



10 ES	11 NUMERO	10 A 1
	21 457.296	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	29-3-1977	

457.296

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.473
PHN 8341
Spain - IUK/MC

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	39 PAIS
31 NUMERO		
76/03319	31-3-76	Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23K; H05H	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN METODOC PERFECCIONADO DE SOLDADURA MIG EN PLASMA"

71 SOLICITANTE (S)
N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

73 INVENTOR (ES)
Gerardus Jelmorini

74 TITULAR (ES)

72 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

1 El invento se refiere a un método y a un dispositi-
tivo de soldadura MIG (de metal en gas inerte) en plasma,
en el que se mantiene un arco de plasma en un flujo de gas
entre un electrodo de plasma no consumible y una pieza de
5 trabajo, siendo introducido axialmente un electrodo consu-
mible en el plasma gaseoso, y manteniéndose un arco MIG
entre el electrodo consumible y la pieza de trabajo.

Un método de la clase descrita es conocido ya por
la memoria de la patente española nº 401384. Si este mé-
10 todo se emplea con polaridad positiva del electrodo de plas-
ma y del electrodo consumible, tiene lugar la rotación del
arco MIG y del extremo del electrodo consumible por encima
de una intensidad de corriente dada en el electrodo consu-
mible, cuya intensidad se denomina "intensidad de corrien-
15 te de transición". El valor de la intensidad de corrien-
te de transición depende sustancialmente del diámetro, de
la composición y de la extensión del electrodo consumible
más allá de su tubo de contacto. Si se realiza la soldadu-
ra con una intensidad de corriente en el electrodo consu-
20 mible que es inferior al valor de dicha intensidad de co-
rriente de transición, el arco MIG no gira y permanece es-
tacionario. En el caso de soldadura con el arco MIG esta-
cionario y con la máxima intensidad de corriente aplicable,
la cantidad de material depositada por unidad de tiempo
viene limitada por esta intensidad de corriente de transi-
25 ción. Además de dicha intensidad de corriente de transi-
ción, existe otro valor de intensidad de corriente críti-
co, usualmente más elevado, por encima del cual se produ-
ce la inestabilidad del arco y la soldadura se hace poro-
sa.
30

1 En el caso de una polaridad negativa del electrodo
de plasma y del electrodo consumible, existe también una
intensidad de corriente crítica por encima de la cual la
transferencia de material es menos "tranquila" que por de-
5 bajo de esta intensidad de corriente crítica.

El invento tiene por objeto mitigar estas restric-
ciones e incrementar el margen de aplicación del método de
soldadura MIG en plasma. Este objeto se consigue, de acuer-
do con el invento, porque, en un método de la clase descri-
10 ta, se introduce al menos un segundo electrodo consumible
en el mismo plasma gaseoso en una dirección que es sustan-
cialmente paralela a la del primer electrodo consumible,
manteniéndose también un arco MIG entre el segundo electro-
do consumible y la pieza de trabajo.

15 Sorprendentemente, se ha encontrado que, a pesar
del hecho de que ambos electrodos consumibles están presen-
tes en el mismo plasma gaseoso, se comportan en forma in-
dependiente y pueden tener una composición diferente, dis-
tinto diámetro y potencial y pueden ser alimentados a di-
20 ferentes velocidades, incluso si están conectados a la mis-
ma fuente de alimentación de energía.

En lo que respecta a la intensidad de corriente de
transición, la intensidad de corriente crítica y el régi-
men de deposición, para cada electrodo consumible se apli-
25 can sustancialmente las mismas condiciones que para la sol-
dadura con cada uno de los dos electrodos por separado;
ésto quiere decir que para parámetros correspondientes, la
intensidad de corriente de transición global tiene un va-
lor superior. Con el método de acuerdo con el invento, que
30 implica la soldadura con dos arcos MIG estacionarios, pue-

1 den conseguirse intensidades de corriente y regímenes de deposición que son sustancialmente más elevados, y en algunos casos el doble, que los que pueden obtenerse soldando con un único electrodo consumible.

5 Debe observarse que, a partir de la patente norteamericana nº 3.248.513, es de por sí conocido soldar con un arco de plasma y con una pluralidad de electrodos de soldadura portadores de corriente. Sin embargo, no tienen lugar dichos problemas relacionados con la rotación de los
10 arcos MIG debido a que los electrodos de soldadura no son introducidos axialmente sino lateralmente en el plasma gaseoso; además, este método no es adecuado para realizar juntas soldadas.

15 El invento se refiere también a un soplete de soldadura para realizar el método, que comprende un alojamiento que está provisto de una boquilla con una abertura para plasma, un electrodo de plasma no consumible, una primera guía para alambre de soldadura que comprende un primer miembro de contacto, y medios para hacer pasar un
20 gas de plasma a través del alojamiento y de la abertura, comprendiendo además dicho soplete medios para conectar el electrodo de plasma con una primera fuente de alimentación de energía, y medios para conectar el primer miembro de contacto con una segunda fuente de alimentación de
25 energía, caracterizado porque, en el alojamiento, está dispuesta al menos una segunda guía para alambre de soldadura, sustancialmente paralela a la primera guía para alambre de soldadura. Se ha encontrado que la distancia existente entre las dos guías para el alambre puede variar
30 dentro de amplias tolerancias sin que se produzca una va-

1 riación sustancial del régimen de deposición, suponiendo
que los alambres de soldadura a depositar no hacen contac
to uno con otro. Se ha encontrado adecuada una distancia
mínima entre los dos alambres de soldadura que correspon-
5 de a aproximadamente tres veces el diámetro del alambre.
La forma de la penetración de la pieza de trabajo puede
verse influida por la variación de la distancia entre los
electrodos consumibles y su posición con respecto a la
soldadura.

10 Son factibles diversas construcciones del miembro
de contacto. En una realización preferida del soplete de
soldadura de acuerdo con el invento, la segunda guía para
alambre de soldadura está construída como un segundo miem
bro de contacto, eléctricamente aislado del primer miem-
15 bro de contacto, estando provisto el segundo miembro de
contacto de medios para conectarlo con una fuente de ali-
mentación de energía. En esta realización, ambos alambres
de soldadura que han de depositarse pueden derivar su co-
rriente de soldadura a partir de fuentes de alimentación
20 de energía separadas a través de las guías de alambre que
están construidas como miembros de contacto respectivos,
con el resultado de que los alambres de soldadura pueden
ser ajustados a diferentes potenciales con respecto al
plasma gaseoso. El alojamiento de esta realización debe
25 estar proporcionado de modo que exista espacio adecuado
para acomodar el electrodo de plasma y las dos guías para
alambre.

Otra realización preferida del soplete de soldadu-
ra de acuerdo con el invento tiene una construcción más
30 sencilla y más compacta por cuanto que las dos guías para

1 alambre están combinadas para formar un único miembro de
contacto común que está dispuesto centralmente en el alo-
jamiento. Los dos alambres de soldadura derivan entonces
su corriente de soldadura a partir de la segunda fuente
5 de alimentación de energía, a través del miembro de con-
tacto común.

En ambas realizaciones descritas, el electrodo de
plasma puede estar dispuesto centralmente o de manera ex-
céntrica en el alojamiento, estando dispuestas ambas guías
10 de alambre excéntricamente o estando dispuesta una guía de
alambre centralmente mientras que la otra está dispuesta
de manera excéntrica.

En todavía otra realización preferida del soplete
de acuerdo con el invento, la boquilla sirve como miembro
15 de contacto común, estando dispuestas ambas guías de alam-
bre en forma excéntrica en el alojamiento con respecto a
la boquilla, encontrándose las líneas geométricas centra-
les de las guías de alambre sustancialmente en alineación
con la circunferencia de la abertura de plasma. Esta rea-
20 lización hace posible realizar soldaduras con una exten-
sión mínima de los dos alambres de soldadura más allá de
la boquilla. Las dos guías de alambre están dispuestas
excéntricamente en el alojamiento en cualquier caso. El
electrodo de plasma puede estar dispuesto centralmente o
25 de manera excéntrica.

Como la boquilla sirve como electrodo de plasma en
otra realización del soplete de acuerdo con el invento,
puede prescindirse de un electrodo de plasma separado en
el alojamiento, de modo que se consigue una construcción
30 del soplete muy compacta.

1 A continuación se describirán con detalle realiza-
ciones del invento, a modo de ejemplo, con referencia a
los dibujos anejos, en los que las figuras 1, 2, 3 y 4
muestran distintas realizaciones del aparato para llevar
5 a cabo el método de acuerdo con el invento. Elementos co-
rrespondientes están designados con los mismos números de
referencia en los dibujos.

10 La figura 1 representa un dispositivo 1, que com-
prende un soplete de soldadura 3 provisto de un alojamien-
to 5 dotado de una boquilla 7 que tiene una abertura 9 pa-
ra plasma. Un electrodo 11 de plasma no consumible que
está fabricado, por ejemplo, de tungsteno y que está asegu-
rado en un portaelectrodos 13 de cobre, está dispuesto en
15 el alojamiento 5 de manera que se encuentre excéntrico con
respecto a la línea geométrica central X-X del alojamiento
y de la boquilla.

20 Una primera guía 15 para alambre y una segunda
guía 17 para alambre, que sirven para guiar los alambres
de soldadura 19 y 21, están dispuestas en el alojamiento
5 de modo que sus líneas geométricas centrales Y y Z sean
paralelas entre sí.

25 El portaelectrodos 13 con el electrodo 11 de plas-
ma y las dos guías 15 y 17 de alambre están asegurados en
una placa de cubierta 23 de material eléctricamente aislan-
te, de modo que se encuentren eléctricamente aislados unos
con respecto a otros y con respecto al alojamiento. El
alojamiento 5 comprende además una conexión 25 para el
suministro de un gas de plasma A, por ejemplo un gas iner-
te tal como argón. Un escudo 27 con conexiones 29 sirve
30 para el suministro y el transporte de un gas de protección

1 S, por ejemplo una mezcla de argón y dióxido de carbono, que sirve para proteger la junta soldada contra la oxidación.

5 El electrodo de plasma 11 está conectado, a través de un terminal 31 de conexión en el portaelectrodos 13 y a través de un generador 33 de alta frecuencia, con el polo positivo de una primera fuente 35 de alimentación de energía que tiene una característica de tensión decreciente y cuyo segundo polo está conectado con una pieza de trabajo W a tratar. Los dos alambres de soldadura 19 y 10 21 son alimentados por medio de rodillos de transporte 37 y 39, respectivamente, que son accionados a una velocidad controlable por motores eléctricos 41 y 43, respectivamente.

15 De acuerdo con el invento, las dos guías para alambre están construidas también como miembros de contacto para conducir corriente de soldadura a los dos alambres de soldadura, para cuyo propósito están dotadas de terminales de conexión 45 y 47, respectivamente. La guía 15 20 para alambre está conectada al polo positivo de una segunda fuente 49 de alimentación de energía, mientras que la guía 17 para alambre está conectada al polo positivo de una tercera fuente 51 de alimentación de energía. Las dos fuentes de alimentación de energía, que tienen una característica de tensión constante, tienen su polo negativo 25 conectado también a la pieza de trabajo W.

30 Para la soldadura de la pieza de trabajo W, se suministra un gas de plasma inerte A, a través de la conexión 25, a través del alojamiento 5 y la abertura 9 para plasma en la dirección de la pieza de trabajo W. A través

1 de las conexiones 29 del escudo 27 se aplica un gas de
protección S. Un arco de plasma que es hecho saltar por
5 medio de una descarga de alta frecuencia, es mantenido en
el flujo de gas inerte, entre el electrodo de plasma 11
y la pieza de trabajo W. Es producido un plasma gaseoso
por ionización del gas inerte. Se hacen saltar y se man-
10 tienen dos arcos MIG respectivos entre los dos alambres de
soldadura 19,21, introducidos axialmente en el plasma ga-
seoso, y la pieza de trabajo W. Los dos alambres de sol-
dadura son así depositados en una funda de gas de plasma.
La letra L designa la extensión de los alambres de solda-
dura.

15 Como ya se ha especificado, la cantidad total de
material depositado por unidad de tiempo se incrementa de
manera sustancial cuando se depositan simultáneamente dos
o más alambres de soldadura en el mismo plasma gaseoso.

20 En el dispositivo 61 representado en la figura 2,
las dos guías para alambre están combinadas para formar
un miembro de contacto común 63 que está dispuesto central-
mente en el alojamiento 5. A través de un terminal de
conexión 65, el miembro de contacto 63 está conectado con
25 la segunda fuente 49 de alimentación de energía. Los ro-
dillos de transporte 37, así como los rodillos de trans-
porte 39 para el transporte de los dos alambres de solda-
dura 19 y 21 son impulsados por el motor eléctrico 41.
En esta realización, se prescinde por tanto de la tercera
fuente de alimentación de energía y de un segundo motor
eléctrico para el accionamiento separado de uno de los
alambres de soldadura.

30 La figura 3 ilustra un dispositivo 71 en el que la

1 boquilla 7 está construida como un miembro de contacto
común. Para este propósito, la boquilla está conectada,
por medio de un terminal de conexión 73, a la segunda fuente
5 de alimentación de energía. Las dos guías 15 y 17
de alambre están dispuestas en el alojamiento 5 de modo
que sus líneas geométricas centrales Y y Z, respectiva-
mente, se encuentran sustancialmente en alineación con
la circunferencia interior 75 de la boquilla 7 que limita
10 la abertura 9 de plasma, de modo que los alambres de sol-
dadura hacen contacto con la circunferencia interior 75
durante su desplazamiento. En esta realización, se eli-
mina también la tercera fuente de alimentación de energía.
Las dos guías 15 y 17 para alambre están dispuestas simé-
tricamente con respecto al electrodo 11 de plasma dispues-
15 to centralmente en la realización representada. Otras dis-
posiciones del electrodo de plasma y de las guías para
alambre son posibles también, por ejemplo, una disposi-
ción en la que las guías para alambre se encuentren situa-
das de manera adyacente y/o una disposición excéntrica
20 del electrodo de plasma.

En el dispositivo 81 representado en la figura 4,
la boquilla 7 sirve como electrodo de plasma. Para este
fin, la boquilla está conectada a la primera fuente 35 de
alimentación de energía por medio de un terminal de conec-
25 xión 83. Como se prescinde de un electrodo de plasma se-
parado en el alojamiento 5, se obtiene una construcción
de soplete compacta, de dimensiones relativamente peque-
ñas. Además, la distancia entre el miembro de contacto
63 y la boquilla 7 puede ser relativamente corta, de modo
30 que esta realización hace posible también soldar con una

1 extensión relativamente corta de los alambres de soldadura. El generador 33 de alta frecuencia puede omitirse en esta realización, por cuanto que el arco de plasma entra en ignición de manera espontánea debido a los arcos MIG, 5 que son hechos saltar simplemente al llevar a los alambres de soldadura a contacto con la pieza de trabajo.

Durante ensayos con guías para alambre que estaban previstas en un miembro de contacto común, realizados por medio de un dispositivo como se muestra en la figura 2, 10 la soldadura de acero dulce se efectuó con polaridad positiva de los dos alambres de soldadura, cada uno de ellos con un diámetro de 1,2 mm; la intensidad de corriente del arco de plasma ascendió a 120 amperios a 43 voltios. La intensidad de corriente global a través de los dos alambres 15 de soldadura fue de 520 amperios a 30 voltios. Se consiguió un régimen de deposición total a 252 gramos/min sin rotación de los arcos MIG. Durante los ensayos comparativos realizados con un único alambre de soldadura con un diámetro igual a la suma de los diámetros de los dos alambres de soldadura citados, es decir, con un diámetro de 20 1,7 mm y con los restantes parámetros de soldadura correspondientes, se consiguió un régimen de deposición máximo de solamente 140 gr/min.

Para soldar con un único alambre de soldadura con un diámetro de 1,2 mm, el valor de la intensidad de corriente crítica se encuentra en 470 amperios en ciertas circunstancias dadas. En las mismas circunstancias prácticamente puede efectuarse la soldadura con dos alambres de soldadura con una intensidad de corriente de 350 amperios a través 25 de cada alambre de soldadura, es decir, con una intensidad 30

1 de corriente total de 780 amperios. La distancia entre las líneas geométricas centrales de los alambres de soldadura ascendió entonces a 6 mm.

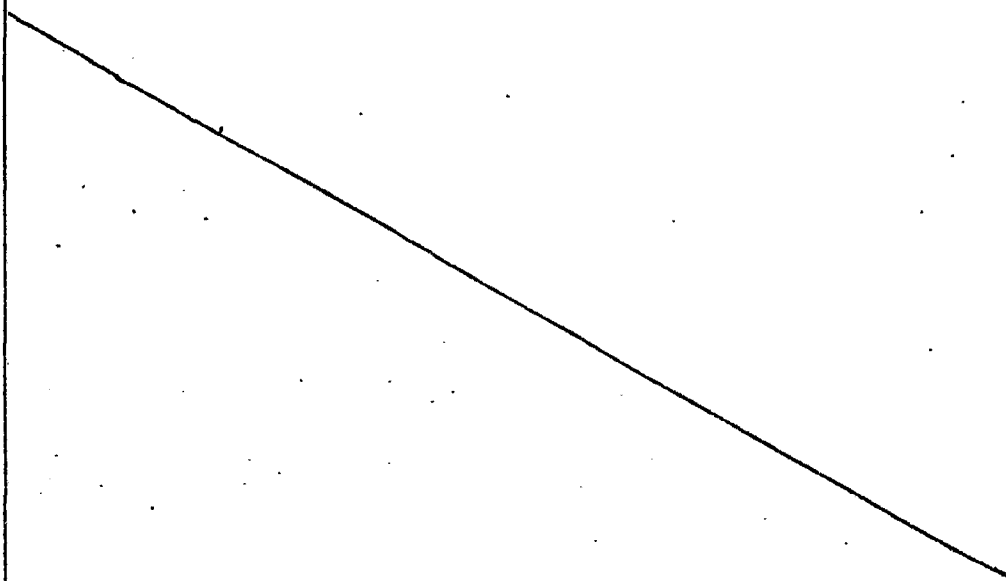
5 Haciendo uso del método y del dispositivo de acuerdo con el invento, pueden utilizarse dos o más alambres de soldadura de distinta composición y/o de diferentes diámetros, siendo además posible alimentar los alambres de soldadura a distintas velocidades.

10 Las ventajas de acuerdo con el invento pueden mantenerse también para el chapado de materiales, cuando se efectúa una transferencia rotativa de material en una forma menos controlada, por ejemplo: el chapado de una aleación de níquel; el relleno de gargantas estrechas con elevados regímenes de deposición, cuando no es posible penetrar en la garganta con un arco MIG giratorio; la formación de aleaciones de soldadura dadas por medio de alambres de soldadura normalizados de distinta composición, por ejemplo, para unir dos piezas de trabajo de materiales diferentes.

20

25

30



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método perfeccionado de soldadura MIG en plasma, en el que se mantiene un arco de plasma en una corriente de gas, entre un electrodo de plasma no consumible y una pieza de trabajo, siendo un primer electrodo consumible introducido axialmente en el plasma gaseoso, manteniéndose un arco MIG entre el electrodo consumible y la pieza de trabajo, caracterizado porque por lo menos un segundo electrodo consumible es introducido en el mismo plasma gaseoso en una dirección que es sustancialmente paralela a la del primer electrodo consumible, manteniéndose un arco MIG también entre el segundo electrodo consumible y la pieza de trabajo.

2ª.- Un soplete de soldadura MIG en plasma que comprende un alojamiento que está provisto de una boquilla que tiene una abertura para plasma, un electrodo de plasma no consumible, una primera guía para alambre de soldadura que comprende un primer miembro de contacto, y medios para hacer pasar un gas de plasma a través del alojamiento y la abertura, comprendiendo además dicho soplete medios para conectar el electrodo de plasma con una primera fuente de alimentación de energía y medios para conectar el primer miembro de contacto con una segunda fuente de alimentación de energía, caracterizado porque, en el alojamiento, está dispuesta por lo menos una segun

1 da guía para alambre de soldadura, de manera sustancialmente paralela a la primera guía para alambre de soldadura.

5 3ª.- Un soplete según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la segunda guía para alambre de soldadura está construída como un segundo miembro de contacto eléctricamente aislado respecto al primer miembro de contacto estando el segundo miembro de contacto provisto de medios para conectarlo con una fuente de alimentación de energía.

10 4ª.- Un soplete según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el primer miembro de contacto es común con las dos guías de alambre de soldadura y está dispuesto centralmente en el alojamiento.

15 5ª.- Un soplete según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la boquilla está construída como un miembro de contacto común, estando ambas guías para alambre dispuestas excéntricamente en el alojamiento con respecto a la boquilla, estando las líneas geométricas centrales de las guías para alambre sustancialmente en alineación con la circunferencia de la abertura para plasma.

20 6ª.- Un soplete según las reivindicaciones 3ª o 4ª, caracterizado porque el electrodo de plasma está constituido por la boquilla, estando provista esta última de medios para conectarla a una fuente de alimentación de energía.

25 7ª.- Un método perfeccionado de soldadura MIG en plasma.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

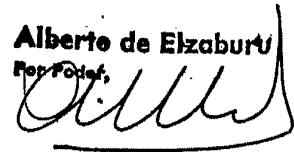
1 Esta Memoria consta de quince hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, 19 JUL 1977

P.A.

5 **Alberto de Elzaburu**

Por Fofaf,



10

15

20

25

30

CR.

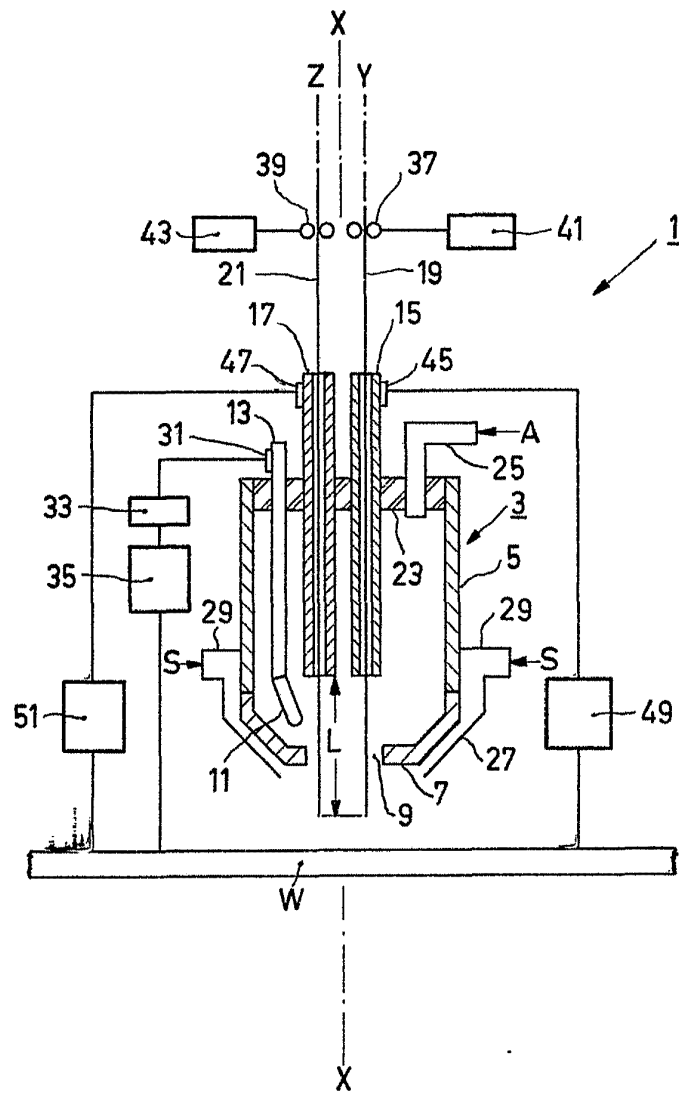


Fig. 1

Albert de Eindhoven
Inventor

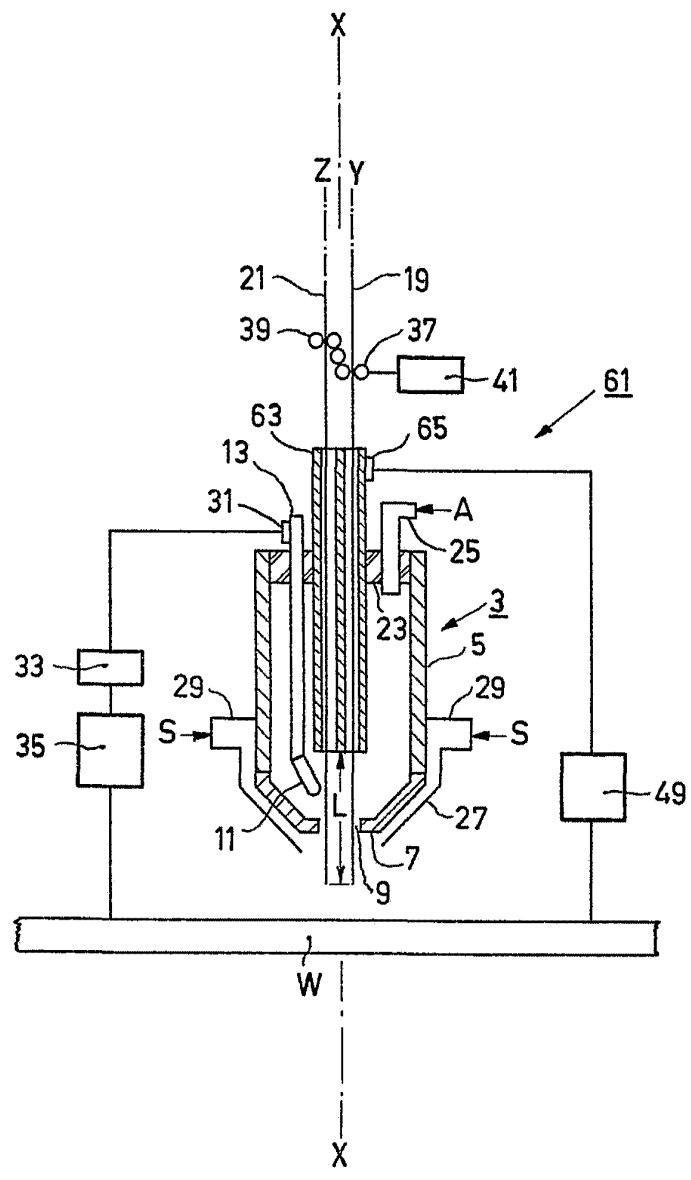


Fig. 2

Handwritten signature

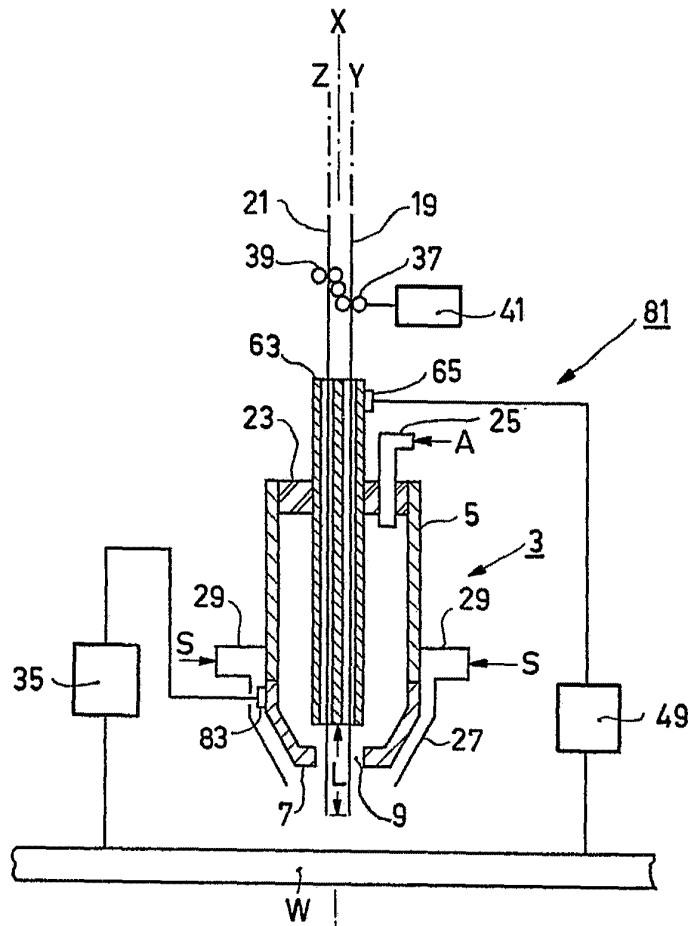


Fig. 4

A. van