

435.647

Int. Cl. H02K 5/00

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: FORD MOTOR COMPANY

Residencia: The American Road, DEARBORN. Michigan, Estados Unidos

Enunciado: " MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO DE FABRICACION
DE UNA ARMADURA PARA UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA "

Prioridad: De la solicitud de Patente estadounidense
Nº 451.624 del 15 de Marzo de 1974.

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un método perfeccionado para ligar eléctrica y mecánicamente o de otro modo los bobinados de armadura de una armadura de máquina dinamoeléctrica al colector de dicha armadura. Una vez que se han alineado los hilos conductores de la armadura dentro de las ranuras del saliente del colector, se aplica una punta de soldador ultrasónico a la superficie radialmente exterior del conductor más externo que se encuentra dentro de la ranura del saliente del colector y se transfiere la energía de soldadura de la punta del soldador al conductor que está dentro de la ranura para soldar tales hilos conductores dentro de la ranura. A continuación, se separan radialmente la punta del soldador y la estructura de la armadura para retirar la punta del soldador de la ranura y se gradúa la armadura para situar una sucesiva ranura del saliente del colector, y sus bobinados, en alineación con la punta del soldador para una nueva fase de soldadura. Tras la realización de suficientes fases de graduación y soldadura para soldar cada par de conductores de los bobinados de la armadura dentro de sus correspondientes ranuras del saliente del colector, se retira la armadura del instrumento de soldadura y se aplican a la misma las posteriores operaciones de retirada de metal y de acabado, para aportar una estructura de armadura completa.

25 ANTECEDENTES Y PLAN GENERAL DE LA INVENCION

Ámbito de la invención.-

La presente invención se halla dentro del ámbito de las máquinas dinamoeléctricas en general y, particularmente se refiere a la parte de tal concepto relativa a la fabricación de armaduras o rotores para tales máquinas. Más

particularmente aún, la presente invención se refiere a la parte de dicho concepto relativa al método de empalme o de cualquier otra clase de unión adecuada de los hilos conductores que comprenden los bobinados o arrollamientos de la armadura a los segmentos o delgas del colector en una máquina dinamoeléctrica de tipo escobilla. Más particularmente todavía, la presente invención afecta a la parte del citado ámbito que se refiere fundamentalmente a la unión eléctrica y mecánica de los conductores que comprenden los bobinados de la armadura dentro de unas ranuras o muescas previstas a tal fin en el saliente del colector de cada delga del mismo, en un colector que posee una porción central unitaria dieléctrica moldeada, fenólica o plástica.

Descripción de la técnica anterior.-

Las armaduras de las máquinas dinamoeléctricas para uso en máquinas dinamoeléctricas que comprenden escobillas eléctricas para transferir energía a los bobinados de la máquina, están normalmente provistas de una pluralidad de láminas ferromagnéticas montadas sobre un árbol rotativo, para girar con el mismo, y una pluralidad de hilos eléctricamente conductores, que forman los bobinados de la máquina, los cuales pasan por unas ranuras o taladros adecuados que se extienden a través de la pluralidad de láminas. Cada extremo de cada uno de los conductores de los bobinados va firmemente fijado a un colector eléctrico. Debido a las grandes cantidades de corriente eléctrica que fluye por los bobinados de la armadura, se precisa un conductor grueso. Por ejemplo, es frecuente que sea necesario un conductor de un diámetro de 0,128 pulgada (3,251 mm), en máquinas dinamoeléctricas automotrices con motor

de arranque. Una máquina dinamoeléctrica está dispuesta de modo que la corriente que fluye por determinados bobinados de la armadura puede producir un campo electromagnético que actúe en común con un campo electromagnético producido por la estructura circundante del estátor, de modo que los bobinados de la armadura serán impulsados en una dirección de rotación, es decir, en torno al eje del árbol de la armadura. Inversamente, puede disponerse la rotación de la armadura de modo que coopere con el campo electromagnético producido por el bobinado del estátor, de manera que se haga fluir una corriente eléctrica por los bobinados de la armadura. Este corriente puede ser después extraída de la armadura mediante el uso del colector, con lo que se dispondrá del generador eléctrico. Son, sin duda, bien conocidas estructuras que responden a cuanto brevemente acabamos de señalar. La Patente de los Estados Unidos nº 3.026.432 "Máquina dinamoeléctrica" concedida a nombre de D.H. Baumhart, y la Patente de Estados Unidos nº 3.028.514, "Máquina dinamoeléctrica" concedida a nombre de R.W. Burby et al., ambas cedidas al cesionario de la presente invención, ilustran dos formas de resolver tales máquinas dinamoeléctricas. Otras dos formas bien conocidas de tal clase de máquina son el alternador y el indicado motor de arranque, ambos normalmente asociados al motor de combustión interna de un vehículo automotor.

La técnica anterior establece que los conductores de los bobinados de la armadura pueden ir ligados eléctrica y mecánicamente a los segmentos o delgas individuales de un conmutador eléctrico, mediante el uso de una junta soldada indirectamente. Recientemente, las armaduras de má-

quinas dinamoeléctricas se han realizado con colectores provistos de una sección saliente integral que se ha ranurado para recibir pares de conductores de los bobinados de la armadura. Se ha aplicado la soldadura pasando la armadura por un baño de la misma, de modo que la profundidad de penetración dentro de dicho baño coincide aproximadamente con la profundidad de las secciones salientes ranuradas. Formas anteriores de armaduras de máquinas dinamoeléctricas poseían una espiga perpendicular sobre la que liaban los hilos del bobinado de la armadura, aplicándose una gota individual del material de soldadura sobre esta junta, para establecer la unión eléctrica y mecánica. Si bien la soldadura indirecta produce una junta generalmente satisfactoria, el plomo del material de soldadura y el cobre del colector o de los conductores, forma una unión galvánica que es susceptible de corrosión. Puede también tener lugar la corrosión como resultado de un flujo de soldadura que quede atrapada en los intersticios de la junta soldada. La corrosión tenderá a reducir tanto la conductibilidad eléctrica como la resistencia mecánica. Además, las juntas soldadas indirectamente están limitadas en cuanto a temperatura, y el advenimiento de las normas sobre emisiones de gases quemados en los vehículos automotores ha sido causa de un aumento en las temperaturas de los motores de los vehículos, reduciéndose el margen de temperatura entre la de fusión del material de soldar y la más alta temperatura prevista en funcionamiento. Hasta ahora, las ventajas de soldar indirectamente, entre las que se cuentan la fácil disponibilidad de equipo y tecnología y la facilidad de aplicación de una fase de soldadura en un proceso global de fabricación industrial, han com-

pensado los inconvenientes de tal soldadura indirecta. Sin embargo, se considera ahora deseable eliminar la junta soldada indirectamente.

5 Para lograr una mayor eficacia en la fabricación y montaje, y reducir los costos mediante el uso de un equipo automático, se han realizado los colectores para máquinas dinamoeléctricas a partir de cuerpos unitarios de conductores que se han provisto de una sección central
10 plástica o fenólica, de buena capacidad dieléctrica. Mediante diversas operaciones mecánicas aplicadas al cuerpo del colector, se ha constituido un colector provisto de las porciones centrales plásticas o fenólicas, con una pluralidad de bandas de material colector en su periferia, separadas por bandas sobre el material dieléctrico. La Patente de
15 Estados Unidos nº 3.423.819 "Método de formación con segmentos metálicos relativamente rectos, de elementos alargados", concedida a nombre de Donald W. Carlson et al., y cedida al cesionario de la presente invención, se refiere a un método de formación de la porción metálica unitaria del
20 cuerpo del colector, mientras que la Patente de EE.UU. nº 3.468.020, "Método para fijar un elemento metálico a plástico", concedida a nombre de Donald W. Carlson et al., y cedida al cesionario de esta invención, se refiere a un método por el cual la parte metálica del cuerpo del colector
25 puede ser adecuadamente alterada para recibir la sección central plástica o fenólica, y se puede después operar sobre ella para disponer una pluralidad de segmentos o delgas del colector, separados por tiras del material plástico o fenólico dieléctrico. Con el fin de beneficiarse de la
30 eficacia en la fabricación y las reducciones de costos in-

herentes a los métodos objeto de estas dos patentes, se ha hecho necesario un grado especial de material de cobre, para la formación de la parte metálica del cuerpo del colector. Este cobre especial se expende bajo la marca industrial "Oxygen-Free Copper". Recientemente, el costo del cobre en general y el de esta forma de cobre en particular ha aumentado considerablemente, deteriorando seriamente los beneficios en coste y rendimiento derivados de los métodos de las dos patentes españolas.

Los colectores para uso en máquinas dinamoeléctricas comprenden típicamente una pluralidad de segmentos conductores dispuestos equidistantemente en torno a la periferia de una porción de cuerpo dieléctrico, estando los segmentos separados entre sí por material dieléctrico. Las superficies radialmente exteriores de los segmentos y el material dieléctrico intercalado definen en general un cilindro. Cada segmento incluye normalmente un saliente perpendicular o dirigido radialmente. Los salientes están ranurados para recibir un extremo libre de cada uno de dos bobinados de armadura determinados, en relación dispuesta radialmente. Los bobinados de la armadura están dispuestos dentro de los pasos apropiados existentes en las láminas de la armadura, con lo que la trayectoria de la corriente de un segmento del colector al otro por el bobinado de la armadura producirá el deseado campo electromagnético para una acción común con el campo del estátor. Al fabricarse las armaduras, las láminas de las mismas y el cuerpo del colector (provisto de una porción central dieléctrica moldeada y una cubierta unitaria exterior conductora) se unen a un árbol de la armadura para girar con el mismo. La cubierta exterior del cuerpo del colector tiene

normalmente, en este punto del proceso de fabricación de la armadura, unos salientes discontinuos, estando cada uno de ellos separado del saliente adyacente por material dieléctrico, y ranurado para recibir los extremos libres de los bobinados. Los bobinados van insertados dentro de los pasos adecuados de las láminas de la armadura, y los extremos libres están configurados para quedar situados en general dentro de las ranuras apropiadas del saliente del colector. Estas operaciones pueden realizarse en montaje manual, pero, de preferencia, son automáticas. Se hace pasar a continuación esta estructura compuesta por un baño de materia de soldadura, con lo que los hilos conductores de los bobinados de la armadura son eléctrica y mecánicamente acoplados al material en el que se han realizado las ranuras. Después, mediante una operación de trabajo mecánico, se quita el material en exceso, de la cubierta exterior del cuerpo del colector para separar los segmentos metálicos del colector entre sí mediante una banda o tira de material dieléctrico.

Una exigencia en los motores de arranque normalmente impuesta por el cesionario de la presente invención es la de que tales motores sean capaces de funcionar satisfactoriamente durante un largo periodo de tiempo en una prueba de descarga de batería. Tal prueba requiere que se haga funcionar la máquina dinamoeléctrica bajo una carga normal durante un largo periodo de tiempo, que puede ser, por ejemplo, de unos diez minutos. El funcionamiento de un motor de arranque de un mecanismo de combustión interna implica la aplicación de una tensión normal de batería a las escobillas de la máquina dinamoeléctrica y a los bobinados de campo de la máquina dinamoeléctrica, para que la máquina funcione. La du-

ración de la prueba es función del tiempo que tarda el voltaje nominal de la batería en descender a un nivel establecido, por ejemplo, un estado de tensión inoperante. El funcionamiento normal de un motor de arranque requiere típicamente menos de 30 seg. de funcionamiento continuo. Durante el funcionamiento de un motor de arranque, fluyen grandes cantidades de corriente, del orden de centenares de amperios, por los bobinados de la armadura. Las juntas indirectamente soldadas entre los segmentos o delgas del colector y los bobinados de la armadura comprenden pequeñas resistencias, que empiezan a acumular calor debido al calentamiento normal de I.R. asociado a una corriente eléctrica que pasa a través de una resistencia eléctrica. Bajo prolongadas aplicaciones del voltaje de batería en la realización de pruebas de esta clase, puede fácilmente subir el calor en las caras internas entre colector y bobinados a niveles suficientes para que la soldadura de la junta se torne fluida. Bajo la influencia de la fuerza centrífuga inherente a la rotación de la armadura de la máquina dinamoeléctrica a velocidad, es expulsado el material de la soldadura fuera de las ranuras del saliente del colector, haciendo elevarse la resistencia eléctrica de la junta eléctrica. Se forma así una junta de resistencia indeseablemente elevada, y en algunos casos, el resultado es un estado de circuito abierto. Esto puede ocurrir en menos de los diez minutos requeridos para la descarga de la batería. Ello constituye un fallo de la máquina dinamoeléctrica y, si se le presenta al usuario de un vehículo de motor, necesitará una sustitución del motor de arranque costosa, y más grave. Esto puede suceder cuando se hacen intentos prolongados de arranque, particularmente cuando se

hace funcionar el motor de arranque mediante voltajes superiores a los normales.

5 En nuestro trabajo para el cesionario de la presente invención, se nos encomendó el problema de aportar motores de arranque de mayor resistencia para evitar fallos del tipo en los que la junta soldada entre el bobinado de la armadura y los segmentos del colector se rompe. En particular, se nos encomendó el problema de suministrar una máquina dinamoeléctrica que funcionara durante las pruebas de descarga de batería por períodos de tiempo mayores que 10 los normalmente cubiertos por las máquinas dinamoeléctricas fabricadas conforme a la técnica anterior, como brevemente queda descrito más arriba. Es, por consiguiente, un objeto específico de la presente invención el aportar un método de 15 fabricación de una armadura para una máquina dinamoeléctrica que posee una armadura con segmentos de colector y unos bobinados, formando junta entre sí, de fuerza eléctrica y mecánica mejoradas. Más particularmente, un objeto específico de la presente invención es el de aportar un método de fabricación de una armadura que posee una unión o junta entre 20 segmentos del colector y bobinados de la armadura, capaz de resistir períodos prolongados de operación rotativa bajo condiciones de alta corriente y de elevada carga centrífuga. Otro objeto de la presente invención es el de aportar un 25 método perfeccionado de unir eléctrica y mecánicamente los bobinados de la armadura y los segmentos del colector, método que es totalmente compatible con el método existente de fabricación de la estructura de armadura de la máquina dinamoeléctrica y particularmente con el presente método de fabricación de un colector de armadura para máquina dinamo- 30

eléctrica. Un objeto específico de la presente invención es el de aportar un método de unión eléctrica y mecánica de los bobinados de la armadura con el segmento del colector, sin que ello afecte en forma destructiva a la parte a modo de buje o cubo, fenólica o plástica, del cuerpo del colector y que es compatible con el uso de un diámetro relativamente grande, por ejemplo 0,128 pulgadas (3,251 mm) en el hilo conductor.

El uso de un procedimiento de soldadura indirecta para unir los bobinados de la armadura a los segmentos del colector, viene utilizándose extensamente, ya que la técnica de esta soldadura está bien desarrollada y se dispone de una amplia variedad de equipo de soldar con metal intermedio. La facilidad de obtener equipo y el desarrollo de una tecnología útil en el campo de la soldadura, ha animado positivamente a continuar empleando conductores de cobre. Según se menciona más arriba, el tipo de procedimiento industrial utilizado por el cesionario de la presente invención para constituir máquinas dinamoeléctricas, y en particular motores de arranque, ha dictado asimismo el uso de una forma especial de cobre. En nuestro empleo por el cesionario de la presente invención, un problema continuo con el que nos hemos enfrentado ha sido la aportación de técnicas perfeccionadas de fabricación mediante las cuales el costo de la misma, tratándose por ejemplo de máquinas dinamoeléctricas automotrices con motor de arranque, pueda reducirse. Dado el actual aumento de coste del cobre en general y la elevación adicional consiguiente en el coste de formas especiales de cobre, es también un objeto de la presente invención el aportar un método para unir bobinados de armadura con seg-

mentos de colector, que no esté restringido al uso de cobre como material.

5 Es bien sabido que el aluminio es de un peso relativamente inferior al cobre y que su conductibilidad eléctrica es aproximadamente igual. Sobre la base de peso, el aluminio es menos caro que el cobre y la masa de aluminio necesaria para hacer un colector que sea eléctrica y mecánica-
10 mente comparable al colector de cobre actualmente en uso, sería positivamente inferior a la masa de cobre, lo cual significa una doble economía, puesto que: 1º) el aluminio es más barato en precio al peso, y 2º) se necesita un menor peso de aluminio para constituir un colector equivalente. Es, por consiguiente, otro objeto específico del presente invento, el aportar un método de unión mecánica y eléctrica
15 entre los bobinados de la armadura de una máquina dinamo-eléctrica y los segmentos individuales de un colector, método compatible con el uso del aluminio como material para el colector. Es también un objeto de la presente invención el aportar un método tal que pueda unir hilos conductores
20 en bobinados, de cobre o de aluminio, con un colector hecho en cobre o en aluminio.

25 El método actualmente utilizado para fabricar un colector da como resultado unos salientes que tienen unas ranuras dirigidas radialmente, relativamente estrechas, y en general en forma de U. Estas ranuras pueden recibir con mayor facilidad un par de extremos de hilos conductores del bobinado de la armadura si los citados extremos están dis-
30 puestos radialmente, es decir, situados dentro de la ranura, de modo que tales conductores queden alineados en una dirección radial respecto al eje de rotación de la armadura, que-

dando uno de los conductores, en su extremo, próximo al fondo de la ranura; y el otro extremo de conductor situado en contacto con el primer extremo de conductor. En el caso de un hilo conductor de sección transversal circular, el conductor que queda por debajo, dentro de la ranura, está en contacto con una parte importante de la ranura, mientras que el otro conductor, o conductor exterior, estará, cuando más, sólo en contacto lineal con el conductor de abajo y con los lados de la ranura. Esta disposición, sumada a la alta conductibilidad térmica de los buenos conductores eléctricos, requiere la aplicación de importantes cantidades de calor, si la unión de las juntas se realiza calentando (en lugar de soldando indirectamente) y el uso de la porción central fenólica o plástica para los cuerpos del colector, hace indeseable la aplicación de cantidades grandes de calor. Es, pues, otro objeto de la presente invención el aportar un método para realizar eléctrica y mecánicamente la junta de los bobinados de la armadura con los segmentos del colector que no requiere ni produce cantidades de calor suficientemente grandes como para dañar la porción central en plástico del cuerpo del colector, ni destruir el material conductor. Es también un objeto de la presente invención el aportar tal método que sea capaz de ligar en largo, ancho y profundidad, es decir, en las tres dimensiones de una ranura. Más particularmente, un objeto de la presente invención es el de aportar un método que junte con éxito un par de hilos conductores dispuestos radialmente dentro de una ranura de disposición radial y de forma general de U. Otro objeto más del invento es el de aportar un método tal que sea directamente compatible con y aplicable a segmentos de colector formados ya sea e

cobre, ya en aluminio, y con bobinados de armadura hechos bien sea en cobre, bien sea en aluminio. Más particularmente aún, un objeto específico de la presente invención es el de aportar un método para unir eléctrica y mecánicamente un par de extremos de conductores de bobinados de armadura entre sí y a una ranura existente en un saliente de delga de colector, que proporciona, con seguridad, una superficie para el paso de una corriente importante a través de las juntas eléctricas.

10 RESUMEN DE LA PRESENTE INVENCION

La presente invención proporciona un método para unir o ligar en otra forma, eléctrica y mecánicamente, los hilos conductores de la armadura, de una armadura de máquina dinamoeléctrica, al colector de la armadura por medio de una soldadura directa, ultrasónicamente, de los conductores de la armadura que se encuentran dentro de las ranuras previstas para tales hilos, sobre la porción saliente de la armadura. El método es totalmente compatible con los actuales métodos de producción de armaduras y no requiere modificación en la tecnología de formación de colectores, de uso ordinario. El cuerpo del colector y las láminas de la armadura se disponen sobre el árbol de la armadura, situados los conductores del campo de la armadura dentro de las láminas de la misma, esencialmente siguiendo la misma práctica actual

25 Una vez que el cuerpo del colector, las láminas de la armadura y los hilos de los bobinados de la armadura han quedado adecuadamente asociados al árbol de la armadura, los hilos conductores de la armadura se curvan en posición dentro de las ranuras del saliente del colector, conforme a la práctica actualmente empleada. No obstante, en lugar

30

del actual método de baño en soldador para unir eléctrica y mecánicamente los conductores dentro de los salientes ranurados de los segmentos del colector, se sitúa la estructura de la armadura en un accesorio fijo y se aplica la punta de un soldador a la superficie radialmente exterior del conductor más externo de entre un par de conductores situados dentro de una ranura de un saliente. Se aplica energía ultrasónica a la punta del soldador para ligar ultrasónicamente los conductores a los lados y al fondo de la ranura, y entre sí. Se separan después radialmente la punta del soldador y la soldadura y se gradúa la armadura señalizándola para situar una ranura adyacente del saliente a proximidad de la punta del soldador. Se aplica después la punta del soldador a la superficie radialmente exterior del conductor radialmente más externo de entre el par de conductores que hay dentro de la ranura y se aplica de nuevo energía de soldadura a la punta del soldador para formar una segunda soldadura directa. Se repiten las fases de separación entre punta de soldador y soldadura directa, graduación señalizada del colector, y soldadura, hasta que cada par de conductores dentro de cada ranura del saliente del colector haya quedado ultrasónicamente ligado entre sí y a los lados y al fondo de las ranuras del saliente de colector, para constituir un acoplamiento eléctrico y mecánico entre ellos. A continuación, se trabaja mecánicamente la sección del colector de la armadura, como antes, para eliminar todo exceso de metal y constituirse así una superficie suave de colector, que presentará segmentos o delgas separados por material dieléctrico. Para lograr los mejores resultados, se realiza la fase de soldadura utilizando una punta de soldador de una

longitud axial sensiblemente igual a la longitud axial de la ranura del saliente de colector. La extensión circunferencial o ancho de la punta del soldador será aproximadamente el ancho circunferencial de la ranura del saliente de colector.

5

BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS

La figura 1 representa, en vista en perspectiva y alzado, una armadura de máquina dinamoeléctrica fabricada de acuerdo con las características de la presente invención.

10-

La figura 2 muestra una vista ampliada en alzado de un solo segmento o delga de saliente de colector, de una armadura fabricada de acuerdo con las características de la técnica anterior.

15

La fig. 3 representa un aparato de soldadura directa para realizar el método de la presente invención, en vista en perspectiva.

La fig. 4 es una vista esquemática que representa una parte del aparato de la figura 3.

20

La fig. 5 es una vista tomada a lo largo de la línea de sección 5-5 de la fig. 4.

La fig. 6 representa, en vista fragmentaria de un cuerpo de colector, un mecanismo para graduar la estructura constitutiva de la armadura.

25

La fig. 7 representa una vista similar a la de la fig. 2, pero fabricada conforme a la técnica de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA FORMA DE EJECUCION PREFERIDA

Con referencia a continuación al plano, en el que los mismos números designan estructuras iguales en vistas diversas, diremos que la figura 1 muestra una vista en pers-

30

pectiva de una armadura 10 de máquina dinamoeléctrica, completa, que se ha fabricado en general conforme a las características de la técnica anterior, pero que utiliza el presente método inventivo para ligar eléctrica y mecánicamente los bobinados de la armadura a las ranuras del saliente de colector de dicha armadura. La armadura 10 lleva un árbol 12 sobre el que va montada una pluralidad de láminas, una de las cuales se ha representado en 14. A fines de claridad de dibujo, se han omitido las demás láminas de la armadura. Cada lámina de armadura 14 está provista de una pluralidad de aberturas receptoras de hilos conductores que se han ilustrado aquí en 16. Es de hacer notar que son igualmente utilizables otras formas de aberturas o pasos, tales como ranuras o muescas. Las láminas 14 de la armadura van montadas fijamente sobre el árbol 12 de la armadura para girar con el mismo y están alineadas entre sí, por lo que los pasos 16 para los hilos de cada lámina 14 están alineados axialmente. Un elemento colector 18 va ligado a un extremo del árbol 12 de la armadura y comprende una pluralidad de segmentos o delgas de colector 20 montados sobre la superficie de, y retenidos por, una porción 22 a modo de buje o cubo, en plástico epoxi, fenólico, u otro plástico apropiado. Los segmentos 20 del colector están separados por nervaduras del material del centro, 24. Según queda ilustrado, el elemento colector 18 puede estar fabricado conforme a las características, por ejemplo, de la mencionada patente de EE.UU. 3.468.020. Cada segmento 20 del colector está provisto de un saliente 26 que se extiende desde la superficie del segmento 20 del colector en una dirección que es generalmente radial con respecto al eje de rotación

del árbol 12 de la armadura. Cada porción 26 del saliente de colector está provista de una ranura indicada en general en 28. Cada ranura 28 del saliente está dispuesta para recibir un extremo de cada uno de dos conductores de la armadura, 30, 31, que están dispuestos de modo que se extienden en direcciones opuestas desde una ranura 28 del saliente del colector hasta las láminas y a través de la pluralidad de láminas 14 y de la parte posterior del colector, frente a las láminas 14 de la armadura, en direcciones opuestas tal como en 29, y por diferentes pasos 16 del bobinado de la armadura, hasta comunicar con dos ranuras 28 distintas del saliente de colector. La modalidad particular de bobinado, es decir, el espacio angular entre la ranura 28 del saliente de colector y el paso 16 del bobinado de la armadura, y el espacio angular entre los segmentos 20 del colector que reciben ambos extremos del mismo hilo del bobinado, es función del diseño de la máquina dinamoeléctrica a la que está destinada la armadura 10. En la forma de ejecución representada, el espacio angular entre una ranura particular 28a del saliente del colector y el paso 16a del bobinado de la armadura es de aproximadamente 40 grados. El otro extremo del bobinado 30a de la armadura se extiende a través del paso 16b del bobinado de la armadura que forma aproximadamente 75 grados respecto al paso 16a del bobinado de la armadura. Según se ha representado en esta figura, los conductores radialmente internos de cada conductor están separados y aislados de los conductores radialmente externos de los pares de conductores, por el aislante 33, que está insertado entre los conductores radialmente internos y radialmente externos.

Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, diremos que el método de la técnica precedente de unir eléctrica y mecánicamente los bobinados de armadura 30, 31 con las porciones de pared laterales y de fondo de una ranura 28 en el saliente del colector, aparece representado en las mismas. Después de insertar los hilos individuales de bobinado de la armadura 30, 31 por los pasos 16 apropiados de la lámina de la misma, se colocan los dos extremos de cada uno dentro de las correspondientes ranuras 28 del saliente del colector. Como cada ranura del saliente del colector ha de recibir un par de conductores de la armadura, éstos están dispuestos en relación yuxtapuesta radial. Es decir, un extremo de hilo, por ejemplo el extremo del 31, está dispuesto en la ranura para quedar más estrechamente espaciado respecto al eje de rotación del árbol 12 de la armadura, mientras que el extremo del otro conductor 30 queda radialmente más alejado del eje de rotación del árbol de la armadura, 12. Después de colocar los dos extremos de cada par asociado de bobinados de armadura dentro de sus respectivas ranuras 28 del saliente del colector, se sitúa la armadura en un baño de soldadura indirecta y se hace pasar por el mismo de modo que se llene cada ranura 29 del saliente de colector con una solución adecuada de material soldador, de modo que éste, aquí señalado en la figura 2 como 32 llene los huecos existentes dentro de las ranuras 28 del saliente de colector para rodear cada extremo 30, 31 de los conductores y proporcionar una unión mecánica para colocar los conductores 30, 31 de la armadura dentro de las ranuras 28 del saliente. El soldador 32 sirve también para unir, en relación eléctricamente conductora, los conductores de la armadura, 30, 31 y el seg-

5 mento del colector, 20. Se apreciará que esta junta cons-
tituye una pequeña resistencia eléctrica, y que se produ-
cirá el paso de altos valores de corriente por la junta
eléctrica del saliente 26 y los conductores 30, 31 de la
armadura, con el resultado de un calentamiento por resis-
tencia eléctrica en estas juntas. En el caso de que el
calentamiento sea suficientemente fuerte, se calentará la
materia soldadora 32, quedando en estado líquido o fluido.
Como este calentamiento es el resultado del paso de una
10 corriente eléctrica por la unión y que tal corriente eléc-
trica acompaña normalmente la rotación de la armadura 10,
el resultado es la expulsión, bajo la fuerza centrífuga,
del soldador 32, de la ranura 28 del saliente de colector.
Esto produce la destrucción de las uniones eléctrica y me-
15 cánica entre los hilos 30, 31 de la armadura y los segmentos
20 del colector. Para realizar la fase de soldadura, la
práctica bien conocida es la de usar cobre tanto para ambos
conductores 30, 31 como para los segmentos 20 del colector.
La tecnología de soldar conductores de cobre en una unión
mecánica y eléctrica está muy avanzada y se expenden muchas
composiciones y productos fluidos de soldadura para reali-
zarlo.

25 Con referencia a las figs. 3, 4, 5 y 6, diremos
que el método de la presente invención se ha representado
aquí aplicado a un montaje particular del aparato. Se han
previsto asimismo otras formas de los diversos componentes
de la estructura. Una armadura 11 que comprende un árbol 12
con láminas 14 y un cuerpo de colector unido al mismo para
girar con él, lleva los necesarios bobinados 30, 31 que pa-
30 san por las aberturas 16 apropiadas en la lámina. Los ex-

tremos de los bobinados de armadura 30, 31, están dispuestos convenientemente, en pares dirigidos radialmente, dentro de las ranuras apropiadas 28 del saliente, de un cuerpo colector. El cuerpo del colector difiere del elemento colector 18 en que el cuerpo del colector posee una cubierta metálica unitaria. Esto se ha ilustrado fragmentariamente en la fig. 6.

5 El elemento colector 18 está formado mediante trabajo mecánico u otro acabado del cuerpo del colector para eliminar el exceso de metal y separar cada segmento de colector de los segmentos adjuntos. Esta estructura puede hacerse mediante el equipo automático actualmente empleado y, según descrito, se ajusta esencialmente al proceso de ensamblaje actualmente empleado. La estructura, señalada aquí con el número 11, para distinguirla de la armadura completa señalada 10,

10 se sitúa dentro del bloque 34 en forma de V, de modo que el extremo no colector del árbol 12 de la armadura pasa por el manguito de soporte 36.

15

La estructura 11 de la armadura, con inclusión del bloque 34 en V se coloca sobre un accesorio de graduación 38, de modo que el bloque en V, 34, es recibido dentro de la muesca en V, 40, del accesorio de graduación 38, mientras que la superficie en general cilíndrica de las láminas 14 son recibidas y sustentadas colateralmente, una de cuyas láminas o chapas se ha representado, así como un par de rodillos 42. El accesorio de graduación 38 incluye el motor de graduación correspondiente 44, que puede ser por ejemplo un motor por fases dispuesto para avanzar en el número deseado de incrementos que representen el espacio entre ranuras. El motor 44 está dispuesto para accionar en incrementos o pasos la estructura de armadura 11, a fin de señalar gradualmente

20

25

30

el cuerpo del colector. Esto aparece más claro en la fig. 6. La armadura 11 queda situada dentro del accesorio de graduación 38 para situar el cuerpo del colector dentro del dispositivo protector de la soldadura, 46. Este dispositivo protector 46 está dispuesto para recibir el cabezal de soldadura directa de un aparato soldador ultrasónico 48. El cabezal de soldadura directa está montado en el extremo libre de la trompa de soldadura 50. El órgano protector 46 opera en el sentido de proporcionar una protección al cabezal soldador, al tiempo que proporciona cierto grado de amortiguación al aparato. Para extraer toda materia extraña que se pueda acumular dentro de la cubierta 46, puede aportarse una corriente de aire a través de la misma.

Con particular referencia ahora a la figura 4, diremos que una forma de aparato soldador ultrasónico para realizar el presente invento se ha representado en la misma, incluyendo el mismo una parte en forma de trompa 50, una sección transductora de energía electro/ultrasónica, 52, y una sección generadora auxiliar 54. Una pluralidad, dos en este caso, de elementos acoplados a rosca 58, ponen en conexión la sección de trompa 50 y el elemento transductor 52 con la sección generadora auxiliar 54. El cabezal soldador 60 va ligado según describiremos a la sección de trompa 50. Un par de brazos de soporte 62, 63 están interpuestos entre la sección generadora auxiliar 54 y cada una de las secciones de trompa 50 y transductora 52. Un primer brazo de soporte 62 va ligado por una primera conexión 65 al soporte fijo 66. Un segundo brazo de soporte 63 va unido por una segunda conexión 64 al soporte fijo 68. Las conexiones 64 y los brazos de soporte en forma de tubo 62, 63, permiten el movimiento oscilante del aparato soldador 48 en el plano de la fig. 4, en la dirección de

la flecha 69, al efectuarse la fase de soldadura conforme a la presente invención.

A fin de proporcionar un desplazamiento radial relativo al cabezal de soldadura 60 con respecto a las ranuras 28, el órgano de graduación 38 se encuentra dispuesto en una mesa de soporte para moverse con respecto al aparato soldador 48. Esto se ha señalado con la flecha de doble punta 70 en la fig. 3. El aparato destinado a realizar el movimiento del órgano de graduación 38 se ha representado en la fig.4 en forma esquemática, ya que el movimiento relativo puede realizarse por medio de una gran variedad de dispositivos y mecanismos. El mecanismo representado funciona con medios electromecánicos e incluye la mesa de soporte 72 sustentada en forma giratoria tal como en 74 e impulsada elásticamente hacia el aparato soldador 48 por el órgano impulsor 76. El órgano impulsor 76 está destinado a empujar el cabezal de soldadura 60 y los extremos libres del par de conductores 30,31 entre sí con un nivel predeterminado de fuerza. Con un dispositivo soldador ultrasónico de accionamiento lateral, según representado, este nivel de fuerza no es crítico, pero puede oscilar entre, por ejemplo trescientas cincuenta y una mil libras de carga (159.213,60 Kg) con los límites determinados por los requerimientos básicos para las limitaciones de tiempo de ciclo y de resistencia de material. En niveles inferiores de fuerza se requieren niveles de energía acústica más elevados y antieconómicos, y a niveles de fuerza más altos, el material conductor tiende a extrusionarse al serle aplicada la energía ultrasónica de soldadura. El motor accionador 78 está dispuesto para impulsar un dispositivo de leva 80 para funcionar contra la fuerza del órgano de impulsión 76 a fin de elevar y bajar el órgano de graduación 38. Para la operación

de graduación, según se ha representado, el órgano de leva 80 incluye un lóbulo 82 destinado a hacer descender el órgano de graduación 38 para la operación de graduación.

5 Como se ha representado, el motor accionador 78 puede hacer girar continuamente al órgano de leva 80 y el tiempo de permanencia del órgano de leva 80 con el órgano de graduación 38 subido y bajado se ajustará para proporcionar un tiempo adecuado de soldadura y un tiempo suficiente para la graduación.

10 Se ha dispuesto un interruptor limitador 84 para detectar los cambios de posición de la mesa de soporte 72 y el mismo está adaptado para activar el motor de graduación 44 cuando la mesa de soporte 72 ha hecho descender el órgano de graduación 38 lo suficiente para permitir la
15 rotación libre de interferencias del cuerpo del colector con respecto al cabezal de soldadura 60. La fuente de energía 86 tiene la finalidad de activar el motor accionador 78 mediante un interruptor de dos posiciones 88 y al motor de graduación 44 mediante el interruptor limitador 84. Se ha
20 dispuesto un contador reajutable 90 para contar el número de fases de graduación a fin de desactivar automáticamente el motor accionador 78 al cumplirse el número deseado de fases de soldadura, por ejemplo cerrando el interruptor de dos posiciones 88.

25 El interruptor 88 puede accionarse a mano o automáticamente para excitar el motor de accionamiento 78 a fin de iniciar la primera fase de soldadura. Según queda descrito, el aparato soldador 48 y/o el órgano de graduación
30 38 pueden accionarse hidráulica, mecánica, neumática o eléctricamente para aplicar presión a los hilos conductores que

se trata de soldar o para eliminar la rebaba de soldadura del punto soldado.

Con particular referencia ahora a la fig. 5, diremos que se ha representado una vista de extremo del cabezal de soldadura 60 en asociación con una ranura 28 en el saliente del colector y en ajuste por contacto con la superficie radialmente exterior del conductor radialmente exterior 30 del par de conductores particular recibido dentro de la ranura. Como se ha representado en esta vista, el cabezal de soldadura 60 es un cuerpo circular en general que presenta una pluralidad, en este caso seis, de puntas de soldador 92a a 92f. El cabezal de soldadura 60 está ligado a la sección en forma de trompa 50 por medio de una tuerca 94. La disposición del cabezal de soldadura 60 así descrito funciona en el sentido de aportar una pluralidad de puntas soldadoras en el mismo cabezal de soldadura para permitir un rápido cambio cuando una punta de soldador particular se ha desgastado demasiado para seguir siendo útil. Por ejemplo, el cabezal de soldadura 60 puede estar provisto de un mecanismo de graduación en forma de herramienta separada dispuesta para colocar en posición la punta de soldar más alta, en este caso la punta 92b, en una orientación determinada con respecto al mecanismo de graduación 38 a fin de aportar una pluralidad de, en este caso seis, posiciones estables cada una de las cuales corresponde al emplazamiento de una punta de soldador 72 en la situación adecuada con respecto al mecanismo de graduación 38 de la figura 3. También, se han previsto otras disposiciones.

Al poner en práctica el método de la presente invención, se sitúa la estructura de armadura 11 dentro del mecanismo de graduación 38, de modo que una de las ranuras del saliente del colector quede alineada con la punta del soldador en funciones 70; según se ha ilustrado en la fig. 5, se trataría de la punta de soldador 70d, y se empieza la primera operación de soldar. Un mecanismo adecuado para disponer la alineación consistiría en prever un indicador en el lado de, por ejemplo, el protector de soldadura 46, que quedaría alineado con una porción adecuada o un indicador situado en la estructura de armadura 11. También pueden utilizarse otras disposiciones de alineación inicial. El mecanismo de soldadura puede hacerse funcionar después automáticamente mediante el accionamiento del interruptor de dos posiciones 88 para aportar energía de soldadura a los conductores dentro de la ranura de la porción del saliente del colector con la que coincide la punta del soldador. Terminada la alineación inicial y la fase de soldadura, se extrae la punta del soldador de la ranura existente en la porción del saliente, moviendo el mecanismo de graduación 38 radialmente en dirección opuesta a la punta del soldador 92e. El motor de graduación 44 es excitado para hacer girar la estructura de armadura 11 a fin de que presente una ranura diferente en la porción del saliente, para una posterior soldadura. Vuelve a aplicarse la punta del soldador, de modo automático, a la ranura existente en la porción del saliente ahora prominente y se aplica energía para soldar. Se repite la secuencia de la operación un número suficiente de veces para hacer pasar energía de soldadura

a cada uno de los pares de conductores que están dentro de cada ranura del saliente del colector, y, por tanto, para soldarlos.

5 Con particular referencia a la fig. 6, diremos que la operación de graduación se ha representado en una vista parcial del cuerpo del colector. Según se ha representado aquí, cada uno de los segmentos 22 del colector se ha unido a sus segmentos adyacentes por medio de una nervadura o estría 96 proyectada hacia fuera, que queda
10 superpuesta a las nervaduras plásticas 24 en dirección axial. Las porciones de las nervaduras plásticas 24 que se extienden radialmente están igualmente cubiertas por una capa sólida de material conductor del saliente del colector, que une las porciones del saliente adyacentes.
15 Las estrías 96 están exactamente situadas a lados opuestos de cada ranura 28 del saliente y proporcionan un medio adecuado de graduación pasiva. El órgano activo 98 para dicha graduación se ha representado en líneas de trazos y está provisto de un endentado tal como en 100 que presenta
20 dientes espaciados en torno a su periferia para ajustar funcionalmente con las estrías 96. El órgano de graduación activo 98 puede ser directamente accionado por medio del motor de graduación 44. Como se ha representado aquí, el órgano activo de graduación 98 está
25 directamente opuesto a la ranura 28 del saliente del colector que se trata de soldar, y si está sustentado por unos soportes adecuados, impedirá toda distorsión del cuerpo del colector durante la soldadura. La presencia de material de la porción del saliente del colector formando puente
30 entre las porciones radialmente dirigidas de las ner-

vaduras 24, tal como en 102, proporcionarán una resistencia circunferencial sensiblemente mayor para la parte del saliente del colector durante la soldadura para evitar todo daño en las porciones dirigidas radialmente de las nervaduras 24. Tras la operación de soldadura, se puede situar la estructura de la armadura 11 dentro de un accesorio adecuado y se puede trabajar mecánicamente para eliminar el exceso de metal que haya en el cuerpo del colector tal como los extremos de los hilos conductores ilustrados en la fig. 4 y el material del cuerpo del colector que queda situado sobre las nervaduras 24, tal como las estrías 96 y el material en 102 según se ve en la fig. 6.

Con referencia ahora a la fig. 7, diremos que se ha representado aquí una vista en alzado a mayor escala de una porción 26 del saliente del colector con un par de conductores 30, 31 eléctrica y mecánicamente ligados conforme a las características de la presente invención. La aplicación de energía ultrasónica de soldadura a la superficie radialmente exterior del conductor radialmente exterior dentro de la ranura 28 de la porción del saliente ha dado como resultado que el metal de cada uno de los conductores 30, 31 se deforme en un grado tal que los conductores ocupan ahora prácticamente los dos tercios inferiores de la ranura 28. Además, el metal de los conductores ha quedado estrechamente unido por una sólida ligadura, el del uno con el del otro y con los lados de la ranura de la porción del saliente del colector. La línea 104 indica la demarcación aproximada entre el metal que pertenece únicamente a uno de los conducto-

res, por ejemplo el conductor 30, y el del metal que pertenece únicamente al otro conductor, por ejemplo el conductor 31. El metal que queda a lo largo de la línea 104, así como el metal que queda a lo largo de la línea que define el límite de la ranura, no puede distinguirse en cuanto a su fuente. Es decir, la fuente de origen del metal que queda a lo largo de estos límites definidos no puede definirse con ninguna exactitud y puede ser tanto de cualquiera de los conductores como de la parte del saliente o una aleación de ambos metales presentes en cualquiera de los lados del límite antes de la operación de la soldadura. En la práctica, el material de la porción 26 del saliente y de los conductores 30, 31 será indistinguible, excepto si se emplean materiales no similares.

La unión producida entre los hilos superior e inferior, y los hilos y los lados de la ranura y el fondo de la misma se consigue cuando la energía vibratoria de la punta del soldador es transferida a dichos conductores y a la ranura. Esto produce un movimiento relativo entre los conductores y entre los conductores y la ranura hasta el punto de formar un calentamiento friccional en las superficies en contacto, elevando las temperaturas de las superficies en contacto hasta algo menos de las temperaturas de fusión de los materiales conductores. Se cree que la vibración local violenta se acelera y que la correspondiente difusión atómica mutua de las superficies calentadas en contacto de los materiales conductores rompe la barrera de la superficie y permite que se forme la unión metálica. La resistencia mecánica y la capacidad de la corriente eléctrica de la junta sólida y compacta es

proporcional a la superficie mutua ligada de los hilos conductores y de la ranura del colector.

5 El examen de un gran número de soldaduras de colectores realizadas conforme a la presente invención ha revelado que la energía de soldadura se transfiere con éxito a través de los extremos de los hilos de los conductores 30, 31 hasta la zona del fondo de las ranuras 28 del saliente. Por lo que se refiere a las dimensiones ideales de los conductores, diremos que esta es una distancia de más de un cuarto de pulgada (6,35 mm). Así, la soldadura se realiza a lo largo y ancho de la punta del soldador, como era de esperar, pero también a lo largo de toda la profundidad de las ranuras 28 del saliente del colector. Además se ha comprobado que cualesquiera materiales que tiendan a quedar atrapados dentro de las ranuras 28 del saliente, como por ejemplo, material de flujo del soldador previamente depositados sobre los extremos de los conductores queda herméticamente encerrado dentro de las soldadura. El flujo de soldador que queda dentro de una junta soldada contribuye en gran manera a la corrosión galvánica cuando se expone al aire y no se han observado casos de corrosión galvánica. El nivel de calentamiento del cuerpo del colector producido por la operación de soldadura es suficientemente bajo para permitir la manipulación del cuerpo del colector inmediatamente después con precauciones especiales y los niveles de fuerza que encuentra el material plástico de la parte de buje 22 y particularmente las nervaduras 24 puede mantenerse lo suficientemente bajo para que se evite fácil y regularmente el agrietamiento o la extrusión del material plástico

10

15

20

25

30

Las soldaduras directas así formadas demuestran niveles sensiblemente más elevados de resistencia mecánica y no son tan susceptibles a fallos inducidos por el calor como ocurre en las juntas soldadas indirectamente. El uso de la fase de soldadura ultrasónica en la operación de unir los segmentos del colector al bobinado de la armadura, particularmente en máquinas dinamoeléctricas utilizadas como motores de arranque de automotores admite el uso de materiales no similares tales como cobre y aluminio, así como el ser aplicable a la unión de materiales similares, con lo que se permite el uso de un material más económico, al tiempo que se establece una unión superior entre los segmentos del colector y el bobinado de la armadura. Así pues, aumenta la seguridad total de la máquina dinamoeléctrica resultante mientras que el contenido de material puede ser menor y la cantidad de trabajo virtualmente no cambia. El método que hemos descrito y que a continuación reivindicamos es totalmente compatible con las técnicas actualmente en uso para fabricar armaduras de máquinas dinamoeléctricas y es relativamente ajeno a las dimensiones de los conductores y a la orientación de los mismos dentro de las ranuras de la porción del saliente del colector.

En la realización del método de la presente invención, hemos encontrado que la resistencia mecánica de una soldadura terminada es función de la cantidad de energía transmitida a la punta del soldador, el tiempo de aplicación de la punta del soldador a la soldadura y la fuerza de aplicación de la punta del soldador a la soldadura. Así pues, para cualquier combinación dada de materia-

les que hayan de ser soldados y para un transductor electro-ultrasónico, debe considerarse una gran combinación de variantes. Cuanto mayor sea la cantidad de energía transferida a la punta del soldador, mayor podrá ser la velocidad de la fase de soldadura y menor la fuerza de sujeción. Esto permite un tiempo de ciclo rápido pero exige el mayor gasto de energía por el equipo. Se puede obtener una soldadura igualmente fuerte con un menor gasto de energía siempre que se utilice una mayor fuerza de sujeción y se permita un tiempo de ciclo más largo. Se apreciará que la variante puede combinarse en un gran número de combinaciones y la combinación particular elegida para una operación particular de soldadura puede optimarse respecto al tiempo de ciclo o respecto a gasto de energía o respecto a fuerza de sujeción. Como la fuerza de sujeción se puede generar y regular con relativa facilidad, se confía en que la combinación óptima dará como resultado un costo mínimo por soldadura si se consideran todas las variantes de coste de trabajo, materiales y energía. Bajo estas condiciones, se espera que se emprenda una experimentación para llegar a los valores óptimos para los parámetros aplicables a una operación de soldadura determinada. Otras variantes que influyen sobre la operación de soldadura, aunque en grados menores, son las condiciones de superficie y metalúrgicas de los materiales que se trata de soldar, la condición de la superficie de la punta de soldadura geoméricamente, y la amplitud de frecuencia y el tipo de aparato soldador ultrasónico utilizado.

30

En el desarrollo de la presente invención, se

empleó una máquina de soldar ultrasónica de accionamiento lateral. La sección transductora era un transductor electroestructivo accionado, resonante y paralelo, que permitía una oscilación de amplitud constante, acoplado a un transformador resonante de titanio, terminado en un cabezal de acero situado en un nódulo resonante metálico longitudinal. Se accionó la punta a una frecuencia de aproximadamente 10 KH_z con una amplitud de aproximadamente 0,006 pulgadas (0,0152 mm). El transductor recibió 4.000 watios de energía. Al soldar un hilo conductor de cobre de un diámetro de 0,128 pulgadas (0,3251 mm) a un conmutador de cobre que presentaba una ranura en la porción del saliente del colector ligeramente más ancha de las 0,128 pulgadas y de aproximadamente 0,250 pulgadas de largo (0,635 mm), se formaron soldaduras satisfactorias con fuerzas de sujeción de entre 350 y 1.000 libras, aproximadamente (158,76 Kg. a 453,60 Kg), y consumos de energía de aproximadamente 1.000 julios y aproximadamente 500 julios, respectivamente. Utilizando hilo de cobre de un diámetro de 0,082 pulgadas (0,208 mm) y un colector de cobre con ranuras en el saliente de un tamaño apropiado, se formaron soldaduras apropiadas con presiones de sujeción de entre 100 y 500 libras aproximadamente (45,36 Kg. a 226,5 Kg) y un consumo de energía de aproximadamente 300 julios y aproximadamente 100 julios, respectivamente.

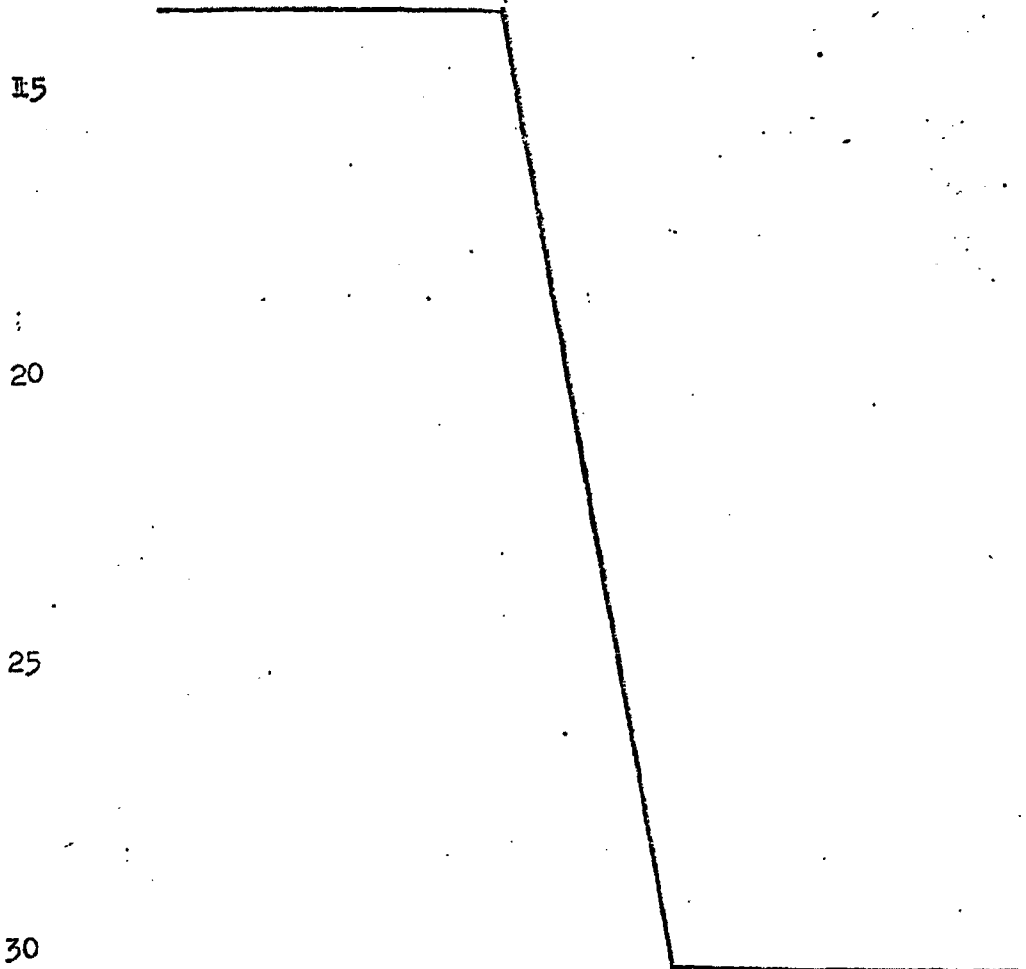
Utilizando hilo de cobre de un diámetro aproximado de 0,128 pulgadas (0,325 mm) y un colector de aluminio con ranuras en el saliente de un tamaño apropiado, se formaron soldaduras apropiadas con presiones de sujeción de

entre 300 y 450 libras aproximadamente (136,08 Kg y 204,12 Kg) y un consumo de energía de aproximadamente 900 y 700 julios, respectivamente,

5 Puede verse, pues, que el método de la presente invención cumple fácil y rápidamente su objetivo indicado de aportar un método conveniente y seguro de sustitución de la fase anteriormente empleada desoldadura indirecta. Soldando de modo directo, ultrasónicamente, el par de hilos conductores dentro de la ranura del saliente del colector se puede formar una unión mecánica sensiblemente más fuerte y queda asegurada la conexión eléctrica entre los conductores 30, 31 y el segmento del colector 20. Además, la junta estará exenta de todo material que tenga una temperatura de fusión que esté próxima a las temperaturas de funcionamiento que puedan esperarse generadas por el calor de resistencia u otras fuentes en los límites, o que pudieran producir corrosión. Otra ventaja del presente método es que las armaduras para máquinas dinamo-eléctricas podrán ahora fabricarse utilizando material para el colector o el bobinado de la armadura, o ambos, que anteriormente no podían utilizarse debido a dificultades en la fase de soldadura indirecta. En particular, los segmentos del colector y/o los bobinados de la armadura se pueden ahora fabricar a partir de diversos grados de aluminio existentes en el comercio tales como los 25 grados 2.014, 2.024, 6.061 y 6.063. Utilizando aluminio en los segmentos del colector y/o los bobinados de la armadura, sobre todo si se trata de un motor de arranque, se reduce la exigencia de emplear cobre en cualquier forma, lo que produce una economía en los costos al emplearse 30

material de aluminio más barato y además ahorro en el peso, ya que la cantidad de aluminio necesaria para conducir los necesarios niveles de corriente eléctrica en esta clase de máquina dinamoeléctrica es menos voluminosa que la cantidad comparable de cobre. Otra ventaja que se encuentra en las situaciones en que se ha necesitado una clase especial de cobre tal como el cobre anteriormente citado exento del oxígeno es que se conocen múltiples fuentes de los diversos grados comerciales de aluminio, en tanto que las fuentes de grados especiales de cobre son limitadas.

En resumen, la presente Patente de Invención deberá recaer sobre las Reivindicaciones siguientes:



REIVINDICACIONES

1

5

10

15

20

25

30

1. Mejoras introducidas en un método de fabricación de una armadura par una máquina dinamoeléctrica en la que el ensambaje de la armadura está formado con un árbol de armadura provisto de una pluralidad de láminas, y un colector eléctrico que posee una porción saliente y ranurada y una pluralidad de conductores eléctricos aislados que atraviesan la pluralidad de láminas para presentar sus extremos libres no aislados dispuestos a proximidad del saliente del colector para ligarse al mismo en relación conductora de la electricidad, - caracterizadas dichas mejoras porque la fase de conexión comprenden de las siguientes etapas:

- insertar pares determinados de extremos libres de los conductores en las ranuras del saliente del colector, siguiendo un patrón determinado;

- disponer los extremos libres de los pares de conductores en las ranuras del saliente del colector en relación radialmente yuxtapuesta, quedando las ranuras espaciadas de modo equidistante en torno a la circunferencia del saliente del colector y dispuestas de manera que presenten sensiblemente el mismo ancho que los extremos libres de los conductores;

- aplicar una punta de soldador al extremo libre radialmente opuesto de un primer par de conductores dentro de una primera ranura del saliente del colector.

- activar ultrasónicamente dicha punta de soldador para transferir la energía de la soldadura de la punta del soldador a los extremos libres del par de conductores los cuales quedarán soldados al saliente del colector;

1

- retirar radialmente dicha punta del soldador de la ranura del saliente del colector una vez que ha pasado suficiente energía de soldadura a los extremos libres del par de conductores dentro de la ranura;

5

- graduar el ensamblaje para alinear una segunda ranura con la punta del soldador; y

- repetir las fases de aplicar, activar, retirar y graduar hasta que todos los extremos libres de los pares de conductores hayan quedado soldados a las respectivas porciones ranuradas del saliente del colector.

10

2. Méjoras según la reivindicación 1 en las que la fase de disponer el ensamblaje de la armadura sobre los órganos de graduación y de soporte de modo que presente una primera ranura en el saliente del colector a la punta del soldador, antes de la fase de aplicación de la punta del soldador al extremo libre radialmente opuesto del par de conductores dentro de la ranura del saliente del colector.

15

3. Mejoras según la reivindicación 2, en las que la fase de retirar radialmente la punta del soldador incluye la fase de mover los órganos de graduación y soporte con respecto a la punta del soldador.

20

4. Mejoras según la reivindicación 3 en las que la fase de graduación se realiza durante la realización de la fase del movimiento de los órganos de graduación y soporte.

25

5. Mejoras según la reivindicación 1, en las que se aplica la punta del soldador al par de conductores a un nivel de presión predeterminado.

6. Mejoras según la reivindicación 5, en las que la presión de aplicación se determina de modo que sea superior a la presión mínima necesaria para realizar la soldadura.

30

7. Mejoras según la reivindicación 6, en las -

1 que la presión de aplicación se determina de modo que sea inferior a la presión a la cual la aplicación de la energía de soldadura haría que el material del par de hilos conductores fuera empujado en dirección axial.

5 8. Mejoras según la reivindicación 5, en las que la fase de activar la punta de soldadura se realiza en un periodo de tiempo suficiente, considerando la presión de aplicación de dicha punta, para conseguir la soldadura.

10 9. Mejoras según la reivindicación 5, en las que la fase de activación se realiza transfiriendo energía de soldadura a la punta del soldador durante un periodo de tiempo predeterminado.

15 10. Mejoras según la reivindicación 9, en las que la fase de activación de la punta del soldador se realiza durante un periodo de tiempo que se determina de manera que sea suficiente para efectuar la soldadura, considerando la presión de aplicación y el nivel de energía transferida a la punta del soldador.

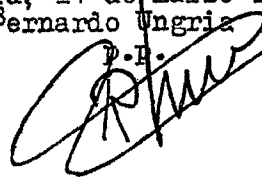
20 11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO DE FABRICACION DE UNA ARMADURA PARA UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA.

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y ocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 14 de marzo 1.975.

Bernardo Ungria

P. I.



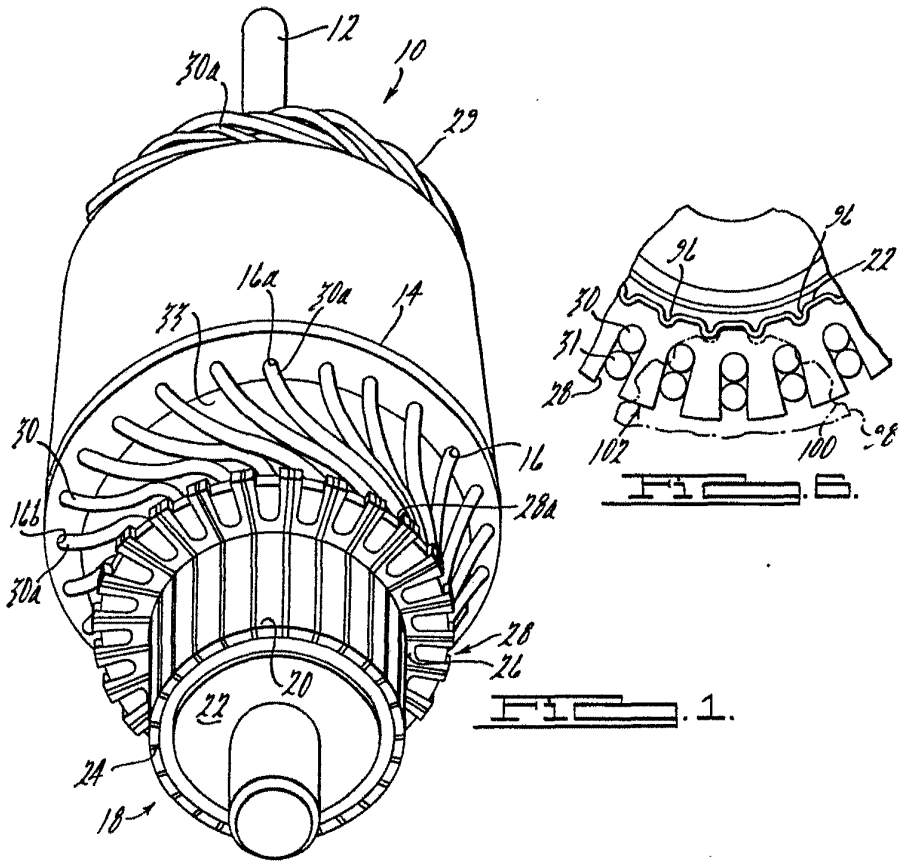


FIG. 1.

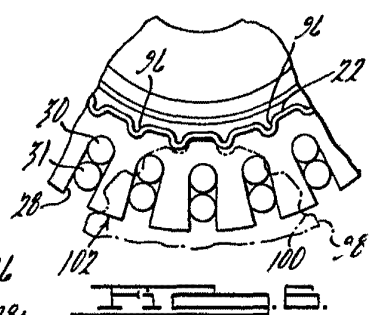


FIG. 6.

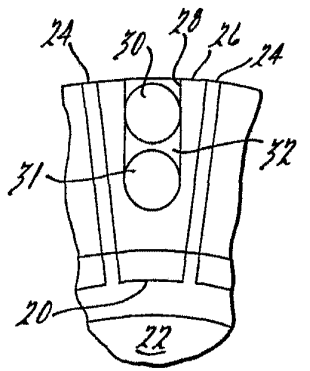


FIG. 2.

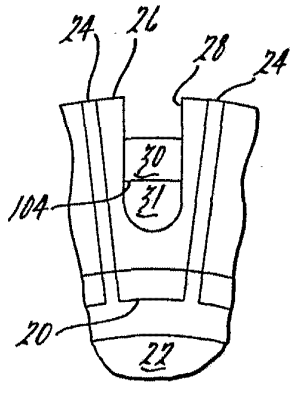


FIG. 7.

ESOLA VARIABLE
 Madrid, 14 marzo 1.975
 BERNARDO UNGHIA
 P.P.

