



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A1
	21	445.104	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		12.2.76	

P.- 62.401  
British Prov. Appl.  
No. 6163/75

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO		13.2.75		G. Bretaña
	6163/75				

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	52	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B23 K, B23 P		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"UN METODO DE RESTAURAR EJES MOTORES DESGASTADOS O DETERIORADOS"

71	SOLICITANTE (S)
	DONALD KENNETH HEALEY

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	31 Harbour View Road, Poole. Dorset, Inglaterra

72	INVENTOR (ES)
	el mismo solicitante

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

P.- 62.401

British Prov, Appl  
No. 6163/75

5

Esta invención se refiere a un método mejo-  
rado de restaurar o reacondicionar equipo mecánico des-  
gastado o deteriorado, tal como ejes motores, cojine-  
tes y equipo similar en usos marinos y mecánicos en ge-  
neral, y proporciona un método de restaurar ejes moto-  
res u otros componentes desgastados o deteriorados, que  
10 tienen una forma circular y que pueden repararse.

10

15

Es ya conocido el restaurar áreas desgasta-  
das de un eje motor por medio de un procedimiento de  
pulverización metálica ó termochapado, pero las repa-  
raciones efectuadas adolecen de varias desventajas. En  
particular, el metal depositado puede no unirse bien al  
eje, y por lo tanto puede desprenderse durante el uso.  
Además, la pulverización de metales da un recubrimiento  
poroso por naturaleza, lo que en medios ambientes mari-  
nos da como resultado la penetración de agua salada, que  
contribuye a una pronta separación y que causa deterio-  
ro de los cojinetes. La acción electrolítica, o simple-  
mente una adhesión deficiente de la capa pulverizada  
contribuye también a los fallos. Se ha propuesto tam-  
bién fundir alambre metálico por soldadura en dirección  
20 longitudinal, a lo largo de la zona deteriorada del eje.

25

17.2.76

Sin embargo, este método no sólo lleva mucho tiempo y no es fácilmente adaptable a procesos automáticos, sino que da como resultado una considerable distorsión por doblado del eje, que sólo puede contrarrestarse parcialmente depositando alambres metálicos sucesivos sobre líneas diametralmente opuestas del eje, y ésto complica el procedimiento considerablemente.

5

Esta invención trata de proporcionar un método que evita las desventajas antedichas, y que puede aplicarse a la restauración de ejes de cualquier tamaño.

10

El objeto de esta invención es proporcionar un nuevo método que puede aplicarse fácilmente en muchos campos a la restauración de áreas desgastadas o corroídas y que será aceptable por diversas Organizaciones como procedimiento aprobado.

15

Según esta invención, se proporciona un método de restaurar ejes metálicos, o componentes similares, desgastados o deteriorados, que comprende:

20

(a) limpiar el área del eje o similar que ha de restaurarse,

(b) aplicar un alambre de un metal compatible con el metal del eje, por enrollamiento, empleando una pasada y una alimentación controladas,

25

(c) someter a la acción del calor el área de unión del

17.2.75

alambre y el eje a medida que avanza el enrollamiento, para soldar o fusionar el alambre a las vueltas de alambre adyacentes y al eje, y  
(d) maquinar después el depósito soldado así formado para dar una superficie acabada.

5

10

15

En un ejemplo preferido, la restauración de un eje motor marino, el área o las áreas desgastadas o deterioradas se limpian química o mecánicamente, se enderezan si es necesario, y después se va aportando un alambre metálico sobre el eje en giro, aplicándose calor localizado a la unión del alambre con el eje para fundirlos juntos, y continuándose dicho procedimiento por pasadas a lo largo del área deteriorada, hasta que las capas en espiral de metal depositado cubren este área en una profundidad suficiente para volver a maquinar después la superficie a su tamaño original, o mayor o menor.

20

25

El alambre aplicado es preferiblemente, de igual o similar composición metálica que el eje, aunque pueden aplicarse metales muy diferentes, en función de su capacidad para formar una aleación con el eje. La soldadura se enrolla sobre el eje haciendo girar este último, y alimentando el alambre de soldadura a través de una pistola de soldar con protección de atmósfera inerte o de fundente, situada cerca del eje

17.2.76

5 y que se mueve longitudinalmente a medida que avanza el enrollamiento. Por medio de este método, se logra una acumulación homogénea de metal integral con el metal original del eje, y por maquinado posterior, la superficie puede devolverse a su estado y sus dimensiones originales, o aumentarse de diámetro.

El método es particularmente útil para regarnecer áreas de rodamiento desgastadas de un eje, o áreas corroídas de un eje.

10 La velocidad de giro del eje, el diámetro del alambre, el tipo de alambre, la velocidad de trabajo, la corriente, el gas o mezclas de gases o fundente de protección, el caudal de gas, la velocidad de pasada del electrodo, la velocidad de alimentación del alambre, la escala de voltaje-potencia de trabajo, 15 la inducción, la polaridad del electrodo, la de la pieza trabajada, la regulación del voltaje, y el equipo, están relacionadas con el diámetro del eje y el proceso de soldadura usado. La velocidad de giro de 20 la pieza de trabajo, su composición y el tamaño y la composición del alambre, su velocidad de alimentación y el voltaje y la intensidad correspondiente del arco eléctrico, incluyendo la composición de la atmósfera inerte o el fundente protectores, se relacionan entre 25 sí y difieren para cada combinación de pieza a traba-

17.2.76

jar, de alambre y su composición. Estas inter-relaciones son complejas y requieren una experimentación para lograr resultados óptimos. Se dan aquí los parámetros de algunas realizaciones específicas, como ejemplo.

5

El método puede aplicarse también al reacondicionamiento de manguitos de cojinetes de bronce de cañón, bronce de aluminio, o de aleación, en ejes propulsores marinos. Hasta ahora, estos manguitos, cuando sólo estaban ligeramente desgastados, se eliminaban por maquinado, y se maquinaba un nuevo manguito y se enmanguitaba sobre el eje, y posteriormente se maquinaba y se rectificaba el eje.

10

15

Cuando el procedimiento se aplica a ejes propulsores u otros componentes marinos que se han expuesto al agua salada, se aplica un proceso de desalinización como parte de la operación previa de limpieza.

20

Alrededor del área desgastada o deteriorada del eje se fusiona una soldadura continua de metal idéntico al del eje, o compatible con él, por medio de un movimiento circular, en lugar de los métodos de soldadura lateral usados más corrientemente, que pueden causar distorsión y otros problemas, o de la pulverización de metal, que puede estar expuesta a problemas por porosidad y falta de resistencia de la pieza.

25

17.2.76

Las vueltas de alambre alimentadas continuamente se  
suedan simultáneamente al eje y unas con otras, en  
forma de un depósito de metal de soldadura compatible,  
usando un procedimiento de soldadura eléctrica con  
5 protección por gas inerte o fundente. El voltaje y  
la intensidad usadas aseguran una penetración correc-  
ta y uniforme adaptadas al eje y al material de sol-  
dadura particulares implicados. El procedimiento se con-  
tinúa hasta que el depósito es suficiente para permitir  
10 el maquinado de las áreas a sus dimensiones requeridas.  
La aplicación de la soldadura se controla variando la  
velocidad de pasada y la velocidad del eje del torno u  
otra máquina que se emplee, tal como una máquina gira-  
toria posicionadora de tubos.

15 La relajación de las tensiones, o trata-  
miento térmico, puede efectuarse si es necesario al  
terminar el proceso, pero una de las ventajas del  
procedimiento es que en la mayoría de los casos es  
auto-homogeneizante, y si el proceso de soldadura se  
20 hace volver atrás hasta un punto adecuado de acabado  
para permitir la disipación de calor, es improbable que  
ocurra ningún agrietamiento superficial.

25 No siempre es necesario maquinar la super-  
ficie o prepararla por métodos tales como chorreado  
con granalla, ya que el procedimiento puede aplicarse

a cualquier superficie limpia.

5 Pueden usarse metales no similares, por ejemplo puede aplicarse acero inoxidable a acero suave y bronce de aluminio a acero inoxidable, acero suave y materiales de bronce. También puede aplicarse bronce de aluminio-níquel en casos en que se desee una superficie de rozamiento más dura.

10 La dureza superficial puede mantenerse usando un metal apropiado, o por posterior tratamiento térmico.

15 El método de la invención ha demostrado ser más rápido que otros procedimientos conocidos, tales como la pulverización de metal y el termochapado, y es mehos probable que cause distorsión en el eje o que afecte a la composición del metal originario a menores niveles.

20 Una modificación proporciona la restauración superficial de una superficie plana, aplicando el alambre en una hélice de un lado a otro de la superficie, y otra modificación proporciona la aplicación interna del alambre a la superficie interior de un cilindro, cuando hay espacio suficiente para acoger a la pistola soldadora.

25 En la práctica, la reparación de ejes o similares desgastados se efectúa haciendo girar el eje en un

torno, o máquina similar, capaz de girar a una velocidad controlada con exactitud. La velocidad puede ser de solo 0,2 r.p.m., según el diámetro del eje y la velocidad de deposición del metal. Además, la velocidad de pasada del cabezal de soldadura de un lado a otro del eje que se está restaurando se controla exactamente y es variable en relación con la velocidad de giro, por medio de un motor independiente de velocidad variable controlado con un potenciómetro variable.

Las máquinas ya existentes pueden modificarse fácilmente para realizar el método de la invención, atendiéndose de modo particular a la protección de las guías de la máquina contra las salpicaduras de soldadura, y al método de alimentación de corriente al eje. Por las altas intensidades de corriente continua empleadas, la toma de corriente a través de los cojinetes de la máquina no es satisfactoria en general, ya que las altas densidades de corriente y las correspondientes formaciones de arcos destruyen las superficies de los cojinetes de la máquina, y causan variaciones en la corriente de soldadura. Este problema se soluciona proporcionando a la máquina portaescobillas que están en contacto con el husillo de la máquina; o un manguito de contacto sobre el mismo, o bien una banda

17.2.76

portaescobillas conectada con la pieza a trabajar para completar el circuito.

5 Como ejemplo, un eje de acero inoxidable de cinco centímetros de diámetro se hizo girar a cuatro r.p.m., y un alambre de acero inoxidable de 0,8 mm. se fusionó al eje y se aportó a través de un arco de argón protegido de bajo voltaje. El área del eje se volvió después y se esmeriló hasta las dimensiones finales. Este tipo de trabajo puede efectuarse según datos  
10 predeterminados, minimizando así la aportación de calor y reduciendo cualquier efecto perjudicial para el metal original o la soldadura depositada.

15 Las reparaciones convencionales usando pulverización de metal pueden fallar a causa de la porosidad de la reparación, que permite la penetración de agua salada y la posterior separación de las capas metálicas. Esto se evita con el método de la invención.

20 Con ejes propulsores marinos se efectúa un procedimiento de desalificación química como operación preliminar.

25 El dibujo anexo muestra una disposición para efectuar el método de la invención, usando un torno convencional. Como se muestra en el dibujo, el eje 1 que hay que restaurar está montado para hacerlo girar por medio del motor 2 del cabezal de la máquina, en los so-

portes estabilizadores 3 y 4. La portaherramienta del  
torno, 5, lleva el equipo 6 de soldadura por arco,  
que proporciona el gas protector, o atmósfera inerte,  
y el alambre 7. Un ajuste 8 permite variar la altura  
5 del equipo de soldadura. El portaherramientas 5 lleva  
también una herramienta de corte y su montaje 9.

En los ejemplos siguientes, tomados conjun-  
tamente con la tabla, se ilustran los varios paráme-  
tros para varias combinaciones y dimensiones de ejes  
10 y alambre.

En los ejemplos, el equipo de soldadura usa-  
do eran los denominados NBC 350 ó NBC 500 de la Norman  
Butter and Company Limited, de 350 amp. y 500 amp. res-  
pectivamente, y el parámetro "velocidad de alimentación  
15 del alambre" es la lectura del aparato de medida de  
este equipo. En todos los ejemplos la polaridad era:  
electrodo de soldadura, positivo, y pieza a trabajar,  
negativo. A partir de los datos presentados pueden cal-  
cularse otros diámetros diferentes, para conseguir re-  
sultados satisfactorios. Se usa un cepillo de alambre  
20 por el lado de la pieza a trabajar opuesto a la pisto-  
la de soldar, para quitar posibles salpicaduras, que  
podrían causar puntos de porosidad, especialmente cuan-  
do se aplican capas posteriores. En todos los casos hay  
25 que mantener un voltaje constante.

<u>Ejemplo</u>	<u>Eje</u>	<u>Alambre</u>	<u>Equipo de soldadura</u>
1	Acero inoxidable EN18C	Bronce de aluminio BS2901 Parte 3	NBC350
2	Bronce de aluminio DGS8452	"	NBC500
3	Bronce de aluminio	"	"
4	Monel K500	Monel 60	NBC350
5	"	"	NBC500
6	Acero inoxidable EN18C	Acero 29/9R BS2901 Parte 2	NBC350
7	Acero inoxidable EN58J	Inconel 625	NBC500
8	"	"	"
9	Bronce de cañón BS1400	Fosniq (Ni 1,38:Mn 0,22: Si 0,46: P 0,021: Sn 5,22: Resto Cu)	NBC350
10	Bronce de cañón BS1400 1969	Fosniq	NBC500
11	Bronce de cañón, Especific. del Almirantazgo DGS 203 o LG4	Fosniq N	"
12	Acero suave EN3C	PZ.6000 BS 2901 Parte 1, Al 6	NBC350
13	Acero suave EN3B	"	"
14	Acero suave EN3C	"	NBC500
15	EN5K C:0,25-0,35 Si:0,05-0,35 Mn:0,6-1,0 S:0,05 P:0,05	PZ.6000 C:0,25-0,3 Si 0,3-0,5 Mn:1,3-1,6 S:0,04 P:0,04	"
16	Acero suave EN3L	PZ.6000 BS 2901 Parte 1 Al 6	"
17	"	"	"
18	EN5K	PZ.6000	"

TABLA		1	2	3	4	5	6	7	8
Ejemplo Nº									
a	Diámetro del eje, cm.	5	3,8	7,5 a 10,2	5	7,6 a 10,2	5	7,6	10,2
b	Tamaño del alambre, mm	0,8	1,6	0,8	0,08	1,00 a 1,20	0,8	0,08	1,0 - 1,2
c	Velocidad de trabajo rpm	6	6-8	2-9	6	4	6	3	3-6
d	Atmósfera inerte	Argon	Argon	Argon	Argon (Puro)	Argon (Puro)	Cougar (véase 1)	Cougar	Cougar
e	Presión del gas Kg/cm <sup>2</sup>	3,2	2,5-2,8	2,5-2,8	2,5-3,2	2,5-3,2	3,2	2,5-3,2	2,5-3,2
f	Cm. de pasada de electrodo/vuelta	0,48	0,38	0,42	0,24	0,42	0,24	0,38	0,48
g	Velocidad de alimentación del alambre (del equipo; véase 2)	5	6,5	6,2	10	60-70	10	84	57-65
h	Potencial (voltios)	25	24	28	24	27	25	33	30
i	Intensidad (Amps)	120-130	120-130	88	130-150	260-280	230	280-290	280-300

Nota 1: Cougar: 92,5% argón; 5% de CO<sub>2</sub>; 2,5 de O<sub>2</sub>

Nota 2: Velocidad de alimentación de alambre según aparato de medida del equipo especificado.

<u>TABLA</u>					
Ejemplo Nº		1	2	3	4
a	Diámetro del eje, cm.	5	3,8	7,6 a 10,2	5
b	Tamaño del alambre, mm	0,8	1,6	0,8	0,0
c	Velocidad de trabajo rpm	6	6-8	2-9	6
d	Atmósfera inerte	Argon	Argon	Argon	Argon (Tur)
e	Presión del gas Kg/cm <sup>2</sup>	3,2	2,5-2,8	2,5-2,8	2,5-
f	Cm. de pasada de electrodo/vuelta	0,48	0,38	0,42	0,
g	Velocidad de alimentación del alambre (del equipo; véase 2)	5	6,5	6,2	10
h	Potencial (voltios)	25	24	28	24
i	Intensidad (Amps)	120-130	120-130	88	130-1

Nota 1: Congar: 92,5% argón; 5% de CO<sub>2</sub>; 2,5 de O<sub>2</sub>

Nota 2: Velocidad de alimentación de alambre según aparato

17.2.76

- 13 -

**POOR  
QUALITY**

	4	5	6	7	8
2	5	7,6 a 10,2	5	7,6	10,2
	0,08	1,00 a 1,20	0,8	0,08	1,0 - 1,2
	6	4	6	3	3-6
	Argon (Puro)	Argon (Puro)	Cougar (véase 1)	Cougar	Cougar
	2,5-3,2	2,5-3,2	3,2	2,5-3,2	2,5-3,2
	0,24	0,42	0,24	0,38	0,48
	10	60-70	10	84	57-65
	24	27	25	33	30
	130-150	260-280	230	280-290	280-300

aparato de medida del equipo especificado.

TABLA (Continuación)		12	13	14	15	16	17	18
Ejemplo N°	9							
	24,1	24,1	5	7,62	10,2	12,7	12,7	25,4
b	1,6	1,6	0,08	0,08	1,0	1,0 y 1,2	1,0 y 1,2	1,0 - 1,2
c	1	1	5-6	3	3	4	4	0,3
d	Argon	Argon	Argon	Cougar	Cougar	Argon	Argon	Cougar
e	2,4-3,1	2,4-3,1	2,4-2,8	2,4-2,8	3,1	2,4-2,8	2,4-2,8	3,1
f	0,25 - 0,5	0,475	0,236	0,38	0,476	0,422	0,422	0,476
g	4,8	6,5	10 (MAX)	84	57-65	57-70	57-70	57-65
h	29	30	24	33	30	30	30	27
i	290	300	130-150	280-290	280-300	280-300	280-300	270-290

POOR  
QUALITY

TABLA (Continuación)					
Ejemplo N°		9	10	11	12
a		24,1	24,1	24,1	4,4
b		1,6	1,6	1,6	0,08
c		1	1	1	5-6
d		Argon	Argon	Argon	Argon
e		2,4-3,1	2,4-3,1	2,4-3,1	2,4-2,
f		0,25 - 0,5	0,475	0,475	0,236
g		4,8	6,5	6,5	10 (MAX)
h		29	30	32	24
i		290	300	320	130-150

12	13	14	15	16	17	18
4,4	5	7,62	10,2	12,7	12,7	25,4
0,08	0,08	0,08	1,0	1,0 y 1,2	1,0 y 1,2	1,0 - 1,2
5-6	5-6	3	3	4	4	0,3
Argon	Argon	Cougar	Cou ar	Argon	Argon	Cougar
2,4-2,8	2,4-2,8	2,4-2,8	3,1	2,4-2,8	2,4-2,8	3,1
0,236	0,422	0,38	0,476	0,422	0,422	0,476
10 (MAX)	10 (MAX)	84	57-65	57-70	57-70	57-65
24	24	33	30	30	30	27
130-150	130-150	280-290	280-300	280-300	280-300	270-290

TABLA 2

EJEMPLO Nº	POSICIONES EN EL EQUIPO ESPECIFICADO			
	Voltaje	Escala de potencia	Voltaje bajo	Control de inductancia
1	D	BAJA	4	100
2	B	BAJA	5	100
3	D	BAJA	2	100
4	D	BAJA	4	100
5	C	BAJA	4-6	100
6	D	BAJA	4	100
7	C	BAJA	5-6	6,5
8	D	BAJA	3-5	70
9	D	BAJA	4-5	0
10	D	BAJA	5	0
11	A	ALTA	3	0
12	D	BAJA	4	100
13	D	BAJA	4	100
14	C	BAJA	5-6	6,5
15	D	BAJA	3	70
16	D	BAJA	3	70
17	D	BAJA	3	70
18	A	ALTA	1	70

## REIVINDICACIONES

5

10

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

15

20

25

1ª.- Un método de restaurar ejes motores desgastados o deteriorados, especialmente ejes propulsores marinos, u otros componentes, por aplicación de alambre al área deteriorada y fusión del alambre al eje por soldadura, caracterizado por las operaciones de (a) limpiar el área del eje o similar que ha de restaurarse; (b) aplicar un alambre de un metal compatible con el metal del eje por enrollamiento usando una alimentación y una pasada controladas; (c) someter el área situada en la unión del alambre con el eje a la acción del calor, a medida que avanza el enrollamiento, para soldar o fundir el alambre a las vueltas adyacentes y al eje, y (d)

17.2.76

maquinar después el depósito de soldadura así formado, para dar una superficie acabada.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que el alambre es del mismo material que el eje.

5

3ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, en el que el eje se hace girar y el alambre se enrolla sobre él a partir de un soporte que puede moverse a lo largo del eje a medida que avanza el enrollamiento.

10

4ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alambre se aporta a través de una pistola de soldar situada cerca del eje, y que puede moverse a lo largo del mismo a medida que avanza el enrollamiento.

15

5ª.- Un método según la reivindicación 4ª, en el que la pistola de soldar está protegida con atmósfera inerte o fundente.

20

6ª.- Un método según las reivindicaciones 4ª ó 5ª, en el que el circuito eléctrico se completa por medio de portaescobillas asociados con el eje.

25

7ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye la operación de soldar el alambre al eje y a los enrollamientos anteriores, por deposición por arco eléctrico de un metal de soldadura compatible, usando un procedimiento de sol-

17.2.75

dadura eléctrica.

8ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la limpieza incluye un procedimiento de desalinización.

5 9ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alambre se aplica en forma de una hélice a una superficie plana.

10 10ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alambre se aplica a la superficie interna de un cilindro.

11ª.- "UN METODO DE RESTAURAR EJES MOTORES DESGASTADOS O DETERIORADOS".

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

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

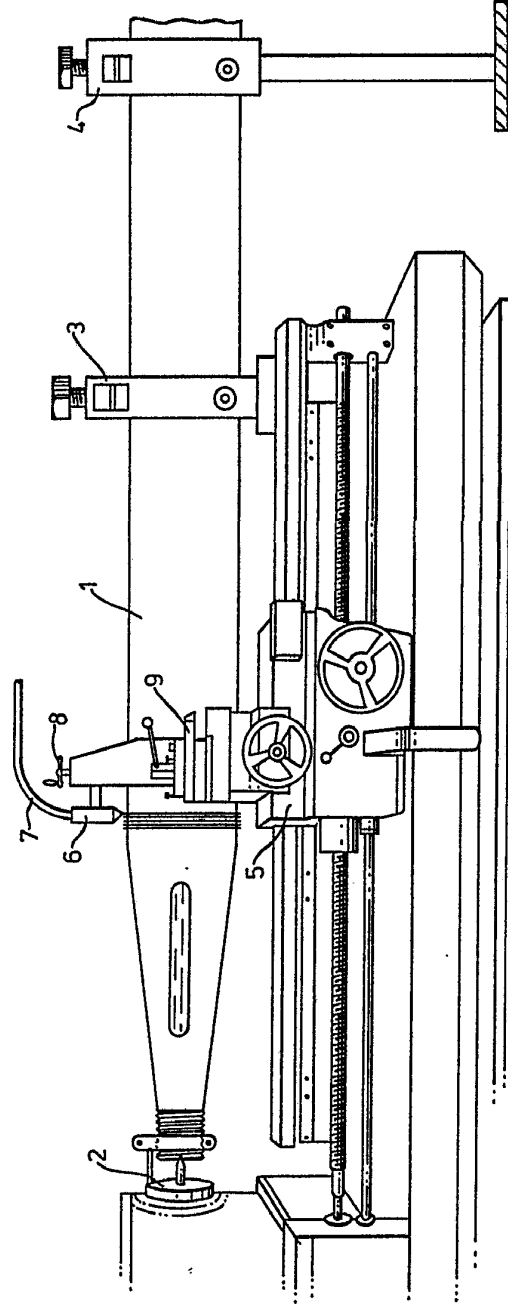
Madrid, -4 MAR. 1976

20

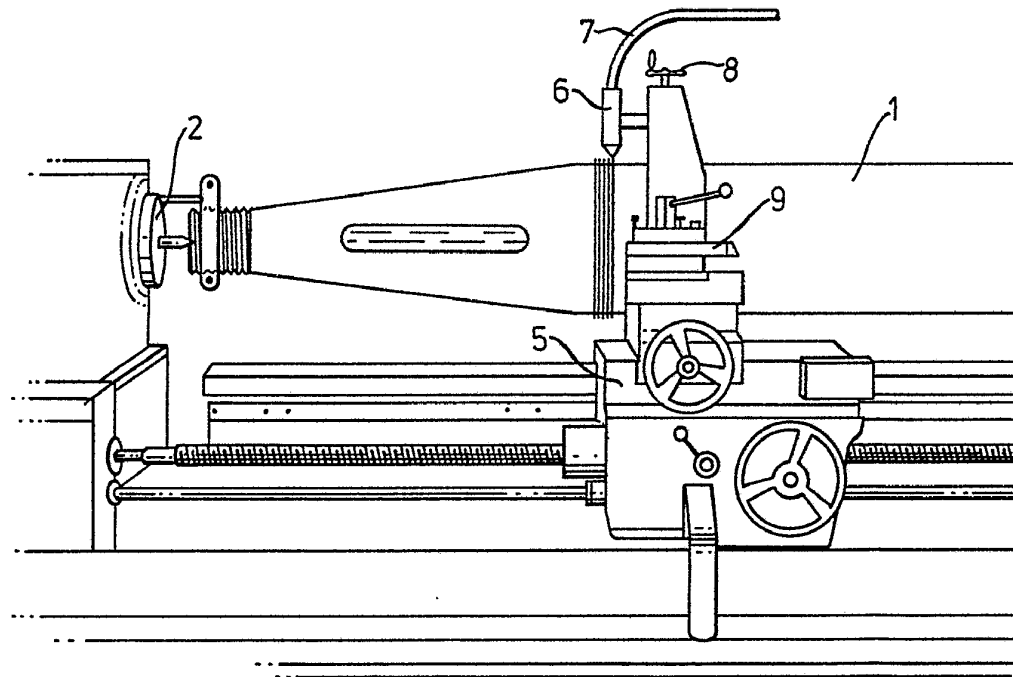
P.A.

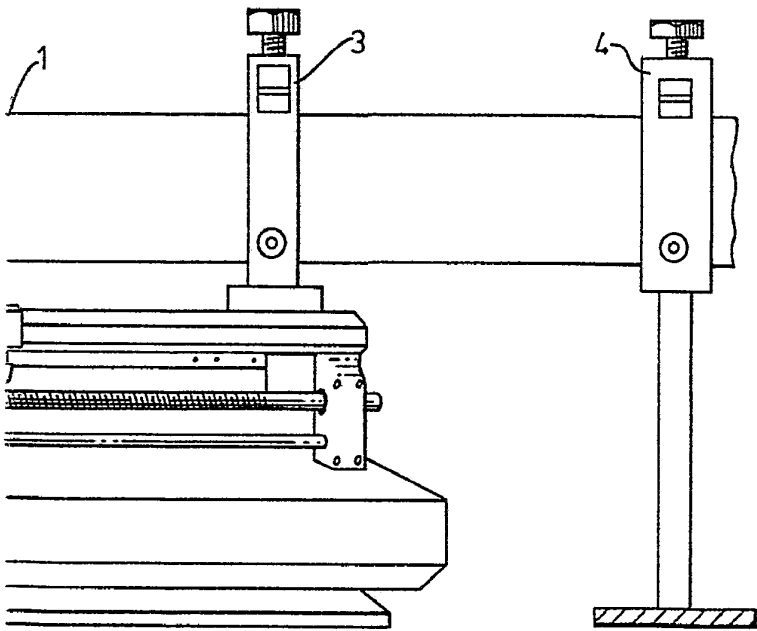
Liberto de Elizaburu  
por Poder.

17.2.76  
IAG/



Alphaville Electric  
For You  
1954  
*Alth*





Alberto de S...  
Per Podag

