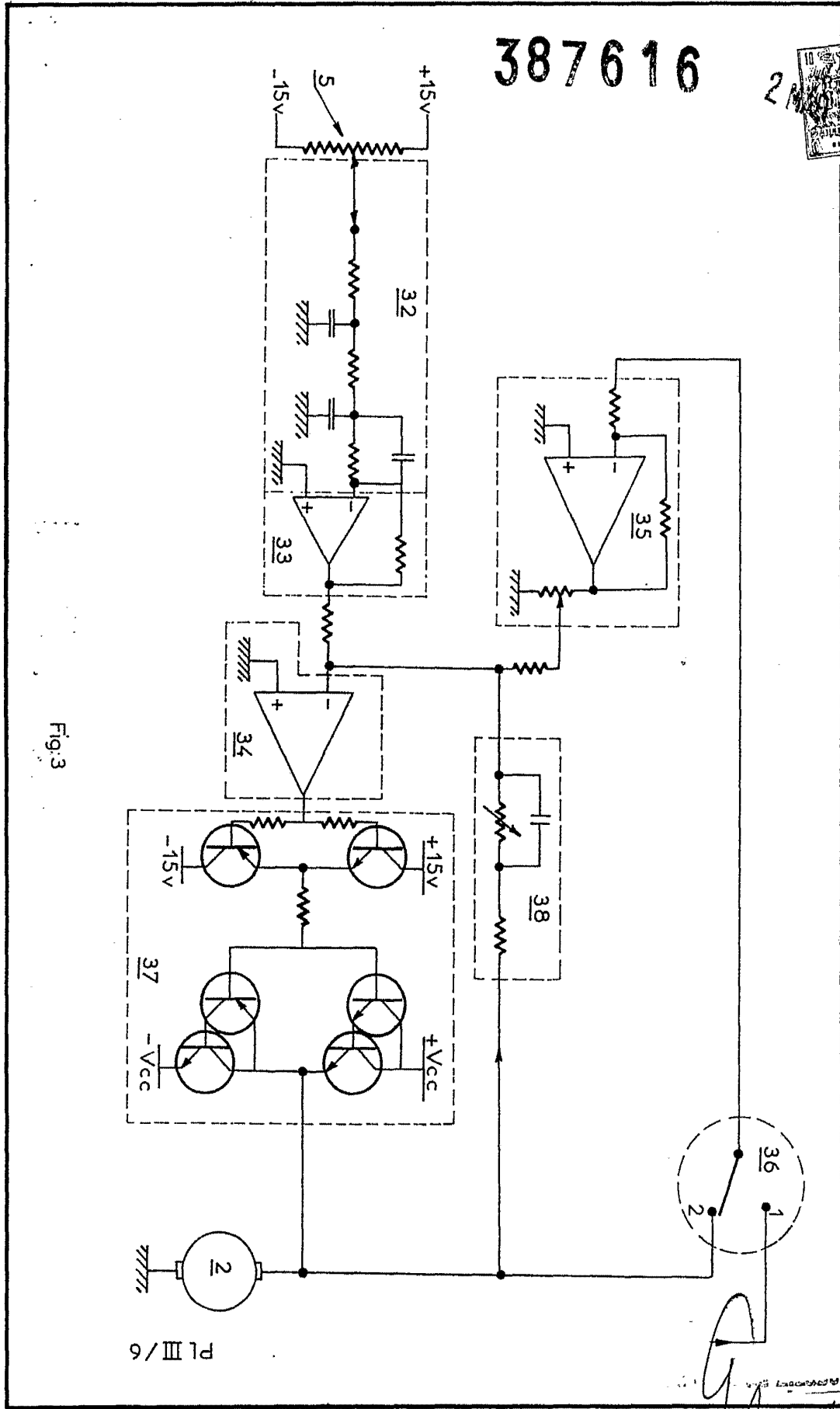


Fig. 3

PL III/6

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

387616.2



PLIV/6

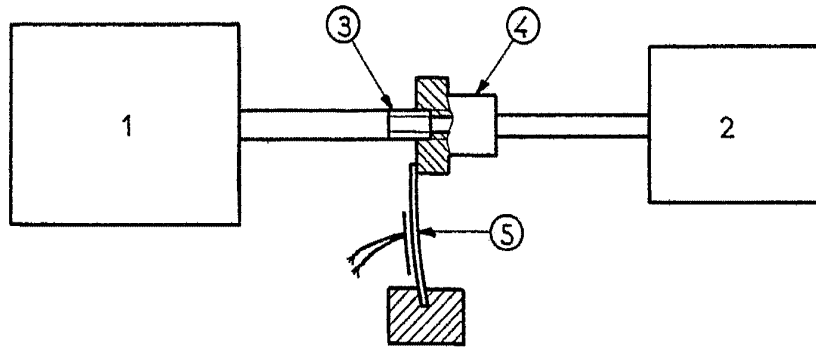


Fig: 4

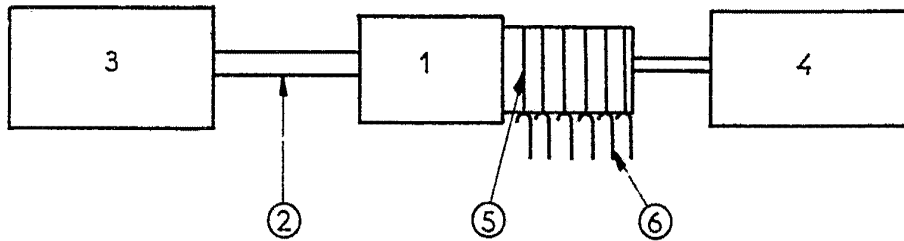


Fig: 5

Aut

3876162



PL V/6

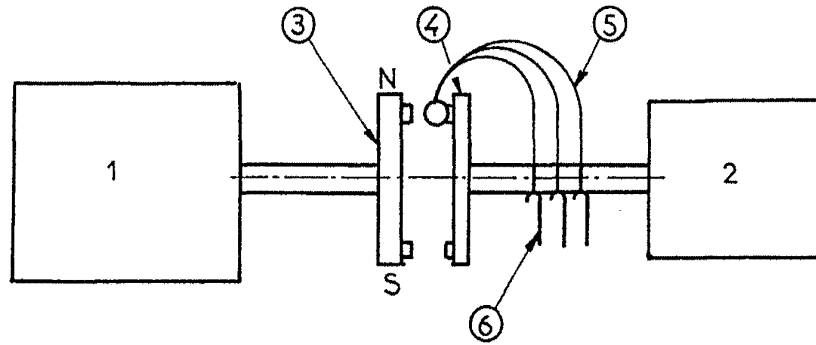


Fig:6

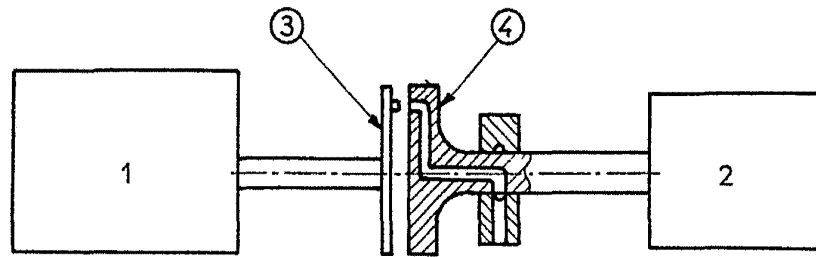


Fig:7

Amor

387616



PL VI /6

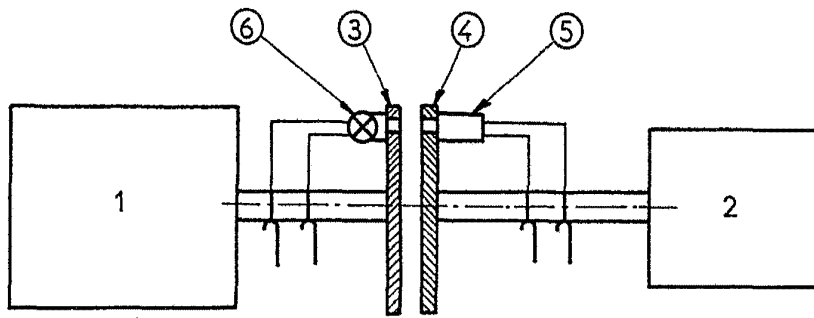


Fig: 8

Per Foucault
[Handwritten signature]