



19 ES	11 21	NUMERO <b>434.916.00</b>	10 A3
	22	FECHA DE PRESENTACION <b>20.2.75</b>	

PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
------------------------	--------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCIÓN

**" PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACION DE DESEQUILIBRIOS EN CUERPOS, EN LOS QUE SE EFECTUA UNA COMPENSACION DE DESEQUILIBRIO POR DESGASTE DE MATERIAL "**

56 PATENTE EXISTENTE OTRA FUENTE DE INFORMACION

**CONCEDIDA**

*-3 MAR. 1977*

71 SOLICITANTE (S)

**GEBR. HOFMANN K.G. MASCHINENFABRIK**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**ALEMANIA.- DARMSTADT, PALLASWIESENTR, 72**

72 INVENTOR (ES)

**El mismo.**

73 TITULAR (ES)

**El mismo.**

74 REPRESENTANTE

**JOSE LANIDALGA RODRIGUEZ**

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 sobre Propiedad Industrial de 26 de Julio de 1.929, texto refundido, -  
5 publicado el 30 de Abril de 1.930.

El presente registro de Patente de Introducción, concierne como su enunciado indica a procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos, en los que se efectúa una compensación de desequilibrio por desgaste de material, de acuerdo con la descripción detallada que del mismo se realiza, debiendo interpretarse siempre este concepto en su más amplio sentido y nunca en limitativo.  
10

Para la debida comprensión de este objeto, se adjunta a la presente memoria descriptiva una hoja de planos, en la que a título de ejemplo se representan todas y cada una de las partes que lo forman y relación que guardan entre sí.  
15

El invento a que se refiere es un procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos, en los que en componentes desplazadas por  $120^\circ$  - se efectúa una compensación de desequilibrio por -  
20 desgaste de material fuese limitado - en otras componentes desplazadas por  $60^\circ$  de comparación con las primeras componentes se desgasta posteriormente material correspondiente, así como una conexión eléctrica para averiguar los valores de un desequilibrio inicial en dos componentes del desequilibrio inicial que quedan en otras componentes  
25 desplazadas por  $60^\circ$  en comparación con las primeras componentes, con un computador de componentes, que tiene por lo menos dos salidas de componentes desplazadas por  $120^\circ$ , al que está conectado un instrumento indicador para la posición del sector angular del desequilibrio.

Es conocido en la técnica del equilibrio, descomponer al vector averiguado de un desequilibrio inicial de tal manera, que puede elimi  
30

marse el desequilibrio en tres puntos desplazados mutuamente por 120° y exactamente precalculados en el rotor, por ejemplo mediante contrataladar de material. Las instalaciones conocidas por ejemplo pueden ser ejecutados de tal manera, que el vector del desequilibrio convertido en componentes se conduce directamente en forma de dos valores medidos a dos máquinas fresadoras o taladradoras dispuestas desplazadas mutuamente por 120° y que el rotor después de terminar el recorrido de medición, se para en una posición apropiada para el maquinado, de manera de las máquinas fresadoras o taladradoras taladran en los puntos previstos para el maquinado, en que los valores medidos representan una medida para la profundidad del taladro en las componentes respectivas.

A menudo sucede sin embargo, que hay que equilibrar motores que permiten debido a su configuración una compensación del desequilibrio en seis componentes desplazadas por 60°. Se obstante, a menudo es imposible disponer dos unidades taladradoras, tan cerca la una de la otra debido a sus dimensiones. Por lo tanto se efectúa también en tales rotores una compensación en componentes de 120°. En este están entonces a disposición - entre las componentes previstas para la primera compensación del desequilibrio tras otras componentes desplazadas mutuamente por 120° para una posible compensación posterior.

El procedimiento último tiene especialmente entonces mucha importancia, si debido al solamente limitado material disponible para el maquinado del desequilibrio, no puede eliminarse el desequilibrio inicial máximo producido en el primer recorrido de medición o en el primer proceso de compensación equilibradora, respectivamente.

En tales casos reconoce ya en el recorrido de medición, que debido a la falta de material disponible no puede eliminar el desequilibrio inicial después del primer recorrido de medición. En un recorrido de control a continuación se averigua entonces, que no se podía

reducir el desequilibrio inicial a la tolerancia deseada.

65 A continuación se realiza un segundo recorrido de medición, en el que se mide el desequilibrio rasante que queda todavía, y se descompone este desequilibrio remanente en componentes de 120º, que están desplazadas por 60º en comparación con las componentes del primer recorrido de medición y se efectúa el maquinado en los puntos todavía no trabajados de estas componentes. En detalle este procedimiento conocido se ejecuta de tal manera, que a base del solamente limitado material disponible para el maquinado del desequilibrio, el valor del desequilibrio inicial medido en una componente puede eliminarse solamente hasta un valor remanente que está determinado por la cantidad máxima a eliminar en esta componente. Como consecuencia queda en esta componente un desequilibrio. En un segundo recorrido de medición se mide entonces este desequilibrio residual y se descompone en las componentes a disposición aún para el maquinado. En una segunda fase de maquinado se eliminan ahora los desequilibrios en estas dos componentes.

70 En este procedimiento conocido se ejecutan todavía taladros en cuatro componentes distintos en el rotor a equilibrar. Para poder ejecutar exactamente estos cuatro taladros a nivelaciones de material respectivamente, el dispositivo que sirve para el maquinado de compensación es relativamente costoso.

85 Objeto del invento es ahora, demostrar un procedimiento para eliminar desequilibrios en cuerpos, en el que se eliminan desequilibrios en cuerpos, en el que las componentes desplazadas son por 120º, tendiendo a ejecutar nivelaciones de material para la compensación del desequilibrio en máximo tres componentes.

90 Este cometido se soluciona en el procedimiento mencionado al principio según el invento de tal manera, que -en valores mayores del desequilibrio inicial en una componente que está disponible material nivelable en esta componente para la compensación de masas -se adjunta

POOR  
QUALITY

la máxima eliminable nivelación de material dejando todavía una cantidad remanente a eliminar en esta componente, y que se quita material en la componente vecina, desplazada por 120°, hasta tal punto que también en esta componente se logra el mismo valor remanente del desequilibrio inicial, y que entonces en una componente desplazada por 60° se elimina el desequilibrio resultante de estas dos cantidades restadas por nivelación de material correspondiente.

El cometido arriba mencionado se resuelve en el procedimiento antes expuesto según el invento de tal manera, que si el valor del desequilibrio inicial en una componente es mayor que el material nivelable que está a disposición para la compensación de masas -se ejecuta la máxima eliminable nivelación de material, dejando todavía una cantidad remanente a eliminar en esta componente, y que en caso de que el valor averiguado del desequilibrio inicial en la componente vecina, desplazada por 120°, sea inferior a la cantidad remanente que queda en la primera componente, se ejecuta una nivelación de material correspondiente a esta diferencia en una componente desplazada 180° en comparación con la componente vecina; y además se ejecuta una nivelación de material correspondiente a la cantidad remanente, que ha quedado en la componente primera, en una componente que se encuentra en la bisectriz entre la componente primera y la componente vecina, de manera que se elimina el desequilibrio resultante, que ha quedado después de la primera nivelación de material.

Para determinar los valores del desequilibrio inicial en dos componentes desplazadas mutuamente por 120° y para encontrar los valores remanentes que quedan en otras componentes, desplazadas en comparación con las primeras componentes por 60°, se provee una conexión eléctrica con un computador de componentes, con salidas de componentes para dos componentes desplazadas por 120°, al que se conecta un dispositivo indicador para la posición de los sectores angulares del desequi-

librio que se caracteriza de tal manera, que las salidas de componentes del computador de componentes están conectados a un circuito comparativo cada uno y además está provisto una fuentes de alimentación comparativa, que está igualmente conectada a cada uno de los circuitos comparativos, en que - si la tensión, que se tiene en una de las salidas de componentes, es mayor que la tensión comparativa, - aparece una tensión en la salida de uno de los circuitos comparativos y que está provisto un circuito comparativo que están previstos un circuito de sustracción que resta esta tensión diferencial de la tensión en la otra salida de componentes.

Las ventajas que se obtienen con el invento, consisten en que - con máximo tres procesos de nivelación de material en tres componentes puede efectuarse la compensación de desequilibrio. Además se requiere solamente un recorrido de medición, para poder efectuar toda la compensación de desequilibrio en las componentes correspondientes. Más a más el dispositivo de compensación para la compensación de desequilibrio puede simplificarse. Se evitan taladros innecesarios en el rotor a equilibrar.

Otros aspectos ventajosos del invento se designan en las reivindicaciones secundarias.

Mediante los dibujos anexos queremos explicar el invento más en detalle. Muestran:

FIGURA PRIMERA.- Es un procedimiento de equilibrado de la manera conocida en esquema.

FIGURA SEGUNDA.- Procedimiento según el invento en esquema.

FIGURA TERCERA.- Procedimiento según el invento en esquema.

FIGURA CUARTA.- Cuadro de conexiones eléctricas según el invento.

FIGURA QUINTA.- Diagramas para explicar el cuadro de conexiones eléctricas así como el procedimiento según el invento.

En figura primera se representa esquemáticamente el procedimiento

según el estado actual de la técnica. En este se representa un dese  
quilibrio inicial como vector A, que se descompone en las componen-  
tes K1 y K2 previstas para el maquinado. El valor del desequ  
155      ilibrio inicial en K1 está designado con  $AK_1$  y el valor del desequ  
ilibrío inicial A en K2 designado con  $AK_2$ . Si ahora el material para el ma-  
quinado de compensación en la componente K1 está disponible solamente  
hasta cierto punto y la cantidad de material máximo a eliminar en  
la componente K1 corresponde máximo al valor  $AK_1$  representado en el  
dibujo, y es inferior que el valor del desequ  
160      ilibrio inicial en la  
componente  $K_1$ , entonces resta - eliminando este material máximo a  
eliminar - un desequ  
ilibrío residual en la componente K1 de  $RK_1$ .

Después de haber eliminado ahora también en la componente K2 el  
valor correspondiente del desequ  
165      ilibrio inicial A, es decir  $AK_2$ , que  
da en el vector a equilibrar un desequ  
ilibrío residual de  $RK_1$  en la  
componente K1. Este desequ  
ilibrío residual  $RK_1$  se descompone ahora  
en dos cantidades  $RK'_1$  y  $RK'_2$  en las componentes  $K'_1$  y  $K'_2$ , que -  
están desplazadas mutuamente por  $120^\circ$  y que están desplazadas en co  
paración con las componentes K1 y K2 por  $60^\circ$ . Después de la elim  
170      inación de los valores remanentes  $RK'_1$  y  $RK'_2$  el desequ  
ilibrío inicial A está finalmente eliminado.

Del dibujo 1 se vé ahora claramente, que se han realizado cua-  
tro taladros en la compensación de desequ  
175      ilibrio, es decir en las  
componentes K1 y K2 y  $K'_1$ ,  $K'_2$ . Además se vé del dibujo 1 que en las  
dos componentes  $K'_1$  y  $K'_2$  están opuestas, de manera en principio se  
hubiese podido ahorrar el maquinado en una de las dos componentes.  
En los procedimientos conocidos se quita de esta manera demasiado  
material del rotor a equilibrar.

Según el invento se evitará este ahora. En los dibujos 2 y 3 se  
representan esquemáticamente los procedimientos según el invento,  
180      que se describen en detalle a continuación.

En el procedimiento según figura segunda se descompone el vector del desequilibrio inicial A en un valor  $AK_1$  y  $AK_2$  en los dos componentes  $K_1$  y  $K_2$ , deslazadas mutuamente por  $120^\circ$ . Si ahora el valor de una de estas dos componentes  $K_1$  y  $K_2$  respectivamente, para el desequilibrio inicial A es mayor que la cantidad máxima de material que está a disposición para la compensación de desequilibrio en una de estas componentes, entonces resulta un valor remanente del desequilibrio inicial en una de las dos componentes  $K_1$  y  $K_2$  respectivamente. En la figura segunda se ha supuesto esto para el caso que el valor  $AK_1$  es mayor que el material máximo a eliminar en la compensación de desequilibrio, de manera que resta una cantidad remanente del desequilibrio inicial A en la componente  $K_1$ , es decir  $RK_1$  después de la nivelación del material máximo a eliminar en la componente  $K_1$ . Si el valor remanente  $RK_1$  del desequilibrio inicial en la componente  $K_1$  es inferior al valor  $AK_2$  del desequilibrio inicial A en la componente  $K_2$ , entonces se elimina también en la componente  $K_2$  la cantidad del desequilibrio hasta el punto que resta un desequilibrio residual  $RK_2$ , que es de la misma magnitud como el desequilibrio residual  $RK_1$  en la componente  $K_1$ . Estos dos valores remanentes del desequilibrio  $RK_1$  y  $RK_2$  forman un desequilibrio resultante  $R$ , que se encuentra en la componente  $K'2$ , que está desplazada por  $60^\circ$  en comparación con las dos componentes  $K_1$  y  $K_2$ . Después de eliminar este desequilibrio inicial A en el rotor por tres procesos de nivelación de material.

De lo arriba explicado y también de la figura segunda se vé que solamente en  $K_1$ ,  $K_2$  y  $K'2$  ha tomado lugar una compensación de material, de manera que se pudo evitar una compensación de material en la componente  $K'1$ . Tampoco se necesita un segundo recorrido de medición como control para averiguar el desequilibrio residual  $R$ , ya que este desequilibrio residual resultante  $R$  resulta forzosamente de los desequilibrio residual  $R$ , ya que este desequilibrio residual resultante  $R$  resul

ta forzosamente de los desequilibrios residuales de la misma magnitud  $HK_1$  y  $HK_2$ , que se encuentran a las componentes  $K_1$  y  $K_2$ .

215 En el procedimiento según el invento y representado en la figura tercera, la diferencia de la cantidad del desequilibrio inicial  $-$   
A en la componente  $K_1$  es también mayor que la cantidad de material  $AK_1$  max., máximo disponible para la compensación de desequilibrio  
220 en esta componente  $K_1$ . La diferencia entre la cantidad  $AK_1$  del desequilibrio inicial en la componente  $K_1$  y la cantidad de material  $AK_1$  max., máximo disponible para la compensación de desequilibrio en  
la componente A, es la cantidad remanente  $HK_1$  del desequilibrio en la componente  $K_1$ .

Esta cantidad remanente  $AK_1$  del desequilibrio en la componente  $K_1$  es además mayor que la cantidad  $AK_2$  del desequilibrio inicial A en la componente vecina  $K_2$ , desplazada por  $120^\circ$ . De la figura tercera  
225 resulta que queda una cantidad remanente  $HK_1$  del desequilibrio en la cantidad de material  $AK_1$  max., máximo disponible en la componente  $K_1$ . Además resulta una cantidad remanente  $HK'^1$  - como diferencia de la cantidad remanente  $HK_1$  del desequilibrio en la componente  $K_1$  y la cantidad  $AK_2$  del desequilibrio inicial A en la componente -  
230  $K_2$  - de un desequilibrio que afecta a la componente  $K'^1$ , en la que la componente  $K'^1$  está desplazada por  $180^\circ$  en comparación con la componente  $K_2$ . De esto resulta entonces después del primer procedimiento de compensación el desequilibrio residual resultante R.

Este desequilibrio resultante R puede descomponerse nuevamente  
235 en dos componentes, que se encuentran en  $K'^1$  y  $K'^2$ ; en este  $K'^2$  es una componente, que coincide con la bisectriz de las dos componentes  $K_1$  y  $K_2$ , es decir  $K'^2$  está desplazada por  $60^\circ$  en relación -  
con  $K_1$  y  $K_2$ . En la componente  $K'^2$  el desequilibrio resultante R tiene valor  $HK'^2$  y la componente  $K'^1$  el valor  $HK'^1$ . Por eliminación  
240 de cantidad correspondientes de material en estas dos componentes

$K^2$  y  $K^1$  puede eliminarse entonces el desequilibrio residual 2 definitivamente.

245 En esto hay que observar, que el valor  $RK^2$  en la componente  $K^2$  es igual al valor  $RK^1$  en la componente  $K^1$ , lo que permite una eliminación definitiva del desequilibrio residual resultante R.

250 De la figura tercera se reconoce, que se obtiene ya después de la primera compensación de masas de un desequilibrio residual resultante R por eliminación del material máximo disponible; este desequilibrio residual R puede ser que sea más pequeño que lo es después de la compensación de masas en el procedimiento conocido y hasta ahora habitualmente, considerando que el procedimiento conocido ya se han realizado nivelaciones de material en dos componentes. En el procedimiento conocido queda por cierto un desequilibrio residual en la componente  $K^1$  después de las dos primeras nivelaciones de material, como se vé en particular en la figura primera, mientras que en el procedimiento según el invento- vease figura segunda- queda un desequilibrio residual resultante R después de la primera compensación de masas.

260 Por lo tanto puede suceder en el procedimiento según figura tercera, que ya después de la primera compensación de masas, es decir después de la disminución de toda la cantidad de material disponible en la componente  $K^1$ , el desequilibrio resultante R es tan pequeño ya que se encuentra dentro de los límites de la tolerancia.

265 Este especialmente entonces, la compensación de desequilibrio se ha efectuado también en la componente  $K^2$  es decir después de que haya sido eliminado el valor  $RK^2$  en la componente  $K^2$  que corresponde al valor del desequilibrio residual en la componente  $K^1$ , entonces se encuentra muchas veces ya dentro de los límites de la tolerancia.

270 Es provechoso -como ya arriba mencionamos- que el valor  $RK^2$

es igual al valor  $K_1$ , de manera que este valor de diferencia ya puede emplearse en la nivelación de material en la segunda fase de trabajo, de modo que se necesita solamente un recorrido único de medición. Así pues puede efectuarse después de la primera compensación de masas ya la segunda compensación de masas, sin que se necesite para este un recorrido de medición adicional para controlar, este también, si solamente una cantidad limitada de material está a disposición para la compensación de desequilibrio es una componente.

275  
280 En dibujo -4- está representada un conexión eléctrica, con la que los distintos procedimientos de sustracción y formaciones de diferencia respectivamente, que han sido explicados detalladamente en el procedimiento arriba mencionado, son ejecutables.

285 La conexión eléctrica, representada en dibujo -4-, contiene un computador de componentes -1-, en el que se montan las componentes 'x' y 'y' de un desequilibrio en forma de tensiones continuas y se conmutan en dos componentes desplazados mutuamente por 120°. Estas componentes desplazadas aparecen igualmente en forma de tensiones continuas en los bornes de salida A y B y están a  
290 disposición para manipulación siguiente. En el computador de componentes -1- está conectado además un dispositivo indicador -49- para la posición de los sectores angulares del desequilibrio.

Para demostrar el funcionamiento del dispositivo indicador -49- sirve el dibujo 5, en que están representadas las tres componentes  $K_1$ ,  $K_2$ , y  $K_3$ , desplazadas mutuamente por 120°. Los sectores que se encuentran entre los componentes, llevan las indicaciones I, II, III. Según donde se encuentra el sector del desequilibrio inicial aparece en uno de los sectores angulares indicados I, II, III.

3000 En lugar del dispositivo indicador -49- puede conectarse por

ejemplo tambien un dispositivo automatico de posicionado para el rotor, que coloca el rotor para el proceso de maquinado siempre - de tal manera debajo de dos herramientas de maquinado, que el valor de tension que aparece en el borne de salida A se consume siempre por una herramienta de maquinado y el valor de tension que aparece en el borne de salida B se consume por la otra herramienta de maquinado.

En dibujo 4 se representa en detalle una conexion que representa para los casos determinados de las particularidades previstas en dibujo 2 y 3 una conexion electrica, con la que pueden determinarse los valores individuales a eliminar en los componentes en la compensacion de desequilibrio.

En esta conexion todas las resistencias tienen el mismo valor de resistencias y todos los amplificadores de operaciones están estructurados como amplificadores invertidos. En los bornes de salida A y B del computador de componentes están a disposición tensiones negativas. Como consecuencia la tension de salida es el borne de salida A y en el Borne de salida B, respectivamente, debido al modo de conexion de las resistencias 2 y 6 ó 3 y 7, respectivamente, estará a disposición como tension positiva en las salidas de los amplificadores 8 y 9 respectivamente. La tension respectiva no conduce a través de una resistencia 10 ó 11 respectivamente, del amplificador 8 ó 9 respectivamente, dalun amplificador 10 ó 11 respectivamente. A esta tension se suma a través de una resistencia 12 ó 13, respectivamente, una tension negativa ajustada en un potenciometro, que funciona como tension de comparacion. Esta tension negativa ajustada corresponde a la cantidad de material máximo disponible en una componente en la compensacion de desequilibrio.

Si la tension positiva en la salida del amplificador 8 ó 9, respectivamente, es inferior a la tension negativa en el cursor

del potenciómetro -48-, entonces se producirá una tensión positiva en la salida del amplificador -18- ó -19- respectivamente. Esta tensión positiva se contrarreacta fuertemente por un diodo -20- ó -21- respectivamente, de manera que no se suministra tensión a través del diodo -16- ó -17- respectivamente, bloqueado para esta polaridad, a un borne -46- ó -47- respectivamente, que está prevista como borne de salida adicional.

Solamente al aumentar la tensión de salida del amplificador -8- ó -9- respectivamente, en comparación con la tensión negativa en el cursor del potenciómetro -48- se produce en la salida del amplificador -18- ó -19- respectivamente, una tensión negativa, que llega entonces a través del diodo -16- ó -17- respectivamente al borne de salida -46- ó -47- respectivamente. En el borne de salida -46- ó -47- respectivamente, se produce como consecuencia solamente entonces una tensión negativa, si la tensión de salida en el borne de salida A y B respectivamente, del computador de componentes -1-, es mayor que la tensión negativa ajustada en el cursor del potenciómetro -48-.

La tensión de salida del amplificador -8- ó -9- respectivamente, se conduce además por una resistencia -22- ó -23-, respectivamente, a la entrada de un amplificador -26- ó -27- respectivamente, de manera que está asegurado por el momento, que se produce siempre una tensión negativa en la salida del amplificador -26- ó -27- respectivamente, por esto un diodo -34- ó -35- respectivamente, conectado en la salida del amplificador -26- ó -27- respectivamente, es conductible y puede realizarse una contrarreactión del amplificador -26- ó -27- respectivamente por una resistencia -32- ó -33- respectivamente, en la conexión del dibujo 8 se produce de esta manera una tensión de salida por el momento, cuya magnitud y polaridad corresponde a la tensión en el borne de salida

- A- ó -B-, respectivamente, del computador de componentes -1-. So-  
lamente al sobrepasar de la tensión en los bornes -A- y -B- respec-  
tivamente en comparación con la tensión ajustada en el cursor del  
potenciómetro -48- se sustraen las tensiones negativas, que se -  
365 producen ahora en el borne -46- y -47- respectivamente, a través  
de una resistencia -24- ó -25- respectivamente, de la tensión, que  
se conduce por la resistencia -22- ó -23- respectivamente, de ma-  
nera que no se produce un aumento adicional de tensión en el bor-  
ne -38- ó -39- respectivamente, aunque la tensión sigue aumentan-  
370 do en el borne -A- y -B- respectivamente.

Además se invierte al mismo tiempo el producirse tensión ne-  
gativa en el borne -46- ó -47- respectivamente, ésta a través de  
un amplificador -44- ó -45 respectivamente, y se sustraen como ten-  
sión positiva por una resistencia -3- ó -4- respectivamente, del  
375 valor negativo de tensión en el borne de salida -B- y -A- respec-  
tivamente. En la salida del amplificador -9- ó -8- respectivamente  
se encuentra por consiguiente la tensión invertida de la ten-  
sión en el borne de salida -B- y -A- respectivamente, de la que  
no obstante está sustraída tanta tensión, como la tensión en el bor-  
ne -A- y -B- respectivamente, es mayor que la tensión ajustada en el  
380 potenciómetro -48-. La tensión de salida del amplificador -9- ó -8-  
respectivamente, llega a través de la resistencia -23- y -22- res-  
pectivamente a la entrada del amplificador -27- y -26- respectiva-  
mente y se conduce por el momento como tensión negativa por el dic-  
385 do -35- y -34- respectivamente, al borne de salida -39- ó -38- res-  
pectivamente. La tensión en el borne -39- ó -38- respectivamente,  
es por el tanto - al sobrepasar la tensión en el borne de salida-  
-B- y -A- respectivamente, en comparación con la tensión ajustada  
en el potenciómetro -48- inferior a la tensión que se encuentra en  
390 los bornes de salida -B- y -A- respectivamente.

En ángulos de apertura muy pequeños, como lo es representado en el procedimiento según dibujo 3, puede ocurrir que la tensión en el borne -46- -47- respectivamente, es mayor la tensión en el borne -B- y -A- respectivamente, de manera que en la salida del amplificador -9- ó -8- respectivamente, se produce una tensión negativa. Esta tensión negativa causa ahora, que un diodo -31- ó -30- respectivamente, que se encuentra paralelamente al diodo -35- ó -34- respectivamente, en la salida del amplificador -27- ó -28- respectivamente, se hace conductible y el diodo paralelo -35- ó -34- respectivamente, no se hace conductible, por lo que está en el borne de salida -39- ó -38- respectivamente, la tensión cero. En el borne -37- y -36- respectivamente, hay una tensión positiva, cuya magnitud representa según dibujo 3 una medida para el maquinado posterior.

Del dibujo 4 se ve que los amplificadores -8-, -18-, -26- y -44- son idénticos con los amplificadores -9-, -18-, -27 y -45 de manera que tanto al sobrepasar la tensión de salida en el borne de salida -A- como también en el borne de salida -B-, en comparación con la tensión ajustada en el potenciómetro -48-, se produce una tensión en el borne de salida -46- o en el borne de salida -47- que tiene por consecuencia una reducción de la tensión en el borne de salida -38- ó -39-.

Al producirse tensión en el borne -46- ó -47- respectivamente estas tensiones representan según dibujo -2- y -3- una medida para el maquinado posterior en la componente adicional  $K^2$  entre las dos componentes medidas  $K_1$ , y  $K_2$ . El borne -38- y el borne -39- suministran una tensión continua cada uno, cuya magnitud corresponde al material que debe ser nivelado por las dos herramientas de maquinado. La tensión en el borne -46- y -47- respectivamente corresponde a la cantidad de material, que hay que quitar a continuación entre

los dos componentes medidas. Si existe una tensión en el borne -36- y -37- respectivamente, la tensión es -durante la primera compensación de desequilibrio- como en el borne -38- y 39- respectivamente, y por lo tanto solamente una de las dos herramientas de maquinado ejecutará una maquinado en el primer proceso de maquinado. -  
430 Una tensión posible en el borne -36- y -37- respectivamente, representa por lo tanto una medida para el maquinado de desequilibrio de la componente, que se encuentra en frente de la componente que no se ha tenido en cuenta en el primer proceso de maquinado.  
435 do.

En el borne -36- ó -37- respectivamente, se encuentra una tensión si el valor del desequilibrio inicial determinado en la componente vecina K2, desplazada por 120°, es inferior al valor remanente RK1 del desequilibrio en la primera componente K1 después de la nivelación de material máximo posible en K1. La tensión positiva que aparece entonces en uno de los bornes -36- ó -37- respectivamente, es entonces una medida para la nivelación de material en la componente K'1, que está desplazado por 180° en comparación con la componente vecina K2.  
440

Hecha la descripción precedente, es preciso añadir que los detalles 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:  
445 te:

450 N O T A

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

18.- Procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos en los que se efectúa una compensación de desequilibrio desgasto de material, en componentes desplazados por 120°, y -en  
455

caso de que el material disponible para la nivelación de material esté solamente limitado - se quita posteriormente más material en otras componentes desplazadas en comparación con las primeras componentes por 600, que se caracteriza porque si el valor del desequilibrio inicial en una componente es mayor que el material disponible para la eliminación en esta componente para la compensación de masas, se ejecuta la nivelación de material máximo a eliminar dejando una cantidad remanente aun a eliminar en esta componentes, y se quita material en la componente vecina desplazado por 1200 - hasta el punto, que también en esta componente se logra el mismo - valor remanente del desequilibrio inicial y que entonces en una - componente desplazada por 600 se elimina el desequilibrio resultando de estos valores remanentes, por nivelación de material correspondiente.

2a.- Procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos, en los que se efectúa una compensación de desequilibrio por desgaste de material, según la anterior reivindicación caracterizado esencialmente, en componentes desplazadas por 1200, y - en caso de que el material disponible para la nivelación de material esté solamente limitado - se quita posteriormente material en otras componentes desplazadas por 600 en comparación con las primeras componentes, que se caracteriza porque si el valor del desequilibrio inicial en una componente es mayor que material a eliminar está disponible en esta componente para la compensación de masas, se efectúa la nivelación de material máximo a eliminar dejando una cantidad - remanente aun a eliminar en esta componente, y que - si el valor determinado del desequilibrio inicial en la componente vecina desplazada por 1200 es inferior al valor remanente dejado en la primera componente, se efectúa una nivelación de material correspondiente a la diferencia de estos valores en una componente desplazada -

490 por 180° en comparación con la componente vecina, y además se realiza una nivelación de material correspondiente a la cantidad remanente dejando en la primera componente, en una componente que se encuentra en la bisectriz entre la primera y la componente vecina, de manera que se elimina el desequilibrio residual resultante después de la primera nivelación de material.

38.- Procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos, en que efectua una compensación de desequilibrio por desgaste del material, según las anteriores reivindicaciones caracterizado esencialmente porque lleva una conexión eléctrica para determinar los valores de un desequilibrio inicial en dos componentes mutuamente desplazados por 60° en comparación a la primera componente, con un computador de componentes, que tiene salidas de componentes para dos componentes desplazados por 120°, al que está conectado un dispositivo indicador para la posición de los sectores angulares del desequilibrio, para la ejecución de un procedimiento según solicitud -1- 8 -2-, que se caracteriza por lo siguiente: la salida de componentes del computador de componentes están conectadas con una conexión comparativa cada una y además esta previsto una fuente de alimentación comparativa que igualmente está conectada con una de las conexiones comparativas citadas, en que -si la tensión que existe en una de las salidas de componentes es mayor que la tensión comparativa en la salida de una de las conexiones comparativas, aparece una tensión de diferencia correspondiente a la diferencia de tensiones y que está previsto un circuito de sustracción, que resta esta tensión de diferencia de la tensión en la otra salida de componentes.

505

510

40.- Procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos, en los que se efectua una compensación de desequilibrio por desgaste del material, según las anteriores reivindicaciones caracterizado esencialmente porque lleva una conexión eléctrica caracterizada

515

porque se proveen unos bornes de salida adicionales en las conexiones comparativas, en los que pueden extraerse siempre las tensiones de diferencia.

520 58.- Procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos, en los que se efectua una compensación de desequilibrio por desgaste del material, según las anteriores reivindicaciones caracterizado esencialmente porque lleva una conexión comparativa está conectada por dos diodos con otros dos bornes de salida, en que los diodos de cada par de diodos, tienen direcciones de paso mutuamente contrarias.

525 60.- Procedimiento para la eliminación de desequilibrios en cuerpos, en los que se efectua una compensación de desequilibrio por desgaste del material, según las anteriores reivindicaciones caracterizado esencialmente porque lleva una conexión eléctrica, caracterizado por el hecho de que un circuito de puente cada uno está previsto para cada conexión comparativa de manera que en los bornes de salida aparece una tensión correspondiente tanto tiempo, como la tensión de las salida de los componentes.

530 70.- PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACION DE DESEQUILIBRIOS EN CUERPOS, EN LOS QUE SE EFECTUA UNA COMPENSACION DE DESEQUILIBRIO POR DESGASTE DEL MATERIAL.

535 Todo tal como se describe en esta memoria, que consta de 19 páginas escritas a máquina y dibujos que se acompañan.

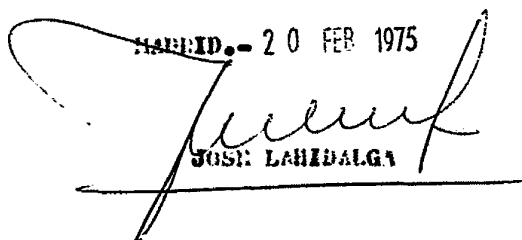
MARRID.- 20 FEB 1975  
  
JOSE LAHIDALGA

FIG. 1

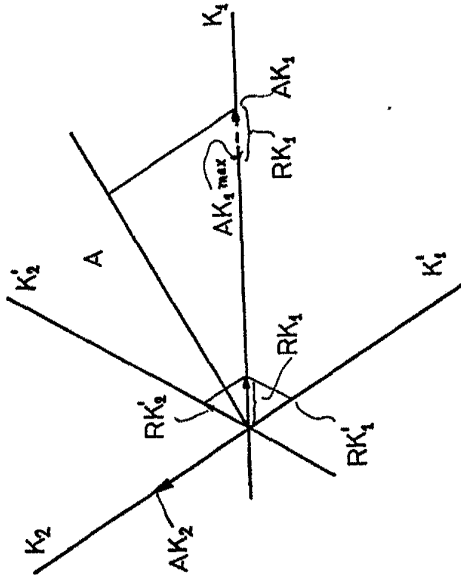


FIG. 2

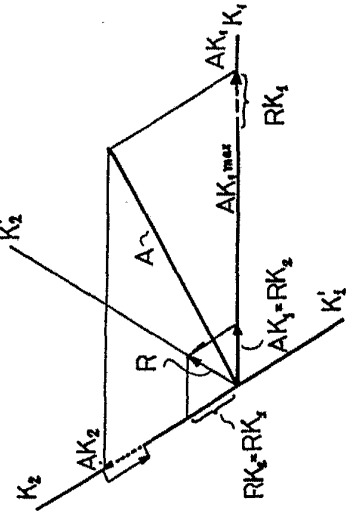
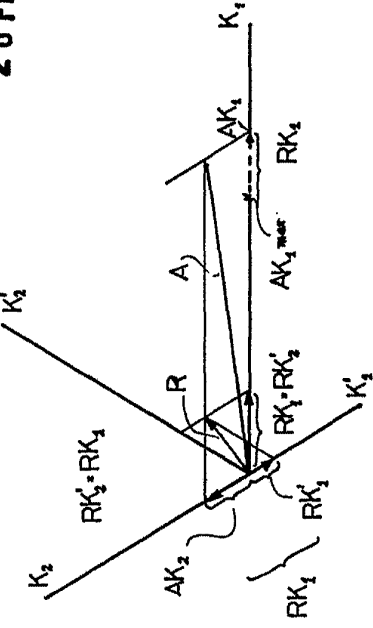


FIG. 3



20 FEB. 1975



FIG. 4

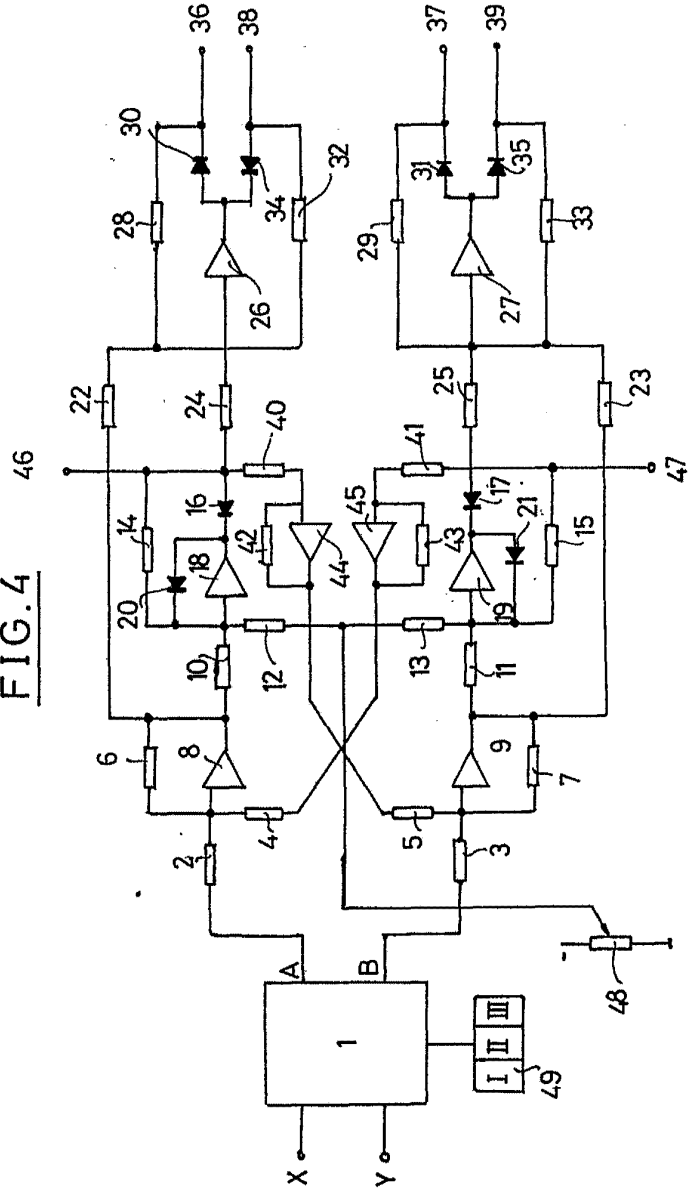
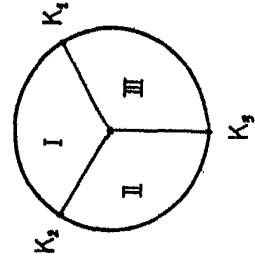


FIG. 5



20 FEB. 1975

escala variable

FIG. 1

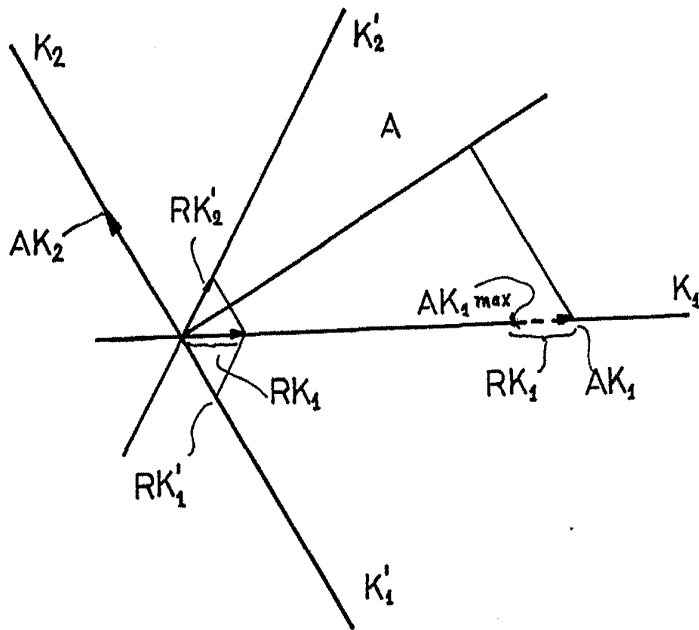


FIG. 2

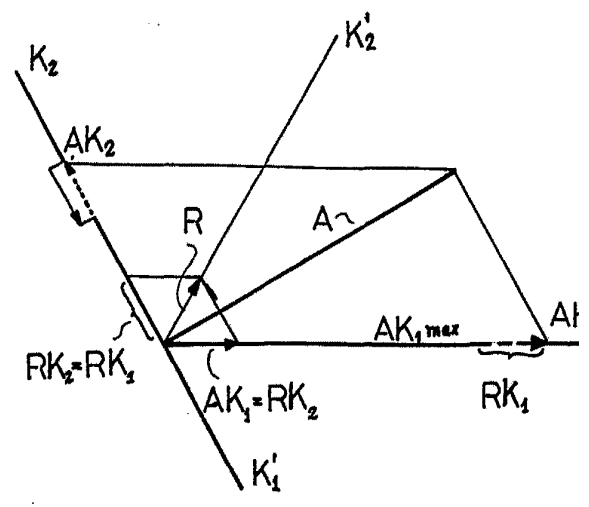


FIG. 4

