



Núm. 332.326

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España, sus territorios y plazas de soberanía, a favor de:

KABUSHIKI KAISHA TANAKA SEISAKUSHO

entidad japonesa con domicilio en No. 28-2,4-Chome, Taito, Taito-Ku, Tokyo, Japón, por:

"DISPOSITIVO PARA CORTAR METALES POR MEDIO DE GASES"

= = = = =

Inventores : Minoru Nakanishi y Hidehiko Hayasaki.

Prioridad : Solicitud de patente en Japón nº 65,303/65 de fecha 26 Octubre 1965.



MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Esta invención se refiere a un dispositivo para cortar por medio de gases, y más particularmente a dispositivos de corte por gas con alta eficiencia, rodeando una corriente de oxígeno gaseoso para el corte con otra corriente de oxígeno (denominada en lo sucesivo "corriente de gas envolvente") que tiene una velocidad inferior a la de dicha corriente de gas de corte. - - - - -

10. Un proceso de corte por gas comprende las etapas de calentar una determinada porción de la superficie de un artículo metálico que debe tratarse por medio de una llama de precalentado a alta temperatura, como por ejemplo llama oxiacetilénica, llama de oxígeno-propano, llama de gas de petróleo, llama de gas natural, etc. hasta que la temperatura de dicha porción de dicho artículo metálico se haya elevado a su temperatura de ignición, proyectar una corriente de oxígeno altamente refinado a esta porción precalentada para oxidar y quemar dicha porción, y cortar así dicho artículo metálico en dicha porción, y ha sido bien conocido que la eficiencia de dicho proceso de corte por gas viene principalmente determinada por la pureza del oxígeno en la corriente de oxígeno de corte. Según ello, se ha preferido usar oxígeno altamente purificado en dicho proceso de corte por gas y, por ejemplo, en una norma industrial se

15.

20.



estipula que la pureza del oxígeno para dicho fin sea por lo menos del 99.5%, y la pureza del oxígeno realmente utilizado en diversas industrias es actualmente no inferior al 99.7% en la mayoría de casos. - - - - -

- 5. En las operaciones reales de corte, no obstante, durante el período de tiempo en que la corriente del oxígeno gaseoso de corte pasa de una boquilla de salida de un soplete a la porción precalentada de un artículo metálico que debe cortarse, dicha corriente de oxígeno de corte debe pasar a través de la atmósfera de la llama de precalentado, en el caso de utilizar una boquilla concéntrica, o a través del aire en el caso de utilizar una boquilla no concéntrica, y de ahí que un cierto número de impurezas, como el gas de precalentado y otras impurezas del aire, se disuelvan en dicha corriente de oxígeno de corte reduciendo su pureza, con lo que se reduce la eficiencia en el proceso de corte por gas. - - - - -
- 10.
- 15.

El propósito principal de la invención es obviar dichas dificultades en los dispositivos convencionales, proporcionando un nuevo dispositivo de corte por gas, en el cual la corriente de gas oxígeno de corte se halla rodeada de una corriente envolvente protectora de gas para evitar la reducción de la pureza del oxígeno en la corriente de corte, y acelerar la reacción oxidante de modo eficiente. - - - - -

- 20.
- 25. Para una mejor comprensión de la invención, se hará referencia a los planos anexos, en los cuales: - - - - -

Las figuras 1a y 1b son ilustraciones esquemáticas



de los principios de la invención, - - - - -

Las figuras 2a y 2b son ilustraciones similares a las figuras 1a y 1b respectivamente para mostrar los principios de los sistemas convencionales de corte por gas, - -

5. La figura 3A es una vista fotográfica que ilustra las condiciones de la superficie y sección transversal de una pieza de ensayo cortada por el sistema de corte por gas de la invención, - - - - -

10. La figura 3B es una vista fotográfica similar a la 3A que muestra las condiciones de otra pieza de ensayo cortada mediante un proceso convencional de corte por gas,-

La figura 4 es una ilustración esquemática de una pieza de ensayo en forma de cuña que debe cortarse, - -

15. La figura 5 son curvas que representan las relaciones entre la presión de una corriente de gas oxígeno de corte y el espesor máximo de una pieza de ensayo en forma de cuña que debe cortarse por medio de dicha corriente de oxígeno de corte, - - - - -

20. La figura 6 son curvas que representan las relaciones entre la velocidad de corte y el espesor máximo de una pieza de ensayo en forma de cuña y que debe cortarse con una corriente de oxígeno de corte, - - - - -

La figura 7a es una vista en sección vertical de un dispositivo de corte que realiza la invención. - - - -

25. La figura 7b es una vista en planta del mismo. -



Las figuras 7c y 7d son ilustraciones esquemáticas de disposiciones de boquillas del dispositivo de la figura 7a, - - - - -

5. La figura 8a es una vista en sección vertical de otro dispositivo de corte según la invención, - - - - -

La figura 8b es una vista en planta del mismo, - -

Las figuras 8c y 8d son vistas en sección que ilustran diversas formas de boquillas para ser usadas en el dispositivo de la figura 8a, - - - - -

10. La figura 9a es una vista en sección vertical que ilustra otra realización de la invención, - - - - -

La figura 9b es una vista en planta de la misma, y

La figura 9c es una vista en sección de unas boquillas para ser usadas en el dispositivo de la figura 9a. - -

15. En estas figuras o.c. indica el oxígeno de cortado, g.e. el gas envolvente, g.m. el gas mezclado para la llama de precalentamiento, p.g.o. la presión de gas oxígeno y v.c. la velocidad de cortado. - - - - -

20. La figura 1a ilustra los principios de funcionamiento de un dispositivo de corte por gas que realiza la invención el cual dispone de boquillas concéntricas, mientras que la figura 1b ilustra los principios de funcionamiento de un dispositivo de corte similar que posee boquillas no concéntricas. Las figuras 2a y 2b son vistas similares a las fi



guras 1a y 1b respectivamente, que ilustran los principios de funcionamiento del método convencional de corte por gas.-

5. En el dispositivo de corte de la figura 2a, una corriente de oxígeno 5 para el corte es proyectada desde un paso 2 formado en el centro de una boquilla 1, mientras que una corriente de mezcla gaseosa para producir una llama de precalentado es proyectada ya sea por una abertura anular formada a lo largo de la periferia exterior de dicho paso de oxígeno 2 de manera concéntrica con él, o por una pluralidad de aberturas dispuestas a lo largo de un círculo concéntrico con dicho paso de oxígeno 2. La corriente de mezcla gaseosa se quema a la salida de dicha boquilla 1 y produce una llama primaria 6 y una llama secundaria 7 para calentar la superficie del artículo metálico 9 que debe cortarse. El metal en 10. la zona de reacción 10 es quemado al reaccionar con la corriente de oxígeno de corte 5 con lo cual el artículo metálico 9 es cortado. - - - - -

20. La corriente de oxígeno de corte 5 suele fluir normalmente a una velocidad sónica o supersónica, y atrae la impureza atmosférica 7 que rodea a la corriente de oxígeno, como indican las flechas P de la figura. Según ello, la pureza de la corriente de oxígeno de corte en la zona de reacción 10 queda reducida y hace reducir la eficiencia de combustión, y de ahí que se reduzca la eficiencia del proceso de corte. -

25. Por otra parte, con el dispositivo de corte que realiza la invención, como se ve en la figura 1a, una corriente de gas envolvente 8 es proyectada desde un paso 4



que está dispuesto en la boquilla 1 a lo largo de la periferia exterior del paso de corte 2 de manera concéntrica con el mismo, siendo dicho paso 4 ya sea una abertura anular o que comprenda una pluralidad de pequeños orificios. La mezcla gaseosa para el precalentado es proyectada desde los orificios 3 dispuestos en la boquilla 1 fuera de dicho paso 4.

Según la invención, la corriente de oxígeno de corte 5 queda protegida por una corriente de gas envolvente 8 y la pureza del gas oxígeno no queda afectada por los compuestos gaseosos producidos en las llamas 6 y 7, como lo era en el caso de los sistemas convencionales de corte por gas. En otras palabras, con la disposición de la figura 1a, la corriente de gas de corte atrae gas de la atmósfera circundante como indica la flecha P, pero sin embargo el gas atraído por la corriente 5 es también oxígeno puro y de ahí que la pureza del gas oxígeno en la corriente 5 no se vea afectada por dicha absorción. Por consiguiente, no existe reducción en las eficiencias de la reacción química y de la operación de corte. - - - - -

También es posible utilizar este gas envolvente que acelera la reacción de oxidación para mejorar la eficiencia de dicha reacción y la eficiencia de la operación de corte. - - - - -

La figura 2b ilustra un dispositivo convencional para el corte por gas, en el cual el paso 2 del gas de corte está practicado a lo largo del eje de una boquilla de corte 11 para lanzar la corriente de oxígeno de corte 5. Las llamas de precalentado 6 y 7 se producen quemando el gas lanza



do desde el paso 3 practicado a lo largo del eje de una boqui-  
 lla de precalentado 12 la cual está separada de dicha boqui-  
 lla de corte 11. La corriente de gas oxígeno 5 proyectada por  
 la boquilla de corte 11 reacciona con el metal 9 que debe  
 5. cortarse, en la superficie de reacción 10 del mismo, y que-  
 marse, y dicho gas oxígeno absorbe la atmósfera adyacente o  
 aire en este caso, también, como indican las flechas P de la  
 figura, y de ahí que la pureza del gas oxígeno se reduzca y  
 la eficiencia de la operación de corte quede también dismi-  
 10. nuída. - - - - -

En una realización de la invención que se muestra  
 en la figura 1b, la corriente de gas oxígeno de corte 5 está  
 protegida por el gas envolvente 8 para eliminar cualquier re-  
 ducción de la pureza del gas oxígeno de corte y de la efi-  
 15. ciencia de la operación de corte debido a dicha atracción de  
 la atmósfera circundante. En esta realización, también es po-  
 sible mejorar la eficiencia de dicha reacción oxidante y la  
 eficiencia de la operación de corte empleando dicho gas en-  
 volvente que acelera la reacción oxidante. - - - - -

La figura 3 ilustra una vista fotográfica de las  
 superficies de piezas de muestra que comprenden planchas de  
 acero dulce de 36 mm de espesor que están cortadas por un  
 sistema convencional y según la invención, con objeto de com-  
 20. parar los resultados de dichos dos sistemas. La Tabla 1 i-  
 lustra las condiciones de corte utilizadas en los dos siste-  
 mas referenciados de operación de corte por gas, y en dicha  
 tabla la columna A se refiere al sistema de la invención y  
 la B a un sistema convencional. - - - - -



T A B L A 1

Pieza de ensayo	<u>A</u>		<u>B</u>	
Presión de gas oxígeno para el corte	5.0	kg/cm <sup>2</sup>	5.0	kg/cm <sup>2</sup>
Consumo de gas acetileno	1,170	l/h	1,170	l/h
Consumo de gas oxígeno de precalentado	1,340	l/h	1,340	l/h
Consumo de gas oxígeno envolvente	1,430	l/h	Ninguno	
Altura de la boquilla	8	mm	8	mm
Velocidad de corte	500	mm/min	500	mm/min

Se desprende de la figura 3 que la superficie de corte de la muestra A tratada según la invención es limpia, y que la lisura de dicha superficie es mejor que la de la muestra B, como indican las flechas en la figura. No hay deformación, debida a la fusión, de los bordes superiores de la muestra A. - - - - -

La figura 4 ilustra un sistema de corte de una pieza de ensayo 9 en forma de cufia para corte por gas, que fué revelada por Kanichi Suitsu y Takeo Yasuda en su artículo titulado "Algunos ensayos sobre corte por gas" publicado en el Volumen 29, Número 2 del "Journal of Japan Welding Society" en dicha figura p representa la presión del gas oxígeno de corte en la boquilla de corte 1, v la velocidad de corte y T<sub>m</sub> el espesor máximo de la muestra que debe cortarse bajo ciertas condiciones dadas. - - - - -



5. La figura 5 ilustra las curvas que representan las relaciones entre la presión  $p$  del gas oxígeno de corte y el espesor máximo  $T_m$  de la muestra que debe cortarse a dicha presión  $p$  de acuerdo con el mencionado método de ensayo. La curva C representa los resultados del ensayo cuando se aplica la invención, la curva D los resultados cuando se usa una boquilla convencional del tipo de agujero recto, expuesta en el mencionado artículo por Suitsu y Yasuda, y la curva E los resultados cuando se usa una boquilla convencional del tipo divergente, expuesta en el mencionado artículo. -

10.

Se desprende de la figura 5 que si se emplea una boquilla convencional del tipo de agujero recto, el espesor máximo  $T_m$  a cortar no se aumenta aún cuando la presión del gas oxígeno de corte sea aumentada por encima de  $8 \text{ kg/cm}^2$ , sino que el espesor  $T_m$  es incluso reducido con dicha alta presión de oxígeno, como indica la curva D. En el caso de una boquilla convencional de tipo divergente, dicho espesor  $T_m$  es saturado a la presión de oxígeno de aproximadamente  $11 \text{ kg/cm}^2$ , como indica la curva E. Por otra parte, con el sistema de la invención, la presión efectiva para dar el espesor máximo  $T_m$  se aumenta a  $13 \text{ kg/cm}^2$  y consecuentemente dicho espesor máximo queda también mejorado, como indica la curva C. De esta forma, las características del proceso de corte por gas quedan manifiestamente mejoradas adoptando el sistema de la invención, como indica la curva D con respecto a la curva C. - - - - -

15.

20.

25.

La figura 6 ilustra curvas que representan las relaciones entre dicho máximo espesor  $T_m$  y la velocidad de



5. corte y, en la cual la curva F representa los resultados de ensayo con una boquilla de oxígeno de corte de 2.05 mm de diámetro según la invención, la curva G con una boquilla de oxígeno de corte de 1.60 mm de diámetro según la invención, la curva H con la misma boquilla que la empleada en la curva F pero sin proyectar gas oxígeno envolvente, la curva I con una boquilla convencional del tipo de agujero recto expuesta en el mencionado artículo por Suitsu y Yasuda y la curva J con una boquilla convencional del tipo divergente expuesta en el mismo. - - - - -

10.

15. Se desprende de la figura 6 que con los sistemas convencionales de corte por gas, la velocidad de corte crítica para un espesor t<sub>m</sub> de 0 mm está en el intervalo de 1,100 a 1,200 mm/min como indican las curvas H, I y J, mientras que la correspondiente velocidad crítica con el sistema de la invención está en la gama de 1,800 a 1,900 mm/min como indican las curvas F y G. Por lo tanto, el sistema de la invención es efectivo en la mejora de la velocidad de corte en más de un 50%. - - - - -

20. La figura 7a es una vista en sección vertical de un dispositivo para corte por gas según la invención, en el cual 14 es un soplete a cuyo extremo va conectada una boquilla por medio de una tuerca 23. El gas oxígeno de precalentado se alimenta a través de una abertura de entrada 20, mientras el gas combustible de precalentado lo hace por otra abertura de entrada 21 para ser mezclado con dicho gas oxígeno de precalentado en un mezclador 22 y proyectado fuera de la boquilla a través de los pasos 16 y 3 formados en

25.



el soplete 14 y en la boquilla 1 respectivamente. - - - - -

Por otra parte, el gas oxígeno de corte es alimentado al soplete 14 a través de otra abertura de entrada 18 y conducido luego al paso 2 de la boquilla 1 a través de un paso 15 del soplete. El gas envolvente es alimentado al soplete 14 a través de otra abertura de entrada 18' como indica la figura 7b y proyectado fuera de la boquilla a través del paso 17 del soplete 14, un agujero 24 y un paso 4 de la boquilla 1. - - - - -

- 5.
- 10. La figura 7c ilustra una vista en sección transversal de la boquilla 1 que posee un paso anular 4 para el gas envolvente mientras que la figura 7d, una vista similar a la figura 7c, ilustra una boquilla que tiene un paso de gas envolvente que comprende una pluralidad de pequeños orificios. Como se indica en las figuras 7c y 7d, el paso 4 de gas envolvente está dispuesto de forma que ofrezca una resistencia sustancialmente grande contra el flujo de gas a través de él en comparación con la que ofrece el paso 2 de gas oxígeno de corte, por lo que se produce una corriente de gas envolvente que tiene una velocidad inferior que la corriente de gas oxígeno de corte. La disposición de los pasos 2, 3 y 4 no está limitada a las indicadas en las figuras 7c y 7d, sino que puede utilizarse también cualquier otra disposición adecuada, como por ejemplo una combinación de las disposiciones indicadas en las figuras. -
- 15.
- 20.
- 25.

Las figuras 8a a 8d ilustran un soplete del tipo de punta mezcladora o un soplete que tiene un mezclador de



gas en su boquilla, que realiza la invención, en el cual una parte del gas oxígeno de corte o gas oxígeno de precalentado se usa como gas envolvente. - - - - -

- 5. En la boquilla de la figura 8a el gas oxígeno de corte que pasa a través del paso 15 se usa no sólo para la operación de corte a través del paso 2 sino como envolvente, a través de unos finos orificios 25 de la boquilla y el paso 4. Con la boquilla indicada en la figura 8c, una parte del gas oxígeno de corte se usa como envolvente a través de unos finos orificios 26. En el caso de la boquilla de la figura 8d, una parte del gas oxígeno de precalentado se usa como gas de envolvente a través de unos finos orificios 27.

- 15. Las figuras 9a a 9c ilustran un soplete del tipo de tobera mezcladora o un soplete que tiene un mezclador de gas en el mismo, que realiza la invención, en el cual una parte del oxígeno de corte se utiliza como gas envolvente. En el soplete de la figura 9a, unos finos orificios 28 facilitan la desviación de una parte del gas oxígeno de corte para ser usado como gas envolvente, mientras que en el caso del dispositivo de la figura 9c dicha desviación se logra a través de pequeños orificios 29 practicados entre los pasos 2 y 4. - - - - -

- 25. Como se ha descrito precedentemente, de acuerdo con la invención, una corriente de gas envolvente tubular es proyectada de forma que rodea la periferia de una corriente de gas oxígeno de corte para el corte por gas, y por consiguiente se elimina sustancialmente la reducción



de la pureza del gas oxígeno debida a la mezcla de impurezas, tales como aire, dentro del oxígeno puro en la corriente de corte. Por lo tanto, el sistema de la invención para el corte por gas hace posible que se realice la operación de corte a una velocidad más elevada para producir una superficie más uniforme de buena lisura comparada con las de los sistemas convencionales de corte por gas. Además, según la invención, no habrá fusión excesiva o indeseable en el borde superior de la superficie de corte del metal. Así, la invención contribuye sustancialmente al progreso de la técnica de cortar por gas. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes:- -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Dispositivo para cortar metales por medio de gases, caracterizado porque comprende un primer medio para proyectar una corriente de oxígeno de corte, un segundo medio dispuesto alrededor de dicho primer medio de modo concéntrico con éste para proyectar una corriente envolvente de gas oxígeno que rodee dicha corriente de corte, y un tercer medio para proyectar una corriente de gas de precalentado de forma que produzca una llama de precalentado.- -

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho tercer medio está dispuesto de forma tal que rodea dicho segundo medio de modo concéntrico.- - -



3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho tercer medio está dispuesto en una relación angular con dicho segundo medio. - - - - -

5. 4.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además un paso para alimentar gas oxígeno a dicho primer medio, y otra medio situado entre dicho paso y dicho segundo medio para producir una corriente de oxígeno que circule a una velocidad inferior a la de dicha corriente de corte. - - - - -

10. 5.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además un paso para alimentar gas oxígeno a dicho tercer medio, y otro medio situado entre dicho paso y dicho segundo medio para producir una corriente de oxígeno que circule a una velocidad inferior a la de dicha corriente de corte. - - - - -

15. 6.- "DISPOSITIVO PARA CORTAR METALES POR MEDIO DE GASES". - - - - -

20. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de trece láminas de dibujos que la ilustran.

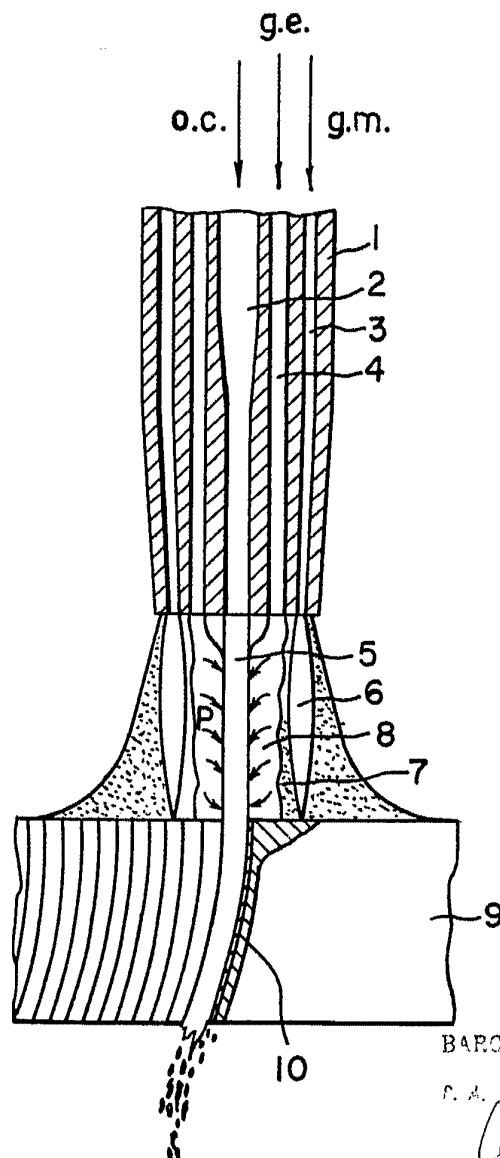
BARCELONA, 3 OCT. '66

P. A. M. CURELL SUÑOL

Por Poder  
Firmado: F. Cortijo



Fig. 1a



BARCELONA. 2 OCT. 1969

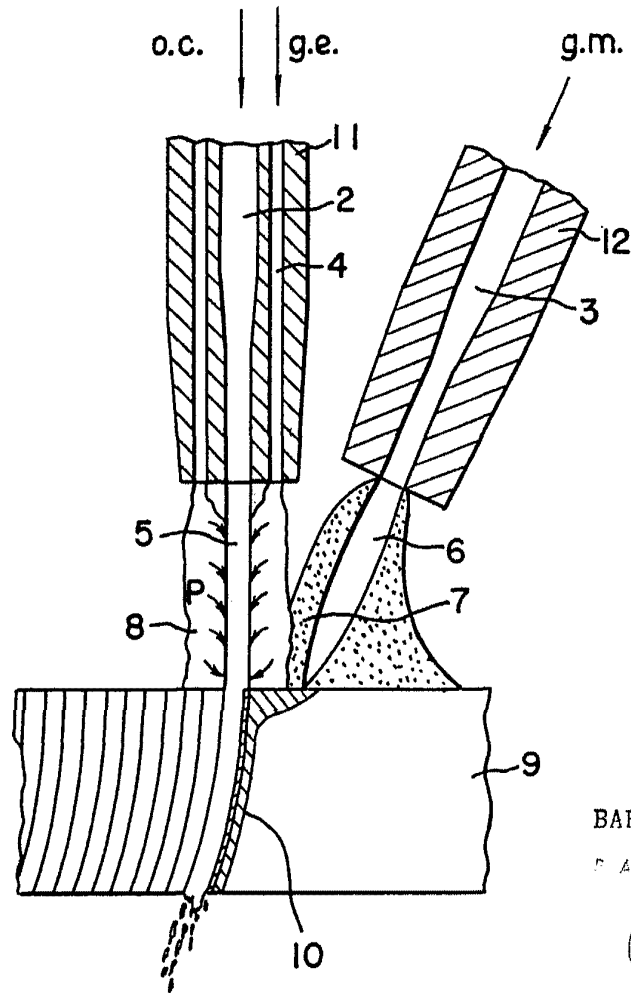
D. A. M. ENCL. SE/CE

*Cartonen*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell



*Fig. 1b*



BARCELONA, 10 DE SET DE 1911

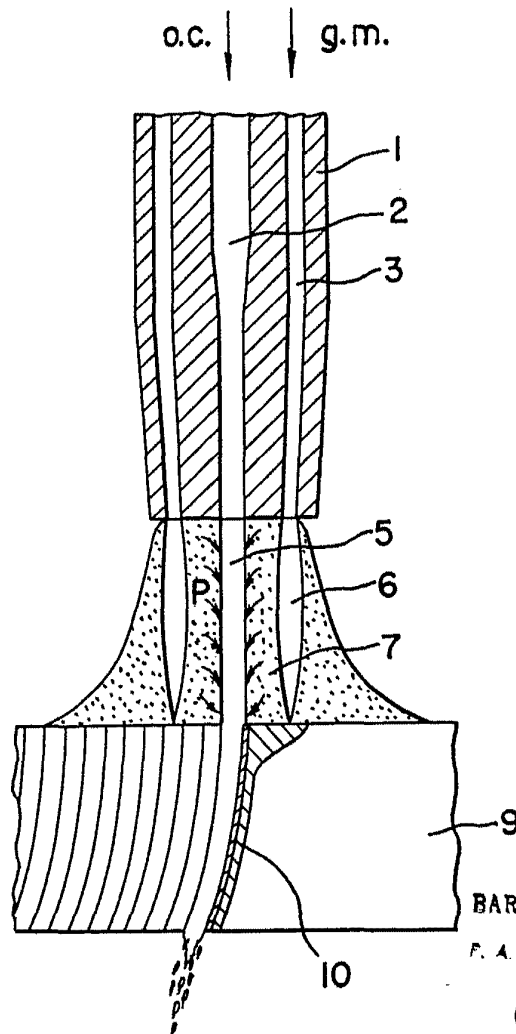
P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell.



Fig. 2a



BARCELONA, 3 OCT 1931

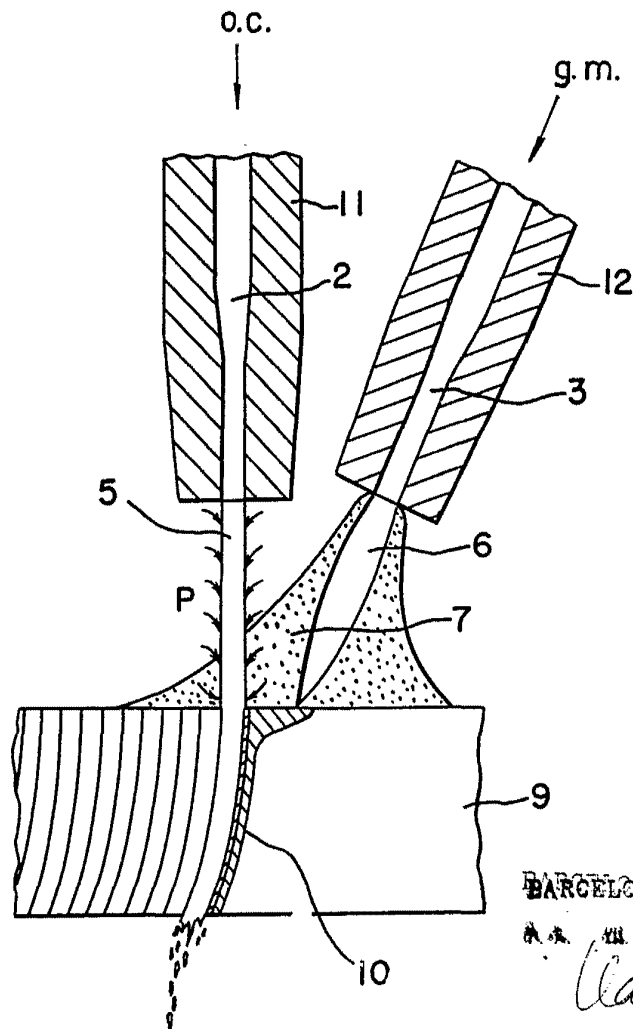
F. A. M. CURELL SUÑOL

*Cartonera*

Por D. J. J.  
F. A. M. CURELL SUÑOL



Fig. 2b



BARCELONA, 7 OCT 1922

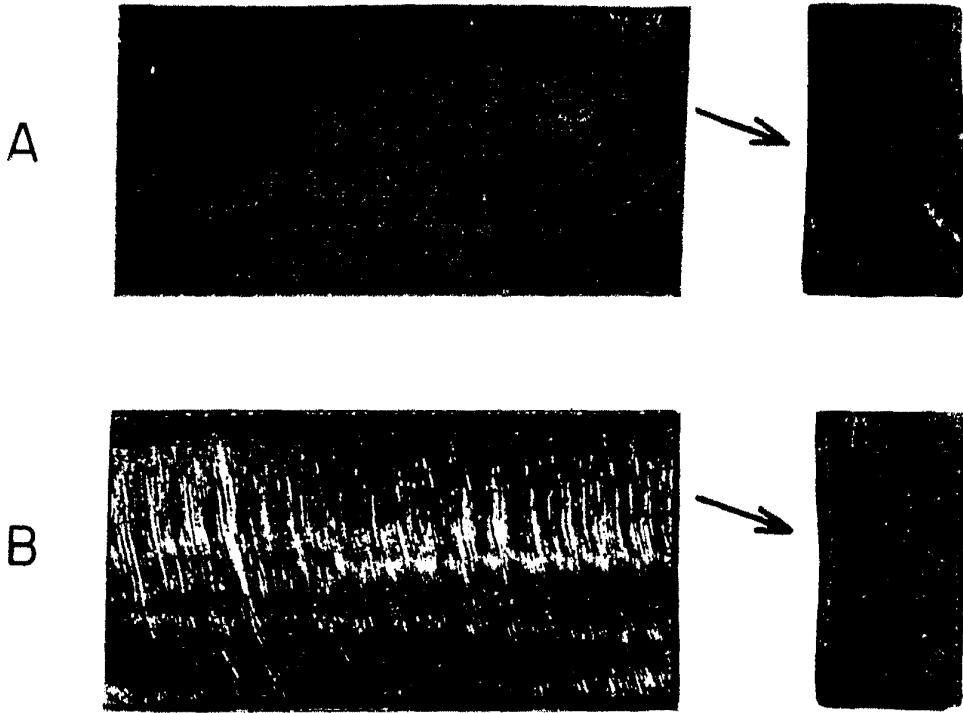
A. A. M. CARBONELL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell

1966

*Fig. 3*



BARCELONA, 30 SET. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

Per, P. A. M. CURELL SUÑOL  
Firmado: J. Carbonell



Fig. 4

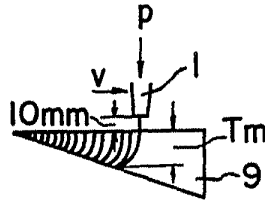
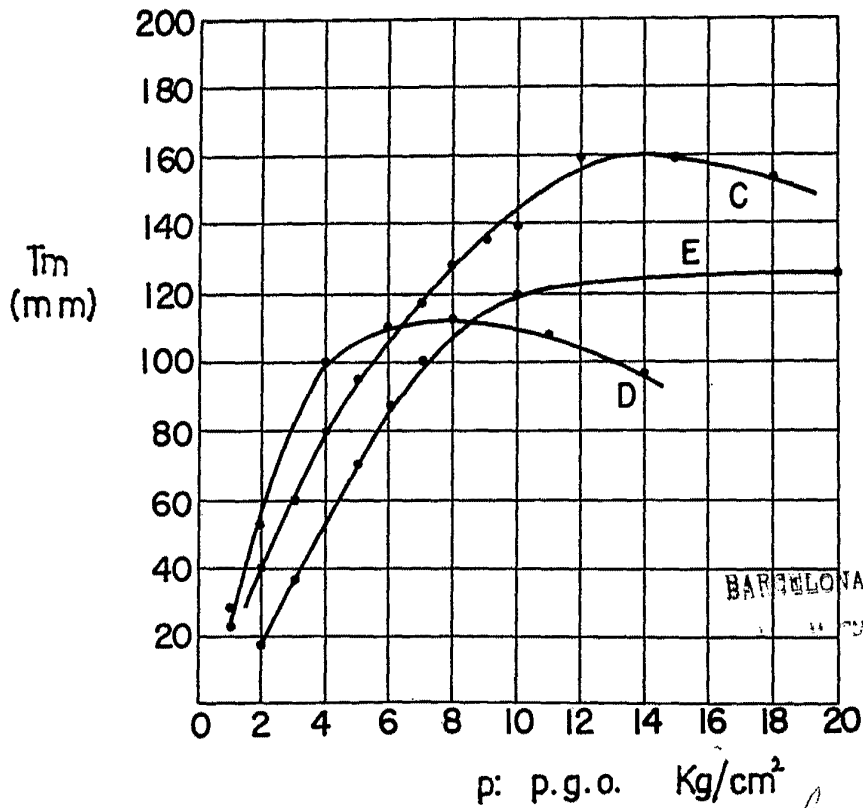


Fig. 5

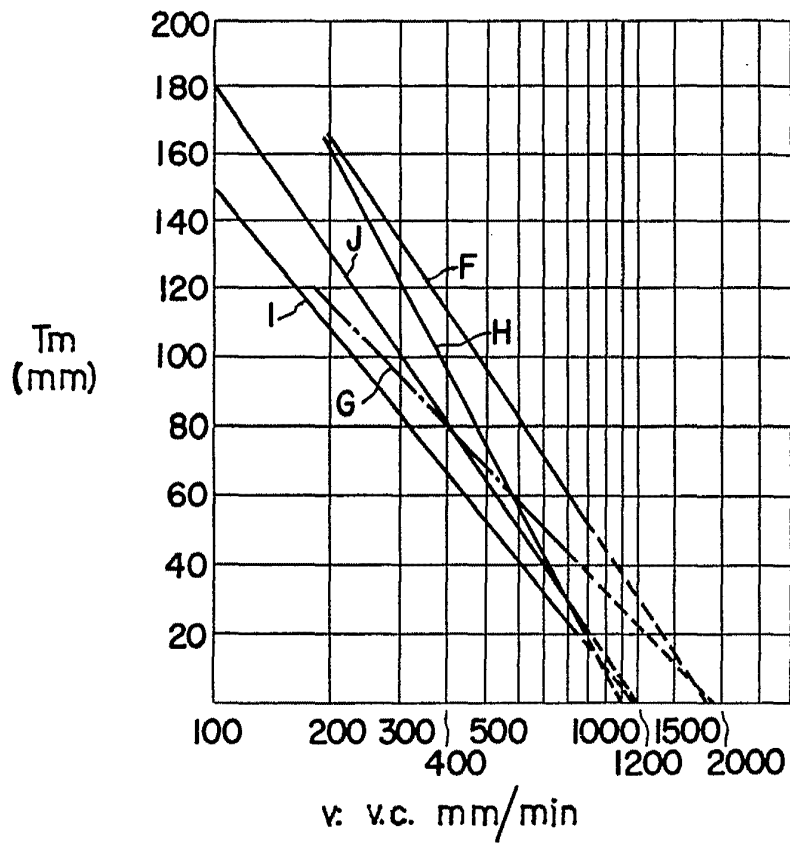


BARCELONA, 173 OCT 1966  
 FUSILL SUÑOL

Por Poder  
 Firmado: J. Carbó  
*Carbó*



Fig. 6

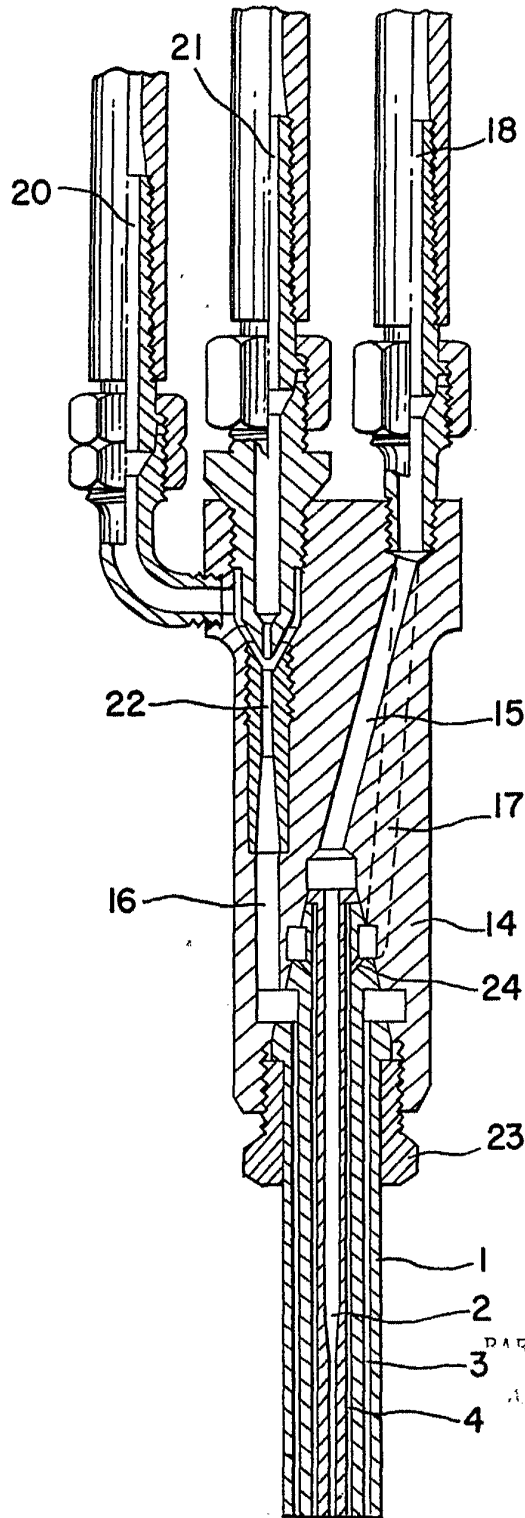


BARCELONA, 3 OCT 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell

Fig. 7a



BARCELONA, 1935

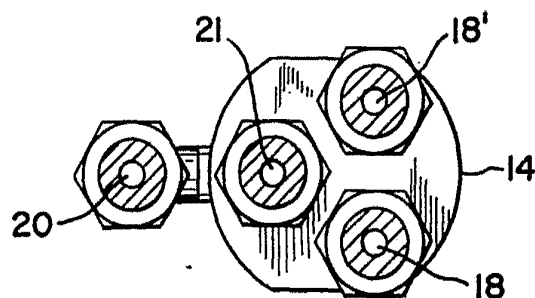
M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

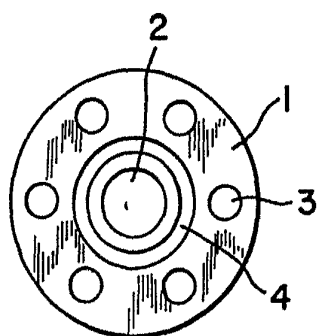
Por Poder  
Firmado: J. Carbonell



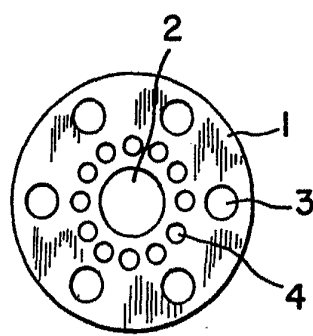
**Fig. 7b**



**Fig. 7c**



**Fig. 7d**



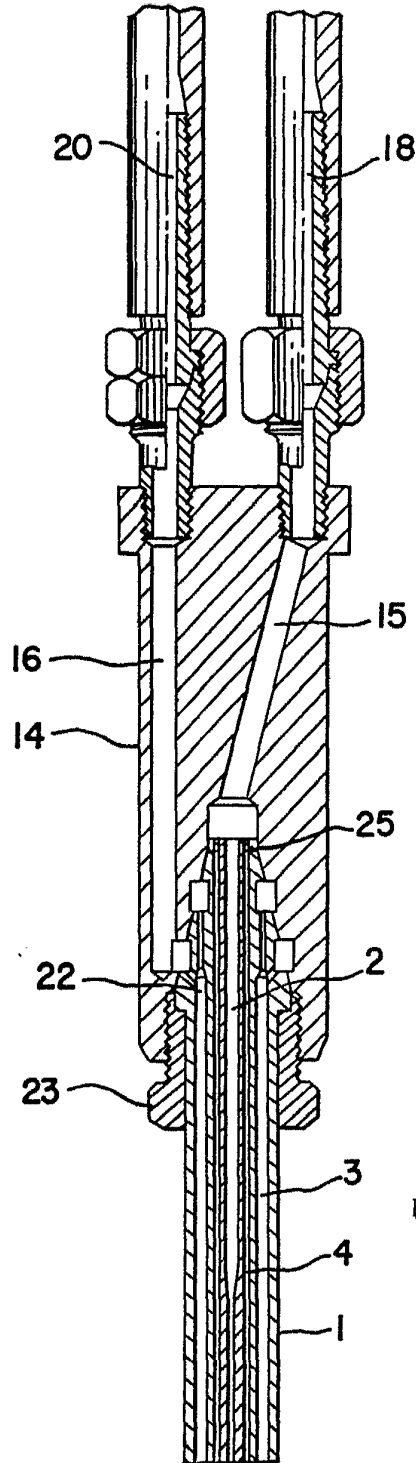
BARCELONA, 3 OCT. 1966

A M. CURELL SUÑOL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell

Fig. 8a



BARCELONA,

A. M. CURIEL SUÑOL

*Carbonell*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonell



Fig. 8b

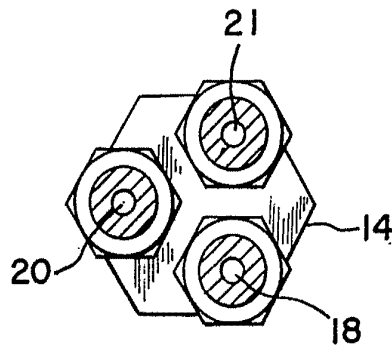
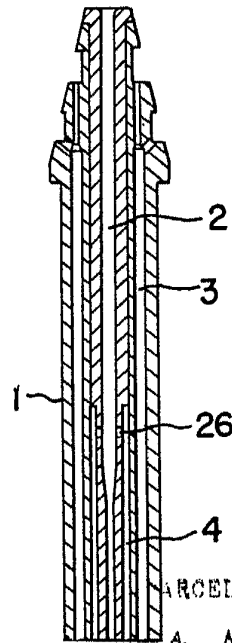
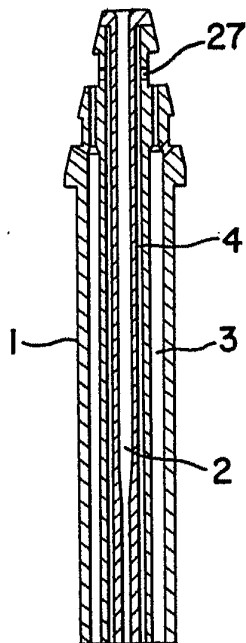


Fig. 8d

Fig. 8c



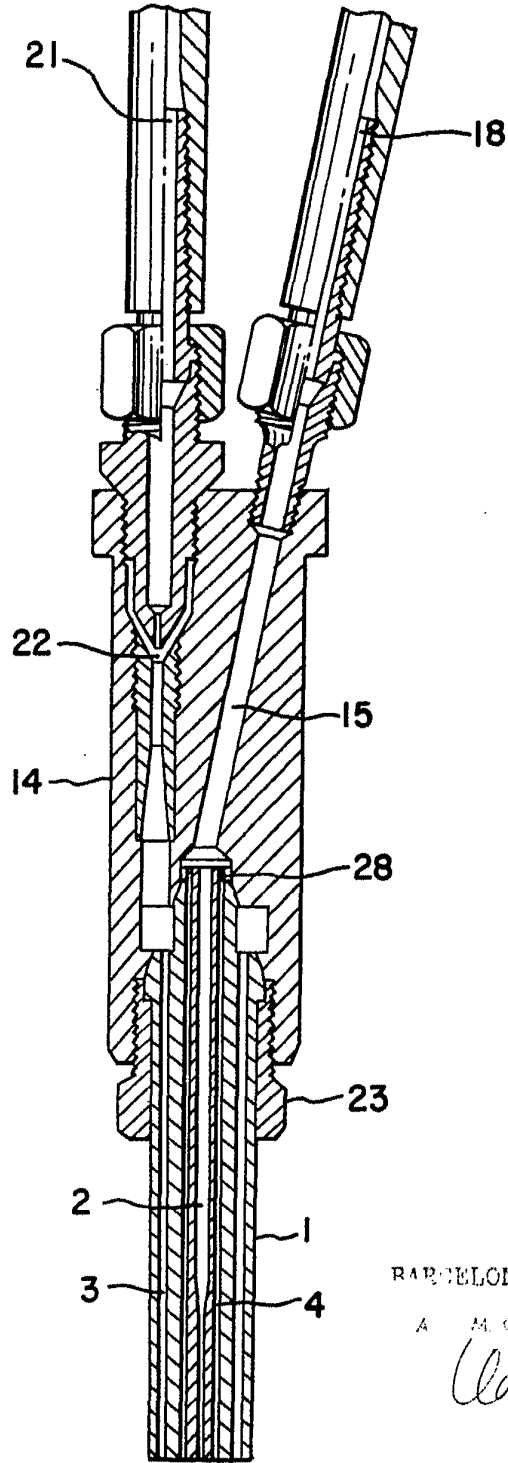
BARCELONA, 3 OCT. 1965

A. M. CURELL SUÑOL

*Carbonera*

Por Poder  
Firmado: J. Carbonera

Fig. 9a



BARCELONA, 1968

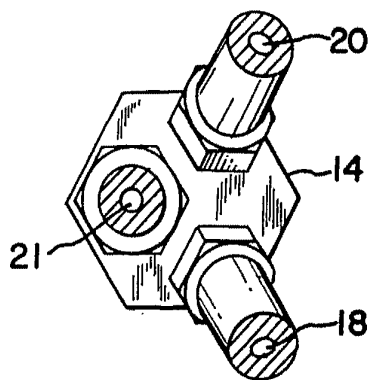
A. M. CUELLER SUÑOL

*Carltoner*

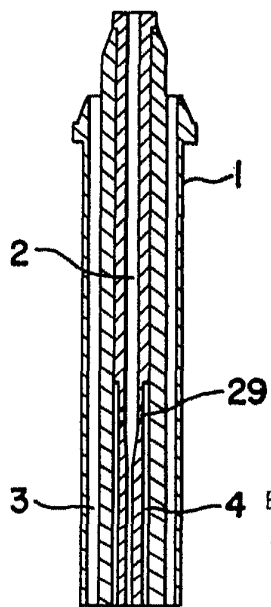
Por Poder  
Notario de Carlotat



**Fig. 9b**



**Fig. 9c**



BARCELONA, 3 OCT. 1968

M. CURELL SUÑOL

*Cartonen*  
Bo. 11121  
C/da. V. Cardener