

T.M.

1.-



28

254553

Memoria Descriptiva

para

una Patente de Invención
por veinte años en España

a favor de

HEINRICH HINZ ELEKTROMASCHINEN-UND APPARATEBAU
(sociedad alemana)

residente en

Braunschweig (Alemania)
Frankfurter Str. 1 a

por:

***Sistema de accionamiento motor para centrifugadoras o acciona-
mientos de masas, especialmente para la industria azucarera***

Prioridad: Sol. Pte. alemana H 4900 VIIIb /21c del día 10 de
Agosto de 1950.

Inventor: HEINRICH PEESEL; alemán.

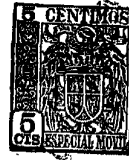


2.-

254553

Para el accionamiento de centrifugadoras o para accionamientos de masas, especialmente para la industria azucarera, con un GD^2 de próximamente 1200 kgm^2 se han empleado hasta ahora electromotores con una potencia nominal de 20 a 100 kW según el número de cargas. Las cantidades de calor originadas en el rotor de estos motores son, como es sabido, exactamente tan grandes como la energía cinética de una centrífuga con el número de revoluciones extremo. Cuando el número de cargas es algo grande, las centrífugas se deben frenar con contracorriente. En este frenado por contracorriente se produce, sin embargo, en el rotor tres veces mayor cantidad de calor que en el arranque. Pero también en servicios de centrífugas con un número de cargas de solo 8 a 15 por hora, era muy conveniente el frenar por contracorriente eléctrica, para impedir que al emplear un freno de cinta el polvo y suciedad originados al desgastarse la cinta del freno impurificasen el azúcar que se había de centrifugar, especialmente en las refineries. Como la cantidad de calor producida en los motores de los tamaños antes indicados es muy grande, se emplearon principalmente motores con rotor de anillos rozantes, en el circuito de cuyo rotor se conectaban grandes resistencias con una resistividad de hasta 40-50 veces la resistencia del rotor.

Como es sabido, por motivos técnicos de la fabricación y también por motivos económicos, se ha atendido



3.-

254553

a ahorrar transmisiones en los accionamientos por electromotor gracias a lo cual se han desarrollado motores con 1, 2 y varios polos conmutables, los cuales en las construcciones conocidas han tenido aceptación general en los últimos años.

5 Además de su fácil conmutabilidad del número de revoluciones, tiene el motor de polos conmutables todavía una ventaja considerablemente mayor, especialmente para accionamientos de masas:

10 Teniendo en cuenta la proposición o axioma de que un rotor eléctrico debe desarrollar y por tanto también evacuar tanto calor como energía cinética existe en el elemento de la máquina que se ha de acelerar, con el número extremo de revoluciones, se comprende que esta energía depende del cuadrado del número sincrónico de revoluciones y que por consiguiente, caso de que se conecte gradualmente el número de revoluciones, se ahorrarán cantidades considerables de calor y por tanto se podrá trabajar más económicamente y ante todo se evitará de este modo el frenado por contracorriente sometiendo el rotor a esfuerzos tres veces mayores y se podrá frenar con
15 recuperación de energía.
20

 En el campo de aplicaciones de este tipo de motores se tenía hasta ahora por impracticable o improcedente todo sistema de polos conmutables de 1000/333 rev/min por razones técnicas de la fabricación y también por motivos eléctricos, pues por ejemplo la parte de 333 revoluciones debía
25



4.-

280

254553

llevar 54 ranuras en el estator con una ranura por polo y por fase. Es sabido que las relaciones de la dispersión en este caso son muy desfavorables y los armónicos influyen grandemente y que por tanto se debe contar con dificultades considerables en un accionamiento normal, pues el grado de rendimiento y el $\cos \phi$ son económicamente intolerables en servicio nominal.

Pero como un accionamiento de centrífuga está comprendido en la categoría de los accionamientos de masas, no se pueden emplear motores normales pues en el accionamiento de masas lo único que importa es que la parte de la máquina que se ha de acelerar alcance el número extremo de revoluciones lo más rápidamente posible y sin que se quemé el rotor. Por eso en el nuevo motor lo que solo importa es que desarrolle un momento medio elevado en el arranque. Las relaciones de la dispersión no tienen importancia decisiva, pues al alcanzar un deslizamiento de $S=0,15$ se conmuta prácticamente a servicio nominal de centrifugadora. La parte de poco número de revoluciones se intercala con objeto de ahorrar energía para disponer luego de un número de revoluciones adecuado para la carga.

Como para la parte de más alto número de revoluciones se necesitan resistencias de deslizamiento para evacuar el calor y estas resistencias actúan también en la parte de más bajo número de revoluciones, el rotor posee ya en esta parte resistencias óhmicas relativamente elevadas con rela-



5.-

254553

ción al estator, las cuales reducen a un grado bien tolerable los influjos perturbadores de los armónicos, de suerte que se dispone de un elevado momento de rotación para el arranque el cual a penas presenta depresiones en la curva. Según la patente esto se logra por la reunión de las características a continuación explicadas:

1^a.- El empleo de un motor con rotor en cortocircuito y de polos conmutables con dos arrollamientos separados son los números síncronos de revoluciones 1000/333 rev/min, presentando la parte de más bajo número de revoluciones el arrollamiento eléctrico con $q=1$ ranura/polo y fase.

2^a.- Por colocación del rotor al través, esto es inserción de las barras del rotor oblicuamente al eje.

3^a.- Disposición por uno o por los dos lados de barras prolongadas del rotor y resistencias fijas insertas en el circuito del mismo rotor que colocan el momento de basculación del motor en el punto de deslizamiento con $S=0,4$ y se construyen como ventilador centrífugo.

4^a.- Observación de la sucesión de conexiones a continuación indicada:

a/ - Conexión con la parte de más bajo número de revoluciones de 333 rev/min y carga del tambor de la centrífuga.

b/ - Una vez terminada la carga de la centrífuga, conmutar al número de revoluciones de esta de 1000 rev/min.



6.-

202

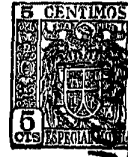
254553

c/ - Frenar como generador después de terminar el tiempo de la centrifugación conmutando a la parte del arrollamiento de 333 revoluciones.

5 d/ - Después de alcanzar este número extremo de revoluciones se frena hasta cero por permutación de dos fases en este arrollamiento mediante contracorriente o por aplicación de una fuente de corriente continua a la parte del arrollamiento de número de revoluciones más bajo o el más alto.

10 El carácter propio de un arrollamiento tetrapolar en combinación con resistencias insertas en el circuito del rotor hace que prácticamente exista en todo el campo de los números de revoluciones un momento elevadísimo de frenado por corrientes parásitas y que la centrífuga se pare rápidamente.

15 Como este rotor especial debe proyectarse para dos números de revoluciones, la dispersión y también la relación de la resistencia se elige teniendo en cuenta la cantidad de calor que se ha de evacuar y teniendo presente los momentos de rotación convenientes producidos con los dos números de revoluciones de modo que el motor en la parte de más
20 bajo número de revoluciones acelere al tambor con un momento de rotación elevadísimo lo más uniforme posible y que el momento de rotación solo descienda más rápidamente en la zona de 290-333 rev/min. La rápida caída del momento de rotación existente en esta zona no tiene importancia alguna, pues con unas
25



7.-

280

254553

280 rev/min después de terminada la carga se conecta la parte del arrollamiento de 1000 revoluciones y el motor desarrolla nuevamente un momento de rotación lo más elevado posible casi invariable y por tanto lleva rápidamente a la centrífuga al número extremo de revoluciones.

La característica del número de revoluciones obtenida en la práctica y reproducida en el dibujo, como función del tiempo demuestra por su desarrollo rectilíneo que el motor desarrolla un momento medio y elevado prácticamente invariable en el arranque.

Gracias al frenado como motor después de terminada la centrifugación hasta 333 rev/min se origina una cantidad de calor esencialmente menor que en el frenado por contracorriente. A consecuencia de la dependencia cuadrática de las pérdidas respecto al número de revoluciones puede con esta parte de menor revoluciones producirse un ulterior frenado por contracorriente sin que se tenga que emplear un modelo mayor de motor.

Las resistencias fijas insertas en el circuito del rotor y construídas como ventilador de un soplante centrífugo se colocan en un punto del motor, en el que el calor originado en las resistencias no ponga en peligro al arrollamiento y por el aire se expulse inmediatamente al exterior.

Por efecto de que en el sistema de polos conmutables la cantidad de calor producida es muchísimo menor



8.-

29

254553

que al emplear rotores de deslizamiento con un solo número de polos, la relación de las resistencias en el motor de polos conmutables puede ser muchísimo menor y en este caso se logra que el número de revoluciones de la centrífuga alcance efectivamente el valor de 960 rev/min. Todos los accionamientos por motor hasta ahora conocidos con rotor de deslizamiento y también con motores de rotor de anillos rozantes con resistencias insertas en el circuito del rotor, poseen una relación de resistencias de 1:20 hasta 1:50. Con estas elevadas relaciones de las resistencias no es posible a consecuencia de un deslizamiento normal elevado lograr en la centrífuga un número de revoluciones de 960 rev/min.

Gracias al presente invento se hace posible sustituir los motores con una altura en la construcción de unos 1400 mm y que se frenaban por contracorriente hasta 400 rev/min, por un motor que con igual potencia solo presenta en la construcción una altura de unos 700 mm y además frena hasta cero rev/min.

Con 35 cargas por hora en una campaña azucarera de 90 días de duración se obtiene siempre un ahorro medido de energía de unos 85000 kWh por motor.

=====



9.-

254553

N O T A

Este registro consta de las siguientes reivindicaciones:

5 1^a.- Sistema de accionamiento motor para centrifugadoras o accionamientos de masas, especialmente para la industria azucarera, caracterizado por la reunión de las siguientes características:

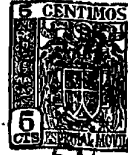
10 I - El empleo de un motor con rotor en corto-circuito y de polos conmutables con dos arrollamientos separados con los números síncronos de revoluciones 1000/333 rev/min, presentando la parte de más bajo número de revoluciones el arrollamiento eléctrico con $q=1$ ranura/polo y fase.

15 II - Por colocación del rotor al través, esto es disposición de las barras del rotor oblicuamente al eje.

20 III - Disposición por uno o por los dos lados de las barras prolongadas del rotor y resistencias fijas insertas en el circuito del mismo rotor que colocan el momento de basculamiento del motor en el punto de deslizamiento con $S=0,4$ y que se construyen como ventilador centrífugo.

IV - Observación de la sucesión de conexiones a continuación indicada:

25 (a)- Conexión con la parte de más bajo número de revoluciones de 333 rev/min y carga del tambor de la centrífuga.



254553

10.-

287

(b)- Una vez terminada la carga de la centrífuga, conmutar al número de ésta de 1000 rev/min.

(c)- Frenar como generador después de terminar el tiempo de la centrifugación conmutando a la parte del arrollamiento de 333 revoluciones.

(d)- Después de alcanzar este número extremo de revoluciones se frena hasta cero por permutación de dos fases en este arrollamiento mediante contracorriente o por aplicación de una fuente de corriente continua a la parte del arrollamiento de número de revoluciones más bajo o el más alto.

2ª.- Sistema de accionamiento motor para centrifugadoras o accionamientos de masas, especialmente para la industria azucarera.

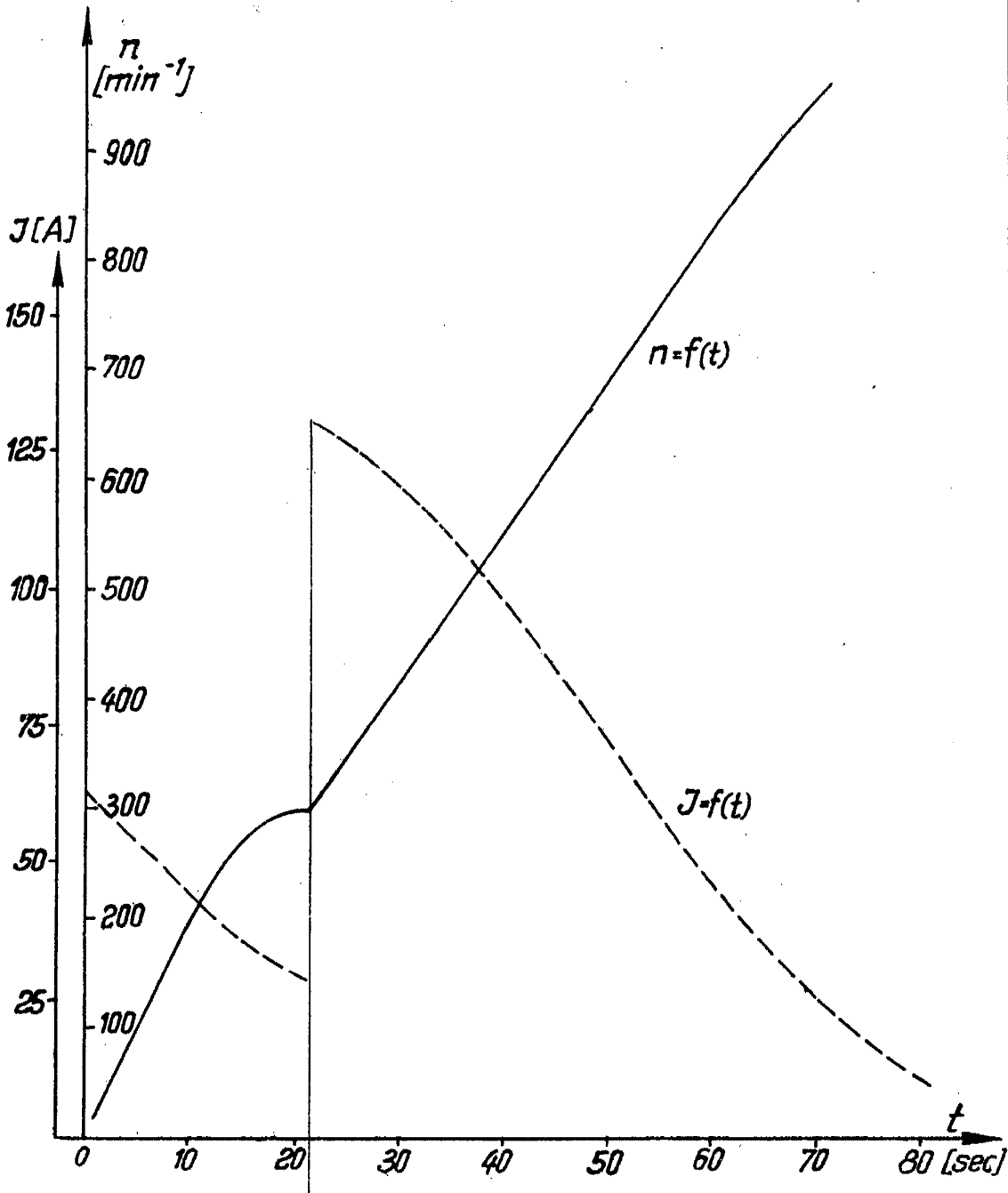
Según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.

Se detalla e ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

Y que consta de diez hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 28 DIC. 1959

254553



Commutación en centrifugadoras

ESCALA VARIABLE
Alm