



ESPAÑA

10 ES	11 21	777027	10 A I
22		FECHA DE PRESENTACION	
		9-1-1979	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 19201 A/78	12-1-1978	ITALIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B23K//H02K	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION "METODO PARA LA SOLDADURA ELECTRICA POR ARCO DE LAS PALETAS AL DISCO O AL CONTRADISCO DE ROTORES PARA MAQUINAS ROTATIVAS"
--

71 SOLICITANTE (S) NUOVO PIGNONE S.p.A., Sociedad anónima italiana.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE FIRENZE (Italia), Via F. Matteucci, 2
--

75 INVENTOR (ES) Federico TURELLI, Maurizio MATTEINI

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE Don JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO

La presente invención se refiere a un método para la soldadura eléctrica por arco de las paletas al disco o al contradisco de rotores para máquinas rotativas, capaz de asegurar un elevado grado de fiabilidad cualitativa de las juntas de unión entre paleta y disco o contradisco.

Antes de describirse el método de soldadura según la presente invención, se examinará brevemente la técnica conocida para la soldadura de las paletas al disco o al contradisco de rotores para máquinas rotativas.

En la Fig. 1 de los dibujos adjuntos se ilustra un rotor, que es el órgano mecánico esencial para la compresión o el empuje de fluidos y está compuesto fundamentalmente de tres elementos: el disco 1, elemento éste que, al recibir el movimiento de accionamiento del árbol coaxial, lo transmite a las paletas; las paletas 2, elemento éste que conduce el fluido desde la entrada 4 hacia la salida 5 del rotor; el contradisco 3, elemento éste no siempre presente, que constituye un refuerzo de los bordes de las paletas opuestos al lado del disco.

Estos tres elementos, es decir el disco, las paletas y el contradisco, pueden obtenerse en una sola pieza, como en el caso de rotores de fundición o de rotores de electroerosión, o bien en dos piezas: las paletas, obtenidas por fresado del disco o del contradisco, y, separadamente, el contradisco o el disco, respectivamente, o bien en tres piezas: disco, paletas y contradisco, obtenidos por separado en operaciones de forjado y de torneado.

En el caso de dos o tres piezas separadas, éstas son luego

convenientemente ensambladas. La necesidad de ensamblarlas se traduce por tanto en la necesidad de unir solidariamente las paletas al disco o al contradisco.

5 Tal unión puede llevarse a cabo siguiendo dos procedimientos fundamentales:

- Procedimiento de remachado.
- Procedimiento de soldadura.

10 Como es sabido, la soldadura eléctrica por arco consiste en fundir, mediante el calor desarrollado por un arco eléctrico, los bordes de dos piezas metálicas aproximadas entre sí, hasta obtener una única pieza.

15 La soldadura eléctrica por arco entre los dos bordes puede efectuarse sin material de aportación o con material de aportación. En el primer caso (Fig. 2) el arco salta entre la punta de un electrodo cilíndrico de tungsteno 1 que no se consume y los bordes 2 que deban soldarse, y el proceso se denomina "soldadura eléctrica autógena", obteniéndose el cordón de soldadura indicado en la Fig. 2a. En el segundo caso (Fig. 3), la fusión de los dos bordes 2 puede ser simultánea a la fusión de un tercer elemento 3, en forma de alambre o barra, de material similar o igual al de las dos piezas que deban soldarse, obteniéndose el cordón de soldadura ilustrado en la Fig. 3a.

25 En este último caso, el electrodo de tungsteno puede ser eliminado y el arco eléctrico puede saltar directamente entre el alambre o la barra del material de aportación 1 y los bordes que deban soldarse 2, según puede apreciarse en la Fig. 4 y en el correspondiente cordón de soldadura ilustrado

en la Fig. 4a.

Para proteger el metal fundido de la contaminación por el aire y evitar los consiguientes graves defectos de soldadura, se recurre, como es sabido, a dos sistemas:

- 5 a) protección con escoria flotante sobre el baño fundido;
- b) protección con gas inerte que lame el baño fundido.

La escoria puede proceder de la fusión de un polvo mineral 3, denominado fundente, y vertido abundantemente sobre el propio arco (Fig. 5), o de la fusión de un revestimiento mineral 3 que envuelve la barra 1 de material de aportación (electrodo revestido), tal como se ilustra en la Fig. 6.

El gas inerte 3 es suministrado mediante una tobera 4 que envuelve el electrodo de tungsteno 1 (Fig. 7).

El método de soldadura de anclaje de las paletas al disco o al contradisco de rotores para máquinas rotativas, objeto de la presente invención, se vale del sistema de soldadura eléctrica por arco con electrodo de tungsteno sin metal de aportación y con protección de gas inerte (Fig. 7), denominado comúnmente T.I.G., es decir Tungsten-Inert Gas.

20 El procedimiento de remachado no será descrito ni ilustrado en este lugar, puesto que hoy en día está ampliamente superado por el procedimiento de soldadura. Además, es en el ámbito de este último procedimiento en el que se sitúa la presente invención.

25 Según la técnica conocida (Figs. 8 y 9), las paletas 2 de rotores con una altura 5 (entre disco y contradisco) superior a un mínimo son soldadas al disco 3 o al contradisco 4 introduciendo el alambre con el fundente o el electrodo reves-

tido l en los espacios entre paleta y paleta y disco y
contradisco.

El límite mínimo de altura es debido a la necesidad de
tener fácil acceso con el alambre o el electrodo revestido
5 a todos los puntos de contacto entre los bordes de la paleta
y el disco o el contradisco.

Cuando la altura de la paleta es inferior al mínimo
arriba citado, el rotor se fabrica mediante procedimientos
tecnológicos diversos del procedimiento de soldadura.

10 El procedimiento generalizado de soldadura "interna"
arriba descrita adolece, sin embargo, de varios inconvenien-
tes:

- no es posible emplear dicho procedimiento por debajo
del mínimo de altura arriba citado;
- 15 - cuando es aplicado con ejecución manual, el procedi-
miento genera cordones de soldadura 6 (Figs. 8 y 9) de
aspecto irregular, hasta tal punto que frecuentemente
requiere una intervención de acabado de su superficie
con muelas metálicas o cerámicas;
- 20 - la ejecución manual del procedimiento no garantiza,
dadas las numerosas variables implicadas en el propio
procedimiento, tales como intensidad de corriente, ten-
sión entre electrodo revestido y bordes que deban
soldarse, velocidad de soldadura, posición de la
25 extremidad del electrodo revestido respecto a los bordes,
una constancia de ejecución y de resultados y, por con-
siguiente, la ausencia cierta y permanente de defectos.

El método de soldadura eléctrica por arco de las paletas

al disco o al contradisco, objeto de la presente invención, elimina los susodichos inconvenientes y presenta, con referencia a las Figs. 10, 11, 12 y 13, las siguientes características:

- 5 - la soldadura de las paletas 2 se lleva a cabo desde el exterior del rotor, a través del disco o del contradisco 1 que, para este fin, presenta acanaladuras 3 obtenidas por trabajo mecánico de fresado (Fig. 12);
- 10 - en la primera pasada 4 de anclaje de las paletas al disco o al contradisco se utiliza un electrodo de tungsteno 5 sin metal de aportación y con protección de gas inerte 6 (procedimiento TIG), siendo suministrado el exceso de material necesario para formar los cordones angulares de anclaje por el fondo de las acanaladuras 3 practicadas en el disco o en el contradisco,
- 15 las cuales, al no atravesar completamente el espesor del disco o contradisco, se denominan "ojales ciegos" (Figs. 10 y 11);
- 20 - en las sucesivas pasadas de relleno de los ojales ciegos se utiliza el mismo procedimiento TIG pero con material de aportación, según se ilustra en la Fig. 3;
- 25 - el procedimiento TIG empleado en las primeras pasadas de anclaje y en las sucesivas pasadas de relleno de los ojales ciegos está automatizado en el sentido de que la corriente eléctrica, la tensión, la velocidad de soldadura y la posición de la extremidad del electrodo de tungsteno son mantenidas constantes durante toda la extensión de los ojales.

La Fig. 13 ilustra la sección AA de la acanaladura fresada 3, ilustrada en vista de planta en la Fig. 12, mientras que las Figs. 10 y 11 ilustran el modo de ejecución de una de las dos pasadas de anclaje y el perfil de la zona soldada con las dos pasadas de anclaje completadas.

Las ventajas que aporta este nuevo método para la soldadura de paletas de rotores para máquinas rotativas pueden resumirse del siguiente modo:

- La ejecución de la soldadura desde el exterior, siempre accesible, del disco o contradisco elimina el límite del mínimo de altura arriba citado, permitiendo la aplicación del procedimiento de soldadura también en campos de alturas hasta ahora de exclusivo dominio de otros procedimientos tecnológicos de producción: por fundición y por electroerosión.

El procedimiento de fundición puede presentar costos de producción reducidos solamente si el número de rotores fabricados con un mismo molde es tal que reduzca la incidencia del costo elevado del molde sobre la unidad de producto.

Siendo sin embargo los rotores, por motivos de diseño, notablemente diversos tanto en cuanto al tipo como a las dimensiones, se desprende de ello la necesidad de un extenso parque de moldes, con grave incidencia sobre los consiguientes costos unitarios, a menos que la producción total alcance adecuados niveles cuantitativos.

Aparte del factor costo de producción arriba mencionado debe además considerarse el factor calidad del producto de fundición que, con relación a las altas prestaciones hoy

en día exigidas a los rotores, es muy inferior a la del producto soldado.

El procedimiento de electroerosión, por otra parte, presenta costos directos de producción considerablemente elevados por cada unidad de producto en comparación con los mismos costos del procedimiento de soldadura, mientras que el nivel de calidad del producto no es superior al nivel garantizado por el método objeto de la presente invención.

- El presente método permite la ejecución de cordones de soldadura de anclaje uniformes, regulares, sin defectos y con un grado de rugosidad superficial tal que no hace necesaria, a los fines del comportamiento dinámico del fluido de trabajo, una intervención manual de acabado de su superficie.

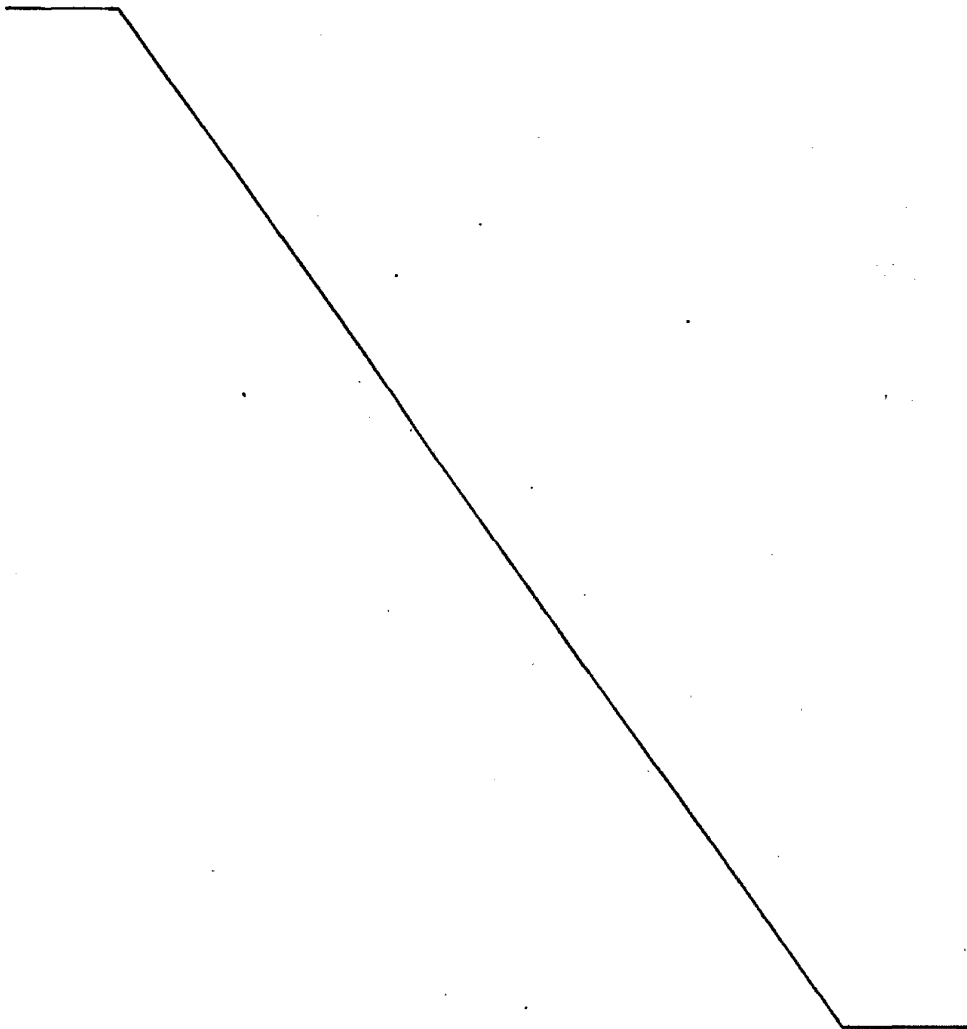
La uniformidad y regularidad de la ejecución quedan aseguradas por la constancia de los parámetros de soldadura empleados, constancia ésta a su vez garantizada por un conjunto de medios de trabajo (posicionadores rotatorios, generadores de corriente, automatismos de gobierno y control) de elevada fiabilidad técnica.

La ausencia de defectos queda finalmente garantizada por un estudio y una experimentación preliminar en vistas a la definición de los valores de los parámetros de soldadura más idóneos para el tipo de rotor, para sus dimensiones y para el material constitutivo, que deban ser luego adoptados en la producción normal.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que

todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental puede quedar sometido a variaciones de detalle.

También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente N^o 19201 A/78, depositada en Italia en 12 de Enero de 1978, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:



REIVINDICACIONES

1ª.- Método para la soldadura eléctrica por arco de las paletas al disco o al contradisco de rotores para máquinas rotativas, caracterizado porque:

- 5 a) la soldadura de las paletas se efectúa desde el exterior del rotor, a través del disco o del contradisco, que a tal fin se dota de acanaladuras obtenidas por trabajo mecánico de fresado;
- 10 b) en las primeras pasadas de anclaje de las paletas al disco o al contradisco se emplea un electrodo de tungsteno sin metal de aportación y con protección de gas inerte, denominado procedimiento TIG, siendo suministrado el exceso de material necesario para formar los cordones angulares de anclaje de las paletas por el fondo de las acanaladuras practicadas en el
- 15 disco o en el contradisco, acanaladuras éstas que, al no atravesar completamente el espesor del disco o contradisco, se denominan ojales ciegos;
- 20 c) en las sucesivas pasadas de relleno de los ojales ciegos se emplea el mismo procedimiento de soldadura TIG pero con material de aportación; y
- 25 d) el procedimiento TIG empleado en las primeras pasadas de anclaje y en las sucesivas pasadas de relleno de los ojales ciegos está automatizado, en el sentido de que corriente eléctrica, tensión, velocidad de soldadura y posición de la extremidad del electrodo de tungsteno son mantenidas constantes por toda la extensión de los ojales.

2ª.- METODO PARA LA SOLDADURA ELECTRICA POR ARCO DE LAS
PALETAS AL DISCO O AL CONTRADISCO DE ROTORES PARA MAQUINAS
ROTATIVAS,

5 tal y como queda descrito y reivindicado en la presente
memoria que consta de diez hojas mecanografiadas por una
sola cara y de tres láminas de dibujos.

BARCELONA, 9 de Enero de 1979.

NUEVO PIGNONE S.p.A.

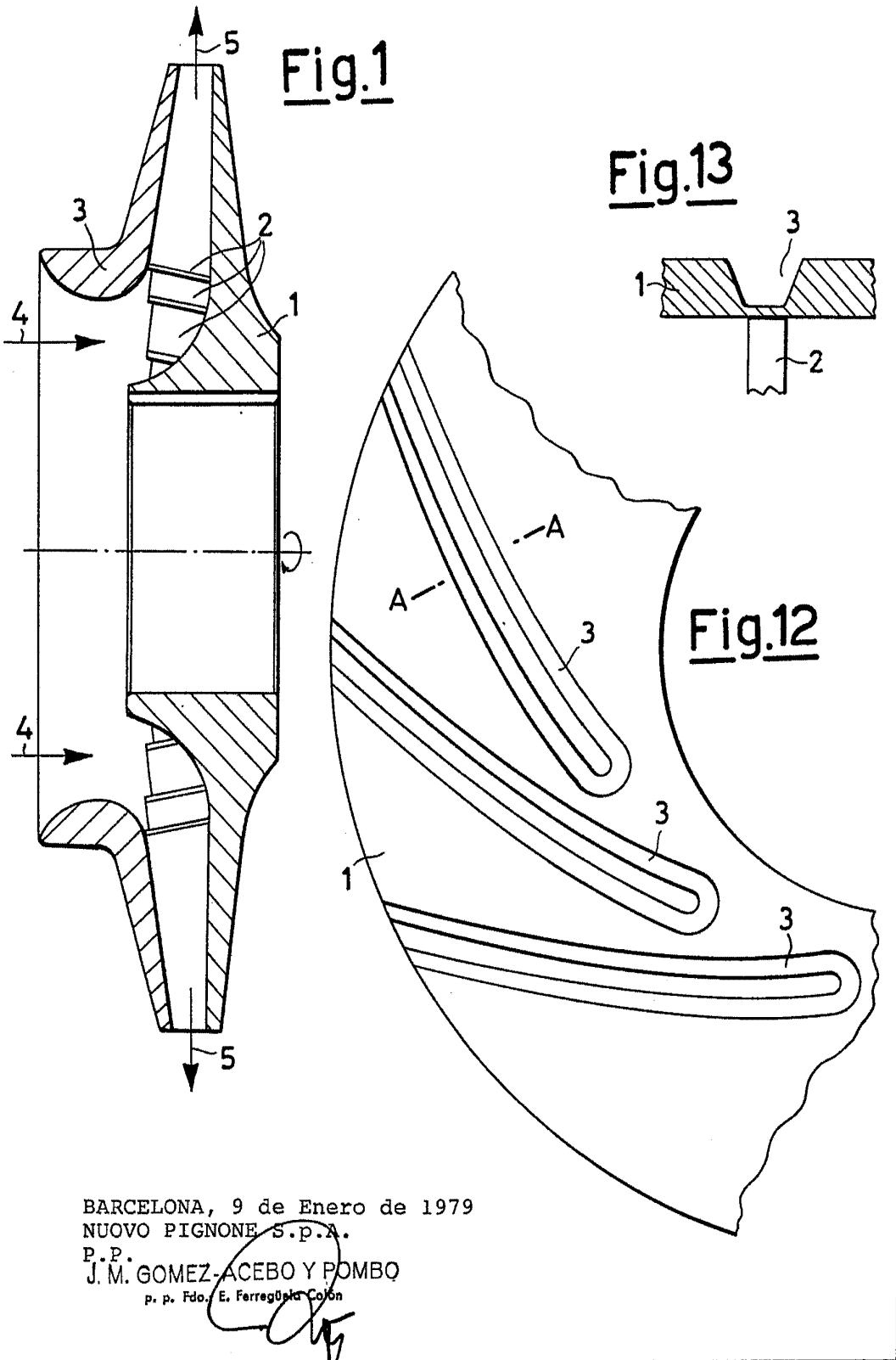
P.P.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO

p. p. Ed. E. Ferragüela Colón



ESCALA VARIABLE



BARCELONA, 9 de Enero de 1979
NUOVO PIGNONE S.p.A.

P.P.
J. M. GOMEZ-ACEBO Y POMBO
p. p. Fdo. E. Ferregüela Colón

ESCALA VARIABLE

Fig.2

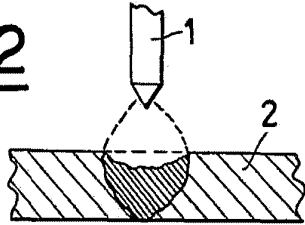


Fig.2a



Fig.3

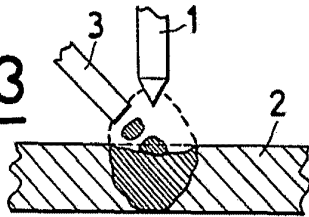


Fig.3a

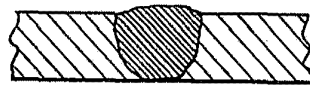


Fig.4

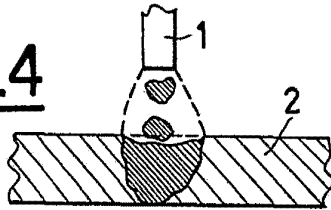


Fig.4a

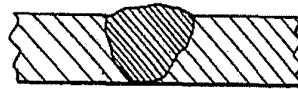


Fig.5

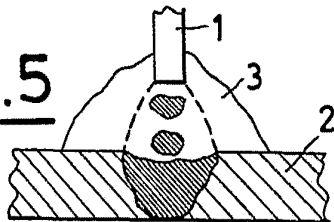


Fig.6

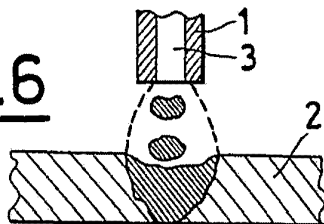
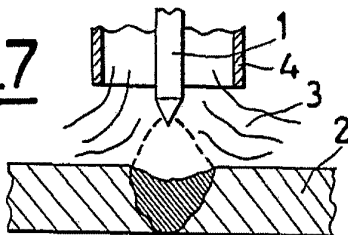


Fig.7



BARCELONA, 9 de Enero de 1979
NUOVO PIGNONE S.p.A.

P.P.
J.M. GOMEZ-ACEBO Y ROMBO

p. p. Fdp. E. Ferragüela Colón

ESCALA VARIABLE

Fig.10

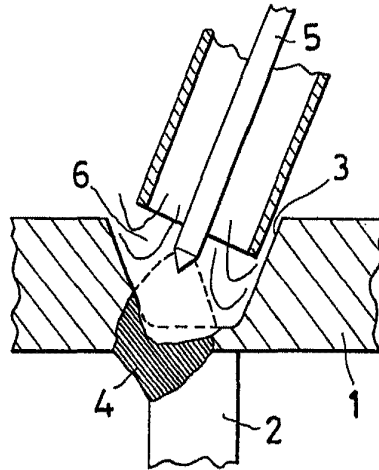


Fig.11

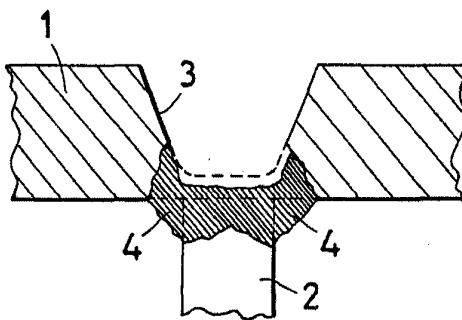


Fig.8

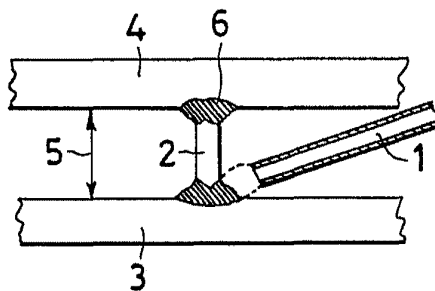
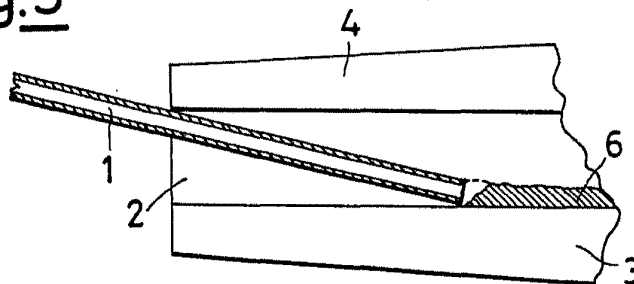


Fig.9



BARCELONA, 9 de Enero de 1979
NUOVO PIGNONE S.p.A.

P. P. J. M. GOMEZ-ACEBO Y PUMBO
R. p. Fdo. E. Ferragüela Colón