

41677A

Int. No. GOIM

CONCEBIDA

19 Mayo 1976

19 MAYO 1976

- 1 -

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de

registro de <sup>V</sup>atente de Invención, por veinte años en España, a favor de GEBR. HOFMANN KG, de nacionalidad alemana, residente en Maschinenfabrik, 6100 DARMSTADT Pallaswiesenstrasse, 72 (Alemania),

por:

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL EQUILIBRADO DE ROTOS

RES"

-----

POOR  
QUALITY

La invención a que se refiere la presente memoria, constituye una novedad industrial con características y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explotación exclusiva que por ella se solicita, de acuerdo con las prescripciones del Estatuto vigente -  
5 sobre Propiedad Industrial de 26 de Julio de 1.929, texto refundido, publicado el 30 de Abril de 1.950.

El presente invento se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el equilibrado de rotores, cuya forma exterior o tipo permite el equilibrado de masas solo con ciertas componentes angulares predeterminadas, en el cual se genera la señal de referencia de fase necesaria para la medición del desequilibrio mediante el -  
10 palpado de la forma exterior del rotor, a fin de que exista siempre una referencia de fase entre la señal de referencia de fase y las componentes angulares previstas para el equilibrio.

En las instalaciones conocidas de equilibrio, se necesita generalmente una señal de referencia sincrónica a las revoluciones del rotor y rígida de fase. La posición angular indicada por la máquina de equilibrado y del desequilibrio constituye una medida para la posición angular del desequilibrio referida a dicha señal de referencia de fase, o, en las máquinas de equilibrado con indicación de componentes, las componentes angulares determinadas se refieren en una relación fija a la posición angular de la señal de referencia de fase. En determinados rotores, por ejemplo en los rotores de motores eléctricos, el equilibrado de masas se efectúa a menudo mediante el  
20 fresado de los dientes del paquete de chapas. Estos dientes suelen estar simétricamente distribuidos por la periferia del rotor. Por lo tanto, las componentes angulares en las cuales se ha de realizar la medición del desequilibrio están determinadas por la disposición de los dientes, o una parte de los mismos. En las máquinas conocidas de equilibrado se aplica en uno de los dientes o en el borde del mis  
25  
30

mo un marcador optico que es explorado por una célula fotoelectrica y que emite un impulso por revolución del rotor, que sirve de referencia de fase para la medición del desequilibrio (DT-OS1 103 637). Esta meddida garantiza que la referencia de fase esté siempre en estrecha relación angular con las componentes angulares previstas para el tratamiento. Por consiguiente, la exploración fotoelectrica de una ranura o saliente en el colector o una ranura chavetera en el eje no han tenido buen resultado en la práctica, puesto que la referencia de fase entre este marcaje y los dientes del paquete del rotor no queda forzosamente asegurada. Por ello, las componentes de desequilibrio medidas, no coinciden siempre con las componentes previstas para el tratamiento, produciendose errores en el tratamiento para el equilibrado de masas. Por otra parte la aplicación de una marca optica en un diente del rotor, en especial en las máquinas de equilibrado automáticas de elevada capacidad, traen consigo la dificultad de que el color no se seca con la suficiente rapidez. Además de esto, este marcado de color ha de aplicarse a menudo manualmente al rotor. Se requiere cierto cuidado y precaución para que el borde de esta marcación de color se aplique realmente siempre en el mismo punto del diente, para que no se produzcan errores de angulo en la medición. Asimismo la marca del rotor constituye un ciclo adicional de trabajo, ocasionando por tranto un coste adicional. Además, en las instalaciones automáticas de equilibrado la marcación de color ha de buscarse tras el paro del rotor para que el rotor pueda ajustarse en una estación automática de tratamiento a las componentes correctas.

El objetivo del presente invento es proporcionar un procedimiento y una instalación en especial para máquinas automáticas de equilibrado, que para el equilibrado de rotores tengan tal forma exterior que admitan el quilibrado de masas solo a determinadas compe-

65 nentes angulares, por ejemplo de rotores de motores eléctricos en -  
los cuales, sin utilización de una marca de color, la referencia de  
fases, necesaria para la medición del desequilibrio, a la componen-  
te angular prevista para el tratamiento posterior, quede asegurada  
y en el cual el rotor es parado automáticamente a una componente -  
adecuada para el posterior equilibrado de masas.

70 Este objetivo se alcanza en un procedimiento del tipo menciona-  
do al principio en la forma que se explora cada componente angular  
admisible en la periferia del rotor para el equilibrado de masas, -  
generandose impulsos coordinados con las componentes angulares, in  
pulsos que son contados; que despues de un número de impulsos conta-  
dos durante una revolución del rotor en la operación de medición se  
genera la señal de referencia de fase; que la medición de la posición  
angular de desequilibrio o la medición en componentes se refiere a  
75 esta señal de referencia de fase; y que, tras la desconexión del mo-  
tor de accionamiento se utiliza la señal de referencia de fases o se  
una señal que tenga una referencia de fases correspondientes a la -  
componente angular a utilizar para el equilibrio de masas, para el  
paro del rotor en una componente angular adecuada para el equilibrio  
80 de masas.

Los dispositivos para el equilibrado de rotores que, debido a  
su forma exterior o su tipo solo admitan un equilibrio de masas en  
ciertas componentes angulares predeterminadas, poseen un sistema -  
fotoelectrico o magnético de exploración para el palpado de la for  
85 ma exterior del rotor y para la generación de una señal de referen-  
cia de fase necesaria para la medición del desequilibrio.

Para resolver la tarea arriba especificada, el dispositivo, -  
objeto del presente invento se caracteriza por el hecho de que el  
sistema de exploración o palpado se halla diseñado de tal forma -  
90 que todas las componentes angulares admisibles en la periferia del

rotor para el equilibrado de masas, por ejemplo los dientes del rotor de motores eléctricos, sean exploradas, generándose para cada componente angular un impulso coordinado; que se halla previsto por un mando de contado accionado por la instalación de palpado e exploración y que vuelve siempre a su posición inicial y que proporciona la señal de referencia de fase así como las señales de sectores que, -  
95 partiendo de la señal de referencia de fase, corresponden a determinados sectores angulares en el rotor en que se halla previsto un circuito de mando lógico que determina en que sector se encuentra el vector de desequilibrio; y que se lleva un interruptor electrónico que, en dependencia de la señal de salida del circuito de mando lógico y de la correspondiente señal de sectores del mando de -  
100 contaje acciona el dispositivo de desconexión para el rotor,

Las componentes angulares en la periferia del rotor admisibles para el equilibrado de masas, por ejemplo los dientes de un motor eléctrico, son exploradas por un mando de impulsos magnéticos - - (transmisor de impulsos) o por una célula fotoeléctrica y los impulsos así obtenidos son alimentados a un mando contador que, con dientes por revolución del rotor, vuelve a su posición inicial después de sus impulsos. De este mando de contado, solo se toma un impulso, preferentemente el primero, y se utiliza como señal de referencia de fase para la instalación medidora del desequilibrio. La medición de la posición angular de desequilibrio o la medición en componentes se refiere entonces a este impulso. Tras la desconexión del motor de accionamiento para el rotor, preferentemente tras alcanzar un determinado par inferior del rotor, se utiliza un determinado impulso del mando de contado para el repentina paro completo del rotor, por ejemplo mediante un trinquete electromagnético o mediante un electroimán propiamente dicho, a fin de que rotor se pare, para el tratamiento en una componente admisible adecuada para  
105  
110  
115  
120

el equilibrio de masas.

Las ventajas objetnidas gracias a este invento, son las siguientes:

125 1.- No se necesitan marcados de referencia de angulo, como -  
por ejemplo puntos de color o ranuras chaveteras.

2.- El rotor es parado, sin pérdida de tiempo, en el banco de  
medición en una posición angular definida.

130 3.- La referencia de fase obtenida con el presente invento, -  
coincide forzosamente con las componentes angulares admisibles pa-  
ra el tratamiento.

El procedimiento y el dispositivo, objetos del presente invent  
to son explicados con la ayuda de las figuras y en combinación con  
las siguientes disdescripciones. Muestra:

135 La figura 1, un rotor accionado mediante fricción es una má--  
quina de equilibrado.

La figura 2, un esquema de conexiones de la instalación de exp  
ploración con un palpador de inducción.

140 La figura 3 una disposición para la exploración inductiva de l  
la superficie de un rotor de electromotor en combinación con un dispos  
sitivo de paro.

La figura 4, un grupo de impulsos a esporar en una instalción  
según la figura 3.

145 La figura 5, una instalación para la exploración inductiva de  
la superficie de un rotor en combinación con una instalación elect  
tromagnetica de paro.

La figura 6, otra ejecución de una instalación según la figura  
3 para la medición del desequilibrio en componentes angulares pre-  
determinadas y una instalación de paro para el paro del motor en -  
una componentes angular adecuada para el tratamiento.

150 La figura 7, un grupo de impulsos para la explicación de la -

figura 6 y la figura 8 una explicación del bloque 71 según la figura 6.

4 En la figura 1, se ha alojado un rotor de electromotor -1- en dos cojinetes de una máquina de equilibrado. El rotor -1- es llevado a través de una correa flexible -2- mediante un motor -3- al número de revoluciones de rotación necesario para la medición del desequilibrio. Los dientes -4- del paquete de chapas del rotor -1- son explorados por una instalación de exploración fija provista de una sonda inductiva (palpador inductivo). En la figura 2 se refleja el funcionamiento de la instalación de exploración equipada con un palpador inductivo y un generador de alta frecuencia -28-. El palpador inductivo -5- consiste en un núcleo de hierro de alta frecuencia, abierto en un lado, que, junto con una bobina -7-, forma una inductividad. La bobina -7- está unida a través de las líneas -6- con el selector de un transistor -9- y en alta frecuencia a través de una capacidad -13- con la base del transistor -9-. La resistencia -12- sirve como resistencia de utilización para el circuito de corriente continua del transistor -9-, mientras que las resistencias -14- y -15- aseguran la tensión previa (polarización) de la base del transistor -9-. Los condensadores -10- y -11- se han dimensionado de tal forma que el condensador -11- sea mucho más grande que el condensador -10- y que la relación de capacidad corresponda más o menos a la amplificación de la corriente del transistor. De esta forma el circuito genera una oscilación de alta frecuencia cuya frecuencia se debe a la inductividad y la conexión en serie de los condensadores -10- y -11- conectadas paralelamente a la misma. Si se acerca ahora un metal al entrehierro abierto del núcleo de hierro -6-, cambia la atenuación del circuito oscilante y con ello la amplitud generada de alta frecuencia. La amplitud de alta frecuencia es desacoplada a través de un condensador -16-, rectificada -

por los diodos -17- u -18- y filtrada por el condensador -19-, de manera que en un contacto de salida -20- del circuito se forma una ten  
sión continua positiva que disminuye al acercarse un metal al cabezal explorador del palpador inductivo -5-. Por consiguiente, al pasar los dientes de un rotor de electromotor por delante del palpador inductivo -5-, en el contacto -20- existirá una tensión positiva relativamente reducida. Al pasar los huecos, esta tensión se vuelve repentinamente más positiva de manera que se forma una curva -21- según la figura 2 al pasar un rotor delante del palpador inductivo.

En la figura 3, debe propulsarse el rotor -1- hasta alcanzar el número de revoluciones necesario para el equilibrado. Consecuentemente, los intervalos sin diente -27- producen cambios de atenua  
ción en el palpador inductivo -5- que provocan a su vez impulsos po  
sitivos en la salida del generador de alta frecuencia -28-. Estos im  
pulsos positivos accionan un mando de contado -29-, cuyo modo de co  
nexión es tal que vuelva a su posición inicial después de un número de impulsos equivalente al número de dientes del rotor. Es un tipo de mandos de contado es conocido (RCA COS/MOS Divisor de Contado de Décadas tipo 4017 A), pudiendo adquirirse comercialmente como circuitos integrados de mando. Por consiguiente el impulso de retroceso del contador se produce una vez por cada revolución del rotor de manera que se produce un impulso de fase ligada a la revo  
lución del rotor que equivale al par del rotor.

El grupo de impulsos ha de esperar en la instalación de la figura 3 para un rotor exapolar se refleja en la figura 4. El grupo de im  
pulsos -21- aparece en la salida del generador de alta frecuencia -28-. El impulso de retroceso para el mando de contaje -29- queda ilustrado en la figura 4 por la señal de referencia -22-. Para el paro del rotor en la figura 3 se cierra el interruptor -30- alimen  
tándose el impulso de retroceso del mando de contaje -29- a la com  
puerta de un tiristor -35. Inmediatamente al lado del rotor -1- se

ha colocado en la máquina de equilibrado un dispositivo sujetor -39- en forma de trinquete que puede girar alrededor del punto punto de giro -37-. Durante la rotación se mantiene alejado del rotor un inducido -36- en el dispositivo de sujeción a través de un resorte -38- de manera que el trinquete -39- queda próximo a la superficie del rotor. A través de una resistencia -31- se ha cargado un condensador -32- a una tensión muy elevada. Al desconectar el motor de propulsión para el rotor -1-, se cierra el interruptor, excitándose el tiristor -35- mediante el siguiente impulso de retroceso.

215

220 De esta forma se descarga la carga del condensador -32- a una bobina -33-, atrayéndose el inducido -36- hacia un núcleo de imán -34-, enganchándose el trinquete -39- en uno de los huecos entre los dientes -27-. El inducido -36- debe mantenerse en lo posible exento de masa para que la velocidad de atracción sea lo suficientemente grande. Puesto que la excitación del inducido es iniciada por el impulso de retroceso, el trinquete -39- se engancha siempre en este entre-dientes -27- que tiene siempre una referencia de fase determinada con respecto a la referencia de fase del desequilibrio medido. Por lo tanto un rotor parado de esta manera tendrá siempre en la máquina

225

230 de equilibrado por ejemplo una referencia de ángulo de 09 verticalmente en la parte superior. Por lo tanto puede prescindirse de la aplicación de un marcado de referencia de ángulo.

En la figura 5 se refleja otra ejecución de una instalación de acuerdo con el presente invento. El rotor -1- a equilibrar posee los dientes del rotor -4-, habiéndose limado los entre dientes -27- con un material de aislamiento de manera que el palpador inductivo -5- emite impulsos durante la rotación en conjunto con el generador de alta frecuencia -28-. Estos impulsos son desmultiplicados en su frecuencia por el mando de contado -29- de modo que en la salida

235

240 del mando de contado -29- se producen impulsos de fase rígida en -

coordinación con la frecuencia del número de revoluciones del ro--  
tor. Tras la desconexión del accionamiento los impulsos son trans-  
mitidos a través del interruptor -30- al gate del transistor de un  
tiristor -35- y el condensador -32- bajo carga es descargado a la  
245 bobina -33-. La bobina está equipada con un núcleo magnético -50-  
cuyos bordes se han configurado de tal forma que sus distancias co-  
rrespondan a las distancias de los dientes del rotor -4- del rotor  
-1-. Por consiguiente, al desconectar el accionamiento el siguien-  
te impulso de retroceso disparará al impulso magnético a través del  
250 interruptor cerrado -50- y el rotor es parado de una forma exponen-  
cia.

Si el rotor dispone de una masa centrífuga demasiado grande, la  
propulsión es reducida a un número de revoluciones lo suficiente--  
mente bajo después de la medición del desequilibrio y seguidamente  
255 se cierra el interruptor -30- de la figura 3, figura 5 y figura 6,  
a fin de que al accionar el trinquete -39- de la figura 3 y la figu-  
ra 6 no se produzcan fuerzas demasiado grandes o para que no se ne-  
cesite una energía magnética demasiado grande en la instalación de  
la figura 5 para parar el rotor.

260 La figura 6 refleja una ejecución especialmente ventajosa de  
una instalación de acuerdo con el presente invento. El rotor -1- -  
se ha acoplado en un alojamiento (cojinete) de una máquina de qui-  
librado -53- y es propulsado por un accionamiento no ilustrado. La  
oscilación provocada por el desequilibrio es transformada en corrien-  
265 te eléctrica alterna por el convertidor electromecánico -54- y ali-  
mentada a través de un dispositivo electrónico de modificación por  
ejemplo a una rectificación de mando de fases -73-. La superficie  
del rotor es explorada por el palpador inductivo -5- y el generador  
de alta frecuencia -28- emite; tal como queda prescrito impulsos -  
270 que rigen el mando de contado -29-. El mando de contado -29- se ha

configurado de tal forma que vuelva a su posición inicial después de ocho impulsos de contado en un rotor exapolar tal como queda representado en la figura 4 y 7, volviendo a comenzar de nuevo su contado. El impulso de retroceso es tomado en el contacto -57- del mando de contado -29- (circuito de contado 29), alimentándolo a un circuito conocido -62- que forma, como se especifica en DEP 1 103 637, dos tensiones rectangulares -91-, -92- con una alteración de fase (desplazamiento de fase de 90 grados). Estas dos tensiones rectangulares -91-92- son alimentadas circuito dirigido de rectificación -63- del tipo que se conoce por ejemplo de DT-TS 2 012 685. De esta forma pueden tomarse dos tensiones continuas en las salidas -64- y -65- de este circuito de rectificación de sensibilidad de fase -63- que corresponden al vector de desequilibrio dividido en las componentes x y. La referencia de fase de ambas coordinadas se refiere al impulso de retroceso del contador -29-. El impulso de retroceso que, referido en principio al rotor, puede tener cada una de las ocho posiciones de fase posible de los dientes. Ahora bien, una vez el rotor comienza su rotación, ya no cambia la posición de fase. El mando (circuito) de contado -29- se ha configurado de tal forma que, aparte del impulso de retroceso, se toman otros grupos de impulsos en los bornes -58-59-60 y 61-. Estos grupos de impulsos se muestran en la figura 7. Los impulsos -21- constituyen los impulsos de salida del generador de alta frecuencia -28-. El grupo de impulsos -87- (figura 7) del borne -58- (figura 6) se han desplazado en dos otros impulsos, es decir 90 grados con respecto al impulso de retroceso. Los impulsos -88- (figura 7) se han desplazado en cuatro impulsos con respecto al impulso de retroceso, o sea en 180 grados, y el grupo de impulsos -69- en la figura 7 puede quemarse en el borne -61- en la figura 6 y se ha desplazado en 6 impulsos, o sea 270 grados con respecto al impulso de retroceso. El grupo de impulsos

-90- corresponde otra vez a la posición de fase del impulso de retroceso. Puede tomarse en el borne -61-.

305 Durante la medición de desequilibrio, los contactos -66 y 67- están cerrados de forma que las tensiones continuas de salida en los contactos -64 y 65- del circuito de rectificación -63- de sensibilidad fase en los condensadores con amplificadores conectados en serie con una gran impedancia de entrada son alimentadas a un circuito de almacenamiento -68-. Después de haberse determinado el desequilibrio, se abren los contactos -67 y 67- con lo cual se mantie  
310 nen las tensiones de salida en las salidas -69 y 70- del circuito de memoria -68-, alimentándose a la entrada de un circuito lógico -71-. Este circuito lógico de mando reconoce, según la figura 8, - en cual de los sectores de ángulo I, II, III ó IV se encuentra el desequilibrio. Esto se reconoce, de acuerdo con el esquema de la -  
315 figura 8, de la polaridad de las dos tensiones de componentes en las salidas -64 y 65- ó 6- y 70- respectivamente. Si por ejemplo - ambas tensiones continuas de componentes son positivas, el desequilibrio se encuentra en el sector I. El circuito lógico de mando -71- debe configurarse de tal forma que al existir el desequilibrio en  
320 el sector -I-, un contacto -72- se vuelva positivo de forma que un transistor de efecto de campo -76- se vuelva conductos. Al existir un desequilibrio en el sector II solo debe estar positivo el borne -73- mientras que los bornes -72-74 y 75- se mantengan negativos etc.

325 Si el desequilibrio se encuentra en el sector I, el transistor de efecto de campo -76- es conductible. En este caso el grupo de impulsos del borne -61- del circuito de contado es alimentado al contacto -93- a través de un condensador. Después de desconectarse el accionamiento del rotor, se cierra el interruptor -30-, descargándose el circuito del tiristor -35- en la forma prescrita a la bobina -33-, de forma que el trinquete -83- gire alrededor del punto -  
330

de giro -82-, parando el rotor en una determinada posición. El ajuste de la máquina ha de hacerse de tal forma que la componente del rotor coordinada a la componente positiva del borne -85- se encuentre debajo de la herramienta de fresado -84-. Por consiguiente, el rotor queda parado en la posición en la cual la herramienta de tratamiento -84- pueda comenzar inmediatamente el proceso de fresado. Cuando se acabe el proceso de fresado, el rotor solo tiene que girar 90 grados en el sentido de las manecillas del reloj, pudiendo tratarse la segunda componente. Si el desequilibrio se encuentra en otro sector se toma el correspondiente grupo de impulsos del contador a través del transistor de efecto de campo coordinado, utilizándose para el paro del rotor, de forma que la herramienta 84 se encuentre siempre en un componente adecuado para el tratamiento.

Naturalmente existe la posibilidad de parar el rotor en la máquina medidora mediante una instalación de acuerdo con la figura 6 si se trata de máquinas totalmente automáticas, transportándole luego a través de un sistema de transporte de manera que en una segunda estación pueda realizarse el tratamiento del primer componente mientras que en la máquina medidora se encuentra ya otro rotor y que después de haberse realizado el tratamiento del primer componente, el rotor sea transportado a través del sistema de transporte a la siguiente estación de tratamiento, habiéndose girado previamente en 90 grados, para asegurar la correcta posición también para el segundo componente. También es posible en las máquinas de equilibrado de dos planos, almacenar el desequilibrio medido para el segundo plano, prefiriendo su referencia de fase al componente parado en primer lugar, de manera que en las máquinas totalmente automáticas pueda realizarse el equilibrado de masa en dos planos y varios componentes.

Hecha la descripción precedente, es preciso añadir que los de

talles de realización de la idea expuesta, pueden variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención, que es la que se desprende de los párrafos que anteceden y se reivindica en la siguiente:

365

N O T A

En resumen: La Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

370

375

380

385

390

12.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, cuyo tipo o forma exterior solo permite el equilibrado de masa solo en determinados componentes angulares prefijados, en el cual se obtiene una señal de referencia de fase necesaria para la medición del desequilibrio mediante la exploración del rotor, estableciéndose una referencia de fase en la medición del desequilibrio entre la señal de referencia de fase y los componentes angulares previstos para el equilibrado de masa, parándose el rotor y realizándose el equilibrado de masa en el componente angular dispuesto para ello, caracterizado porque cada uno de los componentes angulares admisibles en la periferia del rotor para el equilibrado de masa es explorada, generándose impulsos coordinados con los componentes angulares que se cuentan; de que después de un número de impulsos contado en el ciclo de medición durante una revolución del rotor se genera la señal de referencia de fase; de que la medición de la posición angular del desequilibrio o la medición en componentes se refiere a esta señal de referencia de fase y de que, después del paro del motor de propulsión para el ciclo de medición, la señal de referencia de fase correspondiente al componente angular utilizado para el equilibrado de masa se utiliza para el paro del rotor en un componente angular adecuado para el equilibrado de masa.

23.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, según la anterior reivindicación, caracterizado porque el des

equilibrio determinado es dividido en componentes de tensión conti-  
nua que coinciden con las componentes angulares en el rotor o con  
una parte de las mismas, previstas para la compensación del desequi-  
librio y de las cuales puede derivarse en que sector angular en el  
rotor se encuentra el desequilibrio, generándose la correspondiente  
395 señal de sector; y de que se toma de un contador impulsos coordina-  
dos con las componentes angulares previstas en el rotor para la  
compensación del desequilibrio, utilizándose uno de estos impulsos  
en combinación con la señal generada de sector para el paro de ro-  
tor.  
400

39.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de roto-  
res, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado esencial-  
mente porque permite a su forma exterior o su tipo un equilibrado  
de masa solo a componentes angulares predeterminadas, para la reali-  
405 zación de un procedimiento según las reivindicaciones primera o se-  
gunda, con la instalación de exploración fotoeléctrica o magnética  
para la exploración de la forma exterior del rotor y para la gene-  
ración de una señal de referencia de fase necesaria para la medi-  
ción del desequilibrio, existiendo una referencia de fase entre la  
410 señal de referencia de fase y la componente angular prevista para  
el equilibrado de masa caracterizado por el hecho de que la instala-  
ción de exploración tenga tal configuración que todas las componen-  
tes angulares admisibles en la periferia del rotor para el equili-  
brado de masa sean exploradas, generándose para cada componente an-  
415 gular un impulso coordinado, que se halla previsto un mando de cir-  
cuito de contaje que es accionado por la instalación de exploración  
y que vuelve a colocarse siempre en su posición inicial y que pro-  
porciona la señal de referencia de fase así como las señales de -  
sectores; que se haya previsto un circuito lógico de mando que de-  
420 termina en qué sector se encuentra el vector y de desequilibrio y

en el que se halla previsto un interruptor electrónico que, en dependencia de la señal de salida del circuito lógico y de la correspondiente señal del sector del circuito de montaje acciona un dispositivo de desconexión para el rotor.

420

48.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, según la tercera reivindicación, caracterizado por el hecho de que la señal de referencia de fase es un impulso de retroceso del circuito de contado.

430

50.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, según la tercera reivindicación, caracterizado por el hecho de que el circuito de contado tiene conectado en serie un circuito que convierte el impulso de retroceso en dos impulsos rectangulares con un desplazamiento de fase (desfasaje) de 90 grados y de que se halla previsto un circuito dirigido de rectificación que recibe estos impulsos rectangulares así como las señales provocadas por la oscilación del desequilibrio, proporcionando dos tensiones continuas correspondientes a las componentes y el vector de desequilibrio, habiéndose colocado estas dos componentes en la entrada del circuito lógico de mando.

435

440

60.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, según las reivindicaciones tercera y quinta, caracterizado por el hecho de que el circuito de montaje y el circuito lógico de mando poseen una salida para cada sector en el cual puede encontrarse el vector de desequilibrio o para cada señal de sector, estando las correspondientes salidas conectadas con los transistores de efecto de campo.

445

450

70.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, según cualquiera de las reivindicaciones tercera a sexta, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de paro cuenta con un electroimán que es excitado por la descarga de un condensador, causando el paro del rotor.

8a.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, según cualquiera de las reivindicaciones tercera a séptima, -  
caracterizado por el hecho de que los bordes del electroimán tengan  
tal forma y disposición, que para el paro del rotor colaboren con  
455 las piezas magnétizables colocadas en los componentes angulares del  
rotor destinados al equilibrado, cuyo dispositivo lleva un electroi-  
mán en el que actúa un trinquete.

9a.- Procedimiento y dispositivo para el equilibrado de rotores, según la tercera reivindicación, caracterizado por el hecho -  
460 de que el dispositivo de exploración posee un circuito oscilante -  
cuya inductividad es influenciada por las piezas metálicas contenidas  
en las determinadas componentes angulares del rotor, de tal modo  
de que se atenúen las amplitudes de la oscilación, produciéndose un  
impulso de tensión positivo fuertemente aumentado en la salida de  
465 la instalación de exploración, al pasar las partes no metálicas del  
rotor que se encuentran entre los tramos metálicos.

10a.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL EQUILIBRADO DE ROTORES.

Todo ello tal y como se describe en la presente memoria, que  
consta de diecisiete páginas escritas a máquina y dibujos que se  
acompañan.

Madrid, 10 de Julio de 1973

JOSE LAHEDALGA,

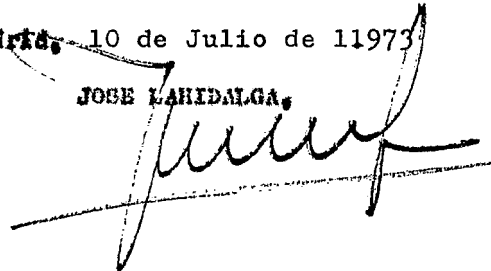


FIG. 1

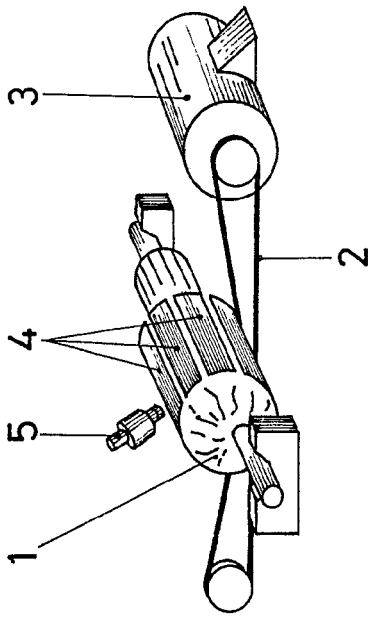


FIG. 3

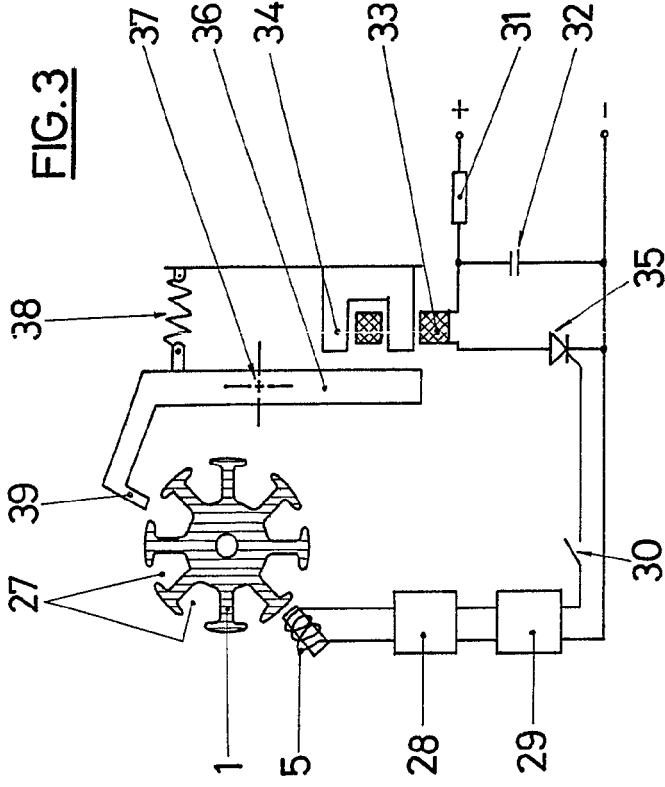


FIG. 2

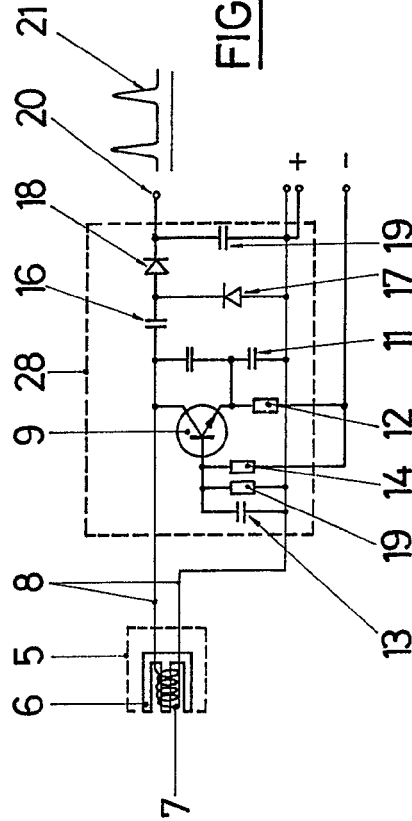


FIG. 4

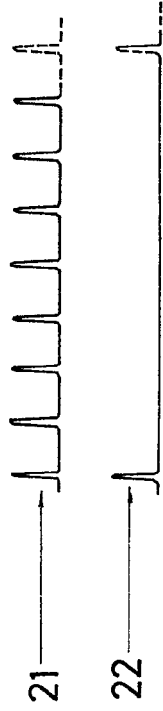


FIG. 5

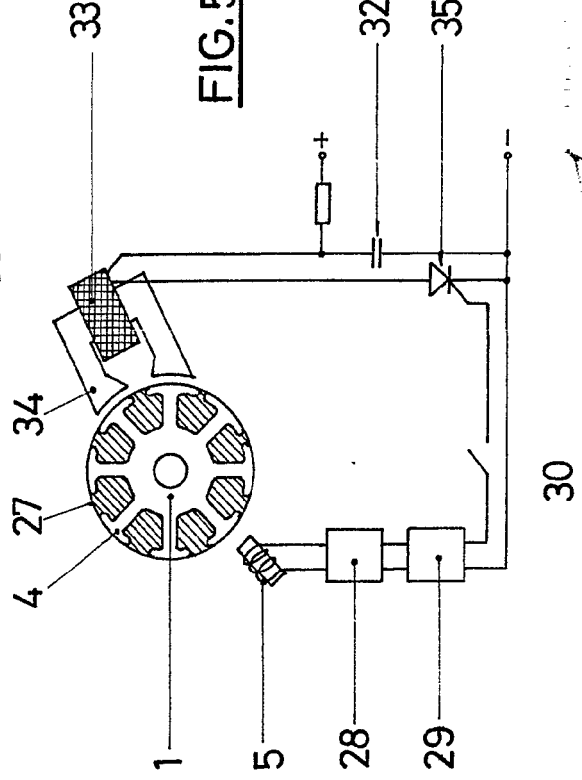


FIG. 1

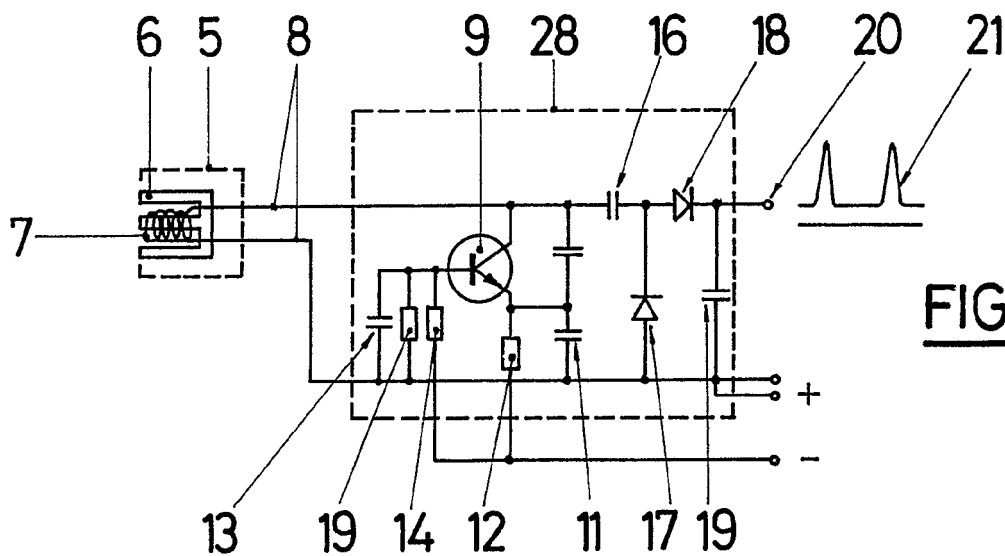
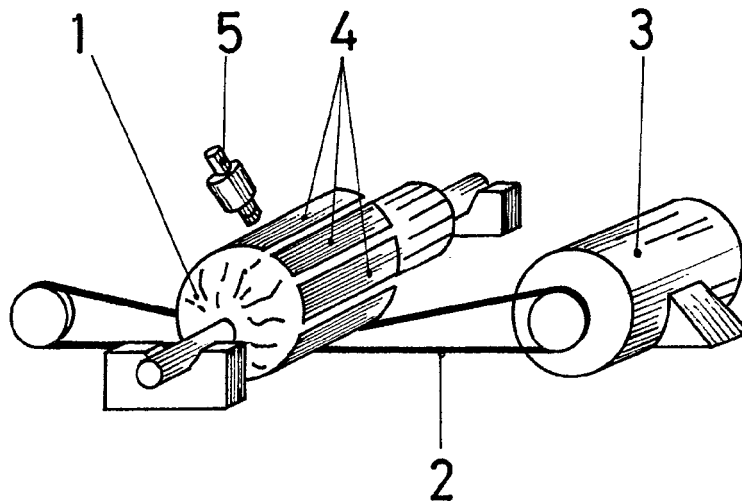


FIG. 2

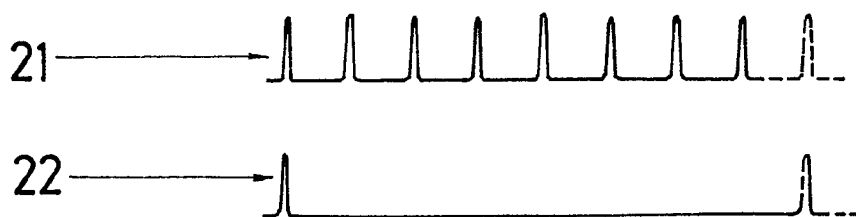
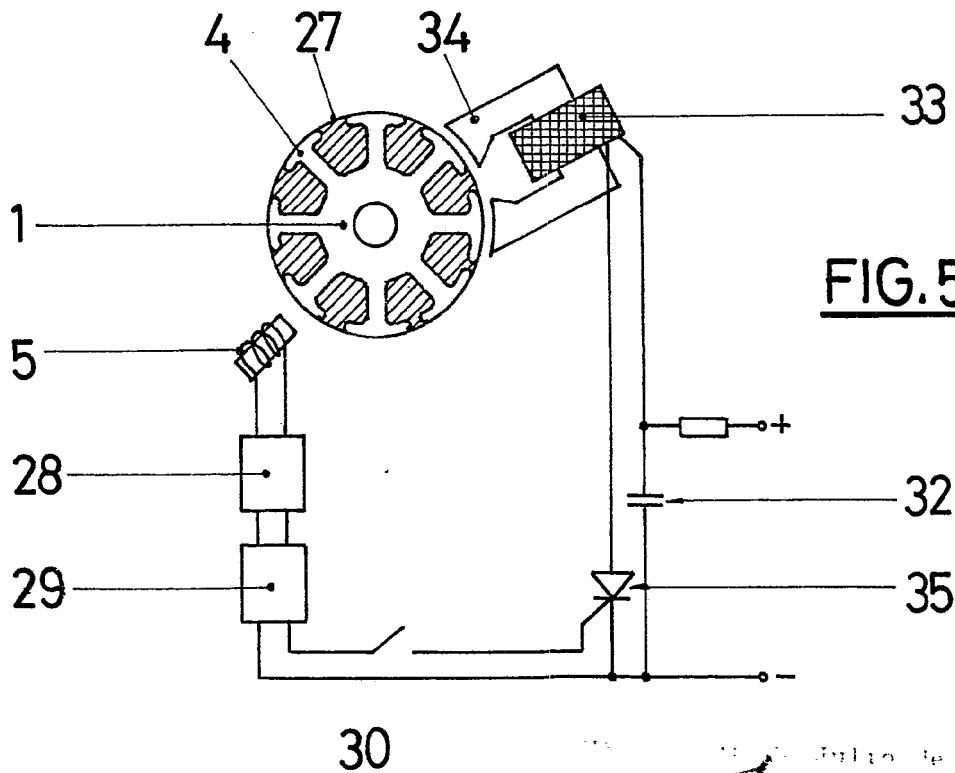
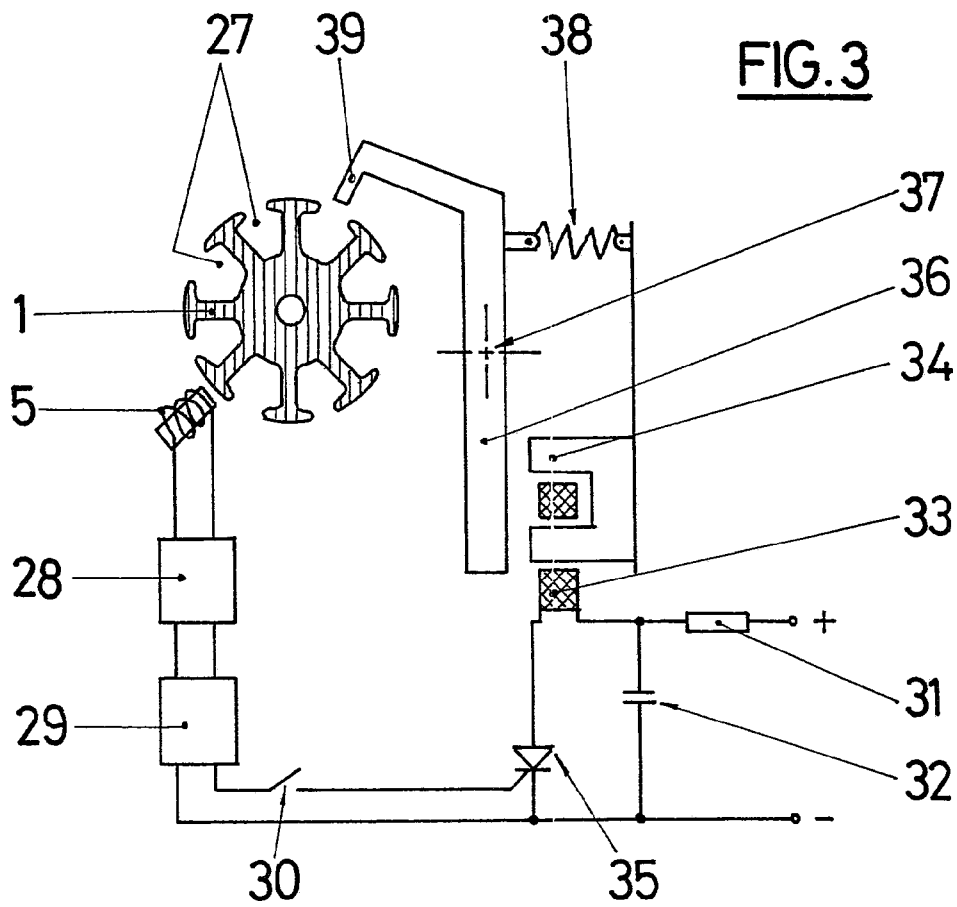


FIG. 4

ESCALA VARIABLE



2

3.4

*Handwritten signature and notes*

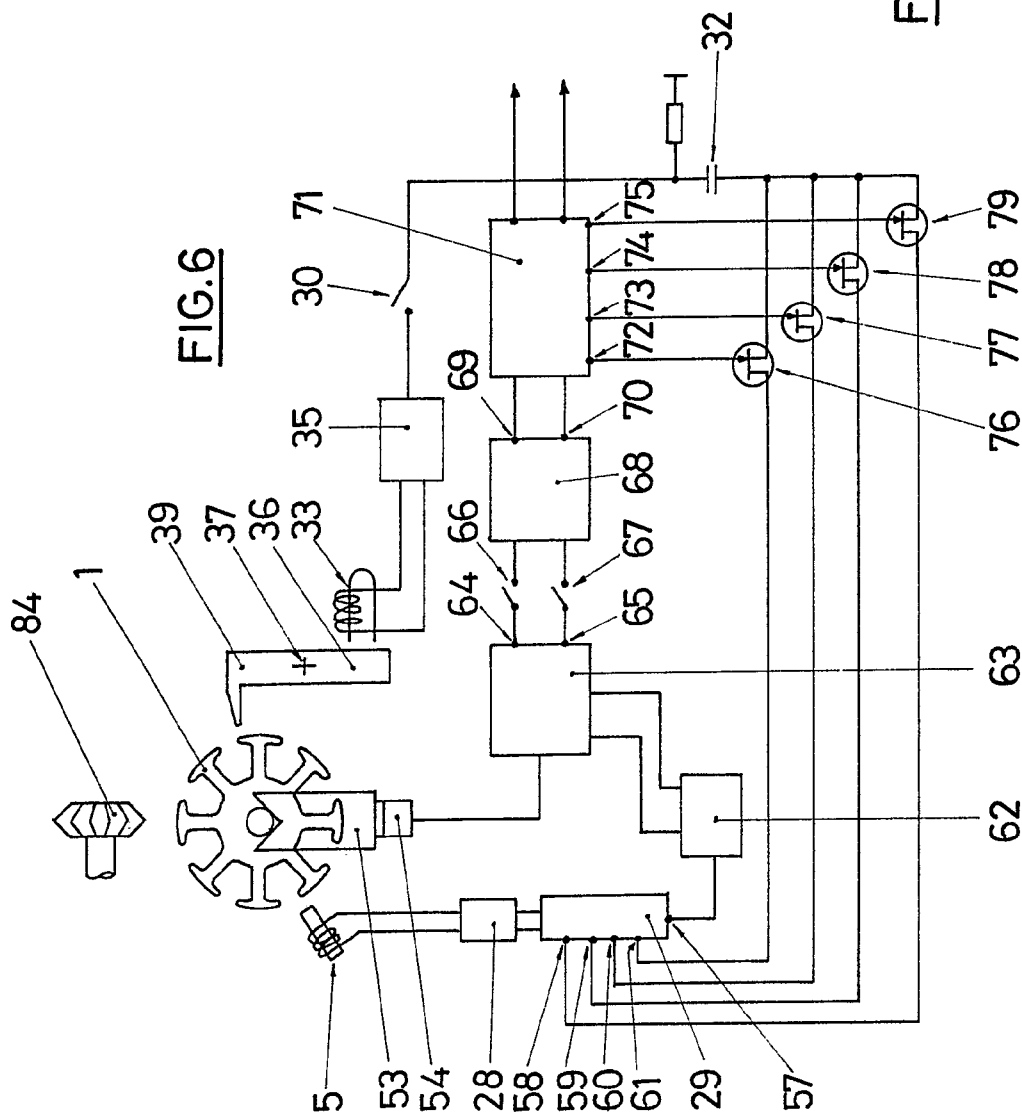


FIG. 6

FIG. 7

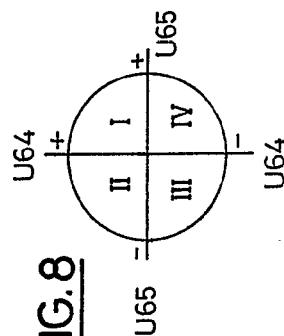
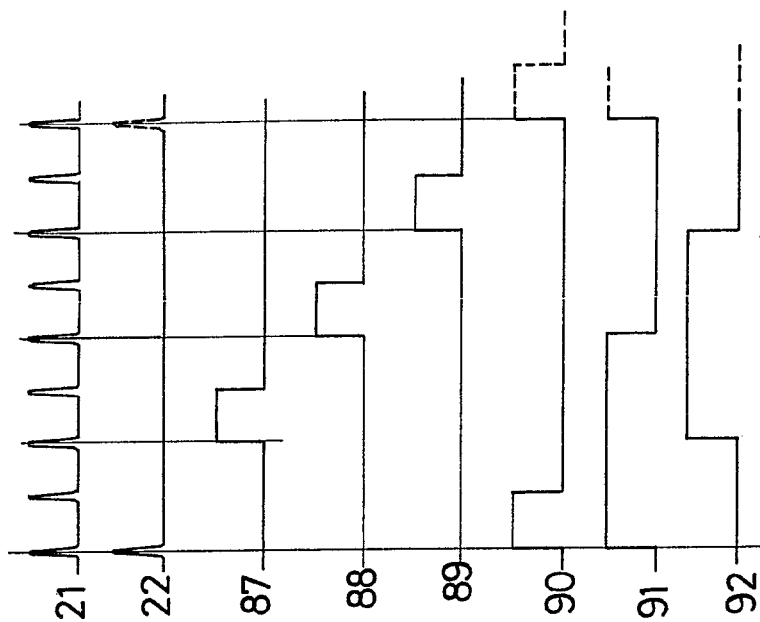
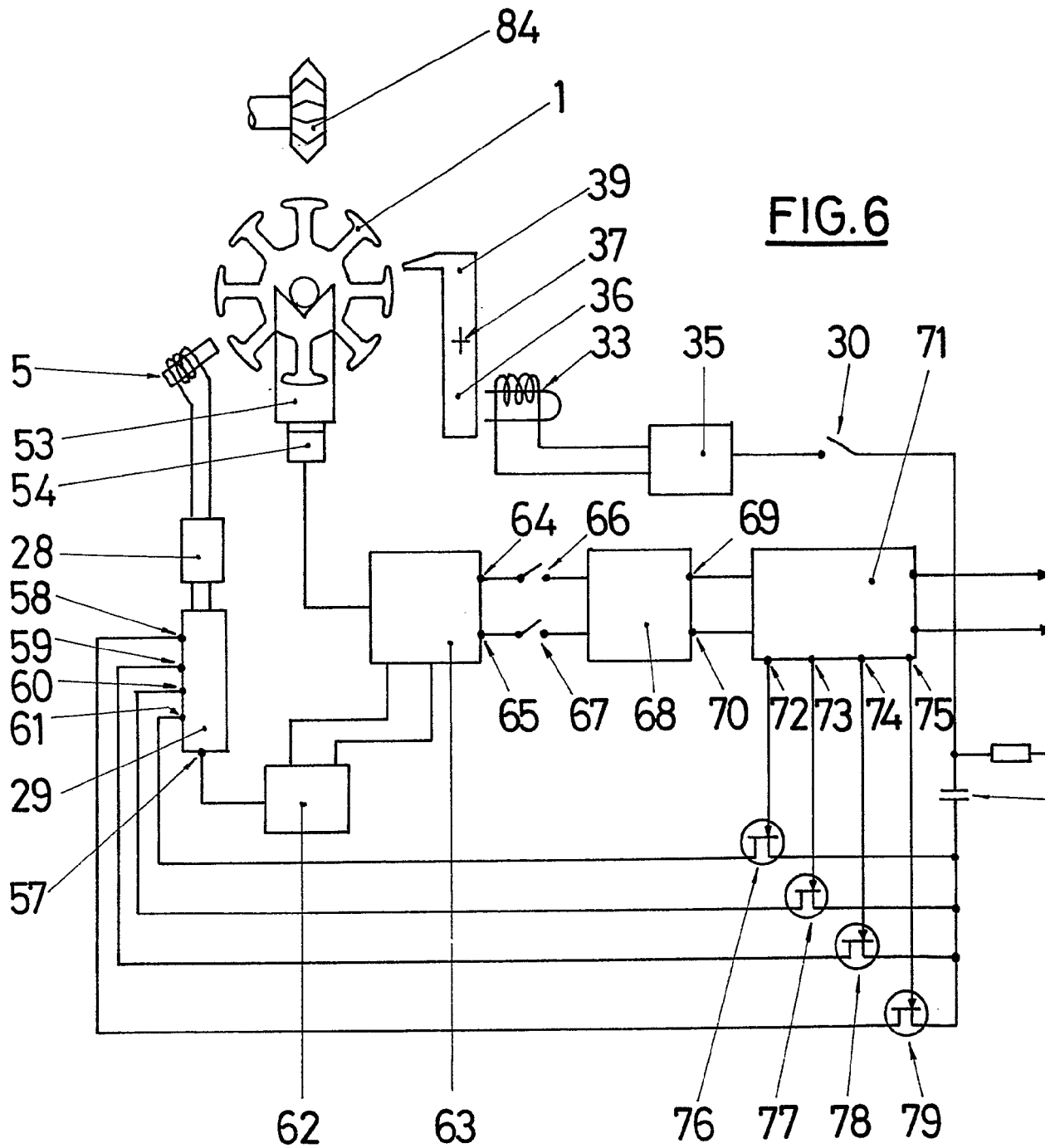


FIG. 8

U64	U65	SECTOR
+	+	I
-	+	II
-	-	III
+	-	IV

ESCALA VARIABLE

*Wm*



**FIG. 6**

ESCALA VARIABLE

FIG. 7

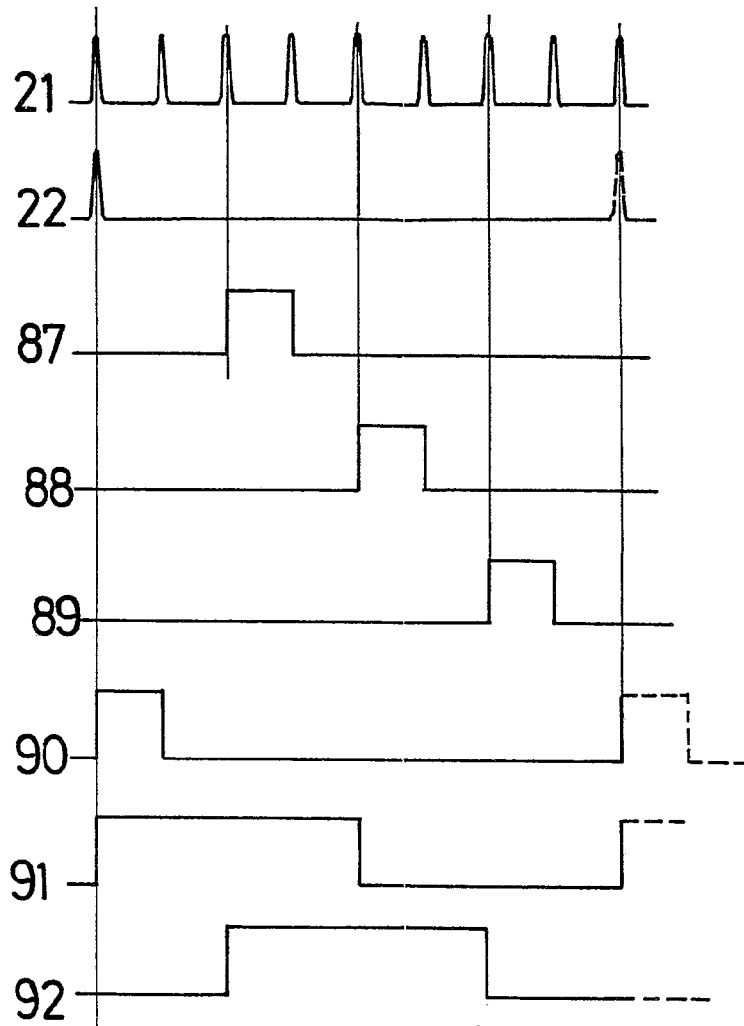
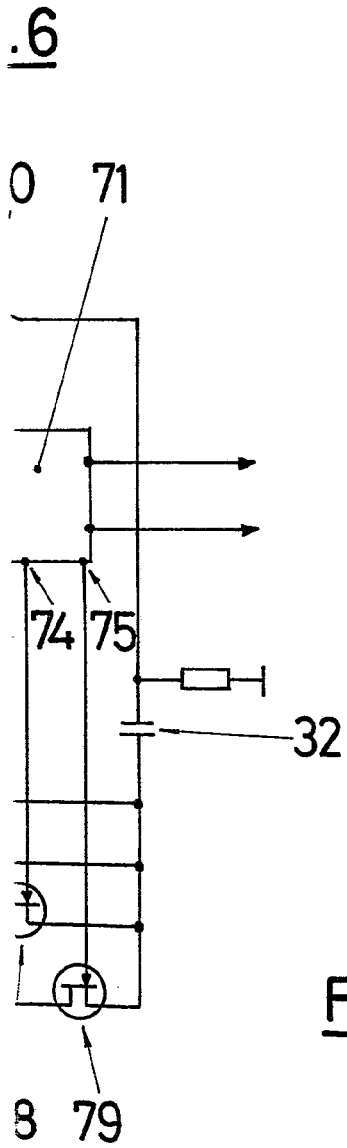
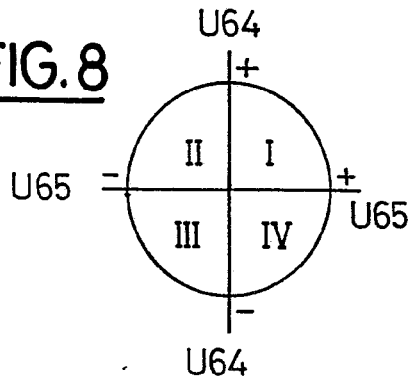


FIG. 8



U64	U65	SECTOR
+	+	I
+	-	II
-	-	III
-	+	IV

*Handwritten signature and date*