

205470



Int. Cl. H 0 1 R

MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

Correspondiente a la solicitud de registro de un Modelo de Utilidad que, por veinte años se solicita para España, a favor de la firma GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadounidense, residente en SCHENECTADY, N.Y. (EE.UU.) - - - - -

p o r

"MIEMBRO DE TRANSICION PARA UNIR ENTRE SI ELEMENTOS DE COBRE Y ALUMINIO PARA CONEXIONES ELECTRICAS"

=====

El presente Modelo de Utilidad se refiere a la unión de modo eléctrico de dos elementos metálicos no similares por técnicas de trabazón metalúrgicas. En particular, el Modelo de Utilidad se refiere a la unión entre sí de elementos de aluminio y cobre, que funcionan a altas temperaturas sostenidas, bajo condiciones variables de cargas de sollicitación y temperatura.

Las exigencias de confiabilidad para conexiones eléctricas se van haciendo crecientemente más severas a causa de demandas adicionales sobre estabilidad de temperatura y fuerza estructural de miembros eléctricamente interconectados. Por ejemplo, las exigencias en

5

10

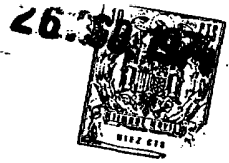
205470



5 motores industriales incluyen, tanto resistencia a severa solici-
tación mecánica, como también funcionamiento sostenido en un alcance
de temperaturas elevadas. Estos motores están destinados a funcio-
nar a una temperatura de arrollamiento de estado constante de 125°C
y a experimentar una elevación de temperatura a alrededor de 220°C
en la inversión de pleno voltaje y a alrededor de 300°C en condi-
10 ciones de detención. En particular, donde los elementos de alambre
requieran una conexión eléctrica entre un conductor de aluminio y
un conductor de cobre, son muy importantes la sollicitación mecáni-
ca y el calor. La interconexión de los dos conductores se hace tra-
dicionalmente por replegado, soldadura a alta y baja temperatura y
métodos semejantes para procurar inicialmente una buena conexión
15 eléctrica sólida entre los dos tipos diferentes de conductores. Con
extremada vibración y funcionamiento sostenido a temperaturas ele-
vadas, no son de confianza las conexiones eléctricas hechas de es-
ta manera. Ocurren fallos a causa de desprendimiento mecánico de
la conexión.

20 En un motor industrial con arrollamiento de aluminio, una co-
nexión replegada depende, para que sea confiable, del mantenimien-
to de alta presión entre caras de los alambres de aluminio y un
cuerpo conector que es de cobre, típicamente revestido de estaño.
En motores industriales, en que los arrollamientos son de cobre, no
hay descompensación de expansión con el cuerpo conector y la tempe-
ratura de estado constante del motor está por debajo de aquella,
25 a la que pudiera ocurrir un significativo relajamiento de solici-
tación. Por lo tanto, puede mantenerse una alta presión entre ca-
ras, necesaria para juntas de baja resistencia.

30 Sin embargo, el aluminio tiene un coeficiente de expansión
aproximadamente 50% más elevado que aquel del cuerpo conector de
cobre. Puesto que la sollicitación residual compresiva sobre los



205470

alambres de aluminio será de la magnitud del punto de elasticidad después de completar el replegamiento a temperatura ambiente, puede esperarse que las oscilaciones hacia alcances de temperatura elevada de funcionamiento no den por resultado un ulterior incremento en la presión entre caras a causa de descompesación de expansión. Cualquier tendencia hacia un incremento en la presión entre caras dará meramente por resultado un flujo plástico del alambre de aluminio, puesto que el aluminio ya está en su resistencia de elasticidad. El flujo plástico del alambre de aluminio también ocurre porque la resistencia de elasticidad y la resistencia al movimiento lento del aluminio son más bajas a las temperaturas más altas que para el aluminio a temperatura ambiente. El resultante flujo plástico de los alambres de aluminio, que ocurre para aliviar la sollicitación interfacial, no es reversible al enfriar a temperaturas más bajas. La presión interfacial es ahora menor que la presión interfacial inicial. Este cambio de presión interfacial, que ocurre durante cada ciclo térmico, dá por resultado el aumento de la resistencia de la zona interfacial. Por consiguiente, los alambres, cuando transportan corriente eléctrica, generan cantidades crecientes de calor en el conector y los ciclos térmicos de los alambres dan por resultado deterioración creciente de los conductores de alambre y su fallo final.

El alambre de aluminio, cuando se ha raspado recientemente para conseguir buenas características de conductibilidad eléctrica, forma en el mismo una película de óxido casi inmediatamente de exponerse al aire. La resistencia eléctrica del óxido de aluminio es suficiente para impedir que se consigan contactos eléctricos de baja resistencia sin suficiente flujo plástico del alambre de aluminio. El flujo plástico del alambre es necesario para fracturar la película de óxido para permitir la extrusión del aluminio



205470

libre de óxido, recién expuesto en las grietas de la capa de óxido para hacer posible por ello un contacto de baja resistencia eléctrica, con los conductores conectados al mismo. El relajamiento progresivo de la presión interfacial durante los ciclos térmicos puede dar por resultado la formación gradual de óxido alrededor del contorno del área de contacto del alambre y el conector. El resultado final es una reducción del área efectiva para transferencia de corriente eléctrica entre ellos, incrementando por ello la densidad de corriente y la energía térmica generada en ello en las áreas restantes del contacto de metal "limpio".

Muchas conexiones eléctricas de la técnica anterior confían en conectores de replegamiento del tipo de "perforación de aislamiento". Esto evita la necesidad y el coste de tener que eliminar el aislamiento eléctrico de los extremos de los alambres, que deban unirse. Los conectores pueden ser de dos tipos. Un tipo tiene dientes de sierra sobre la superficie interna del conector, que perforan a través del aislamiento eléctrico para procurar contacto eléctrico de metal-a-metal entre el alambre y el conector. Otro tipo de conector tiene una pantalla interna perforada de metal eléctricamente conductivo, tal como por ejemplo, latón, en que la superficie cilíndrica de la porción final del alambre de aluminio es extrusionada a través de la pantalla para hacer un contacto eléctrico de metal-con-metal. Un capuchón de aislamiento eléctrico permanece como la cima del botón expulsado, de modo que no ocurre un contacto de metal con metal directamente entre el alambre y el cuerpo conector.

Las combinaciones de conductores de alambre, que pueden unirse eléctricamente en un conector son innumerables. Los conductores de alambre pueden ser de configuración sólida o en forma de cable conductor. Cada uno de los alambres puede ser de diferente tamaño,

205470



bien sea un conductor individual o un diseño de cable. Estadística-
mente se consigue un contacto eléctrico de mejor calidad entre al-
gunos alambres de un grupo que con los restantes alambres del grupo.
Conductores de alambre de gran diámetro son deformados más que
5 alambres de pequeño diámetro en una conexión replegada a causa de
la endentación externa del conector de repliegue que es fijada. La
presión interfacial entre el conector y los alambres individuales
puede diferir considerablemente. Los alambres macizos y en forma
de cable tienen una diferente conducta de elasticidad y de flujo
10 que los alambres de aluminio. Las presiones interfaciales entre
ellos son diferentes de aquellas de los alambres de aluminio.

En adición, estadísticamente, sólo algunos de los alambres de
aluminio extruidos habrán formado completamente botón y el resto so-
lo habrá sido parcialmente formado por la pantalla de latón. Una va-
15 riación similar en la puesta en contacto se consigue por las por-
ciones endentadas del otro tipo de conector. Ambos dan por resulta-
do una calidad variable de conexión de alambres dados a un conec-
tor. Esta variabilidad de calidad de conexión inevitablemente lle-
va a una condición, en que ciertos alambres de un grupo permiten un
20 camino de resistencia inferior entre conectores y por ello, ini-
cialmente llevan una mayor proporción de la corriente eléctrica to-
tal transportada por el cable torcido. Por consiguiente, estos alam-
bres experimentan gradaciones térmicas más altas y degradación más
prematura que la anticipada del aislamiento del alambre, dando por
25 resultado fallo prematuro del motor. Los "alambres perezosos", aque-
llos que no llevan su participación de la carga eléctrica, no co-
mienzan a llevar corriente hasta que la resistencia incrementada
de los alambres, que transportan inicialmente corriente, se acer-
que a aquella de los "alambres perezosos".

30 Un objeto del presente Modelo de Utilidad es procurar conexio-

205470



nes eléctricas que reducen sustancialmente el fallo eléctrico prematuro de motores eléctricos industriales.

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

Otro objeto de este Modelo de Utilidad es procurar un miembro de transición para conectar eléctricamente entre sí, conductores de aluminio y cobre.

10 Otro objeto de este Modelo de Utilidad es procurar una conexión eléctrica entre conductores trenzados de aluminio y cobre, en que todos los conductores de alambre en el conductor de alambre trenzado llevan sustancialmente la misma corriente eléctrica en todo tiempo.

15 Todavía otro objeto del Modelo de Utilidad es procurar un motor teniendo todas las conexiones soldadas para eliminar el problema de "alambres perezosos" en el motor, dando por resultado fallos prematuros.

Otros objetos de este Modelo de Utilidad, en parte, serán obvios y en parte, aparecerán posteriormente.

20 De acuerdo con las enseñanzas del objeto del Modelo de Utilidad se ha previsto un miembro de transición, que tiene un segmento de aluminio y un segmento de cobre. Un primer enlace metalúrgico, preferentemente, una soldadura en frío, une el segmento de aluminio con el segmento de cobre para la transmisión de energía
25 eléctrica a través del mismo. Un segundo enlace metalúrgico, preferentemente una soldadura de fusión, junta eléctricamente el segmento de aluminio por lo menos a un elemento de alambre de aluminio. Un tercer enlace metalúrgico, preferentemente de soldadura de fusión, junta eléctricamente el segmento de cobre por lo menos a un elemento de cobre. El miembro de transición también puede estar
30 hecho de material de tira bimetálico de aluminio-cobre.

205470



En los dibujos:

La figura 1 es una vista, parcialmente en sección transversal, de un miembro de transición, hecho de acuerdo con las enseñanzas de este Modelo de Utilidad;

5 Las figuras 2 y 3 son vistas, parcialmente en sección transversal, de ejecuciones alternativas del miembro de transición de la figura 1;

10 La figura 4 es una vista, parcialmente en sección transversal de un medio para atar los extremos de elementos de alambre y segmentos de miembros de transición;

La figura 5 es una vista en alzado de un medio para unir eléctricamente los elementos de alambre y segmentos de la figura 4;

15 La figura 6, es una vista, parcialmente en sección transversal, de dos miembros de transición que interconectan eléctricamente dos elementos de alambre eléctrico no similares;

Las figuras 7, 8 y 9 son vistas, parcialmente en sección transversal, de ejecuciones alternativas del miembro de transición de la figura 1;

20 La figura 10 es una vista de la orientación del miembro de transición respecto a un conductor eléctrico torcido, al que deba unirse;

La figura 11 es una vista del miembro de transición y del conductor eléctrico de la figura 10 ulteriormente elaborados de acuerdo con las enseñanzas del Modelo de Utilidad; y

25 Las figuras 12 y 13 son vistas de disposiciones de circuito, empleando el miembro de transición según el Modelo de Utilidad, con un motor eléctrico.

30 Con referencia a la figura 1, en la misma se ilustra un miembro de transición -10- que comprende un segmento -12- de aluminio unido metalúrgicamente a un segmento -14- de cobre. Preferentemente,

205470



los dos segmentos -12- y -14- están unidos entre sí física y eléctrica-
tricamente por un enlace -16- soldado en frío. El miembro -10- es
una interconexión eléctrica entre dos elementos o conductores eléctricos,
cada uno de diferente material metálico. El miembro -10-
5 es empleado siempre que no pueda hacerse fácilmente una trabazón
metalúrgica entre dos conductores eléctricos metálicos no similares,
como en el caso de limitaciones de espacio, que impidan el
uso de apropiado equipo de unión para juntar uno o varios conductores
de alambre -18- del motor con arrollamiento de alambre de
10 aluminio, que deben juntarse con uno o varios conductores -20- de
cobre de una conducción terminal.

La unión por soldadura de fusión de conductores de alambre
de cobre y aluminio da por resultado la formación, en la fusión,
de cantidades masivas de compuestos intermetálicos de cobre-alu-
15 minio. Las trabazones de soldadura de fusión conteniendo compuestos
intermetálicos de cobre-aluminio son susceptibles a agrietarse
al enfriarse desde la temperatura de soldadura y son extremadamente
frágiles cuando su grosor excede una pequeña porción de una
milésima de pulgada.

20 Por lo tanto, se prefiere que el segmento de cobre -14- se
suelde a fusión con uno o varios conductores de alambre de cobre
y que el segmento de aluminio -12- se vuelde a fusión a uno o varios
conductores de alambre de aluminio, ya que no habrán problemas
de ninguna clase de compuestos intermetálicos perjudiciales,
25 que se formen en las respectivas trabazones -24- y -22-. Ensayos
de equilibrio de corriente indican la sustancial igualación de
cargas de corriente en todos los conductores de alambre soldados
a fusión a los respectivos segmentos.

30 Los uno o más conductores de alambre -16- y -18- pueden ser
de cualquier longitud y pueden ser o bien conductores simples o de

205470



una configuración de conductor de cable. El conductor o los conductores -16- del motor de arrollamiento de aluminio están unidos físicamente al segmento -12- por una trabazón -22- metalúrgica. El conductor o los conductores de alambre -20- también están unidos

5 al segmento -14- por una trabazón -24- metalúrgica. Las trabazones metalúrgicas -22- y -24- pueden ser o bien de unión por soldadura a baja o alta temperatura. Las soldaduras de baja temperatura en base de zinc son satisfactorias para humectar aluminio. Además los puntos de fusión de las soldaduras de base de zinc están en

10 exceso de 300°C, cuya temperatura se espera que sea alcanzada o incluso que pueda ser excedida cuando el motor industrial encuentra una condición de detención a plena carga. Tiene que ponerse cuidado al hacer la juntura de soldadura a baja temperatura para asegurarse que se obtenga una juntura eléctrica sustancialmente sana.

15 Cualquier porosidad en la junta aumentará la resistencia eléctrica en la juntura y dará por resultado una unión eléctrica pobre y que se produzca exceso de energía térmica por el miembro -10-. Sin embargo, se recomienda una limitación en el uso de zinc, tanto para la trabazón -22-, como -24-, porque bien sea que el zinc esté en

20 contacto con aluminio o que el zinc esté en contacto con cobre, hay una significativa diferencia en los grados de difusión de cada especie en la otra, lo que podría dar por resultado la formación de oquedades de Kirkendall cerca de la cara intermedia entre las trabazones -22- y -24- y sus respectivos conductores y segmentos unidos a ellos. El enlace de oquedades de Kirkendall cerca de las caras intermedias podría afectar seriamente la transferencia de corriente eléctrica en las áreas -22- y -24- de trabazón metalúrgica. Adicionalmente, el zinc formará compuestos intermetálicos con

25 cobre. Estos compuestos intermetálicos deben esperarse en la trabazón -24- metalúrgica o en cualquier transición de aluminio-cobre.

30



205470

Por lo tanto, una juntura soldada, y preferentemente soldada por fusión, se emplea como trabazón metalúrgica -24-.

5 Aunque el miembro -10- de transición es adecuado para muchas aplicaciones de juntura, el miembro -50- de la figura 2 puede hallar una preferencia de empleo, donde pueda encontrarse resistencia a carga de vibración. La vibración está presente en motores industriales y se emplean medios elaborados para amortiguar la carga de vibración de los motores. El miembro de transición -10- en la figura 1 está modificado para procurar un miembro -50- de transición
10 teniendo una configuración en forma de U. Todos los artículos que sean iguales y funcionen de igual manera, como los artículos de la figura 1 están designados por los mismos números de referencia. La trabazón -16- metalúrgica está situada en una de las ramas para evitar sollicitaciones, de la flexión del elemento a la forma deseada,
15 para que no afecten a la trabazón. La configuración ilustrada permite que el miembro de transición -50- y las trabazones -16-, -22- y -24- resistan a mayores sollicitaciones, causadas por carga de vibración, que el miembro de transición -10-.

20 Para elevar a un grado óptimo la habilidad de un miembro de transición para que sea capaz de resistir a sollicitaciones mecánicas, aplicadas al mismo, la configuración del miembro de transición -50- se modifica como se muestra en la figura 3. Un miembro de transición -70-, inicialmente igual que el miembro de transición -50- tiene las ramas del miembro configurado en forma de U comprendiendo los segmentos -12- y -14- trenzados o retorcidos uno alrededor del otro, una o varias veces a una configuración de trenza.
25 El torcido inicial del miembro -70- está hecho bastante lejos de la trabazón metalúrgica -16- para impedir cualquier cizallamiento o sollicitación tensil o su combinación, que afecte las propiedades
30 eléctricas y mecánicas de la trabazón -70-. Por las mismas razones,

205470

26 AGO, 1971



las trabazones -22- y -24- también están situadas suficientemente lejos del último trenzado de la trenza del miembro -70-.

Haciendo referencia ahora a las figuras 4 y 5 se consigue soldadura de fusión de los respectivos elementos de alambre y segmentos preferentemente con la asistencia de un casquillo -80- de metal que abarca una cantidad de elementos de alambre -82- y uno o más correspondientes segmentos -84- de alambre. Un extremo de uno o más elementos de alambre -82- está atado en haces entre sí con el extremo de uno o más segmentos -84- de alambre. Un casquillo de metal se dispone sobre los extremos atados en haz y se deforma mecánicamente por medios adecuados, como por ejemplo, por replegado. La principal función del casquillo replegado es la de mantener los elementos -82- y segmentos -84- en proximidad cercana entre sí. El casquillo -80- es de cobre o de una aleación de cobre cuando los elementos -82- y los segmentos -84- están hechos de cobre. El casquillo -80- está hecho de aluminio, cuando los elementos -82- y los segmentos -84- están hechos de aluminio. Los elementos -82- y segmentos -84- atados en haces están juntados física y eléctricamente entre sí por un procedimiento de soldadura adecuado, como por ejemplo, por soldadura de fusión ejecutada por soldadura de gas inerte de tungsteno. Una gota -86- de soldadura es formada por el procedimiento de soldadura. La gota de soldadura está sustancialmente libre de porosidad, tiene buenas propiedades de conductibilidad eléctrica y térmica.

Con referencia a la figura 6, se ilustra una conexión eléctrica para conectar un motor industrial con arrollamiento de alambre de aluminio (no mostrado) a un conector -90- de cobre trenzado o retorcido para procurar energía eléctrica desde una fuente de energía al motor. Los extremos libres del segmento -14- de cobre de cada uno de los miembros de transición -70- requeridos están ata-

205470



dos en haz con un extremo del conector -90-. Un casquillo -92- de
cobre está colocado sobre los extremos atados para abrazar los seg-
mentos -14- y el conector -90-. El casquillo -92- se estampa o re-
pliega a pie de obra para sujetar mecánicamente los segmentos -14-
5 y conector -90- atados en haz hasta que se realice la soldadura y
después de ello para servir como medio para aliviar la solicita-
ción. Los extremos de los segmentos -14- están trabados metalúrgi-
camente por lo menos al conector -90- por un procedimiento de sol-
dadura, tal como por ejemplo, soldadura de fusión incorporando el
10 procedimiento de gas inerte de tungsteno, que se prefiere. La gota
-94- resultante de soldadura del procedimiento también puede in-
cluir una porción del metal del casquillo -92- para hacer por ello
un enlace como se muestra en la figura 5. De una manera similar
se sueldan a fusión los extremos libres de los conductores -96- y
15 -98- del motor de arrollamiento de aluminio con los extremos li-
bres de los elementos de aluminio -12-. Un casquillo de aluminio
-100-, estampado a pie de obra, retiene los elementos -12- y los
conductores -96- y -98- en una configuración de haz, hasta que la
soldadura de fusión esté completa para formar la gota -102- de sol-
20 dadura. De nuevo la gota de soldadura -102- también puede incluir
metales del casquillo -100-.

Las gotas de soldadura -94- y -98- están esencialmente libres
de porosidad y muestran excelentes propiedades mecánicas y eléctri-
cas. Los casquillos -92- y -96- ayudan a la retención de la confia-
25 bilidad de las trabazones metalúrgicas, porque restringen el movi-
miento de los conductores -90-, -92-, -98- y -96- y los elementos
-12- y -14-, procurando por ello algún alivio de sollicitación para
las gotas de soldadura -94- y -98-.

El miembro de transición de este Modelo también puede ser pro-
30 ducido de una tira bimetalica. Con referencia a la figura 7, un

205470



miembro de transición -110- comprende un cuerpo -112- de material de tira bimetalica de cobre revestido con aluminio. Una capa -114- de aluminio está brabada a una capa -116- de cobre por medios adecuados tales como laminado de trabazón en caliente, revestimiento explosivo y semejantes. Dos aberturas -118- y -120- están previstas en el cuerpo -112- y cada abertura se extiende por todo su grosor entre las dos superficies opuestas principales -122- y -124-. Cada abertura es con preferencia ligeramente mayor que el conductor, que deba insertarse en la misma. Un conductor de cobre -126- está inserto en la abertura -120- a través de la superficie -122- y el extremo del conductor -126- está soldado a fusión a la superficie -124-. Un conductor -128- de aluminio está inserto en la abertura -118- a través de la superficie -124- y uno de sus extremos está soldado a fusión a la superficie -122-. El miembro de transición -110- comprende el cuerpo -112- y los dos conductores, o segmentos -126- y -128-. Uno o más conductores, o elementos -130- de un conector de cobre están unidos al elemento -126- por una trabazón metalúrgica -132-. Uno o más conductores de aluminio o elementos -134- de un motor con arrollamiento de aluminio están unidos al segmento de aluminio -128- por una trabazón metalúrgica -136-. Las trabazones -132- y -136- pueden hacerse por soldadura en frio si está presente un espacio fabril conveniente o por soldadura de fusión según se ha descrito aquí anteriormente respecto a las figuras 4, 5 y 6. El miembro de transición -110- es más rígido que los miembros de transición -50- y -70-.

Con referencia a la figura 8, un miembro de transición -150- comprende un cuerpo -152- de un material de tira bimetalico de aluminio-cobre de la misma composición que el cuerpo -112- del miembro -110-. El cuerpo -154- tiene una configuración en forma de "S". La configuración está dispuesta de tal modo que una capa

205470

26 AGO



de aluminio -154- rodea un conductor o segmento -156- de aluminio. El conductor de aluminio -156- está preferentemente soldado a fusión a la capa -154-. La capa -158- de cobre rodea a un conductor o segmento -160- de cobre y está preferentemente soldada al mismo para completar el miembro de transición -150-. Como se ha descrito previamente para los otros miembros de transición, elementos de aluminio están soldados a fusión o soldados en frío al segmento -156- y elementos de cobre están soldados a fusión o soldados en frío al segmento de cobre -160-. El miembro de transición -150- también es más rígido que los miembros -50- y -60-.

Haciendo ahora referencia a la figura 9, un miembro de transición -170- comprende un cuerpo -172- de material de tira bimetalico de aluminio-cobre. La configuración general del cuerpo -172- es de nuevo de forma de "S". Sin embargo, una porción seleccionada de una capa -174- de aluminio está quitada del cuerpo -172- por un medio adecuado tal como abrasión o semejante. El extremo libre de la capa de aluminio -174- rodea a un segmento de aluminio -176- y está unido al mismo metalúrgicamente por soldadura de fusión. De una manera similar como la capa de aluminio -174-, una capa -178- de cobre es preparada y conformada para ser unida metalúrgicamente a un elemento de cobre -180-, preferentemente por soldadura de fusión, para completar el miembro de transición -170-. Como anteriormente, uno o más elementos de aluminio están soldados en frío o soldados por fusión al segmento de aluminio -176- y uno o más elementos de cobre están soldados en frío o soldados por fusión al segmento de cobre -180-, como se requiera. De nuevo, el miembro de transición -170- es más rígido que los miembros preferidos -50- y -70-.

Con referencia a las figuras 10 y 11, en ellas se muestra un método para procurar una conexión eléctrica para un motor teniendo



205470

arrollamientos de aluminio. Un conductor de cobre de alambre múltiple -200- está parcialmente desprovisto de un aislamiento eléctrico de camisa -202- para procurar dos extremos libres de aislamiento por un medio adecuado, tal como un raspador de alambre. Los extremos son limpiados de toda clase de resinas o barnices eléctricamente aislantes sumergiéndoles en un baño de sal fundida o en un disolvente químico desprendedor. Un apéndice terminal -204- se fija a un extremo libre por replegado, soldadura o tanto por replegado, como soldadura a baja temperatura o por soldadura de fusión. Preferentemente se practica soldadura de fusión para eliminar toda ocurrencia del fenómeno de "alambre perezoso" en el conductor -200-. Un miembro de transición -70- preparado de la misma manera que se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 3 y se dispone de la camisa de aislamiento -202- y en contacto con la misma. El segmento -14- de cobre es atado en haz con el restante extremo libre del conductor múltiple -200- y un casquillo de cobre (no ilustrado) pero similar al casquillo de las figuras 4, 5 y 6 se coloca encima. El casquillo y el elemento -14- y el conductor múltiple -200- son trabados metalúrgicamente por soldadura de fusión comprendiendo el procedimiento de soldadura de tungsteno de gas inerte. Una cinta -206- eléctricamente aislante es enrollada alrededor de una porción de la camisa -202- y el miembro de transición -70- es dispuesto encima excepto aquella porción del segmento de aluminio -12- del miembro -70- que deba ser trabada metalúrgicamente con elementos de aluminio seleccionados del motor.

Para ilustrar las enseñanzas de este Modelo de Utilidad, nueve motores del tipo 10 MP de arrollamiento de aluminio fueron montados y preparados para ser ensayados. Ocho de los motores fueron montados por el método de la técnica anterior. El extremo libre de todos los alambres de aluminio que tenían que conectarse a los

- 10 -
205470



5 conectores terminales de cobre, fueron atados en haz junto con el conductor de cable de cobre. Un casquillo de cobre fue colocado sobre los extremos de alambre atados en haz y se estampó a pie de obra. La operación de estampación permitió que los dientes de sierra del casquillo cortasen a través del aislamiento de los alambres para obtener una conexión eléctrica entre todos los alambres atados y unidos en haz.

10 En el último motor, todos los extremos libres de los arrollamientos de alambre de aluminio fueron raspados para suprimir su aislamiento. El aislamiento fué quitado del extremo del conductor de cable de cobre. Un miembro de transición, igual que el ilustrado en el caso -70- en la figura 3, fué empleado para conectar los alambres de aluminio al conductor de cobre de la manera aquí descrita anteriormente.

15 Todos los motores fueron sometidos a un programa de ensayo acelerado para medir su rendimiento contra una meta de ensayo para todos los motores de 1.000.000 inversiones completas de voltaje y 500 detenciones totales de voltaje. Durante los ensayos la temperatura de arrollamiento de estado constante de los motores fue de 125°C. Se experimentó una excursión de temperatura a 220°C en la inversión de pleno voltaje. Una excursión de 300°C se experimentó en condiciones de detención. Los ensayos consistieron en hacer marchar motores en bloques alternativos de condiciones de detención de pleno voltaje y condiciones de inversión de pleno voltaje. Se emplearon dos tipos de casquillos adquiridos de diferentes vendedores. Tres de los casquillos también tuvieron diferentes materiales de plaqueado. No se dedujeron conclusiones en cuanto a los fabricantes de casquillos o de los diferentes tipos de plaqueado.

30 Los resultados de los ensayos se indican en la Tabla I.

205470



TABLA I

Motor No.	Tipo Condición	Tipo Casquillo	Inversiones de pleno voltaje	Detenciones de pleno voltaje	Observaciones	
5 10	1	Replegado	A-plaqueado de níquel	1.59×10^6	155	Fallaron durante el ensayo de detención. 3 conectores de conducción, en cada caso un conductor de cobre trenzado, quemado.
15	2	Replegado	A-plaqueado de níquel	1.59×10^6	155	Fallaron durante el ensayo de detención. 3 conectores de conducción, en cada caso un conductor de cobre trenzado, quemado.
20	3	Replegado	A-plaqueado de estaño	Ninguna	5	Se quemó durante el ensayo de detención antes de comenzar ningún ensayo de inversión. Se quemó un conector de conducción, un conductor de cobre trenzado. Los arrollamientos también se quemaron.
25	4	Replegado	A-plaqueado de estaño	Ninguna	5	Se quemó durante el ensayo de detención. Los arrollamientos se quemaron gravemente.
30						

205470

26 AGO. 1974



TABLA I (Continuación)

Motor No.	Tipo Condición	Tipo Casquillo	Inversiones de pleno voltaje	Detenciones de pleno voltaje	Observaciones
5	Replegado	B-plaqueado de estaño	$0,14 \times 10^6$	271	Fallaron durante el ensayo de detención cuando el relé falló en el equipo de ensayo. El aislamiento de los arrollamientos se habia quedado.
10	Replegado	B-plaqueado de estaño	$0,39 \times 10^6$	348	Fallaron durante el ensayo de inversión al primer intento de inversión de pleno voltaje después de haberse completado un bloque de ensayos de detención. Este fallo fué causado por incipiente cortocircuito.
15	Replegado	B-plaqueado de estaño	$0,16 \times 10^6$	-	La bobina se abrió durante el ensayo de inversión
20	Replegado	B-plaqueado de estaño	$0,30 \times 10^6$	6	La bobina formó cortocircuito en la detención
25	Miembro de transición soldado por fusión	CR&D ningún plaqueado	$1,12 \times 10^6$	942	Ningún fallo.

El motor, que incorporó la conexión eléctrica de este Modelo de Utilidad, No. 9, nunca falló. En las 200.000 inversiones a pleno voltaje

205470

28 JUN 1974



je y en la 129^a detención a pleno voltaje, el relé en la disposición de ensayo dejó de funcionar. El motor estuvo en detención a plena carga de todo el voltaje durante un minuto y 10 segundos a plena corriente. El examen del motor no reveló ninguna área de problema y se continuó el ensayo. No se hizo ningún trabajo en el motor para continuar el ensayo. El motor completó 1.170.00 inversiones a pleno voltaje y 942 detenciones de pleno voltaje. No pudo detectarse ninguna variación apreciable en resistencia de arrollamiento o resistencia de la conexión eléctrica cuando se ensayó con apropiado equipo de ensayo eléctrico. El equipo de ensayo fue capaz de una medición de precisión para detectar el equivalente de un aumento de 120 en los arrollamientos del motor durante los ensayos. El motor incorporando la junta de transición jamás excedió de un uso de 120 durante los ensayos.

El motor No. 6 experimentó la misma prolongada condición de detención que el motor No. 9. Sin embargo, el motor No. 6 falló. Todos los ocho motores, cuyas conexiones estuvieron hechas por el método de la técnica anterior fallaron antes de alcanzar las metas de los ensayos. El examen de los motores que habían fallado descubrió que la naturaleza de los fallos se había debido a tremendas excursiones de temperatura, que tuvieron que ocurrir a causa de incrementos en la resistencia de alambres o de algunos alambres llevando una excesiva proporción de la corriente total fluyendo en los arrollamientos.

Entre los motores de la técnica anterior, que fallaron, había algunos que fallaron porque habían incluido "alambres perezosos". Los motores montados por el método de este Modelo de Utilidad y utilizando el miembro de transición, también según este Modelo de Utilidad, no tienen ningún "alambre perezoso". Se obtiene un motor más confiable cuando el apéndice -204-, figuras 10 y 11, es soldado a

205470

26 AGO. 1974



fusión al conductor -200-. Adicionalmente, la trabazón -16- metálica puede ser una juntura de soldadura, a condición de que la juntura sea fría, alrededor de la temperatura ambiente o ligeramente por encima, pero definitivamente sea menor que la temperatura que experimenten los alambres de aluminio del motor.

Haciendo ahora referencia a las figuras 12 y 13, así como a la anterior figura 6, se ilustra en ellas disposiciones de circuito simple incorporando el miembro de transición -70- de este Modelo de Utilidad. En la figura 12, un motor eléctrico -250- tiene incorporados arrollamientos -252- de aluminio. Conductores eléctricos de aluminio -96-, -98-, -104- y -106- se extienden desde los arrollamientos -252- para ser conectados en un circuito de transmisión eléctrica de cobre al exterior del motor por vía de una o más juntas de transición -70- por vía del conductor de alambre de cobre trenzado o conector -90-. La disposición, tal como se ilustra, evita esencialmente la presencia de cualquier alambre perezoso en los circuitos y procura una junta libre sustancialmente intermetálica entre los conductores de alambre de aluminio y cobre para la vida del motor -250-.

En la figura 13, un motor -300- tiene incorporados arrollamientos de cobre -302-. Conductores eléctricos de cobre -304-, -306-, -318- y -320- se extienden desde los arrollamientos para ser conectados en un circuito eléctrico de transmisión de aluminio al exterior del motor, por vía de uno o más miembros de transición -70-. El sistema eléctrico exterior incorpora alambres de transmisión de aluminio, tales, como por ejemplo, un conductor -308- de cable trenzado de aluminio. Como un ejemplo del uso del miembro de transición de este Modelo de Utilidad, el extremo de cada conductor de cobre -304- y -306- está atado junto con el extremo de uno o más segmentos de cobre -14- de los miembros de transición -70-.



205470

26 AGO. 1974

Un casquillo -310- de cobre está dispuesto encima y abraza los extremos de los conductores -304- y -306- y el extremo de cada segmento -14-. El casquillo -310- está replegado a pie de obra para mantener la configuración atada en haz de los extremos por contacto friccional con los mismos, mientras que todos los extremos están
5 unidos por soldadura, preferentemente por soldadura de fusión, para formar una gota de soldadura -312-. Preferentemente, la gota de soldadura -312- incluye metal del casquillo -310-. De una manera semejante, los extremos de cada segmento de aluminio -12- de cada
10 miembro -70- de transición, se unen metalúrgicamente, con preferencia por soldadura de fusión, al conductor -308- de aluminio trenzado. Una gota de soldadura -314- procura una ssa conexión eléctrica entre uno o varios segmentos -12- y el conductor -308-, para eliminar cualquier clase de alambres perezosos. La gota de soldadura
15 -314- preferentemente incluye material del casquillo -316- de aluminio que ata mecánicamente los segmentos de aluminio -14- y el conductor -308- juntos, hasta que se produce la gota -314- de soldadura.

El miembro de transición de este Modelo de Utilidad también
20 es adecuado para juntar entre sí conductores eléctricos de otros aparatos eléctricos. Por ejemplo, se emplean medidores en conjunción con hornos industriales y frecuentemente están situados en zonas, que tienen altas temperaturas sostenidas de funcionamiento. El empleo de miembros de transición similares a aquellos de la figura 6, ha dado por resultado una confiabilidad incrementada de los
25 circuitos eléctricos, asociados con los aparatos medidores.

N O T A

EN RESUMEN: el presente Modelo de Utilidad que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes
30 reivindicaciones:



205470

- 1ª.- Miembro de transición para unir entre si elementos de cobre y aluminio para conexiones eléctricas, caracterizado porque en la conexión eléctrica, el miembro de transición tiene un segmento de aluminio, un segmento de cobre y una primera trabazón metalúrgica uniendo el segmento de aluminio al segmento de cobre; una segunda trabazón metalúrgica conectando eléctricamente el segmento de aluminio a por lo menos un elemento de alambre de aluminio; y una tercera trabazón metalúrgica conectando eléctricamente el segmento de cobre a por lo menos un elemento de alambre de cobre.
- 2ª.- Miembro de transición según la reivindicación 1ª, caracterizado porque en la conexión eléctrica la primera trabazón metalúrgica es una soldadura en frio y las segunda y tercera trabazones metalúrgicas son cada una, una soldadura de fusión.
- 3ª.- Miembro de transición según la reivindicación 2ª, caracterizado porque en la conexión eléctrica se incluye un casquillo de aluminio, que abraza los extremos del segmento de aluminio y del elemento y les sujeta en contacto friccional con el mismo; y un casquillo de cobre abrazando los extremos del segmento de cobre y elemento y sujeto en contacto friccional con el mismo.
- 4ª.- Miembro de transición según la reivindicación 2ª, caracterizado porque en la conexión eléctrica cada casquillo está unido físicamente al correspondiente elemento y segmento por la soldadura de fusión.
- 5ª.- Miembro de transición según la reivindicación 2ª, caracterizado porque en la conexión eléctrica el miembro de transición tiene una configuración en forma de U teniendo dos ramas integrales, y la soldadura en frio está situada en una de sus ramas.
- 6ª.- Miembro de transición según la reivindicación 5ª, caracterizado porque las ramas del miembro de transición en forma de U están retorcidas en una configuración de trenza.

205470



5 7a.- Miembro de transición según la reivindicación 3a, caracterizado porque el miembro de transición tiene una configuración inicial en forma de U, teniendo dos ramas integrales, estando situada la soldadura en frio en una de sus ramas y estando trenzados entre sí las ramas de los miembros en forma de U en una configuración de trenza.

10 8a.- Miembro de transición según la reivindicación 7a, caracterizado porque, en la conexión eléctrica, el elemento de aluminio, soldado por fusión al segmento de aluminio del miembro de transición, es un arrollamiento de aluminio de un motor eléctrico.

9a.- Miembro de transición según la reivindicación 5a, caracterizado porque en la conexión eléctrica el elemento de aluminio, soldado por fusión al segmento de aluminio del miembro de transición, es un arrollamiento de aluminio de un motor eléctrico.

15 10a.- Miembro de transición según la reivindicación 2a, caracterizado porque en la conexión eléctrica, el elemento de aluminio, soldado por fusión al segmento de aluminio del miembro de transición, es un arrollamiento de aluminio de un motor eléctrico.

20 11a.- Miembro de transición según la reivindicación 1a, caracterizado porque en la conexión eléctrica el miembro de transición comprende una tira bimetalica de una capa de metal de aluminio, trabada metalúrgicamente a una capa de cobre y en conductibilidad térmica y eléctrica entre sí, un segmento de aluminio y un segmento de cobre; paredes que definen un par de aberturas espaciadas, extendidas enteramente a través de las dos capas, comprendiendo la tira bimetalica; estando dispuesto el segmento de aluminio en una de las aberturas; una soldadura de fusión uniendo el segmento de aluminio a la capa de aluminio; estando dispuesto el segmento de cobre en la otra de las aberturas, y una soldadura de fusión uniendo el segmento de cobre a la capa de cobre.

25

30

205470

26 AGO. 1977



12ª.- Miembro de transición según la reivindicación 1ª, caracterizado porque en la conexión eléctrica el miembro de transición comprende una tira bimetalica de una capa de metal de aluminio trabada metalúrgicamente a una capa de cobre y teniendo entre ellas conductibilidad térmica y eléctrica y dos porciones terminales integrales opuestas; un segmento de aluminio y un segmento de cobre; teniendo una porción extrema de la tira bimetalica una forma, en que una porción de superficie de la capa de aluminio se conforma y es contigua con una porción de superficie del segmento de aluminio; una soldadura de fusión uniendo el segmento de aluminio a la capa de aluminio, teniendo la otra porción extrema de la tira bimetalica una forma, en que una porción de superficie de la capa de cobre se conforma y es contigua a una superficie de porción del segmento de cobre, y una soldadura de fusión uniendo el segmento de cobre a la capa de cobre.

13ª.- Miembro de transición según la reivindicación 1ª, caracterizado porque en la conexión eléctrica el miembro de transición comprende una tira bimetalica de una capa de metal de aluminio trabada metalúrgicamente a una capa de metal de cobre y teniendo entre ellas conductibilidad térmica y eléctrica y dos porciones terminales frontales integrales, un segmento de aluminio y un segmento de cobre; extendiéndose una porción integral seleccionada de la capa de aluminio desde una porción terminal integral de la tira y teniendo una forma, en que una porción de superficie de la porción seleccionada integral de la capa de aluminio se conforma y es contigua a una porción de superficie del segmento de aluminio; juntándose una soldadura de fusión el segmento de aluminio a la porción seleccionada de la capa de aluminio; una porción integral seleccionada de la capa de cobre extendiéndose desde la otra porción terminal integral de la tira y teniendo una forma, en que una porción

26 AGO 1974

205470

de la capa de cobre se conforma y es contigua a una superficie de porción del segmento de cobre, y uniendo una soldadura de fusión el segmento de cobre a la porción seleccionada de la capa de cobre.

5 14a.- Miembro de transición según la reivindicación 2a, caracterizado porque la conexión eléctrica incluye un conductor eléctrico múltiple de cobre, teniendo dos porciones terminales integrales; un apéndice terminal fijado y en relación conductiva eléctrica con una de las porciones terminales integrales de conductor eléctrico múltiple de cobre, y uniendo una soldadura de fusión el
10 segmento de cobre del miembro de transición a otra de las dos porciones terminales integrales opuestas del conductor eléctrico múltiple de cobre.

15 15a.- Miembro de transición según la reivindicación 4a, caracterizado porque en la conexión eléctrica, una soldadura de fusión une el apéndice terminal al conductor eléctrico múltiple de cobre, y una soldadura de fusión une el segmento de aluminio por lo menos a un alambre de aluminio de un motor con arrollamiento de alambre de aluminio.

20 16a.- Miembro de transición según la reivindicación 1a, caracterizado porque en la conexión eléctrica la primera trabazón metalúrgica es una juntura de soldadura, y las segunda y tercera trabazones metalúrgicas son cada una, una soldadura de fusión.

25 17a.- Miembro de transición según la reivindicación 16a, caracterizado porque en la conexión eléctrica una soldadura de fusión une el apéndice terminal al conductor eléctrico múltiple de cobre, y una soldadura de fusión une el segmento de aluminio a por lo menos un alambre de aluminio de un motor con arrollamiento de aluminio.

30 18a.- Miembro de transición según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en una disposición de circuito eléc-

205470



trico se incluye un motor eléctrico teniendo por lo menos un juego de arrollamientos eléctricos en el mismo, por lo menos un primer conductor eléctrico conectado a los arrollamientos, por lo menos un segundo conductor eléctrico conectado a los arrollamientos y un miembro de transición conectado eléctricamente por lo menos a uno de los primeros y segundos conductores eléctricos, comprendiendo el miembro de transición un segmento de aluminio y un segmento de cobre y uniendo una primera trabazón metalúrgica, el segmento de aluminio al segmento de cobre.

10 19ª.- Miembro de transición según la reivindicación 18ª, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico, el material de por lo menos un juego de arrollamientos eléctricos del motor es aluminio, e incluyendo una segunda trabazón metalúrgica uniendo el segmento de aluminio del miembro de transición al conductor eléctrico de aluminio de los arrollamientos.

15 20ª.- Miembro de transición según la reivindicación 19ª, caracterizado porque en el circuito eléctrico, la primera trabazón metalúrgica es una soldadura en frío y la segunda trabazón metalúrgica es una soldadura de fusión.

20 21ª.- Miembro de transición según la reivindicación 20ª, caracterizado porque la disposición de circuito eléctrico incluye un casquillo de aluminio abrazando el extremo de cada segmento y elemento de aluminio, que deban unirse y se sujeta en engranaje friccional con el mismo.

25 22ª.- Miembro de transición según la reivindicación 21ª, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico el casquillo de aluminio está unido también físicamente al correspondiente elemento y segmento por la soldadura de fusión.

30 23ª.- Miembro de transición según la reivindicación 22ª, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico el miembro

205470

26 AGO 1974



de transición tiene configuración en forma de U, teniendo dos ramas integrales, y la soldadura en frio está situada en una de sus ramas, estando las ramas del miembro trenzadas entre sí a una configuración de trenza.

5 24^a.- Miembro de transición según la reivindicación 18^a, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico el material de por lo menos un juego de arrollamientos eléctricos del motor es de cobre, e incluyendo una segunda trabazón metalúrgica uniendo el segmento de cobre del miembro de transición al conductor eléctrico de cobre de los arrollamientos.

10 25^a.- Miembro de transición según la reivindicación 24^a, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico la primera trabazón metalúrgica es una soldadura en frio y la segunda trabazón metalúrgica es una soldadura de fusión.

15 26^a.- Miembro de transición según la reivindicación 25^a, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico se incluye un casquillo de cobre abrazando el extremo de cada segmento y elemento de cobre, que deban unirse, y se sujeta con los mismos en engranaje friccional.

20 27^a.- Miembro de transición según la reivindicación 26^a, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico el casquillo de cobre también está unido físicamente al correspondiente elemento y segmento por la soldadura de fusión.

25 28^a.- Miembro de transición según la reivindicación 27^a, caracterizado porque en la disposición de circuito eléctrico, el miembro de transición tiene una configuración en forma de U, teniendo dos ramas integrales y la soldadura en frio está situada en una de sus ramas, estando las ramas del miembro trenzadas entre sí a una configuración de trenza.

30 29^a.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de

205470



26 AGO. 1974

recaer el presente Modelo de Utilidad que por veinte años se solicita registrar para España, -----

p o r

" MIEMBRO DE TRANSICION PARA UNIR ENTRE SI ELEMENTOS DE COBRE Y ALUMINIO PARA CONEXIONES ELECTRICAS "

5

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

Madrid, 26 AGO. 1974

P.A.,

PEDRO FELIU MAÑA

p. p.

205470

26 AGO 1974



Fig.1

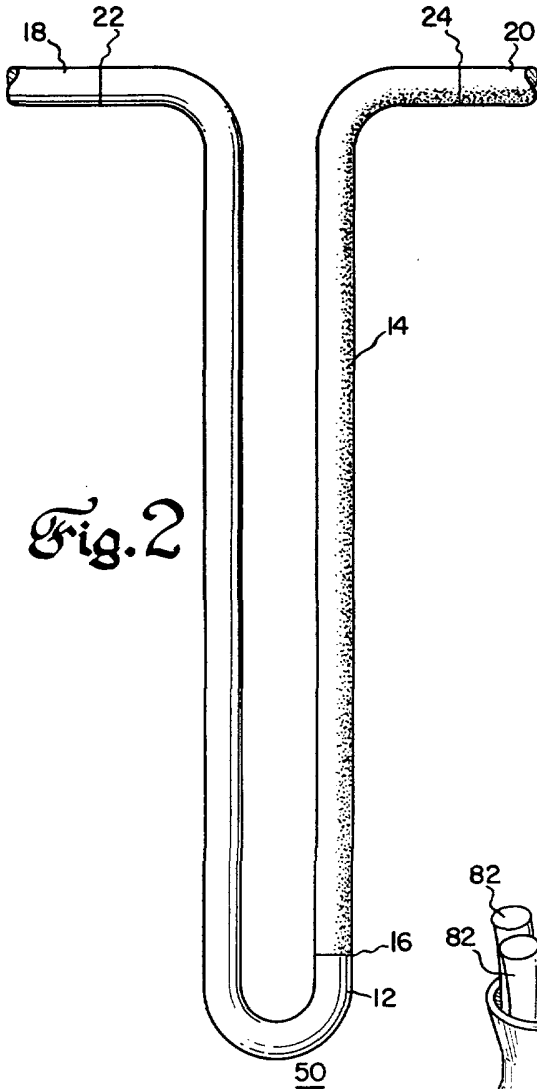
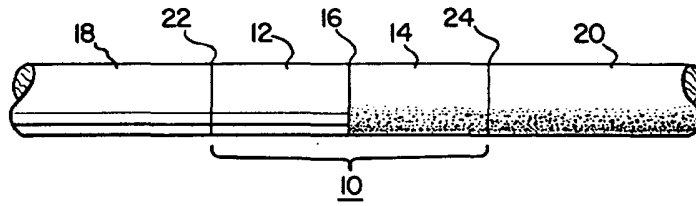


Fig.2

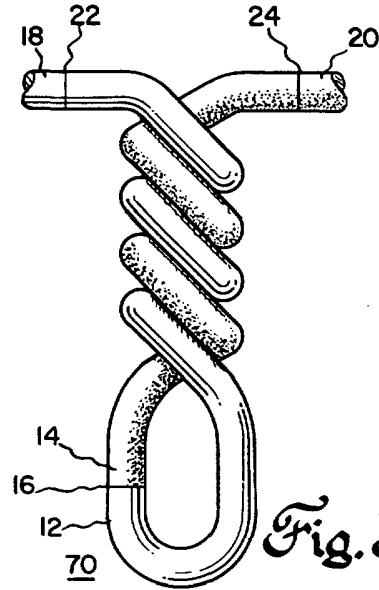


Fig.3

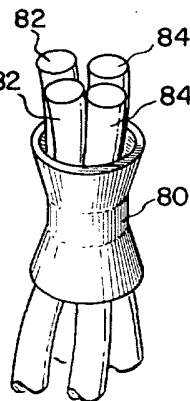


Fig.4

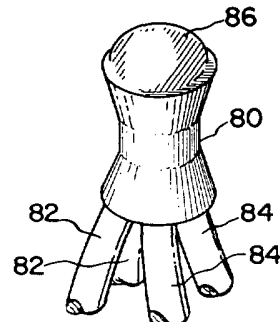


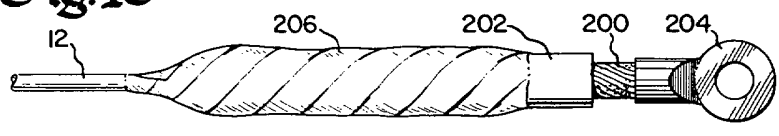
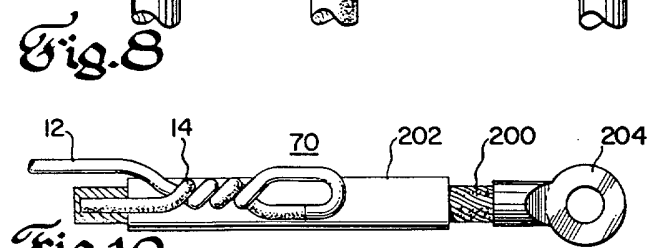
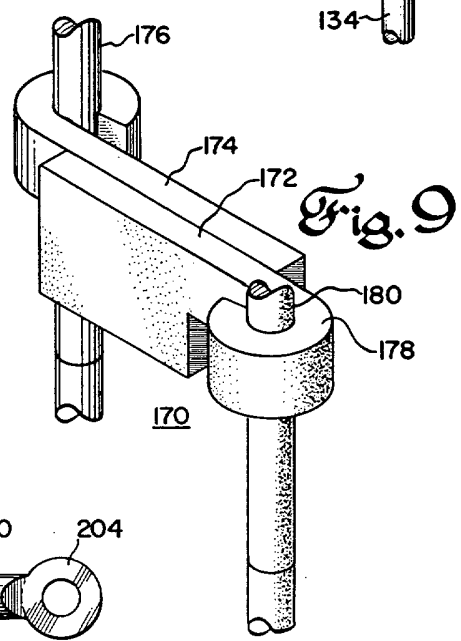
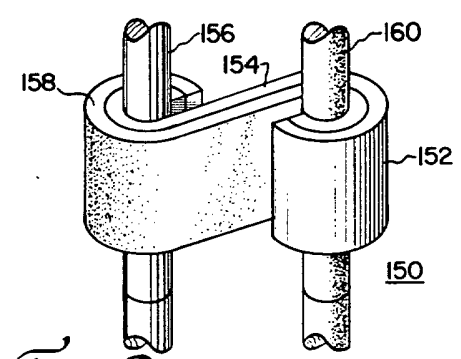
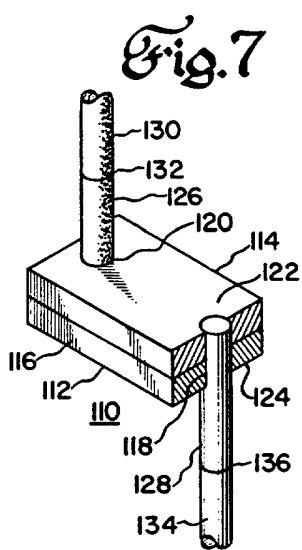
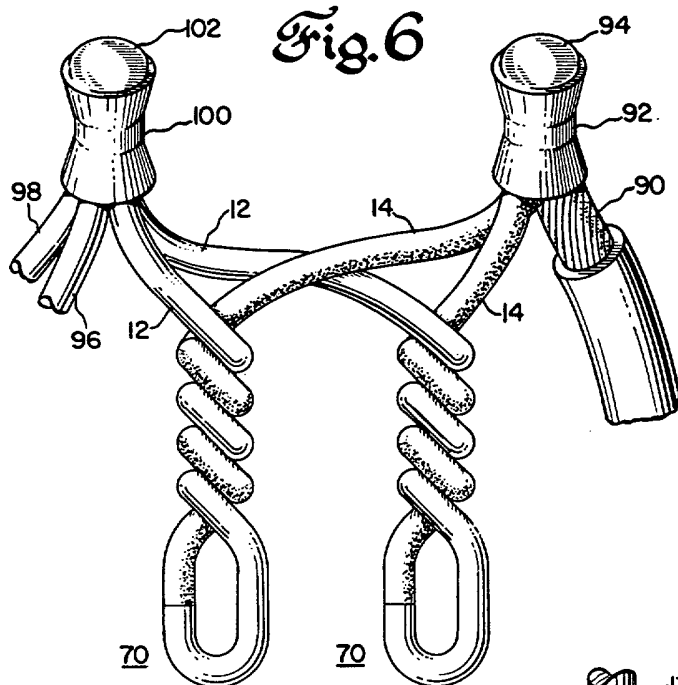
Fig.5

Madrid. 26 AGO. 1974
P.A.

PEDRO FZLIZ WARR
E. P.A.

Escala Variable

205470



Madrid, 26 AGO. 1974
 P. A.
 PEDRO FELIPE MORA
 P. P.

Escala variable

205470

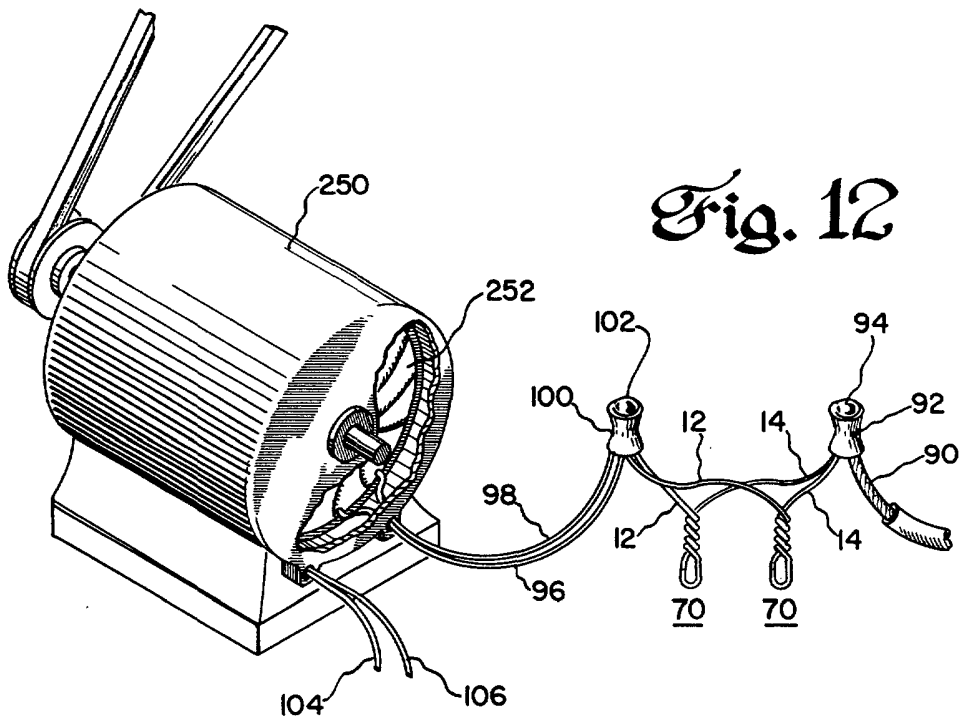
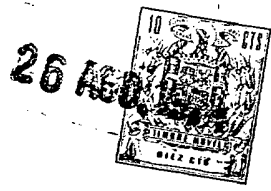


Fig. 12

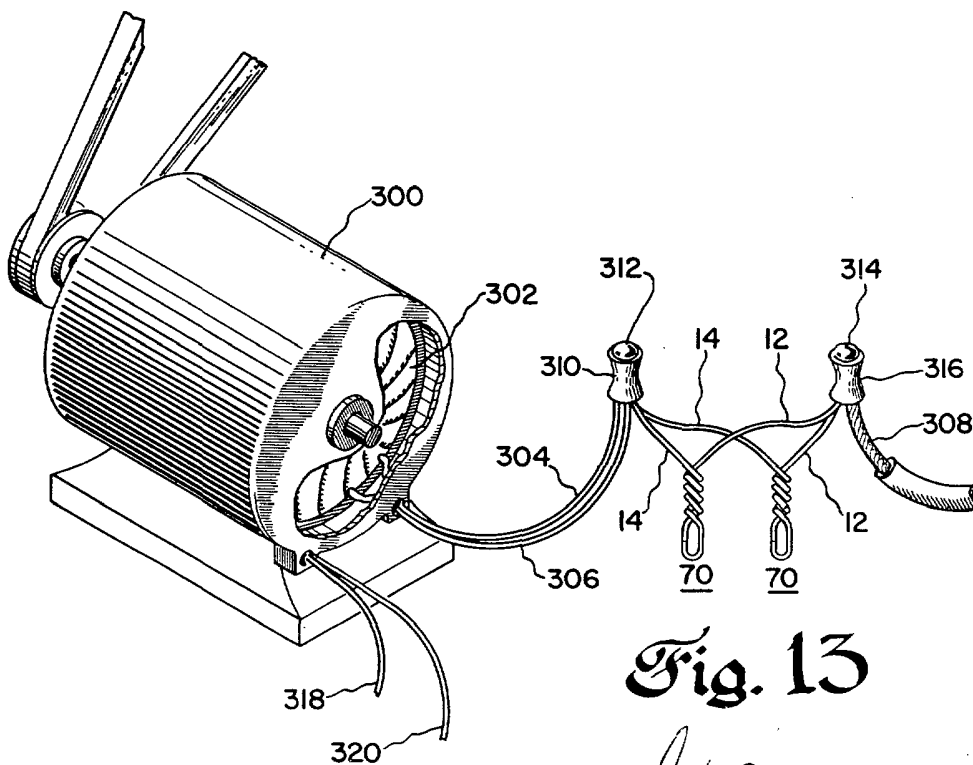


Fig. 13

Madrid 26 AGO. 1974

P. PEDRO FELIU MARTI
P. E. 2

Escala variable