



Página 1^a,

Caso VIII

225874

Memoria Descriptiva

para

patente INTRODUCCION, por diez años

a favor de la firma

Heinrich Hinz Elektromaschinen-und Apparatebau

-sociedad alemana-

residente en

Braunschweig (Alemania)

Frankfurter Str. 1 a

por:

"Sistema de accionamiento motor para centrifugadoras
o accionamientos de masas, especialmente para la industria
azucarera".

Correspondiente a la patente Italiana N^o 475.921



2^a.

225874

Para el accionamiento de centrifugadoras
o para accionamientos de masas, especialmente para la industria
azucarera, con un GD^2 de proximately 1200 kgm^2 se han em-
pleado hasta ahora electromotores con una potencia nominal de
20 a 100 kW segun el numero de cargas. Las cantidades de ca-
lor originadas en el rotor de estos motores son, como es sabi-
do, exactamente tan grandes como la energia cinetica de una
centrifuga con el numero de revoluciones extremo. Cuando el
numero de cargas es algo grande las centrifugas se deben fre-
nar 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 tambien en servicios de
centrifugas con un numero de cargas de solo 8 a 15 por hora,
era muy conveniente el frenar por contracorriente electrica,
para impedir que al emplear un freno de cinta el polvo y sucie-
dad originados al desgastarse la cinta del freno impurifica-
sen el azucar que se habia de centrifugar, especialmente en
las refinarias. Como la cantidad de calor producida en los mo-
tores de los tamaños antes indicados es muy grande, se emplea-
ron 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 tecnicos de la
fabricacion y tambien por motivos economicos, se ha atendido



3a.

225874

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 evitara de este modo el frenado por contracorriente sometiéndolo al rotor a esfuerzos tres veces mayores y se podrá frenar con recuperación de energía.

15

20

25 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



225874

5 llevar 54 ranuras en el estator con una ranura por polo y por fase. Es sabido que las relaciones de la dispersion en este caso son muy desfavorables y los armonicos 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 economicamente intolerables en servicio nominal.

10 Pero como un accionamiento de centrifuga esta comprendido en la categoria de los accionamientos de masas, no se pueden emplear motores normales pues en el accionamiento de masas lo unico que importa es que la parte de la maquina que se ha de acelerar alcance el numero extremo de revoluciones lo mas rapidamente 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 dispersion no tienen importancia decisiva, pues al alcanzar un deslizamiento de $S=0,15$ se conmuta practicamente a servicio nominal de centrifugadora. La parte de poco numero de revoluciones se intercala con objeto de ahorrar energia para disponer luego de un numero de revoluciones adecuado para la carga.

20 Como para la parte de mas alto numero de revoluciones se necesitan resistencias de deslizamiento para evacuar el calor y estas resistencias actuan tambien en la parte de mas bajo numero de revoluciones, el rotor posee ya en esta parte resistencias ohmicas relativamente elevadas con rela-

25



225874

5 oión 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:

10 1ª.- El empleo de un motor con rotor en cortocircuito 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.

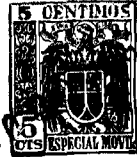
2ª.- Por colocación del rotor al través, esto es inserción de las barras del rotor oblicuamente al eje.

15 3ª.- 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.

20 4ª.- 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.

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



64.

225874

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

5 d/ - Despues de alcanzar este numero extremo de revoluciones se frena hasta cero por permutacion de dos fases en este arrollamiento mediante contracorriente o por aplicacion de una fuente de corriente continua a la parte del arrollamiento de numero de revoluciones mas bajo o el mas alto.

10 El caracter propio de un arrollamiento tetrapolar en combinacion con resistencias insertas en el circuito del rotor hace que practicamente exista en todo el campo de los numeros de revoluciones un momento elevadisimo de frenado por corrientes parasitas y que la centrifuga se pare rapidamente.

15 Como este rotor especial debe proyectarse para dos numeros de revoluciones, la dispersion y tambien la relacion de la resistencia se elige teniendo en cuenta la cantidad de calor que se ha de evacuar y teniendo presente los momentos de rotacion convenientes producidos con los dos numeros de revoluciones de modo que el motor en la parte de mas bajo numero de revoluciones acelere al tambor con un momento de rotacion elevadisimo lo mas uniforme posible y que el momento de rotacion solo descienda mas rapidamente en la zona de 20 290-333 rev/min. La rapida caida del momento de rotacion existente en esta zona no tiene importancia alguna, pues con unas 25



225874

280 rev/min despues de terminada la carga se conecta la parte del arrollamiento de 1000 revoluciones y el motor desarrolla nuevamente un momento de rotacion lo mas elevado posible casi invariable y por tanto lleva rapidamente a la centrifuga al numero extremo de revoluciones.

La caracteristica del numero de revoluciones obtenida en la practica y reproducida en el dibujo, como funcion del tiempo demuestra por su desarrollo rectilineo que el motor desarrolla un momento medio y elevado practicamente invariable en el arranque.

Gracias al frenado como motor despues de terminada la centrifugacion hasta 333 rev/min se origina una cantidad de calor esencialmente menor que en el frenado por contracorriente. A consecuencia de la dependencia cuadratica de las perdidas respecto al numero 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 construidas como ventilador de un soplante centrifugo 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 expulsa inmediatamente al exterior.

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



30

8a.

225874

que al emplear rotores de deslizamiento con un solo numero de polos, la relacion de las resistencias en el motor de polos conmutables puede ser muchisimo menor y en este caso se logra que el numero de revoluciones de la centrifuga alcance efectivamente el valor de 960 rev/min. Todos los accionamientos por motor hasta ahora conocidos con rotor de deslizamiento y tambien con motores de rotor de anillos rozantes con resistencias insertas en el circuito del rotor, poseen una relacion 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 centrifuga un numero de revoluciones de 960 rev/min.

Gracias al presente invento se hace posible sustituir los motores con una altura en la construccion 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 construccion una altura de unos 700 mm y ademas frena hasta cero rev/min.

Con 35 cargas por hora en una campaña azucarera de 90 dias de duracion se obtiene siempre un ahorro medido de energia de unos 85000 kWh por motor.



10^a.

225874

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

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

(d) - Despues de alcanzar este numero extremo de revoluciones se frena hasta cero por permutacion de dos fases en este arrollamiento mediante contracorriente o por aplicacion de una fuente de corriente continua a la parte del arrollamiento de numero de revoluciones mas bajo o el mas alto.

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

Segun 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 maquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 30 Diciembre 1955.

Bat.



9a. 3

225874

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 reunion 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 numeros sincronos de revoluciones 1000/333 rev/min, presentando la parte de mas bajo numero de revoluciones el arrollamiento electrico con $q=1$ ranura/polo y fase.

15 II - Por colocacion del rotor al traves, esto es disposicion de las barras del rotor oblicuamente al eje.

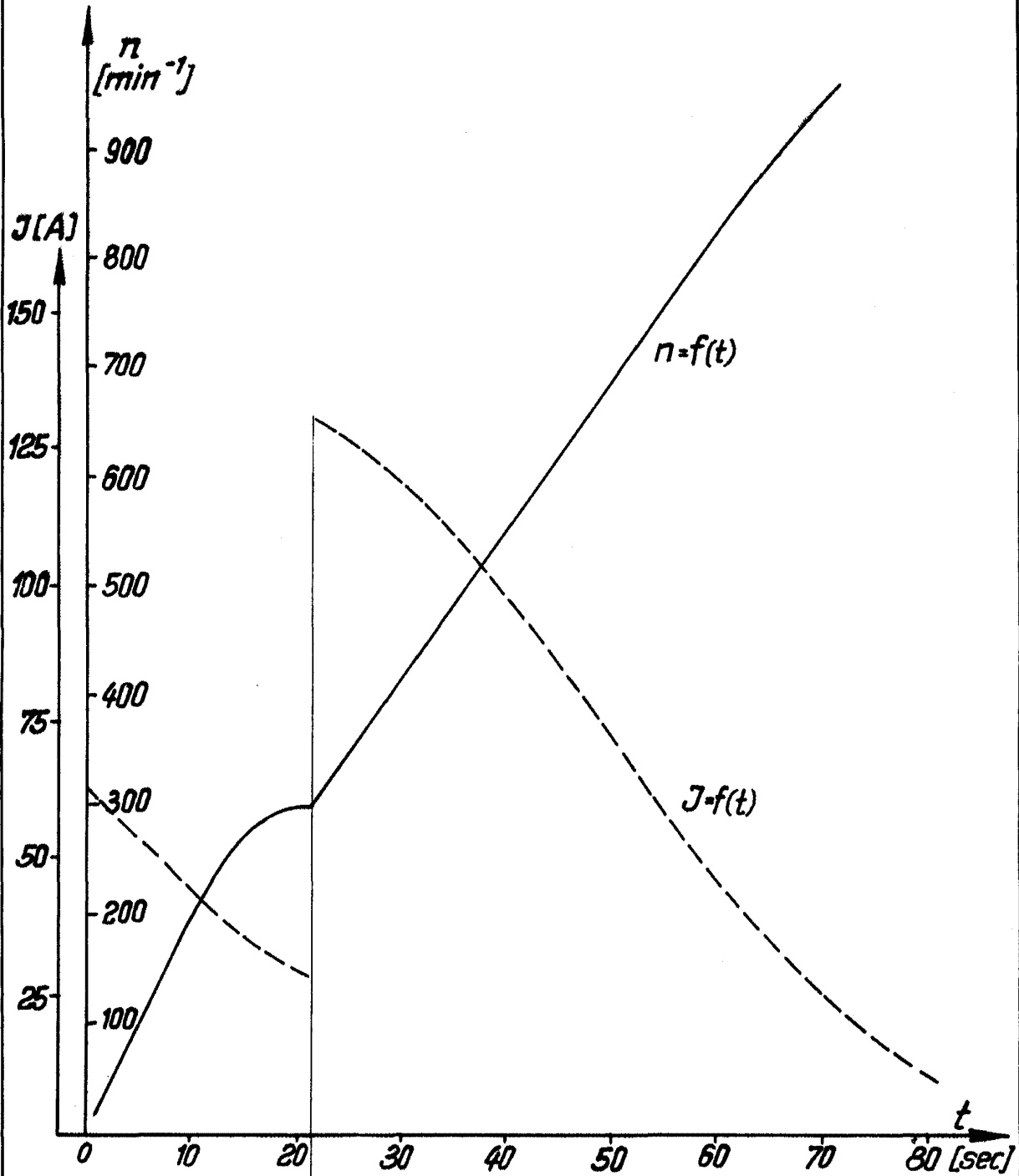
20 III - Disposicion por uno o por los dos lados de las barras prolongadas del rotor y resistencias fijas insertas en el circuito del mismo rotor que colocan el momento de basculamiento del motor en el punto de deslizamiento con $S=0,4$ y que se construyen como ventilador centrifugo.

IV - Observacion de la sucesion de conexiones a continuacion indicada:

25 (a)- Conexion con la parte de mas bajo numero de revoluciones de 333 rev/min y carga del tambor de la centrifuga.



225874



ESCALA VARIABLE