

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

18	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	449220		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			25.6.76		

Dkt. MD-8239/8394

25 JUN 1976



PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
591.833	30.6.75	Estados Unidos
591.838	30.6.75	Estados Unidos
64 FECHA DE PUBLICIDAD	65 CLASIFICACION INTERNACIONAL	66 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01R	
67 TITULO DE LA INVENCION		
"MEJORAS EN LA CONSTRUCCION DE MIEMBROS DE TRANSICION DESDE ALUMINIO A COBRE PARA MOTORES CON ARROLLAMIENTO DE ALUMINIO".		
71 SOLICITANTE (S)		
GENERAL ELECTRIC COMPANY		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
SCHENECTADY 12305, N.Y. (EE.UU.), River Road, 1.-		
72 INVENTOR (ES)		
Mr. William Clemens Hamilton, Mr. William Gordon Moffatt, Mr. Gaspar Pagnotta.-		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Pedro Feliu Mañá		



El presente invento se relaciona con conexiones eléctricas para conductores eléctricos y a un método para confeccionar las mismas. En particular, el invento se relaciona con un miembro de transición de aluminio a cobre para conectar eléctricamente un motor, un transformador o semejante con arrollamiento de aluminio, en un circuito eléctrico, por vía de una conexión de cobre.

Las exigencias de confiabilidad para conexiones eléctricas se están haciendo crecientemente más severas a causa de las demandas adicionales de estabilidad de temperatura y en resistencia estructural para miembros eléctricamente interconectados. Por ejemplo, las exigencias para motores industriales incluyen, tanto resistencia a severa sollicitación mecánica, como un funcionamiento sostenido en un alcance de temperatura elevada. Estos motores están diseñados para funcionar a temperatura de estado constante del arrollamiento a una temperatura de 125°C y experimentar una subida de temperatura hasta alrededor de 180°C en el caso de inversión de pleno voltaje y hasta alrededor de 300°C durante condiciones de parada de 20 segundos. Adicionalmente los alambres eléctricos del circuito tienen que ser capaces de funcionar a densidades de corriente de alrededor de 1.000 amperios por pulgada cuadrada y superior. En particular, donde dos elementos de alambre o alambres eléctricos requieran una conexión eléctrica entre un conductor eléctrico de aluminio y un conductor eléctrico de cobre, la sollicitación mecánica y el calor de unir los dos físicamente juntos, es muy importante. La in



terconexión de los dos conductores se hace tradicionalmente rizando, soldando, uniendo con soldadura de latón y métodos semejantes, para procurar inicialmente una buena conexión eléctrica sólida entre los dos tipos diferentes de conductores. Con extrema vibración, altas velocidades de corriente y funcionamientos sostenidos a temperatura elevada, las conexiones eléctricas, hechas de esta manera no son confiables. Ocurren fallos a causa de desintegración mecánica o calcinación de la conexión.

En un motor industrial, con arrollamiento de aluminio, una conexión de rizado, depende, para confiabilidad, del mantenimiento de una alta presión entre las caras entre los alambres de aluminio y el cuerpo conector, que es típicamente cobre recubierto de estaño o aleación de cobre. En motores industriales, en que los arrollamientos son de cobre, no existe ninguna descompensación de expansión con el cuerpo conductor y la temperatura de motor de estado constante está por debajo de aquella, a la que ocurriría significativa relajación de sollicitación. Por lo tanto, puede mantenerse una alta presión de interferencia necesaria para juntas de baja resistencia.

Sin embargo, el aluminio tiene un bajo coeficiente de expansión alrededor de 50% superior a aquel del cuerpo conector de cobre. Puesto que la sollicitación compresiva residual sobre los alambres de aluminio será de la magnitud del punto de elasticidad, después de completar



se el rizamiento a temperatura ambiente, pueden mejorarse salidas hacia alcances de temperatura alta de funcionamiento para que no den un resultado de ulterior incremento de la presión entre caras a causa de la descompensación de la expansión. Cualquier tendencia de incremento de la presión entre caras, nuevamente dará por resultado el flujo plástico del alambre de aluminio, puesto que el aluminio ya se encuentra a su resistencia de elasticidad. El flujo plástico del alambre de aluminio también ocurre, porque la resistencia de elasticidad y la fuerza de reptación del aluminio son inferiores a las temperaturas más altas que lo que ocurre para el aluminio a temperatura ambiente. El flujo plástico, resultante de los alambres de aluminio, que ocurre para aliviar la sollicitación entre caras, no es reversible al enfriarse a temperaturas inferiores. La presión entre caras es ahora menor que la presión inicial entre caras. Este cambio de la presión entre caras, que ocurre durante cada ciclo térmico, da por resultado el incremento de la resistencia de la conexión entre caras. Por consiguiente, los alambres cuando transportan corriente eléctrica, generan importes crecientes de calor en el conector y el ciclo térmico de los alambres da por resultado deterioración creciente de los conectores de alambre y fallo final de los mismos.

El alambre de aluminio, cuando está redén rascado para conseguir buenas características de conductibilidad eléctrica forma una película de óxido sobre el mismo, ca si inmediatamente al exponerse al aire. La resistencia --



eléctrica del óxido de aluminio es suficiente para impedir la consecución de contactos eléctricos de baja resistencia sin suficiente flujo plástico del alambre de aluminio. El flujo plástico del alambre es necesario para

5 fracturar la película de óxido para permitir la extrusión del aluminio libre de óxido, recientemente expuesto dentro de las grietas de la capa de óxido, haciendo por ello un contacto eléctrico de baja resistencia con los conductores conectados al mismo. La relajación progresiva de la presión entre caras durante los ciclos térmicos,

10 puede dar por resultado la formación gradual de óxido al rededor del contorno del área de contacto del alambre y del conector. El resultado final es una reducción en el área efectiva para transferencia de corriente eléctrica

15 entre ellos incrementando por ello la densidad de corriente y la energía térmica generada en los mismos en las áreas restantes del contacto del metal "limpio".

Muchas conexiones eléctricas de la técnica anterior confían en conectores de rizo, del tipo de "perforación de aislamiento". Esto permite que se evite la necesidad y el gasto de tener que suprimir el aislamiento eléctrico de los extremos de los alambres, que deban unirse entre sí. Los conductores pueden ser de varios tipos. Un tipo tiene dientes de sierra en la superficie interna del conector que perfora a través del aislamiento eléctrico para procurar un contacto eléctrico de metal con metal entre el alambre y el conector. Otro tipo de conector tiene un blindaje perforable interno de metal eléctrico

20

25



5 tricamente conductivo, tal como por ejemplo de latón, en que la superficie cilíndrica de la porción terminal del alambre de aluminio se extrusiona a través del blindaje para hacer un contacto de metal con metal, eléctrico. Un capuchón de aislamiento eléctrico permanece como la parte superior del botón extrusionado, de modo que no ocurre directamente contacto de metal con metal entre el alambre y el cuerpo del conector.

10 Las combinaciones de conductores de alambre, que pueden unirse eléctricamente entre sí en un conector, son innumerables. Los conductores de alambre pueden ser de una configuración maciza o de conductor con varios hilos. Cada uno de los alambres puede ser de diferente tamaño, bien sea en un conductor individual o en un diseño de cable trenzado. Estadísticamente se consigue un contacto eléctrico de mejor calidad entre algunos alambres de un grupo que con los restantes alambres del grupo. Conductores de alambres de gran diámetro se deforman más que alambres de pequeño diámetro en una conexión de rizo porque la endentación exterior del conector de rizo es fija. La presión entre caras entre el conector y alambres individuales pueden diferir considerablemente. Alambres de cobre macizo y trenzados tienen una diferente elasticidad y conducta de flujo, que la que tienen los alambres de aluminio. Las presiones entre-caras entre ellos son diferentes de aquellas de los alambres de aluminio.

15
20
25

En una solicitud de la patente de EE.UU. pendiente número 508.746 presentada el 24 de Septiembre de 1.974,



que es una continuación en parte del equivalente del modelo de utilidad español 205.470 de una juntura a tope de soldadura en frio, se describe como adecuada para miembros de transición de cobre a aluminio eléctricamente conductivo. Sin embargo, la producción automatizada de estos miembros de transición está limitada a causa del método de unión requerido y de que tiene que suprimirse la escoria del metal. Este método de juntura a tope de soldadura en frio también se describe en Product Engineering, diciembre de 1.974, páginas 19/22. Adicionalmente, material de cobre, más costoso en estos tiempos, se desperdicia, puesto que los conductores o elementos tienen que ser del mismo tamaño de alambre físicamente para la fabricación. Sin embargo, puesto que el cobre es más conductivo eléctricamente, sería altamente deseable emplear alambre de cobre de material de tamaño menor que el alambre, con aluminio de la misma conductibilidad eléctrica, pero físicamente de mayor tamaño de alambre. Adicionalmente, según la estadística, sólo algunos de los alambres de aluminio extrusionado tendrán un botón completamente formado y el resto estará sólo parcialmente formado por el blindaje de latón. Una variación similar de poner en contacto se consigue por las porciones dentadas del otro tipo de conector. Ambos dan por resultado una calidad variable de conexión de alambres dados a un conector. Esta variabilidad de calidad de conexión inevitablemente conduce a una condición, en que ciertos alambres de un grupo procuran una resistencia inferior de ca



mino entre conectores y, por lo tanto, inicialmente trans-
portan una mayor proporción de la corriente eléctrica to-
tal, transportada por el cable trenzado. Por consiguiente,
estos alambres experimentan más altos gradientes térmicos
5 y degradación más temprana que la anticipada del aisla-
miento del alambre, dando por resultado fallo prematuro -
del motor. Los "alambres perezosos", aquellos que no trans-
portan su proporción de la carga eléctrica, no comienzan
a transportar corriente hasta que la resistencia incremen-
10 tada de los alambres, que transportan inicialmente la co-
rriente, se acerca a aquella de los "alambres perezosos".

Un objeto de este invento es procurar conexiones --
eléctricas, que reducen sustancialmente el fallo eléctri-
co prematuro de motores, transformadores y semejantes apa-
15 ratos eléctricos industriales.

Otro objeto de este invento es procurar una conexión
eléctrica confiable entre los arrollamientos de un motor
eléctrico de arrollamiento de aluminio y conectores de --
alambre de cobre.

20 Otro objeto de este invento es procurar un miembro -
de transición incorporando una juntura de solapa de solda-
dura en frío para conectar eléctricamente entre sí, con-
ductores de aluminio y cobre.

Otro objeto de este invento es procurar una conexión
25 eléctrica entre conductores de alambre trenzados de alumi-
nio y cobre, en que todos los conductores de alambre en
el conductor de alambre trenzado transportan sustancial-
mente la misma corriente eléctrica en todos los tiempos.



Todavía otro objeto de este invento es procurar un motor teniendo todas las conexiones soldadas para eliminar el problema de "alambres perezosos" en el motor, que dan por resultado fallos prematuros.

5 Un objeto de este invento es procurar un método -- nuevo y mejorado para juntar un conductor de aluminio -- eléctricamente conductivo a un conductor eléctrico de -- cobre. Un objeto de este invento es procurar un método nuevo y mejorado para efectuar una juntura eléctrica de
10 aluminio a cobre que inicialmente está sustancialmente libre de compuestos intermetálicos y oquedades de alumi nio-cobre.

Otro objeto de este invento es procurar un método nuevo y mejorado para juntar un conductor eléctrico de --
15 cobre a un conductor eléctrico de aluminio por una junta ra de solapamiento de soldadura en frío.

Otro objeto de este invento es procurar un método nuevo y mejorado para conectar eléctricamente los arro llamientos de aluminio de un motor eléctrico a un con--
20 ductor de cobre.

Otros objetos de este invento resultarán en parte -- obvios y en parte irán apareciendo posteriormente.

De acuerdo con las enseñanzas del invento se ha -- previsto un miembro de transición teniendo un conductor de aluminio y un conductor de cobre. Una juntura de so-
25 lapa de soldadura en frío, une el conductor de aluminio al conductor de cobre para la transmisión de energía -- eléctrica a través de ella. La juntura de la soldadura



de solapa y el material de los conductores de su vecindad están, por lo menos inicialmente en esencia, libres de compuestos intermetálicos y oquedades de cobre-aluminio. Una segunda unión metalúrgica, preferentemente una soldadura de fusión, une eléctricamente el conductor de aluminio por lo menos a un elemento de alambre de aluminio. Una tercera unión metalúrgica, preferentemente de soldadura de extrusión, une eléctricamente el conductor de cobre por lo menos a un elemento de cobre.

10 En los dibujos:

La figura 1, es una vista en alzado de la relación de los conductores eléctricos del miembro de transición según este invento.

15 Las figuras 2 y 3 son vistas en alzado, en sección transversal, de una juntura de solapamiento en frío de un miembro de transición eléctrico de cobre a aluminio, hecho de acuerdo con las enseñanzas de este invento.

La figura 4, es una vista en perspectiva de un desarrollo del miembro de transición de este invento.

20 La figura 5, es una vista en perspectiva ilustrando el empleo del miembro de transición de este invento con otros conductores y conectores eléctricos.

25 La figura 6, es una vista en alzado lateral fragmentario de la disposición de conexión eléctrica de la figura 5.

La figura 7, es una vista terminal en sección transversal tomada a lo largo del plano VII-VII en la figura 6, mostrando la disposición deformada de las múltiples



hebras del conductor trenzado de la figura 5 en una ejecución completada de la conexión, según el invento.

5 La figura 8, es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal de un troquel mecánico, usado en el método, según el invento para formar la conexión mostrada en las figuras 5-7.

10 La figura 9, es una tabla de flujo describiendo algunas de las etapas básicas del método de fabricación de la juntura de conductores de alambre de aluminio al conductor de aluminio del miembro de transición de este invento.

15 En la figura 9 significan: D = procúrese un conductor de aluminio y una vaina de metal compresible. E = comprímense las hebras del conductor para formar un molde previo. F = colóquense los conductores en relación solapada dentro de la vaina. G = aplíquese una fuerza predeter-
minada a una porción de la vaina y déformense por lo menos algunos de los conductores para eliminar entremedias
20 oquedades. H = suéldense a fusión los extremos comprimidos de los conductores y la vaina dentro de una soldadura protegida con gas inerte.

La figura 10 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección transversal de un motor eléctrico incorporando el miembro de transición de este invento.

25 La figura 11 es una carta de flujo de un procedimiento para construir un miembro de transición.

En la figura 11 significan: U = alimentación de alambre de aluminio. J = estación limpiadora. K = posición, en rela-



ción solapada. L = fórmese una juntura de solapamiento - de soldadura en frío. M = cizállese a longitud. N = ex-- púlsese la parte acabada (transición). M = alimentación de alambre de cobre. O = estación limpiadora.

5 Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, un miembro -10- de transición, eléctricamente conductivo, de aluminio a cobre, incluye un conductor de aluminio -12- y un conductor de cobre -14-. Cada uno de los conductores -12- y -14- puede ser de cualquier forma geométrica, siendo re
10 donda, ovalada, rectangular y análoga. Para ilustrar la fabricación del miembro -10- más claramente, y no para otro propósito, cada conductor -12- y -14- se supone que es material de tira plana, teniendo una configuración rec
 tangular.

15 El conductor de aluminio -12- tiene una superficie inferior -16- y una superficie superior -18-. El conductor de cobre tiene una superficie inferior -20- y una superficie superior -22-. Preferentemente una porción terminal de cada uno de los conductores -12- y -14- se colo
20 ca de una manera solapada en contacto de tope entre sí. Es decir, la superficie inferior -20-, del conductor de cobre -14-, está en contacto físico con la superficie su
 perior -18- del conductor de aluminio -12-. Por lo menos las superficies en contacto mutuo se limpian por aque--
25 llos medios adecuados como por cepillado de alambre para conseguir superficies buenas, limpias, sustancialmente libres de óxido en contacto de tope entre sí. La superfi
 cie del fondo -16- de conductor de aluminio -12-, se co-



loca en un soporte s y se aplica una fuerza F a la superficie superior -22- del conductor de cobre -14-. La fuerza F es suficiente para reducir el grosor combinado inicial T de los conductores -12- y -14- al grosor combinado resultante t, que representa, como ejemplo, en parte la nueva juntura -24- de solapamiento de soldadura en --
5 frio, eléctricamente conductiva, físicamente fuerte de --
este invento. El grosor t es desde 0,18 a 0,26 del grosor inicial T. Para los mejores resultados, T es desde --
10 0,20 T hasta 0,23 T y preferentemente es 0,21 T + 0,005
T.

La juntura -24- de soldadura de solapamiento tiene que ser capaz de transportar una corriente de cierta capacidad, que se cita como ejemplo por una densidad de corriente de alrededor de 3.700 amperios por pulgada cuadrada a una temperatura de funcionamiento sostenida de --
15 aproximadamente 125°C y 22.200 amperios por pulgada cuadrada durante condiciones de parada. La densidad de corriente de la capacidad transportadora de corriente de --
20 la soldadura en frio, se determina por la longitud del contorno de la soldadura como la transferencia de corriente eléctrica entre los miembros -12- y -14-, que ocurre sustancialmente solo en esta región. Adicionalmente, es deseable elevar al grado óptimo la masa del material de
25 los conductores -12- y -14-, de modo que sus respectivas conductibilidades coincidan eléctricamente para las mejores propiedades físicas y eléctricas de la juntura -14-. Una configuración circular es por lo menos deseable, ya



que un incremento del diámetro produce un mayor incremento en área que la longitud del perímetro. Como se ha indicado previamente, se trata de encontrar la máxima longitud de perímetro disponible para las óptimas propiedades físicas y eléctricas de la junta -24-.

Por lo tanto, la junta de soldadura -24- preferentemente tiene una configuración rectangular. Con referencia adicional a la figura 4, se ilustra un medio para aproximarse al tamaño de la junta -24- de soldadura en frío, así como a las dimensiones del punzón necesario, requerido para hacer la junta -24-. Las reglas básicas fundamentales son como sigue.

1. La anchura del punzón w , es igual al grosor total, T , de ambos conductores, que deban soldarse en frío entre sí.

$$(1) w = T.$$

2. La longitud del punzón l es por lo menos igual a tres veces el grosor total.

$$(2) l = 3 T.$$

3. La anchura total W es por lo menos igual dos veces la anchura w del punzón.

$$(3) W = 2 w.$$

4. El solapamiento L es un mínimo de 5,4 veces el grosor total T .

$$(4) L = 5,4 T$$

5. La distancia d , a que está la porción más cercana de la junta de soldadura, respecto al extremo del conductor, es desde $1/4$ a $1/3$ de la longitud del punzón



-1-. Preferentemente \underline{d} , no es menor que 4 décimas de la longitud del punzón -1-.

$$(5) \underline{d} = 0,41 \text{ l}$$

5 Empleando un punzón destinado a las relaciones matemáticas arriba citadas, se pueden hacer excelentes --
junturas -24- de soldadura en frío. Tiene que aplicarse suficiente fuerza F para producir una soldadura de $\underline{t} = 0,26 T$ para obtener una junta -24- eléctricamente con-
ductiva, mínima trabajable. La masa de la soldadura en
10 frío a esta proporción es tal que se encuentra suficien-
te resistencia de contacto eléctrico elevado como para
crear la preocupación de como disipar económicamente --
con eficacia la energía térmica creada.

15 Debe observarse que las relaciones matemáticas son una guía solamente para el diseño de la soldadura y del punzón. Se ha diseñado un punzón y se ha empleado con --
éxito para hacer juntas de solapamiento con soldadura en frío eléctricamente conductoras de confianza de --
acuerdo con las enseñanzas de este invento, excepto que
20 $W < T$. Tal condición se presentó cuando el conductor a --
unir no tuvo suficiente anchura para permitir el uso de un punzón en que $W = T$.

25 Como la deformación del grosor T excede crecientemente de 79%, ó $\underline{t} < 0,21 T$, la sección transversal de la soldadura en frío se hace crecientemente menor. La soldadura en frío se hace más delgada en sección transversal y su fuerza decrece continuamente. Para máxima re--
sistencia física de la soldadura en frío la máxima habi



lidad transportadora de densidad de corriente, la soldadura en frío óptima se consigue cuando el grosor total T es reducido $79\% \pm 0,5\%$ ó $t = 0,21 T \pm 0,005 T$.

5 En los ensayos físicos de soldaduras en frío, hechos de acuerdo con las enseñanzas de este invento, se practica constantemente durante la fabricación del miembro -10- (Figura 5). Empleando una máquina de ensayo -- tensil normalizada, el miembro -10- se estira en tensión para determinar el modo de fallo de la junta --
10 -24- de soldadura en frío y su aspecto físico. Una buena soldadura aceptable en frío se separará alrededor -- del contorno de la junta -24- de soldadura en frío. Un botón de aluminio se sujetará al conductor -14- de cobre. Una junta -24- de soldadura en frío, producida --
15 en una reducción demasiado grande en el grosor total T de los conductores -12- y -14- y estirada en tensión, se separa fácilmente. La resistencia de la soldadura en -- frío es menor y solo una delgada capa de aluminio permanece adherido al conductor de cobre -14- cuando falla --
20 la soldadura de muestra. Tales soldaduras pueden fallar durante la manipulación normal del miembro -10- cuando se le une a conductores de un motor.

25 La soldadura en frío y el punzón están diseñados -- con generosos radios de ángulo de $1/2 w$ para procurar -- un alivio de esfuerzo en los ángulos de la soldadura.

El metal desplazado de los conductores -12- y -14- fluye con predominio lateralmente y hacia arriba. Esto produce una configuración de junta de soldadura en --



frio, a modo de cazoleta. El metal desplazado actúa como un pozo de calor integral con miembro refrigerador para ayudar a disipar la energía térmica generada durante el funcionamiento del miembro -10-. Alternativamente si el metal desplazado interfiriese en empaquetar los arrollamientos del motor eléctrico del que es un componente, el exceso del metal puede ser eliminado por cualquier procedimiento adecuado de fabricación, que no produzca compuestos intermetálicos, cobre-aluminio, en la junta -24-.

El miembro -10- de transición se presta fácilmente a la elaboración de producción automática y semi-automática. Haciendo referencia a la carta de flujo de la figura 11, los conductores -12- y -14- pueden ser alimentados cada uno desde sus respectivos carretes de alambre en tira, hacia una prensa punzonadora. Empleando medios adecuados, tales como por ejemplo agarradores de tira de alambre neumáticamente accionados en secuencia, el conductor de tira de alambre se retira desde el carrete, se inserta en un troquel adecuado, configurado para producir la junta -24- de soldadura en frío deseada, se suelda en frío al segundo conductor de alambre en tira, se cizalla a longitud y se expulsa desde el troquel. Adicionalmente, cada una de las superficies de cada conductor puede ser limpiada individual o simultáneamente por medios adecuados, como por ejemplo, por cepillos de alambre automatizados, para presentar superficies limpias en contactos de tope entre sí. Las res-



tantes superficies de los conductores también pueden ser limpiadas en este tiempo para facilitar la unión del -- miembro de transición a apropiados conductores eléctricos posteriormente.

5 La fabricación de miembro de transición -10- también se realiza más fácilmente a un coste más económico que el miembro de transición de soldadura en frío soldado a tope, según la técnica anterior. Adicionalmente, no existe ningún metal relámpago, que tuviera que eliminarse antes que la siguiente operación de reunión. Una prensa estampadora, un punzón, y una placa de respaldo son las --
10 únicas herramientas aplicables, requeridas para producir el miembro -10- a un elevado régimen productivo y excelente confiabilidad y calidad de juntura.

15 Según se fabrica, la juntura de la soldadura de solapa y el material de los conductores en su vecindad, están por lo menos inicialmente, en esencia, libres de compuestos intermetálicos de cobre-aluminio y de oquedades. La importancia de esto se observa en que la juntura funcionará a temperaturas más bajas. Por lo tanto, cualquier crecimiento de compuestos intermetálicos y puede --
20 ser que de oquedades, posteriormente ocurrirá en sustancia sólo por la natural difusión entre los metales. Si están presentes compuestos intermetálicos, cuando se forma la juntura, según ocurre cuando se emplea calor para
25 formar la juntura, la resistencia eléctrica del material en la juntura, es inicialmente más alta. El resultado es la temperatura de la junta durante la operación, puede --



ser más alta de lo usual, y puede causar que ocurra interdifusión a un régimen más rápido que la ocurrencia natural. Tal acontecimiento en esto abreviará la vida útil de la juntura, el miembro de transición y el aparato eléctrico que emplea el mismo. Aunque esto no es de consecuencia en la descripción del presente invento, el extremo de cobre del elemento de transición -10- se -- ilustra eléctricamente conectado a un conductor -52- de cobre convencional, trenzado aislado, que tiene un terminal -54- apretado por rizo a su extremo exterior. Típicamente el terminal -54- estará conectado por una -- tuerca de aletas a un vástago roscado sobre un tablero terminal u otro medio adecuado para conectar cables -- eléctricos de energía al terminal -54- y, a través del mismo, al miembro de transición -10-.

El otro extremo del miembro de transición -10- está provisto de una conexión -56- de aluminio a aluminio, que está construido de acuerdo con el presente invento. En adición al primer conductor -12- integral de aluminio, la conexión -56- comprende un segundo conductor -- -56- de múltiples hilos y una célula -60- de metal eléctricamente conductivo, que, en la ejecución preferida -- del invento, también está formada de aluminio. Sin embargo, deberá entenderse que se puede usar para la célula o vaina -60- cualquier otro metal compresible adecuado, que sea eléctricamente conductivo y que pueda ser -- soldado por fusión para formar una soldadura de baja resistencia eléctrica. En la ejecución ilustrada del in--



25

5

10

vento, el conductor -58- de múltiples hilos, es una porción terminal de un arrollamiento de motor, de aluminio, de un motor -64- (figura 10). Obviamente, la conexión del invento puede ser usada en un número de diferentes aplicaciones, pero es particularmente bien adecuada para hacer conexiones de aluminio a aluminio en el tipo de ambiente sugerido por la ilustración de la figura 5; en efecto, un ambiente que someta la conexión, tanto a vibración mecánica, como a un amplio alcance de ciclos térmicos, debido al paso de alta corriente a través del miembro de transición -10-, y del conductor -58- de múltiples hilos al arrollamiento del motor, cuando es arrancado.

15

20

25

Como se ha descrito anteriormente en la solicitud de patente española anterior 438.095, una importante característica de la conexión -50- de aquel invento es la disposición de los hilos del conductor -58- dentro de la vaina -60-, de una manera que elimina sustancialmente todos los espacios huecos entre los hilos individuales del conductor -58-. Esta característica de aquel invento puede ilustrarse mejor con referencia a las figuras 6 y 7 de los dibujos. Como se ilustra en aquellas figuras y en la figura 5, el extremo de la vaina -60-, más cercano a los extremos yuxtapuestos solapados de los conductores -12- y -58-, tiene una porción -602- comprimida, que es eficaz para deformar los extremos solapados de por lo menos alguno de los conductores comprimidos dentro de la vaina, para eliminar por ello sustancialmente todos los espacios huecos entre los conducto-



2

res dentro de la porción comprimida -602- de la vaina -
-60-. Esta disposición comprimida de los hilos de los -
conductores se observa mejor en la vista en sección --
transversal de la figura 7, que ilustra los extremos --
5 comprimidos de los hilos múltiples del conductor -58- -
en relación engranada contigua. Se ha encontrado que es
te tipo de espaciamento muy cercano entre los conducto
res dentro de la vaina -60-, es importante para la forma
ción de una juntura confiable a largo plazo, de baja re
10 sistencia eléctrica, cuando los extremos de los conducto
res están soldados de acuerdo con una etapa subsiguien
te del presente invento. Aparte de tal óptima compre--
sión y eliminación de oquedades entre conductores adya
centes dentro de la vaina -60_, se ha descubierto que, -
15 cuando los extremos de los conductores y el extremo de
la vaina -60- se sueldan, para procurar las deseadas ca
racterísticas mecánicas y eléctricas de la conexión, pue
den formarse áreas de alta resistencia. Se cree que ta
les puntos calientes son resultantes cuando el alambre
20 y la vaina no se sujetan en buena conductibilidad térmi
ca y eléctrica durante la soldadura. Específicamente, si
un alambre tiene una oquedad alrededor de la totalidad
o parte del mismo, durante el proceso de soldadura, el
alambre no será capaz de disipar calor desde la corrien
25 te de soldadura y parcialmente se vaporizará en lugar -
de fundirse y fusionarse con alambres adyacentes de una
manera controlada. Alternativamente, tal alambre inade
cuadamente comprimido (y térmicamente conectado) se de-



5 rretirá irregularmente cuando ocurra la soldadura, de modo que el área de sección transversal del alambre se reduce grandemente para formar un camino eléctrico de alta resistencia que se recalentará excesivamente durante las subsiguientes operaciones.

10 De acuerdo con aquel invento según la solicitud de patente española 438.095 la vaina -60- se comprime para deformar los hilos múltiples del conductor -58- por lo menos 10% en área de sección transversal respecto a su estado no comprimido. Para efectuar esta compresión, los hilos del conductor -58- son limitados respecto al movimiento radial por los costados de la vaina -60- que, a su vez, son apretados por un adecuado troquel apretador (no ilustrado) mientras se aplica al mismo fuerza compresiva. Se observará que en la ejecución preferida todos -15 los hilos del conductor -58- son sujetos contra un lado simple, generalmente plano, del conductor -12-, de modo que pueda formarse una soldadura esencialmente de línea recta que no se explicará.

20 Otra característica importante de la conexión -50- de aquel invento según la patente española Nº 438.095 es te comprende una soldadura de fusión -66- formada por un proceso de soldadura blindado con gas inerte en los extremos solapados de los conductores -12- y -58- e incluye partes del extremo comprimido -602- de la vaina -60-. 25 En la ejecución preferida del invento, la soldadura -66- está formada con un soplete -78- de soldadura adecuado -convencional de tungsteno-gas inerte, describiéndose so-



lo su boquilla. Este mechero se usa para fundir los extremos comprimidos de la vaina -60- y los conductores -12- y -58- sin introducir ninguna clase de significativas impurezas en la resultante soldadura de aluminio.

5 Como se muestra en las figuras 5 y 6, la porción comprimida -602- de la vaina -60-, preferentemente se solapa sobre los extremos de los conductores -12- y -58- aproximadamente por un cuarto de pulgada; sin embargo, se ha encontrado que el tipo más adecuado de baja resistencia eléctrica, de conexión mecánicamente confiable -10 -56-, puede formarse si la porción comprimida -602- de la vaina se sobrepone por lo menos en 1/16 de pulgada de los conductores -12- y -58-.

15 Con el fin de procurar un alivio de esfuerzo mecánico para las porciones terminales deformadas de los hilos del conductor -58-, una segunda porción -606-, no comprimida, o solo parcialmente comprimida, de la vaina -60-, se forma para estrecharse uniformemente hacia fuera desde la área deformada de los conductores hacia el extremo no comprimido de la vaina. El extremo más exterior de la porción -606- de la vaina -60-, rodea íntimamente los hilos del conductor -58-, pero no les hace deformarse mecánicamente. Con preferencia el grado de estrechamiento de la porción -606- es similar a aquella -20 -ilustrada en la figura 6, de tal modo que el extremo, no comprimido de la vaina -60-, rodea íntimamente los hilos del conductor -58- para procurar alivio de esfuerzo mecánico óptimo para ello, mientras que limita su movi-

25



miento relativo al conductor -12-. Con esta disposición y la deformación de estos hilos del conductor -58- a un solo lado, del conductor -12- de aluminio generalmente rectangular en sección transversal, en la ejecución preferida del invento, la soldadura -66- de baja resistencia eléctrica, se forma en una línea generalmente recta a través de los extremos de todos los hilos del conductor -58- para evitar por ello la formación de cualesquiera puntos calientes en la conexión -56-, debido a una pobre juntura eléctrica o mecánica del tipo que pudiera resultar y solo se utilizase una soldadura de resistencia o un método de soldadura en frío, de acuerdo con algunas enseñanzas de la técnica anterior, en un intento de formar una deseada conexión de aluminio a aluminio.

Un método preferido para obtener una soldadura de línea recta de los extremos solapados de los conductores -12- y -58-, es cortar una porción solapada de los extremos con una cizalla de hilos rectos, soldando después los extremos expuestos resultantes. En adición a procurar una línea recta de soldadura, este método procura una superficie de soldadura no oxidada, antes de que los extremos de los conductores se fundan por la aplicación de una temperatura de fusión desde el soplete de tungsteno-gas inerte. Este procedimiento se ha encontrado que es particularmente útil para alcanzar una conexión eléctrica de baja resistencia eléctrica y de prolongada vida de acuerdo con el presente invento, cuando



todos los conductores, que se unen por fusión, tienen - iguales diámetros, diámetros desiguales o cuando se incluyen grandes conductores rectangulares.

5 Alternativamente, los hilos del conductor -58- pueden ser reunidos y comprimidos en una forma previa antes de la inserción dentro de la vaina -60-. Esto facilita la fabricación e incrementa la confiabilidad de la formación de juntura de soldadura después de ello. Tal incremento en confiabilidad se consigue eliminando alguna de las oquedades antes de la compresión dentro de la vaina -60-.

15 De la precedente descripción de la conexión -56- del invento, los expertos en la materia serán capaces de fabricar tales conexiones por varios métodos; sin embargo, con el fin de describir plenamente el invento -- preferido, es deseable también describir un método, también preferido, para fabricar la conexión -56-. Este método preferido, que forma parte del invento, se describirá con referencia a la figura 9. de los dibujos, que --
20 comprende una carta de flujo de las etapas principales del método preferido del invento.

25 Por lo tanto, haciendo referencia a la figura 9, se observará que el método preferido para formar una conexión eléctrica entre un primer conductor eléctrico y un segundo conductor eléctrico, de acuerdo con el invento, comprende las etapas de procurar primeramente un primero y segundo conductores de aluminio y una vaina de metal compresible, que está formada de metal eléctricamen



te conductivo en una configuración adaptada para recibir los conductores en relación solapada dentro de la misma y restringirlos contra movimiento radial, cuando la vaina es comprimida en operaciones subsiguientes del método de fabricación. Después de haberse solapado los conductores en la vaina, se aplica una fuerza predeterminada a una porción dada de la vaina para comprimirla contra los conductores haciendo que por lo menos alguno de ellos se deformen y fluyan suficientemente para rellenar sustancialmente cualesquiera oquedades entre los conductores. Finalmente, los extremos comprimidos de los conductores y la vaina se sueldan a fusión por una operación de soldadura protegida por gas inerte. Como se ha observado arriba, los extremos solapados de los conductores son ajustados o cizallados para procurar una superficie de soldadura plana uniforme antes de tal soldadura.

En otras formas modificadas del método preferido -- del invento, se procura una prensa o un troquel mecánico especiales para recibir en los mismos y para comprimir la vaina y los extremos del conductor de una amplia variedad de diferentes tamaños de conductores y vainas. Preferentemente, la prensa disponible, se acciona hidráulicamente y es operable para aplicar esencialmente la cota compresiva crítica arriba descrita a una presión uniforme previamente ajustada, que eficazmente procura la deseada suficiente deformación de cada uno de la amplia variedad de conductores, de formas y tamaños relativamente diferentes, cuando se colocan en operaciones sucesivas -



dentro de la prensa. Utilizando tal presión constante, -
 previamente ajustada, se ha descubierto que es posible -
 obtener un grado deseado de deformación mecánica de los -
 conductores, a condición de que se elijan vainas de ajus
 5 te adecuadamente apretado para pares de conductores, que
 deban unirse, para formar una conexión con éxito del ti-
 po descrito arriba en detalle, con referencia a la figu-
 ra 5. Así, no es necesario medir cada operación deforma-
 dora de conductor para comprobar si se obtiene la desea-
 da deformación mínima de 10% en área de sección transver
 10 sal en cada operación de compresión de la vaina, porque
 la presión uniforme previamente ajustada, asegurará por
 lo menos tal grado de compresión para cada tamaño de co-
 nexión.

15 Una forma de la prensa o troquel mecánico especiales
 -70-, descritos en el párrafo precedente, se ilustra en
 la figura 8. El troquel -70- comprende un par de mandíbu-
 las -72- y -74- montadas recíprocamente, que están sopor
 tadas para tal movimiento, respectivamente sobre barras
 20 adecuadas -76- y -78-. La mandíbula -72- tiene un solo -
 diente -80-, que se coloca operablemente para ajustar ín
 timante entre dos brazos (uno ilustrado en -82-) de la -
 mandíbula -64-. La superficie del fondo del diente -80--
 comprende una porción -84-, generalmente plana, y una su
 25 perficie inclinada -86-. Estas superficies están dispues-
 tas para moverse hacia una porción plana -88- y una su--
 perficie cónica correspondiente -90- de la mandíbula --
 -74-. En funcionamiento de este troquel especial, la vai



na -60- se colocaria entre las mandíbulas y serian impul
sadas unas hacia otras para comprimir la vaina y formar
la porción -602- generalmente plana y su porción cónica
-606-.

5 Finalmente, en una ulterior modificación de la eje-
cución preferida del invento, que es particularmente adp
table para la deformación de conductores eléctricos de -
alambre magnético de aluminio en motores eléctricos, cua
do uno de los conductores, usados en las etapas del méto
10 do preferido del invento arriba expresado, es un conduc-
tor de hilos múltiples aislado con barniz, es la inclu--
sión de una etapa preliminar en el método preferido del
invento que realizará la supresión del barniz desde los
extremos de los hilos del conductor de hilos múltiples,
15 que deban comprimirse antes de que los extremos se inser
ten dentro de la vaina. Así, deberá comprenderse que en
tal etapa preliminar el barniz puede eliminarse, bien sea
por operación mecánica o química de desprendimiento de -
cualquier tipo convencional bien conocido.

20 La juntura de soldadura en frío y el material en su
vecindad se han descrito hasta ahora como estando libres
de compuestos intermetálicos de cobre-aluminio y de oque
dades. Sin embargo debe comprenderse que la difusión de
cobre y aluminio, uno en otro, continuarán ocurriendo, -
25 una vez estén unidos entre sí. El grado de difusión de -
uno en otro, aumentará durante la operación del circuito
y/o del aparato, en que es un componente el miembro de -
transición. Sin embargo, la juntura está inicialmente li



bre esencialmente de los compuestos intermetálicos de -
cobre-aluminio, puesto que no se emplea ningún calor pa
ra formar la juntura. Por lo tanto, es sustancialmente
nula la posibilidad de formación de compuestos interme-
5 tállicos durante la fabricación.

La resistencia eléctrica del miembro de transición
y la juntura de soldadura en frío, es esencialmente --
igual que la combinación de los conductores de aluminio
y cobre del miembro, cuando se unen inicialmente. El --
10 miembro de transición, por consiguiente, trabaja a una
temperatura más baja que los conectores de la técnica -
anterior, puesto que la energía térmica, generada en el
miembro, es menor. El calor generado durante el funciona
miento del circuito causará la formación de compuestos
15 intermetálicos a un régimen dependiente de la temperatu
ra y del tiempo respecto a temperatura. Adicionalmente,
a causa de que cobre y aluminio se difunden entre sí a
diferentes grados, existe un desequilibrio de flujo de
masa que crea vacíos, que se reúnen en oquedades macros
20 cópicas. Sin embargo, se ha establecido que un efecto -
perjudicial, bien sea de los compuestos intermetálicos,
o de las oquedades, no es de ninguna consecuencia hasta
un espectro de tiempo-temperatura comparable con un fun
cionamiento de motor en estado constante ocurrido duran
25 te 100 años o más.



REIVINDICACIONES

1ª.- Mejoras en la construcción de miembros de transición desde aluminio a cobre para motores con arrollamiento de aluminio, caracterizadas porque el miembro de transición incluye un conductor eléctrico de cobre; un conductor eléctrico de aluminio, una porción terminal selectiva del conductor eléctrico superpuesta a una porción terminal selectiva de un conductor eléctrico de aluminio; una juntura de solapa de soldadura en frío uniendo físicamente los dos conductores entre sí, en una relación mutua, eléctricamente conductiva; siendo el grosor de la porción soldada en frío desde 18% hasta 26% de los grosores originales totales combinados de los dos conductores y estando el material de la juntura solapada de soldadura en frío y de cada conductor en su vecindad inmediata inicialmente libre en esencia de compuestos intermetálicos de cobre-aluminio.

2ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque el grosor de la juntura puede ser de 20% a 23% del grosor original combinado de los dos conductores.

3ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque el grosor de la juntura es $21\% \pm 1/2\%$ del grosor original combinado de los dos conductores.

4ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque el material de los conductores, incluyendo la juntura solapada de soldadura en frío tiene una configuración en forma de cazoleta.

5ª.- Mejoras según la reivindicación 4ª, caracteri-



zadas porque el grosor de la juntura es desde 20% a 23% del grosor original combinado de los dos conductores.

5 6ª.- Mejoras según la reivindicación 4ª, caracterizadas porque el grosor de la juntura es de $21\% \pm 1/2\%$ del grosor original combinado de los dos conductores.

7ª.- Mejoras según la reivindicación 4ª, caracterizadas porque el metal desplazado de los conductores en la vecindad de la juntura de la soldadura forma un miembro refrigerador integral.

10 8ª.- Mejoras según la reivindicación 4ª, caracterizadas porque el miembro de cobre comprende la porción interior de la configuración en forma de cazoleta.

15 9ª.- Mejoras según la reivindicación 8ª, caracterizadas porque el grosor de la juntura es desde 20% a 23% del grosor original combinado de los dos conductores.

10ª.- Mejoras según la reivindicación 8ª, caracterizadas porque el grosor de la juntura es $21\% \pm 1/2\%$ del grosor original combinado de los dos conductores.

20 11ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas por incluir un motor con arrollamiento de aluminio mostrando una pluralidad de conductores de alambre eléctrico de aluminio, por lo menos una porción del conductor de alambre de aluminio, unido metalúrgicamente al conductor de aluminio del miembro de transición.

25 12ª.- Mejoras según la reivindicación 11ª, caracterizadas por incluir una vaina metálica, eléctricamente conductiva y porque por lo menos una porción de los conductores de alambre de aluminio están colocados con los



5 respectivos extremos del conductor de aluminio del miembro de transición y dos alambres de aluminio del motor yuxtapuestos y en relación solapada dentro de la vaina, teniendo el extremo de la vaina más cercano a los extremos solapados de los conductores, una porción comprimida, que deforma los extremos solapados de por lo menos alguno de los conductores, para eliminar sustancialmente todos los espacios huecos entre los conductores dentro de la porción comprimida y el enlace metalúrgico es una soldadura de fusión, que incluye material del extremo comprimido de la vaina y los extremos solapados del conductor.

15 13ª.- Mejoras según la reivindicación 12ª, caracterizadas porque la porción comprimida de las vainas se superpone por lo menos a 1,59 mm de los conductores.

20 14ª.- Mejoras según la reivindicación 13ª, caracterizadas porque la vaina tiene una porción no comprimida, integral con la porción comprimida, que comprende el conductor y se estrecha uniformemente hacia fuera desde el área deformada de los conductores hacia el otro extremo de la vaina.

25 15ª.- Mejoras según la reivindicación 14ª, caracterizadas porque el conductor de aluminio del miembro de transición tiene una configuración rectangular, comprimiéndose los conductores de alambre del motor contra un solo lado del conductor rectangular y limitando la vaina, los conductores de alambre del motor contra movimiento radial más allá de un solo lado.



5 16ª.- Mejoras según la reivindicación 15ª, caracterizadas porque los conductores de alambre del motor están deformados por lo menos 10% en área de sección transversal por una fuerza compresiva aplicada a la misma por la vaina por su deformación.

17ª.- Mejoras según la reivindicación 12ª, caracterizadas porque el grosor de la juntura es desde 20% a 23% del grosor original combinado de los dos conductores.

10 18ª.- Mejoras según la reivindicación 17ª, caracterizadas porque el material de los conductores incluyendo la juntura solapada de soldadura en frío tiene una configuración en forma de cazoleta.

15 19ª.- Mejoras según la reivindicación 18ª, caracterizadas porque el grosor de la juntura es $21\% \pm 1/2\%$ del grosor original combinado de los dos conductores.

20 20ª.- Mejoras según la reivindicación 18ª, caracterizadas porque el metal desplazado de los conductores en la vecindad, la juntura de soldadura, forma un miembro refrigerador integral.

25 21ª.- Mejoras según la reivindicación 18ª, caracterizadas porque la configuración en forma de cazoleta es rectangular en su forma, la anchura interna del cuñ es igual aproximadamente al grosor total de los dos conductores unidos por soldadura en frío, cuya longitud interna es igual aproximadamente a tres veces el grosor total del conductor.

22ª.- Mejoras según la reivindicación 21ª, carac-



terizadas porque la anchura de cada uno de los dos conduc
tores unidos por soldadura en frio, es igual aproximada-
mente a dos veces la anchura interna de la configuración
en forma de cazoleta.

5 23ª.- Mejoras según la reivindicación 22ª, caracte-
rizadas porque la distancia, en que se solapan los dos -
conductores del miembro de transición, uno sobre otro, es
igual por lo menos aproximadamente a 5,4 veces el grosor
total de los dos conductores.

10 24ª.- Mejoras según la reivindicación 22ª, caracte-
rizadas porque la distancia desde el extremo de cada con
ductor a la porción más próxima de la juntura de soldadu
ra en frio, es igual desde 1/4 a 1/3 de la longitud inte
rior de la configuración en forma de cazoleta.

15 25ª.- Mejoras según la reivindicación 5ª, caracteri
zadas porque la configuración en forma de cazoleta, es -
de forma rectangular, cuya anchura interna es igual apro
ximadamente al grosor total de los dos conductores uni--
dos por soldadura en frio, siendo la longitud interna de
20 la misma, igual aproximadamente a tres veces el grosor -
total del conductor.

25 26ª.- Mejoras según la reivindicación 25ª, caracteri
zadas porque la anchura de cada uno de los conductores
unidos por soldadura en frio es igual aproximadamente a
dos veces la anchura interior de la configuración en for
ma de cazoleta.

27ª.- Mejoras según la reivindicación 26ª, caracte-
rizadas porque la distancia, en que se solapan los dos -



conductores del miembro de transición entre sí, es igual a por lo menos aproximadamente 5,4 veces el grosor total de los dos conductores.

5 28ª.- Mejoras según la reivindicación 26ª, caracterizadas porque la distancia desde el extremo de cada conductor hasta la porción más cercana de la juntura de soldadura en frío, es igual desde $1/4$ a $1/3$ de la longitud interna de la configuración en forma de cazoleta.

10 29ª.- Mejoras según las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque se incluyen las siguientes etapas: (a) colocación de una superficie de una porción terminal preseleccionada de un conductor de cobre en relación de contacto de tope solapado con una superficie de un extremo preseleccionado de una porción de un conductor de aluminio y (b) deformar una porción seleccionada de las porciones extremas solapadas de los dos conductores para producir una porción soldada en frío de la que 15 18% a 26% es el grosor combinado total de los dos conductores y cuya juntura está inicialmente libre de compuestos intermetálicos de cobre-aluminio y oquedades.

20 30ª.- Mejoras según la reivindicación 29ª, caracterizadas porque el grosor de la porción soldada en frío es desde 20% a 23% del grosor total combinado de los conductores.

25 31ª.- Mejoras según la reivindicación 30ª, caracterizadas porque el grosor de la porción soldada en frío es $21\% \pm 1/2\%$ del grosor total combinado del conductor.

32ª.- Mejoras según la reivindicación 29ª, caracteri



zadas por incluir la etapa de procedimiento, practicada antes de la colocación de las superficies, consistente en limpiar mecánicamente por lo menos la superficie de cada conductor, que deba ser soldado en frío a la respectiva superficie del otro conductor.

5

33ª.- Mejoras según la reivindicación 32ª, caracterizadas por la etapa del procedimiento, practicada antes de colocar las superficies, consistente en limpiar mecánicamente por lo menos dos superficies opuestas -- principales de la porción extrema de cada conductor.

10

34ª.- Mejoras según la reivindicación 32ª, caracterizadas por incluir en la etapa de procedimiento, practicada antes de la limpieza, consistente en alimentar cada conductor continuamente desde su propio carrete de suministro.

15

35ª.- Mejoras según la reivindicación 33ª, caracterizadas por incluir la etapa de procedimiento, practicada antes de la limpieza, consistente en alimentar cada conductor continuamente desde su propio carrete de suministro.

20

36ª.- Mejoras según la reivindicación 34ª, caracterizadas porque se incluye la etapa de procedimiento adicional de cizallar el miembro de transición a un largo predeterminado.

25

37ª.- Mejoras según la reivindicación 35ª, caracterizadas por incluir la etapa adicional de procedimiento de cizallar el miembro de transición a un largo predeterminado.



5 38ª.- Mejoras según la reivindicación 29ª, caracte-
 rizadas porque los conductores se colocan en posición, de
 modo que las porciones terminales de los conductores se
 solapan entre sí por lo menos aproximadamente 5,4 veces
 del grosor total de los dos conductores.

10 39ª.- Mejoras según la reivindicación 29ª, caracte-
 rizadas porque la deformación de los conductores se pra-
 ctica de una manera para conformar algo del material de -
 las porciones extremas de los conductores a una configu-
 ración en forma de cazoleta, teniendo dimensiones prede-
 terminadas de una anchura interna igual aproximadamente
 al grosor total de los dos conductores y una longitud in-
 terna igual aproximadamente a tres veces el grosor total
 de los conductores.

15 40ª.- Mejoras según la reivindicación 39ª, caracte-
 rizadas porque cada conductor es rectangular en su forma
 y la anchura de cada conductor es igual aproximadamente
 a dos veces la anchura interior de la configuración en --
 forma de cazoleta.

20 41ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el
 que ha de recaer la presente Patente de Invención que por
 veinte años se solicita registrar para España, - - - -

p o r

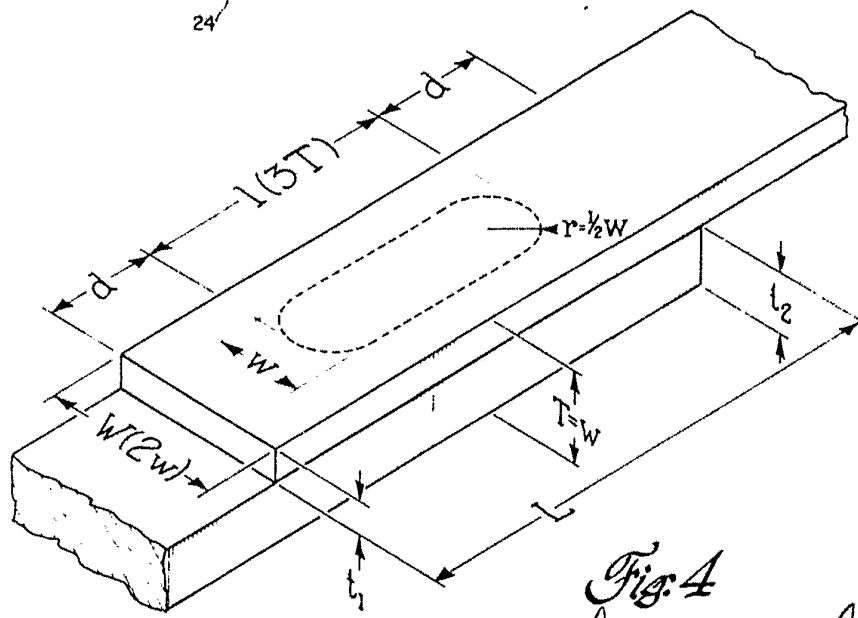
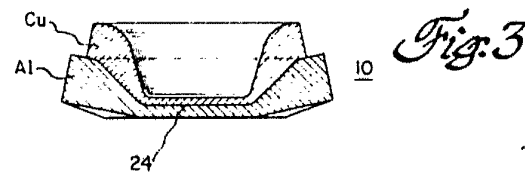
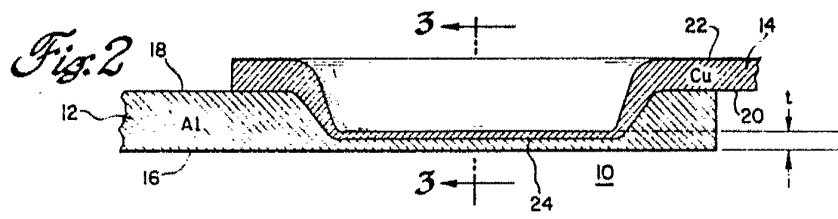
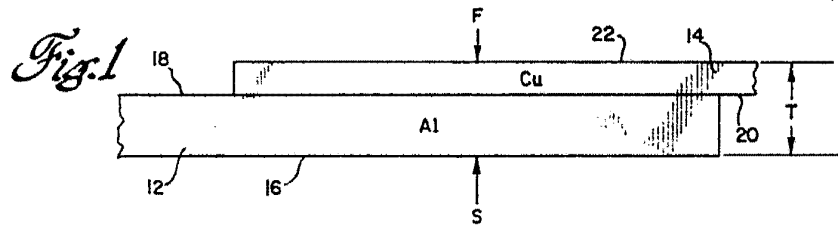
25 " MEJORAS EN LA CONSTRUCCION DE MIEMBROS DE TRANSICION
 DESDE ALUMINIO A COBRE PARA MOTORES CON ARROLLAMIENTO
 DE ALUMINIO "



Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que consta de treinta y ocho hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 25 JUN. 1976
P.A.,

[Handwritten signature]



Madrid 25 JUN. 1976

P. R. [Signature]

Escala variable

25 JUN. 1970

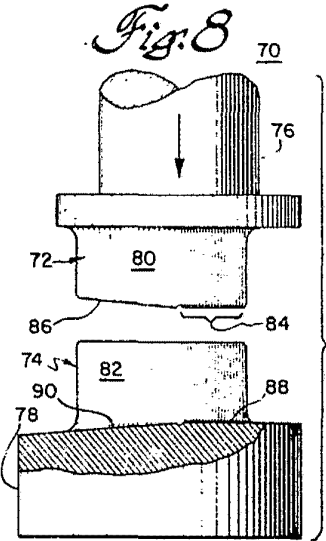
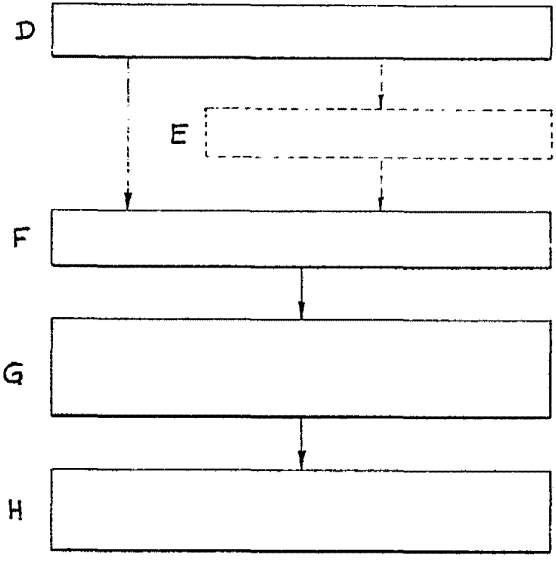
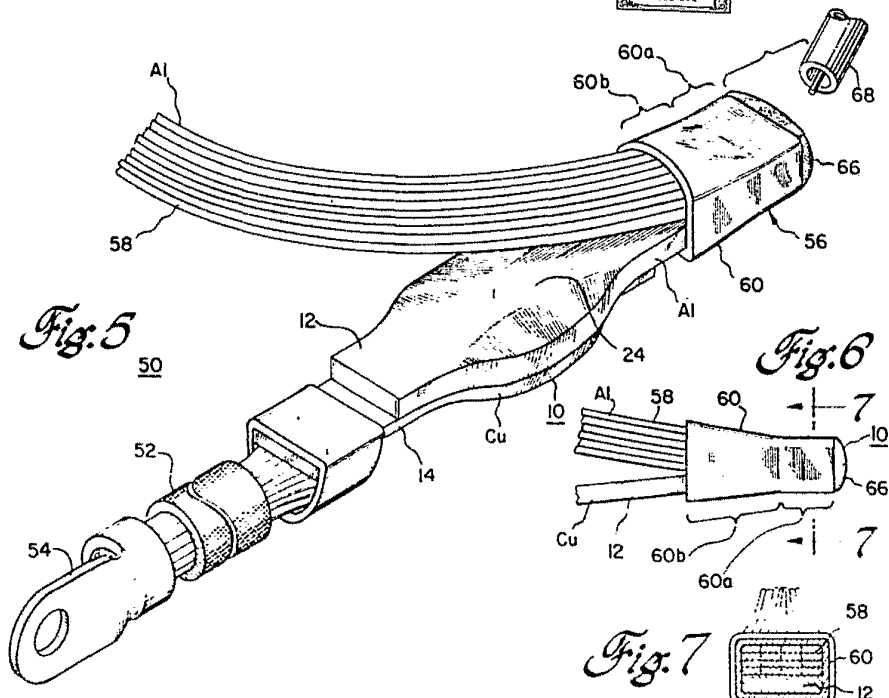


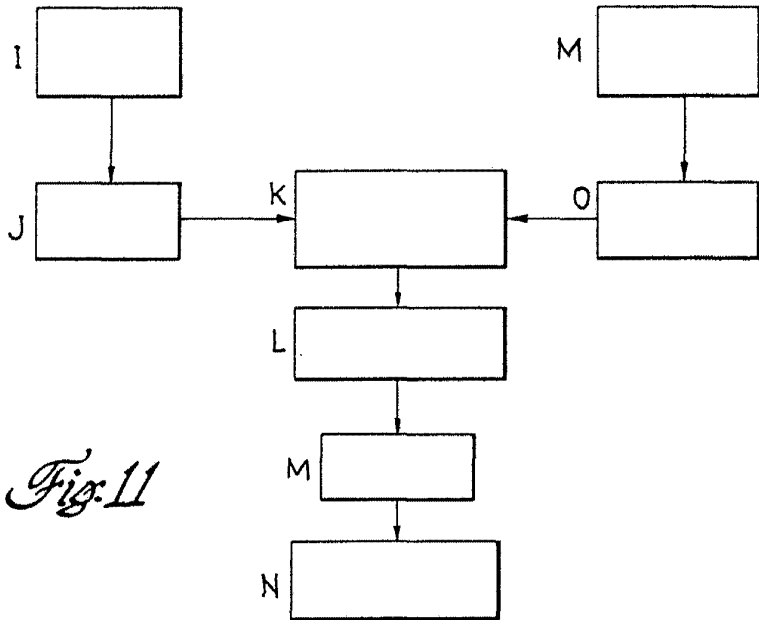
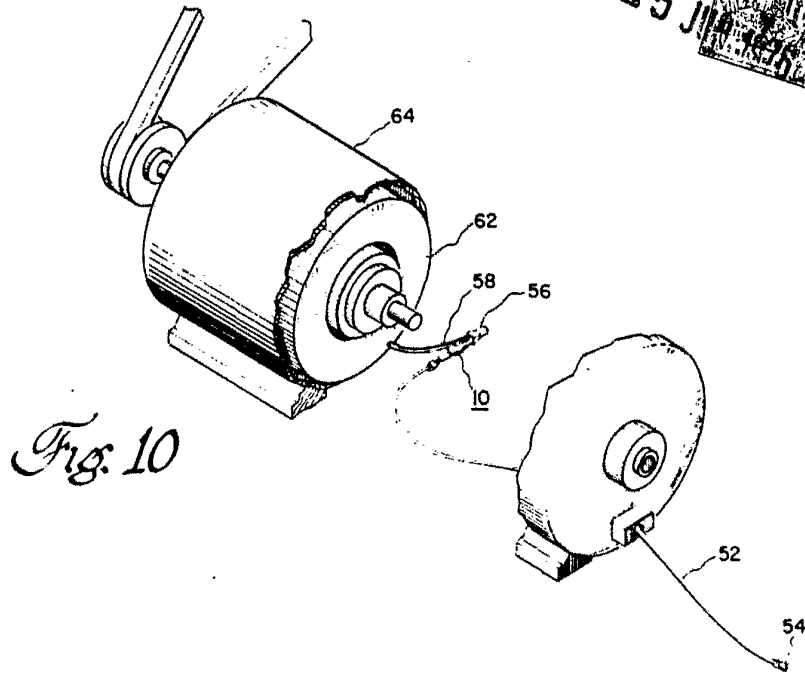
Fig. 9

Madrid, P. A.

[Handwritten signature]

Escala variable

25 JUN 1976



Madrid 25 JUN 1976
P.A.

PERO PERO DIAZ
P.A.

Escala variable