



10	ES	11	NÚMERO	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		

450509
5-8-1.976

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
602.605	7-8-1.975	Estados Unidos
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H02K	
54 TITULO DE LA INVENCION		
MOTOR ELECTRICO VERTICAL		
71 SOLICITANTE (S)		
GENERAL ELECTRIC COMPANY		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
1 River Road, Schenectady, New York 12305, Estados Unidos		
72 INVENTOR (ES)		
Robert Frederick Gleichman, de nacionalidad estadounidense, el cual ha cedido sus derechos a la Cía. solicitante.		
73 TITULAR (ES)		
El mismo solicitante		
74 REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

El invento se refiere a máquinas dinamoeléctricas y más particularmente, a un dispositivo de ventilación de máquinas dinamoeléctricas que sirve para controlar el grado de mezclado entre el aire de escape caliente que sale de la máquina y el aire más fresco que penetra en ella.

En razón de la relación directa que existe entre las características eléctricas del motor y la capacidad de los motores para disipar eficazmente el calor, numerosos inventos de la técnica anterior han sido relacionados con varias mejoras introducidas en las estructuras de ventilación de estas máquinas. Por consiguiente, la incorporación de estas características tales como ventilación por las dos extremidades, ventiladores montados en ambos extremos de los rotores de los motores eléctricos, aletas de radiación de calor montadas en las envolturas externas de los motores, y deflectores de guiado de la circulación del aire permitiendo una circulación óptima del aire de refrigeración alrededor de los devanados del motor, es bien conocida en la técnica anterior. Por ejemplo, la patente de los Estados Unidos número 3.725.706 a nombre de Lukens, publicada el 3 de Abril de 1973 y cedida al mismo concesionario que el presente invento, ilustra un sistema de ventilación de motor eléctrico que puede montarse horizontalmente y que incorpora una forma adecuada de todos estos dispositivos particulares de ventilación de motor. La aplicación de estas estructuras de ventilación relativamente convencionales a máquinas dinamoeléctricas montadas verticalmente o montadas horizontalmente, es frecuentemente tan solo una cuestión de elección de diseño que está dentro de la capacidad de los expertos utilizados para diseñar ambos tipos de motores. Sin embargo, el diseño de medios

de ventilación para motores eléctricos verticales plantea algunos problemas particulares a estos motores, y para solucionar estos problemas es preciso emplear dispositivos especiales. Una consideración básica al respecto es que el aire caliente generado por motores verticales tiende a subir en el interior de la envoltura del motor y a lo largo de su superficie externa. Esta circulación de corrientes de convección, conjuntamente con otras consideraciones especiales al diseño de los motores verticales, hace que sea poco práctico o en ciertos casos imposible, utilizar el tipo de dispositivo de ventilación adecuado para enfriar los motores eléctricos montados horizontalmente. En general, el diseño de un motor eléctrico vertical debe tener en cuenta el hecho de que si se utiliza un sistema de refrigeración idéntico para enfriar ambas extremidades del motor se producirá probablemente una concentración indeseable de puntos calientes en la extremidad superior del motor. A pesar de esta realidad, algunos motores eléctricos de la técnica anterior han utilizado simplemente estos dispositivos de ventilación de tipo horizontal y han aceptado las consecuencias de la falta de rendimiento resultante del relativo recalentamiento de las espiras extremas superiores del motor. En otros modelos de motores verticales más antiguos, el aire de escape procedente de las extremidades inferiores de los motores se mezclaba con el aire de refrigeración penetrando por la parte inferior de los motores para precalentarlo. En estos diseños se ha comprobado a veces que la extremidad inferior del motor llega a calentarse más que la extremidad superior.

Debido al interés continuo que existe en aumentar constantemente el rendimiento de funcionamiento y las características generales de los motores eléctricos, es conveniente

te diseñar motores verticales de modo que incorporen medios de ventilación capaces de proporcionar un rendimiento de refrigeración óptimo tanto para las espiras extremas superiores como inferiores de los devanados del motor. Por con
5 siguiente, un objeto principal del invento consiste en pro
porcionar un dispositivo de ventilación de motor vertical que supera el efecto de refrigeración desequilibrada de los sistemas de refrigeración de la técnica anterior aplicados a los motores verticales.

10 Otro objeto del invento consiste en proporcionar un dispositivo de ventilación de motor vertical que utiliza corrientes de aire de escape dirigidas axialmente a lo larg
go de la envoltura del motor desde ambas extremidades del mismo de tal manera que las corrientes de aire de escape form
15 men una región de aire turbulento intermezclado, situada sustancialmente más cerca de la parte inferior del motor que de su parte superior.

Otro objeto más del invento consiste en proporcionar un motor eléctrico vertical con un dispositivo de ventil
20 lación que limita el mezclado del aire de escape caliente procedente del motor con el aire de refrigeración entrante.

Otro objeto más del invento consiste en dotar un mot
tor vertical de un dispositivo de ventilación que incluye unos deflectores y unas estructuras de tapa de extremidad del
25 motor de forma especial que cooperan para hacer que en la extremidad superior del motor penetre una corriente de re-
frigeración más importante que la que penetra en la extre-
midad inferior del motor, y orientar las corrientes de aire de escape procedentes de la extremidad superior del motor
30 en sentido axial a lo largo de la superficie de su envoltura

externa, mientras se dirigen las corrientes de escape procedentes de la extremidad inferior del motor más radialmente hacia el exterior a partir de la envoltura del motor.

Otros objetos y ventajas del invento podrán verse
5 claramente leyendo la descripción del mismo que se dá aquí conjuntamente con los dibujos que la acompañan.

En un modo de realización preferido del invento, se ha dotado un motor eléctrico vertical de un dispositivo de ventilación que incluye unos ventiladores, unos deflectores
10 y conductos de guiado de la circulación, y de unos orificios de drenaje de regulación de la circulación de escape, todos ellos previstos para funcionar en combinación con el objeto de mezclar el aire de escape caliente procedente de ambos extremos del motor en una región que rodea el motor en una
15 región en forma de anillo situada sustancialmente más cerca de la base del motor que de su extremidad superior. Sin embargo, situado el anillo de aire de escape turbulento hacia abajo a partir de los orificios de entrada de aire de refrigeración orientado axialmente en la extremidad superior del
20 motor, y más cerca de los orificios de entrada de aire de refrigeración orientados más radialmente en la base del motor, el dispositivo de ventilación sirve eficazmente para limitar de la manera adecuada la cantidad de intermezclado que se produce entre el aire de escape caliente y el aire
25 de admisión más frío que penetra en el motor.

La figura única de los dibujos representa una vista en sección transversal de un motor vertical, para ilustrar un dispositivo de ventilación incorporado en éste y construido de acuerdo con las enseñanzas del invento.

30 Haciendo ahora referencia al dibujo, puede verse que

se representa un motor eléctrico vertical 1 que incluye un dispositivo de ventilación generalmente designado por los números 2,2 y que sirve para controlar el mezclado del aire de admisión y del aire de escape que se utilizan como refrigerante para el motor. Los trayectos de la circulación de
5 aire de refrigeración a través del motor están identificados de manera general por las flechas curvas 2A y 2B, respectivamente, en las extremidades superior e inferior del motor. En general, el motor 1 incluye un estator 3 constituido por un
10 apilamiento de chapas, un devanado de estator 4 montado en el estator de manera convencional, y un rotor bobinado o fundido adecuado 5 soportado por un eje axial 6 el cual está montado a su vez de manera giratoria en el interior del estator, por medio de un cojinete de empuje 7 y de un cojinete
15 de guiado 8.

La envoltura 9 del motor incluye un elemento central cilíndrico 10 provisto de una pluralidad de nervios 10A separados y dispuestos radialmente, formados de una sola pieza por moldeo o de otra manera convencional. Como es bien conocido en la técnica de fabricación de los motores, los nervios 10A están destinados a formar canales axiales para recibir una parte del aire que se escapa de la envoltura del motor, como se describirá más claramente en lo que sigue. Se observará que el elemento central 10 de la envoltura está situado de
20 manera apretada alrededor de las chapas del estator 3 y se extiende más allá de ambas extremidades del devanado de estator 4. La envoltura 9 del motor incluye además unas primera y segunda tapas de extremidad 11 y 12 montadas respectivamente en los extremos superior e inferior del elemento central 9.
30 (En realidad, las tapas de extremidad sirven como pantallas

y a menudo se llaman simplemente pantallas de extremidad). Cualquier medio adecuado puede ser empleado para sujetar los tres elementos principales de la envoltura 9 los unos con los otros, pero en esta forma del invento, la tapa extrema superior 11 está sujeta en el elemento central 10 por varios tornillos 13, 14, etc. que atraviesan unos orificios formados en la tapa de extremidad y penetran en unos agujeros roscados formados en los nervios (10A) del elemento central 10 de la envoltura. De la misma manera, varios tornillos, tales como el tornillo 15 que se representa en la parte inferior del motor 1 en el dibujo, se emplean para sujetar la segunda tapa de extremidad 12 en el elemento central 10. Todos los componentes mencionados más arriba de la máquina dinamoeléctrica 1 ilustrada son de tipo relativamente convencional por lo que a su forma se refiere y pueden fabricarse con varias estructuras y materiales bien conocidos sin alejarse del invento, como podrá verse en la descripción que sigue.

Montados respectivamente en las extremidades opuestas del rotor 5 se hallan cada uno de un par de ventiladores generalmente idénticos 16 y 17 los cuales durante su rotación aspiran aire de refrigeración en la envoltura a través de los conductos formados, por lo menos parcialmente, por las tapas de extremidad 11 y 12, en las zonas indicadas respectivamente por las flechas 2A y 2B, y a través de ellas. Los aspiradores 16 y 17 sirven igualmente para obligar al aire procedente de la envoltura 9 a salir a través de los orificios de escape formados parcialmente en el elemento central 10 de la envoltura y por medio de unos deflectores que se describirán más adelante.

El dispositivo de ventilación según el invento incluye unos primeros conductos de entrada de aire 18 que están dispuestos entre la tapa de extremidad superior 11 y el elemento central 10 de la envoltura, y unos segundos conductos de entrada de aire 19 que atraviesan la tapa de extremidad inferior o pantalla 12. Una característica importante del invento consiste en que la superficie combinada de la sección transversal de los primeros conductos de entrada de aire 18 es superior en un 10 a un 60% a la sección transversal combinada de los segundos conductos de entrada de aire 19. Esta diferencia relativa predeterminada del tamaño entre los conductos de entrada de aire 18 y 19 sirve para facilitar la penetración de la salida en la extremidad superior del motor de un volumen de aire de refrigeración suficiente más importante con relación al volumen que entra y sale de la parte inferior del motor en razón de la fuerza de arrastre de los ventiladores de tamaño sustancialmente equivalente 16 y 17 montados en el rotor 5, lo que ayuda a obtener la formación deseada de una región de intermezclado turbulento adecuadamente alejada de la parte superior del motor. Este efecto es incrementado dando a las superficies de los primeros y segundos orificios de salida de aire la misma diferencia de tamaño relativo predeterminada que se utiliza para los correspondientes orificios de entrada de aire.

Otra característica notable del invento consiste en la disposición de los primeros orificios de entrada de aire 18 que están previstos para recibir el aire que fluye axialmente hacia arriba a lo largo de la extremidad superior externa del elemento central 10 de la envoltura, mientras

que los segundos conductos de entrada de aire 19 situados en la parte inferior del motor 1 están previstos para recibir el aire que fluye más radialmente hacia el interior con respecto a la extremidad inferior externa de la superficie cilíndrica del elemento central 10 de la envoltura. Además de estas características estructurales del invento, unos primero y segundo deflectores anulares 20 y 21 están montados, respectivamente, en la proximidad de las extremidades superior e inferior del elemento central 10 de la envoltura para guiar el aire forzado a partir de la envoltura 9 del motor de modo que circule bajo la forma de corrientes orientadas generalmente en sentido axial 2A' y 2B' a lo largo de la superficie externa del elemento central 10 de la envoltura.

Como se representa claramente en los dibujos, los deflectores 20 y 21 tienen ambos una sección transversal en forma general de U a través de uno de sus costados pero se observará que el ramal externo 20A del deflector 20 está formado de modo que se superponga por lo menos en 3,17 mm (1/8 pulgadas) respecto a las superficies superiores más externas de los nervios de guiado de aire 10A de tal manera que todas las corrientes de aire de escape 2A' estén obligadas a fluir por lo menos inicialmente de manera vertical hacia abajo a lo largo de las superficies externas del motor 1. Por otra parte, de acuerdo con el invento, la porción de ramal externa 21A del segundo deflector 21, en la parte inferior del motor 1, está dispuesta de modo que no se superponga ni se extienda hacia arriba a lo largo de la extremidad inferior del elemento central 10 de la envoltura, o de los nervios 10A. Esta nueva configuración de esta nueva dis-

posición de los deflectores 20 y 21 sirve para que las corrientes de aire 2A' y 2B' que se escapan por las extremidades superior e inferior, respectivamente, del motor 1, se mezclen en una región adyacente al elemento central 10 de la envoltura que está sustancialmente más próxima a la parte inferior del motor 1 que a su parte superior. Esta región está designada de modo general por la referencia numérica 22 en la confluencia de las corrientes de escape 2A' y 2B'. Este emplazamiento ventajoso de la región del aire de escape caliente turbulento impide eficazmente que una parte importante del aire de escape caliente se mezcle de manera indeseable con el aire que penetra por los conductos de entrada 18 situados axialmente en la parte superior del motor y precaliente este aire. Naturalmente, la orientación radial relativa de las entradas de aire inferiores 19 impide también este mezclado indeseable y este precalentamiento inadecuado del aire de escape turbulento con la corriente de aire de refrigeración 2B que penetra en la parte inferior del motor.

Para mejorar todavía más la regulación o el control de la posición relativa vertical de la región o de la zona anular de aire caliente turbulento 22 producida por la confluencia de las corrientes de escape 2A' y 2B', se forman en la porción de base 21B del segundo deflector 21, mediante taladrado, troquelado o de otra manera, una multiplicidad de orificios 23, 24, etc., que se extienden a través de la porción inferior 21B del segundo deflector 21, entre el lado 21A orientado hacia arriba y el lado 21C del mismo. Puede utilizarse una amplia variedad de tamaños y números de dichos orificios para realizar el drenaje eficaz de una parte del aire procedente de la corriente de escape 2B' con el obje

to de debilitar su fuerza de empuje ascendente, según se desea en las aplicaciones dadas. Sin embargo, en la forma preferida de realización del invento, se ha comprobado que la posición vertical de la región anular turbulenta 22 puede
5 ubicarse sustancialmente debajo de la línea central horizontal del elemento central 10 de la envoltura formando por lo menos 4 orificios 23, 24, etc., a través de la porción de base 21B del segundo deflector 21 en unos puntos del mismo separados aproximadamente 90° los unos respecto a los otros,
10 toda vez que los orificios 23 y 24 tengan por lo menos aproximadamente un diámetro de 6,35 mm (1/4 pulgadas).

Finalmente, para que la corriente 2B' que sale de la porción inferior del motor 1 sobresalga más radialmente hacia el exterior a partir del elemento central 10 de la envoltura
15 que la corriente de escape 2A' orientada axialmente con un ángulo más reducido que sale de la extremidad superior de la envoltura 9 del motor, la porción del ramal externo 21A del segundo deflector 21 es sustancialmente más corta que la porción de ramal interno 21C del mismo. En particular,
20 se observará que esta configuración del segundo deflector 21 hace que la extremidad superior de la porción de ramal interno se extienda hacia arriba más allá de la extremidad inferior del elemento central de la envoltura y por tanto hace que el aire impulsado en el deflector 21 penetre en él con
25 un trayecto situado más axialmente (con relación a la porción central 10 de la envoltura) que el trayecto del aire que sale del segundo deflector y que se desplaza más allá de la porción de ramal externo 21A, haciendo que el aire de escape fluya
30 hacia el exterior a lo largo de un trayecto más radial. De este modo, esta dirección más radial hacia el exterior del tra-

yecto de escape 2B' asegura el posicionamiento relativamente más bajo de la región de mezclado turbulento 22, según se desea en el funcionamiento del invento.

En el modo de realización preferido que se describe aquí, la porción de ramal externo 21A es 3,17 mm (1/8 pulgadas) más corta que la porción de ramal interno 21C, pero se observará que acortando todavía más la porción de ramal externo 21A, es posible bajar la zona de confluencia de la corriente de escape 2A' y 2B', según puede ser conveniente para ciertas características de motor o ciertas aplicaciones.

Para que la corriente de entrada de aire de refrigeración 2A en la extremidad superior del motor 1 penetre en la envoltura 9 del motor sin entrar en contacto más directamente con la corriente de escape 2A', la primera capa de extremidad 11 tiene una configuración generalmente circular y su diámetro rebasa sustancialmente el diámetro del elemento central 9 de la envoltura y de los nervios 10A que sobresalen hacia el exterior a partir de la misma. Como se ve en el dibujo, el reborde más externo 11A de la capa de extremidad 11 está formado de modo que se extienda hacia abajo, definiendo así las superficies externas curvas de los conductos de entrada de aire 18 en la parte superior del motor. Las superficies internas curvas de los conductos 18 están definidas por la porción de ramal externo 20A del deflector 20, que está situada por lo menos parcialmente por dentro del reborde más externo 11A, que se extiende hacia abajo, de la primera tapa de extremidad, según se representa. En este modo de realización, el reborde 11A está separado hacia el exterior aproximadamente 25,4 mm (1 pulgada) a partir de la porción de ramal 20A del deflector, pero se ha comprobado que ciertas

variaciones de esta dimensión son más adecuadas para motores de tamaño diferente.

En resumen, la presente patente de invención deberá recaer en las siguientes

5

REIVINDICACIONES

1. Motor eléctrico vertical que tiene un dispositivo de ventilación que controla la mezcla de aire de entrada y de aire de escape que se utiliza como refrigerante para el motor, caracterizado porque incluye:

un estator constituido por un aplamamiento de chapas,
10 un devanado de estator montado en el estator, un rotor sujeto en un eje axial montado de manera giratoria dentro del estator, y una envoltura que incluye un elemento central cilíndrico situado alrededor del estator y que se extiende más allá de ambas extremidades del devanado de estator y que incluye además unas primera y segunda capas de extremidad montadas respectivamente en los extremos superior e inferior de dicho elemento central,
15 un par de ventiladores de volumen generalmente equivalente, situados cada uno en los extremos opuestos de dicho rotor, sirviendo dichos ventiladores durante su rotación para aspirar aire en la envoltura a través de unos conductos formados por lo menos parcialmente en dichas capas de extremidad y que sirven igualmente para obligar al aire procedente de la envoltura a salir a través de los orificios de escape,
20 un dispositivo de ventilación de motor que incluye unos medios que definen unos primeros conductos de entrada de aire entre la tapa de extremidad superior y el elemento central de la envoltura, y unos medios
25
30

que definen unos segundos conductos de entrada de aire a través de la tapa extrema inferior, teniendo dichos primer conducto de entrada de aire en combinación una superficie de sección transversal superior en 10 a 60% aproximadamente con relación a la superficie de la sección transversal combinada de dichos segundos conductos de entrada de aire, estando dichos primeros conductos de entrada de aire dispuestos para recibir el aire que fluye axialmente hacia arriba a lo largo de la extremidad externa superior de dicho elemento central de la envoltura y estando dichos segundos conductos de entrada de aire dispuestos para recibir el aire que fluye radialmente hacia el interior con respecto a la extremidad inferior externa de la superficie cilíndrica de dicho elemento central de la envoltura, y unos primero y segundo deflectores de forma anular montados respectivamente en la proximidad de las extremidades superior e inferior del elemento central de la envoltura para dirigir el aire obligado a salir de la envoltura de modo que fluya bajo la forma de corriente orientada de manera generalmente axial a lo largo de la superficie externa de dicho elemento central de la envoltura, sirviendo eficazmente dichos medios de ventilación para que las corrientes de aire que se escapan de las extremidades de aire superior e inferior de dicho motor se mezclen en una región adyacente al elemento central de la envoltura sustancialmente más próxima a la parte inferior del motor y a la parte superior del mismo, con lo cual se im-

pide que la mayor parte del aire de escape caliente turbulento situado en dicha región de mezclado precaliente de manera indeseable el aire que penetra en los orificios de entrada situados axialmente en unas zonas adyacentes a la parte superior del motor.

5
10
15
2. Motor según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos deflectores tienen generalmente una sección transversal en forma de U a través de uno de sus lados mientras que la porción de ramal externo del primer deflector está dispuesta para superponerse y extenderse axialmente hacia abajo a lo largo de la extremidad superior de dicho elemento central de la envoltura, y la porción de ramal externa del segundo deflector está dispuesta de modo que no se superponga ni se extienda hacia arriba a lo largo de la extremidad inferior de dicho elemento central de la envoltura.

20
25
3. Motor según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye un dispositivo de pared que define una multiplicidad de orificios a través de la porción inferior del segundo deflector entre sus lados que se extienden hacia arriba, siendo dichos orificios eficaces para efectuar el drenaje de una parte del aire de escape procedente de la corriente de escape principal que sale de la parte inferior del motor con el objeto de limitar la fuerza ascendente de dicha corriente de escape, determinando así parcialmente la posición vertical de dicha región de mezclado del aire de escape por debajo del centro de dicho elemento central de la envoltura.

30
4. Motor según la reivindicación 3, caracterizado por

que dicha multiplicidad de orificios incluye por lo menos 4 orificios formados en unos puntos de dicho deflector separados aproximadamente 90° los unos de los otros.

5 5. Motor según la reivindicación 2, caracterizado porque la extremidad superior de la porción de ramal interior de dicho segundo deflector se extiende hacia arriba más allá de la extremidad inferior de dicho elemento central de la envoltura, con lo cual el aire está obligado a penetrar en el segundo deflector con un trayecto más axial con relación a
10 la porción central de la envoltura, que el aire que sale del segundo deflector y que está obligado a desplazarse más allá de la porción de ramal externo corto del mismo, permitiendo que el aire de escape fluya hacia el exterior a lo largo de un trayecto más radial.

15 6. Motor según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha tapa de extremidad tiene una configuración generalmente circular y tiene un diámetro superior al diámetro de dicha porción central de la envoltura, estando el reborde más externo de la primera capa de extremidad formado de modo
20 que se extienda hacia abajo con el objeto de definir las superficies externas curvas de los orificios de entrada de aire en la parte superior de dicho motor, estando la porción de ramal exterior de dicho primer deflector situada por lo menos parcialmente por dentro del reborde más externo que se extien-
25 de hacia abajo de la primera tapa de extremidad, definiendo así las superficies internas curvas de dichos primeros orificios de entrada de aire orientados axialmente.

30 7. Motor según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho elemento central de la envoltura incluye una multiplicidad de nervios separados que se extienden axialmente

y que sobresalen hacia el exterior a partir de él para formar unos canales axiales destinados a recibir una parte del aire que se escapa de la envoltura del motor, estando la posición de ramal externo de dicho primer deflector formada de modo que se superponga por lo menos en 3,17 mm (1/8 pulgadas) a las superficies superiores más externas de dichos nervios.

5
10 8. Motor según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha región de mezclado del aire de escape incluye una zona anular que rodea dicho elemento central de la envoltura.

15 9. Motor según la reivindicación 8, caracterizado porque los primeros y segundos conductos de salida de aire tienen zonas de sección transversal proporcionadas que presentan la misma gama de diferencia de tamaño relativo que los conductos de entrada de aire correspondientes.

10. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
MOTOR ELECTRICO VERTICAL.

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de diecisiete páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

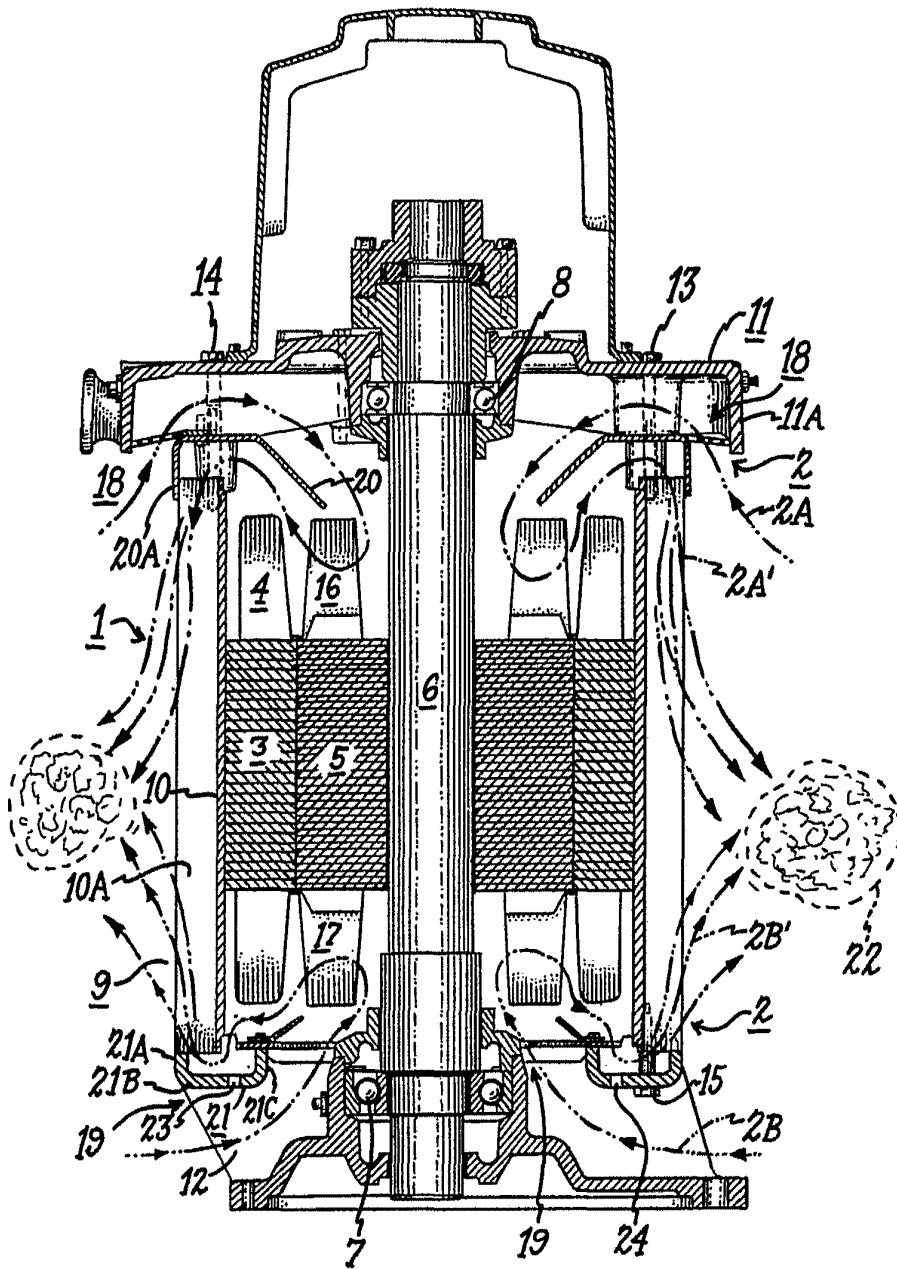
Madrid, 5 de Agosto de 1.976

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 5 de Agosto de 1.976
BERNARDO UNGRIA
P.P.