

335191

P - 33.982

TP/DG/KA
U.S. Serial Nº 518.583



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 3 de Enero de 1.967, con el núm. 335.191

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SANDVIKENS JERNVERKS AKTIEBOLAG, entidad sueca, establecida en Sandviken, Suecia, por:

"METODO PARA LA FABRICACION DE HOJAS DE AFEITAR DE ACERO Y HOJAS SIMILARES DE FILO CORTANTE ALARGADAS Y DELGADAS"

El presente invento se refiere a un método de fabricación de hojas de afeitar, y hojas de filo cortante alargadas y delgadas similares, que tienen muy buena resistencia a la corrosión y una dureza superior a 700 NPV (dureza Vickers, 0,5 kg. de carga), incluso después de un revenido hasta 500°C. Son particularmente importantes las hojas de afeitar fabricadas de acuerdo con el presente invento a causa de sus superiores características de afeitado.

10. Anteriormente, dichas hojas han sido fabricadas a



partir de aceros con alto contenido en cromo, que tienen un alto contenido de carbono, y que son templadas desde una temperatura superior a 1000°C. Como ejemplos de esto se pueden mencionar aleaciones de acero que contienen 0,9 - 1,25 % de carbono, 13-15 % de cromo, siendo el resto sustancialmente todo de hierro, posiblemente con adiciones secundarias de uno o más elementos adicionales, tales como manganeso, cobre, molibdeno y cobalto. Las hojas fabricadas de estas aleaciones no han resultado ser enteramente satisfactorias en varios aspectos esenciales. Su resistencia a la corrosión es moderada, y se corroen apreciablemente cuando están en contacto con otros metales, tal como en una máquina de afeitar. Su uniformidad o suavidad de filo no es de la calidad deseada. Estos aceros tienen una limitada resistencia al revenido, es decir se reblandecen algo en el revenido, y su dureza después de templar disminuye sustancialmente cuando son sometidos a temperaturas superiores a 300°C, tal como, por ejemplo, en el caso de la aplicación de ciertos recubrimientos para mejorar las propiedades de afeitado.

La finalidad del presente invento es crear hojas resistentes a la corrosión que tienen una resistencia mejorada a la corrosión, en combinación con un superior finura y uniformidad de filo y una mejorada resistencia al revenido. Mediante un tratamiento térmico especial de la aleación del presente invento, se puede obtener un nuevo aumento de la resistencia al revenido.

El dibujo anejo es un diagrama esquemático que



muestra los contenidos de cromo y carbono de los aceros del presente invento.

De acuerdo con el invento, las hojas son fabricadas a partir de un acero susceptible de ser templado que tiene una alta resistencia a la corrosión, buenas propiedades de corte y una dureza superior a 700 NPV (dureza Vickers, 0,5 kg de carga), incluso después de un revenido hasta 500°C. Mediante un tratamiento térmico especial, se puede comunicar al acero una dureza hasta de 800 NPV, e incluso superior después del revenido. El acero, que también tiene buena aptitud de ser trabajado está caracterizado principalmente porque además de hierro y las cantidades insignificantes de elementos de aleación e impurezas normalmente presentes en el hierro, tiene contenidos de carbono y cromo dentro de la zona ABCDEA del diagrama anejo; 0,70-2,5% de silicio; hasta 2% de manganeso; 0,5-2,5 % de molibdeno o 1,0-5,0 de wolframio, o una mezcla de molibdeno y wolframio en una cantidad tal que la suma de molibdeno y la mitad del wolframio es de 0,5 a 2,5 %; hasta 1,5% de níquel, hasta 1,5 % de cobre y hasta 0,5% de cobalto; siendo como máximo de 1,5% la cantidad total de todo el níquel, cobre, y cobalto; hasta 2% de niobio, tántalo y/o titanio; siendo como máximo de 2 % el total de todo el niobio, tántalo y titanio; y 0-0,5 % cada uno de los elementos vanadio y zirconio; y en que la suma del cromo, molibdeno, la mitad de la cantidad de wolframio, niobio, tántalo, titanio, vanadio y zirconio es de 10 a 15,8 %, 5 10 15 20 25



preferiblemente de 10 a 15 %. Sin embargo, como regla general, se escoge dicha suma entre 11 y 14%. Puede estar presente también hasta 0,05 % de boro, para mejorar las características de trabajo, sirviendo este material como afinador del grano. Se prefiere que no estén presentes otros formadores de carburos, además del cromo, molibdeno y wolframio. Sin embargo, como regla general, el contenido de carbono se deberá escoger dentro del margen más estrecho de 0,60 a 0,75 %. Además, el contenido de cromo deberá ser mantenido normalmente dentro del margen de 9 a 12,5 %, preferiblemente de 9,5 a 12,5 %.

Los aceros anteriormente utilizados para los fines mencionados han estado caracterizados por una estructura que tiene un número muy grande de granos de carburo bastante gruesos, del orden de 3 a 30 micras (dimensión lineal máxima). Estos granos son influidos o modificados solo muy poco por las diferentes operaciones de tratamiento del acero y constituyen una seria desventaja, ya que son arrancados fácilmente durante el afilado del filo de corte, y dan al filo un contorno y superficie desgastados o raidos. Con el fin de disminuir el número de grandes granos de carburo presentes en dichos aceros, se han empleado aceros que tienen 0,5-0,75 % de C y 13-15% de Cr, pero estos aceros tienen una limitada resistencia al revenido. En el acero de acuerdo con el presente invento, la cantidad de granos de carburo mayores es reducida sustancialmente o eliminada de forma prácticamente completa, con lo que se obtiene una calidad considerablemente mejorada del filo de corte. Al mismo tiempo, la dureza y otras propiedades deseables pueden ser



mantenidas a un alto nivel.

La resistencia a la corrosión del acero de acuerdo con el presente invento, en comparación con aceros convencionales utilizados para el mismo fin, es es tá ilustrada por el siguiente ejemplo, en el cual "A" representa un acero de acuerdo con el invento, y "B" y "C" aceros convencionales.

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Fe
10 A	0,66	1,15	0,48	10,9	1,12	el resto
B	0,96	0,27	1,00	13,3	---	el resto
C	0,60	0,32	0,43	14,1	---	el resto

Dos grupos de los tres aceros fueron templados calentando un grupo a 1050°C y otro grupo a 1100°C, respectivamente, con subsiguiente enfriamiento intenso de cada grupo hasta -80°C. El temple fué seguido por un revenido a 350°C. Entonces se determinaron la velocidad de corrosión de los aceros en ácido acético al 0,5% a 30°C, y sus potenciales de equilibrio en comparación con un electrodo de hidrógeno. Se obtuvieron los siguientes resultados:

	Templado desde 1050°C		Templado desde 1100°C	
25	Velocidad de corrosión mm/año	Potencial de equilibrio, voltios	Velocidad de corrosión mm/año	Potencial de equilibrio voltios
A	1,1	+ 0,02	0,5	+ 0,06
B	41	- 0,12	98	- 0,05
30 C	1,3	+ 0,03	5,5	+ 0,07



Tal como se desprende de la tabla, el acero A era considerablemente más resistente a la corrosión que el acero B, y aproximadamente equivalente al acero C. En comparación con los aceros B y C, el acero A tenía la ventaja de una mayor dureza inicial, y una mayor resistencia al revenido, además de propiedades de filo mejoradas, tal como se desprenderá de lo que sigue.

Con el fin de combinar una buena resistencia a la corrosión con una gran dureza, buena resistencia al revenido y una cantidad lo más pequeña posible de granos de carburo gruesos, se ha encontrado necesario, de acuerdo con el invento, que el acero contenga una cantidad relativamente pequeña de carbono, al mismo tiempo que las cantidades de formadores de carburo sean mantenidas dentro de límites bastante estrechos. A este respecto, el acero A es superior al acero B. Sin embargo, la cantidad de carbono deberá ser suficientemente grande para proporcionar la dureza deseada después de templar y del subsiguiente enfriamiento.

Las hojas que se producen por los solicitantes están fabricadas, tal como se menciona anteriormente, de acero que contiene 0,55-0,85% de carbono y 9,0-14,5% de cromo. Sin embargo, con el fin de obtener las valiosas propiedades de acuerdo con el invento, se ha encontrado que es importante que las cantidades de carbono y cromo se escojan de acuerdo con las zonas A B C D E A del diagrama anejo. Así, composiciones de acero por encima y a la derecha de la línea C;D, contienen entre otras cosas, granos primarios de carburo demasiado gruesos, que perjudicarían la calidad del filo de corte. El margen preferido es

335 191



tá en la zona A B D, E A de dicho diagrama. Así, la condición límite establecida por la línea CD de la zona A B C D E A dá la relación:

5 $Cr \leq 26,5 - 16,7 \times \text{contenido de carbono}$

La relación de limitación correspondiente establecida por la línea B D, para el margen preferido, que es la zona A B D E A de dicho diagrama, será:

10

$Cr \leq 23,7 - 16,7 \times \text{contenido de carbono}$

Las condiciones de limitación, definidas por las coordenadas de las anteriores zonas, son las siguientes:

15

A 9,0/0,55; B 14,5/0,55; C 15,3/0,67; D 9,9/0,99;
D 9,13/0,87 E 9,0/0, 85.

20

La cantidad de silicio deberá ser relativamente alta, con el fin de hacer alta a la resistencia a la corrosión y para dar una resistencia al revenido mejorada más aún dentro del margen de 175-425°C, pero sin embargo limitada con el fin de dar buenas propiedades de laminación en frío. En estos aspectos, el acero A es superior al acero B y el acero C, que tiene ambos un bajo contenido de silicio. Mediante dichos contenidos de silicio relativamente altos de acuerdo con el invento, se gana también una ventaja adicional. Así, se ha encontrado explícitamente que el silicio, en las cantidades utilizadas, aumenta la resistencia a la corrosión. Además, es importante que el acero tenga las cantidades apropiadas de molibdeno y/o wolframio para obtener una alta resistencia a la corrosión. La alta resistencia a la corrosión en el acero de acuerdo con el

30



invento es apreciable con respecto al contenido relativamente bajo de cromo. Además de depender del contenido de silicio, tal como se menciona anteriormente, esta depende también del contenido de molibdeno y/o wolframio.

5 Se cree que este contenido tiene influencia sobre la composición de los carburos, de manera que se obtiene una cantidad de cromo libre, es decir cromo no combinado en forma de carburos, mayor que la que podría resultar o aparecer a partir de la relación de carbono-cromo. Además,
10 el molibdeno y/o el wolframio mejoran por si mismos la resistencia a la corrosión, y hacen al acero especialmente apropiado para un tratamiento térmico especial, que aumenta la resistencia al revenido.

El contenido de molibdeno y/o wolframio en el acero
15 es suficientemente alto para proporcionar, además de una buena resistencia a la corrosión, un temple secundario cuando el acero es revenido dentro del margen de 450-600°C, y a este respecto es mejor que los aceros B y C. El molibdeno y/o el wolframio contribuyen también a la resistencia al revenido dentro del margen de 175-425°C, que
20 también es superior a la de los aceros B y C. Los efectos producidos por el molibdeno son bastante similares a los del wolframio, excepto que las cantidades (en porcentaje en peso) necesarias para producir los efectos con el wolframio son aproximadamente el doble que las de molibdeno,
25 a causa de la diferencia sustancial de pesos atómicos de estos dos elementos. El contenido de molibdeno y/o wolframio es, sin embargo, bastante limitado, tal como lo son también los contenidos de niobio, tántalo, titanio, vanadio; y/o zirconio, cuando están presentes, con el fin de
30

335 191



no originar grandes granos de carburo en el acero.

5 Se ha encontrado que es deseable, pero no esencial, fabricar el acero fundiendo y desgasificado en un horno de arco eléctrico en alto vacío, y colando después en un molde enfriado por un líquido tal como agua. De esta manera, se obtiene una mayor pureza por las escorias. Además, el acero se solidifica con mayor rapidez en forma de grandes lingotes, de manera que los carburos mayores, que normalmente se forman principal-
10 mente por segregaciones durante la solidificación, apenas aparecen o al menos disminuyen en tamaño y en número. El acero es entonces laminado en caliente, antes de ser finalmente laminado en frío.

15 Con el fin de obtener la combinación óptima de las propiedades deseadas: alta resistencia a la corrosión, alta dureza, buena resistencia al revenido y ausencia de granos de carburo grandes, es necesario equilibrar la composición del acero dentro de límites relativamente estrechos. Tal como se ha mencionado, el contenido de carbono deberá ser de 0,55 - 0,85 %, preferiblemente de 0,60 - 0,75 %. al mismo tiempo que la suma de los contenidos de los formadores de carburo cromo y molibdeno, y/o la mitad del wolframio y, (cuando están presentes), niobio, tántalo, titanio, vanadio, y/o zirconio, deberá ascender a 10-15 %, preferiblemente 11-14%.
20 El contenido de silicio deberá ser de 0,70-2,5%, preferiblemente 0,8-2,0 % y de forma óptima de 0,8-1,4%. Con el fin de obtener la alta resistencia a la corrosión deseada, el contenido de cromo no deberá ser menor que
25 9,0 %, y el contenido de molibdeno y/o la mitad del contenido de wolframio no deberá ser menor de 0,5 %. Al
30



mismo tiempo, el contenido de cromo no deberá ser superior a 15,3%, el contenido de carbono no deberá ser superior a 0,99 %, el contenido de molibdeno y/o la mitad del contenido de wolframio no deberá ser superior a 2,5% y el contenido de formadores de carburo, niobio, tántalo y titanio no deberá ser superior a 2 %, ya que de otra manera aparecería en el acero una gran cantidad de granos de carburo gruesos. Se puede utilizar también hasta 0,5% de vanadio y hasta 0,5 % de zirconio, pero solamente cuando el contenido de carbono es menor de 0,65 %. Como regla general, el contenido de cromo deberá ser superior a 10 %, pero no mayor de 12 % y preferiblemente no mayor de 11,5 %. El contenido de cromo deberá ser escogido frecuentemente dentro del margen de 10-11 %. Además, el contenido de molibdeno y/o la mitad del wolframio deberán ser superiores a 0,6 %, y preferiblemente a 0,8%. Un límite superior normal para el contenido de molibdeno y/o la mitad del wolframio es de 2 %, y para los aceros preferidos de acuerdo con el invento se escoge un límite superior de 1,5 %, y frecuentemente de 1,3 %. Además de los formadores de carburo, cromo, molibdeno y wolframio, no hay como regla general ningún otro formador de carburo. Sin embargo, es posible incluir los formadores de carburos niobio, tántalo y/o titanio, con la condición de que el contenido total de los mismos no sea superior a 2 %, y preferiblemente no sea superior a 1 %. El contenido de manganeso no deberá ser superior preferiblemente a 1 %. El níquel, cobalto y/o cobre pueden estar presentes en una cantidad total no superior a 1,5 %.

30 Como un margen preferido de análisis para ace-



ros de acuerdo con el presente invento, se puede mencionar el siguiente: 0,60-0,75 % de carbono, 0,8-1,4% de silicio, hasta 1,5 % de manganeso, 10,0-11,5 % de cromo, 0,6-1,5 % de molibdeno (si no está presente wolframio), 1,2-3,0% de wolframio (si no está presente molibdeno) mezclas de molibdeno y wolframio en las que la suma del molibdeno y la mitad del wolframio es de 0,6 - 1,5 %, siendo el resto hierro con impurezas incidentales; y el margen más restringido: 0,61-0,72% de carbono, 0,8-1,3% de silicio, 0,4-0,8 % de manganeso, 10,0-11,0% de cromo, 0,8-1,2 % de molibdeno, siendo el resto hierro con impurezas incidentales.

Como ejemplos de aceros de acuerdo con el invento, que cumplen con las exigencias de una dureza mínima de 700 NPV después de ser templados y posteriormente revenidos hasta 500°C, y que tienen simultáneamente excelente resistencia a la corrosión, se pueden mencionar los siguientes:

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Fe
1	0,62	0,99	0,29	9,2	1,04	el resto
2	0,83	1,01	0,47	10,4	1,71	el resto
3	0,71	1,28	0,54	10,5	1,07	el resto
4	0,58	1,20	0,47	14,2	0,72	el resto

Todos los aceros fueron templados calentando hasta 1100°C con subsiguiente enfriamiento intenso hasta - 70°C. El temple fué seguido por un revenido a aproximadamente 125°C durante una hora aproximadamente, y un subsiguiente revenido a aproximadamente 500°C durante una ho



ra aproximadamente. Las durezas NPV después del primero y segundo revenidos fueron:

5	Dureza después de revenir	Dureza después de revenir
	a 125°C	500°C
1	810	755
2	815	750
3	860	810
4	750	725

10

El invento comprende también un método para la fabricación de las hojas. El acero es laminado en frío en forma de flejes hasta la dimensión delgada deseada, - por ejemplo de 0,05-0,5 mm, después de lo cual se efectúa posiblemente una configuración tal como por punzonado. Después, el acero es templado hasta una alta dureza calentando hasta una temperatura dentro del margen de 1000-1150°C, preferiblemente dentro del margen de 1050-1125°C con subsiguiente enfriamiento hasta la temperatura ambiente o inferior, por ejemplo entre el margen de 20°C y 120°C, escogiéndose la temperatura de temple y el tiempo de permanencia a dicha temperatura de manera que el acero obtiene una dureza máxima o casi la dureza máxima para el análisis de acero utilizado. Así, es característico del invento que el acero, cuando sea calentando para templar, no sea sobrecalentado, es decir que sea calentado hasta una temperatura tan alta que en lugar de la dureza máxima deseada se obtenga una dureza menor a causa de una cantidad aumentada de austenita residual. El procedimiento de temple de acuerdo con el invento hace apro

15

20

25

30

335 191



piado al acero laminado en frío para el subsiguiente -
afilado del filo o filos de corte, siendo difícil de
realizar dicho afilado en el caso en que el temple se -
efectúe de manera que el acero resulte demasiado blando.

5 Después del temple hasta un nivel superior a
700 NPV (dureza Vickers, 0,5 kg de carga), y un posible
revenido subsiguiente, los filos de corte son configura-
dos por afilado u operación similar. Finalmente, el mate-
rial es revenido durante un periodo limitado de tiempo,
10 por ejemplo durante aproximadamente 1 minuto hasta una
hora o algunas horas, a una temperatura dentro del mar-
gen de 275-425°C, preferiblemente dentro del margen de
300-400°C. La dureza del acero después de dicho revenido
final es al menos de 700 NPV.

15 Entre el temple y la configuración de los fi-
los de corte, el acero es revenido algunas veces a una
temperatura relativamente baja, por ejemplo entre 100 y
275°C.

 El acero de acuerdo con el invento mantiene
20 una dureza superior a 700 NPV, incluso si durante un pe-
riodo de tiempo es sometido a un calentamiento hasta de
500°C. Mediante un tratamiento especial después del tem-
ple, es posible además dar al acero una dureza hasta de
800 NPV y más, manteniéndose dicha dureza durante un re-
25 venido final hasta de 400°C durante un periodo limitado
de tiempo, tal como por ejemplo cuando se aplica un re-
cubrimiento sobre los filos de corte para mejorar las
propiedades de afeitado. Este tratamiento especial para
elevar la dureza final es una característica importante
30 del invento. De acuerdo con este procedimiento, el acero
es templado tal como se describe anteriormente, calen -



tando hasta una temperatura dentro del margen de 1000-1150° C con subsiguiente enfriamiento hasta la temperatura ambiente o inferior, preferiblemente entre -20°C y - 120°C, con el fin de alcanzar la máxima dureza o casi la máxima dureza para la composición de acero utilizada. El acero es revenido entonces durante un corto periodo de tiempo, por ejemplo desde algunos segundos hasta un minuto o más dentro del intervalo de temperaturas de 450-600°C, preferiblemente 475-550°C, que da como resultado una dureza superior a 700 NPV, y dependiendo de la composición, incluso superior a 750 NPV. La configuración de los filos de corte por afilado u operación similar se puede efectuar antes o después de dicho revenido. Finalmente, se realiza un revenido a una temperatura dentro del margen de 275-425°C, preferiblemente dentro del margen de 300-400°C. Se ha encontrado que la dureza obtenida por el revenido primeramente mencionado es mantenida invariable cuando el acero es sometido al último revenido. Esta es una propiedad muy valiosa, que contribuye a los resultados ventajosos logrados por las hojas de acuerdo con el invento.

Con el fin de mostrar el efecto del tratamiento térmico sobre la dureza de las aleaciones de acero de acuerdo con el invento, se puede hacer referencia a la tabla siguiente, en la que "A", "A1" y "A2" representan aleaciones de acero de acuerdo con el invento y "B" y "C" aleaciones de acero convencionales utilizadas para el mismo fin. Los análisis químicos de dichas aleaciones de acero eran, en porcentaje en peso;

30

335 191



	C	Si	Mn	Cr	Mo	Fe	
	A	0,66	1,15	0,48	10,9	1,12	el resto
	A1	0,72	0,82	0,54	10,4	1,02	el resto
	A2	0,74	1,38	0,54	10,5	1,07	el resto
5	B	0,96	0,27	1,00	13,3	--	el resto
	C	0,60	0,32	0,43	14,1	--	el resto

10 Tratamiento número 1.-Flejes delgados de las aleaciones de acero A a C fueron templados hasta una dureza máxima calentando hasta una temperatura de aproximadamente 1100°C durante 30 segundos, y después fueron enfriados rápidamente hasta 70°C.

15 Tratamiento número 2.- El temple y enfriamiento rápido igual que en el tratamiento número 1. La aleación de acero fué revenida después a 285°C durante 30 segundos.

20 Tratamiento número 3.- El temple y el enfriamiento rápido igual que en el número 1 anterior. La aleación de acero fué revenida después a 350°C durante 30 minutos.

25 Tratamiento número 4.- El temple y el enfriamiento rápido igual que en el número 1 anterior. La aleación de acero fué revenida después a 475°C durante 60 minutos.

30 Tratamiento número 5.- El temple y el enfriamiento rápido igual que en el número 1 anterior. La aleación de acero fué revenida después a 525°C durante 30 segundos, y después de esto fué revenida a 350°C durante 30 minutos.

Mediante los tratamientos 1 a 5 se obtuvieron los

335191



siguientes resultados, en que la dureza está medida en dureza Vickers, 0,5 kg de carga.

	<u>Analisis, trata - miento n°</u>	1	2	3	4	5
5	A	810	830	710	780	770
	A1	850	870	760	820	810
	A2	840	860	775	825	815
	B	770	790	620	630	620
10	C	750	760	610	620	610

15 Tal como resulta claramente evidente a par -
tir de la tabla anterior, las aleaciones de acero A, A1
y A2 de acuerdo con el invento tendrán la dureza muy al
ta que es característica de los aceros de acuerdo con
el presente invento.

El método de acuerdo con el invento es ilus-
trado más aún con ayuda de los siguientes ejemplos:

20 Un fleje de acero laminado en frío, que tie-
ne un espesor de aproximadamente 0,10 mm y que, además
de hierro con cantidades incidentales de impurezas, con-
tiene aproximadamente, en porcentaje en peso, 0,66% de
C, 1,15 % de Si, 0,48 % de Mn, 10,9% de Cr y 1,12 % de
Mo, fué templado calentando hasta aproximadamente 1100°C
25 durante aproximadamente 1 minuto, seguido por enfria -
miento hasta aproximadamente -70°C durante aproxima-
mente 15 segundos. Entonces el fleje fué revenido a
aproximadamente 150°C. Después de la configuración de
30 los filos de corte de la hoja de afeitar, se realizó un
revenido a aproximadamente 350°C, de la misma manera que
cuando se aplica un recubrimiento para mejorar la capa-



cidad de afeitado. La hoja de afeitar acabada tiene una dureza de aproximadamente 710 NPV.

5 De acuerdo con un método alternativo, una composición que contenía, 0,64 % de C, 1,05% de Si, 0,5% de Mn, 10,4% de Cr, 1,08 de Mo, el resto hierro, con cantidades incidentales de impurezas fué templado desde aproximadamente 1125°C con un enfriamiento subsiguiente a aproximadamente -80°C. Después de esto el acero fué revenido a aproximadamente 175°C. Después de configurar los
10 filos de corte, se realizó un revenido a aproximadamente 485°C. Finalmente, se efectuó un revenido a aproximadamente 350°C. La dureza era de aproximadamente 775 NPV.

Se ha encontrado que las hojas de afeitar de acuerdo con el invento tienen extraordinarias propiedades
15 de afeitado, y excelente calidad de filo. Además de esto tienen muy buena resistencia a la corrosión. Además, el procedimiento de fabricación es relativamente simple y muy apropiado para la producción en masa o a gran escala.

Todos los porcentajes mencionados en toda esta memoria y en las reivindicaciones anejas son porcentajes
20 en peso. El invento no está limitado, desde luego, a las realizaciones descritas, sino que comprende cualquier producto o método dentro del alcance de las reivindicaciones anejas.

25 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 4 de Enero de 1.966 N° 518.583, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

335 191



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 siguientes:

- 5 1.- Método para la fabricación de hojas de afeitar de acero y hojas similares de filo cortante, alargadas y delgadas, que comprende laminar en frío hasta la dimensión delgada deseada en acero que tiene buenas propiedades para ser trabajado y que consiste esencialmente en carbono y cromo en cantidades que se encuentran dentro de la zona
- 10 A B C D E A del diagrama anejo; 0,70-2,5% de silicio; hasta 2% de manganeso hasta 0,05% de boro; un miembro de la clase que consiste en molibdeno, wolframio y mezclas de los mismos, siendo la cantidad de molibdeno de 0,5-2,5%, cuando está presente solo, siendo la cantidad de wolframio
- 15 de 1,0-5,0%, cuando está presente sólo, y siendo la suma de las cantidades de molibdeno y de la mitad del wolframio de 0,5 a 2,5%, cuando ambos están presentes; 0-1,5% de níquel; 0-1,5% de cobre, y 0-0,5 % de cobalto, siendo como máximo de 1,5% la cantidad total de todo el níquel, cobre
- 20 y cobalto; 0-2% de cada uno de los elementos niobio, tantaló y titanio,, siendo el total de todo el niobio, tantaló y titanio como máximo de 2%; y 0-0,5% de cada uno de los elementos vanadio y zirconio; y siendo el resto sustancialmente todo hierro; y en que la suma de las cantidades
- 25 de cromo, molibdeno y la mitad del wolframio, niobio, tantaló, titanio, vanadio y zirconio es de 10-15,8%, preferiblemente 10-15%; templar el acero laminado en frío

17.11.67

-18-

335191



23 N

5 hasta obtener una alta dureza, calentándolo a una temperatura dentro del margen de 1000 a 1150°C, y enfriar subsiguientemente hasta una temperatura inferior a la temperatura ambiente, estando seleccionados la temperatura y el tiempo de la operación de temple de manera que se proporcione una dureza sustancialmente máxima del acero después de enfriar.

10 2.-Método según la reivindicación 1, en que la temperatura de temple es de 1050 a 1125°C, y la temperatura de enfriamiento es de - 20 a -120°C.

15 3.-Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende las operaciones subsiguientes adicionales de configurar los filos de corte de las hojas de afeitar por afilado u operación similar, y finalmente, someter las hojas a un revenido una temperatura dentro del margen de 275 a 425°C.

20 4.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 3, que comprende la operación de revenido del acero a una temperatura dentro del margen de 100 a 275°C, antes de configurar los filos de corte por afilado u operación similar.

25 5.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, y 4, que comprende el revenido de las hojas, después de la configuración de los filos de corte de las hojas a una temperatura dentro del margen de 450 a 600°C, y finalmente el revenido de las hojas a una temperatura dentro del margen de 275 a 425°C.

30 6.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende la operación de revenido del acero a una temperatura dentro del margen

335 191

de 450 a 600°C, antes de configurar los filos de corte de las hojas.

5 7.- Método según la reivindicación 1, que comprende las operaciones adicionales, anteriores a la laminación en frío, de desgasificar el acero en vacío en un horno de alto vacío, colar el acero en un molde enfriado con líquido, y laminar en caliente dicho acero desgasificado en vacío.

10 8.- Método según la reivindicación 1, en que la suma de las cantidades de cromo, molibdeno, la mitad del wolframio, niobio, tántalo, vanadio y zirconio en el acero, es de 11-14%.

15 9.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que el contenido de silicio es de 0,8-2,0%.

10.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que el contenido máximo de carbono es de 0,75%.

20 11.- Método: según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que el contenido de cromo es de 9,5-12,5%.

25 12.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que la cantidad de molibdeno, cuando está presente solo es de 0,6-2,0%, la cantidad de wolframio, cuando está presente solo, es de 1,2-4,0%, y la suma de las cantidades de molibdeno y la mitad del wolframio cuando están presentes ambos, es de 0,6-2,0%.

30 13.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que el contenido de carbono es de 0,60-0,75%, el contenido de silicio es de 0,8-1,4%,

23



5 el contenido de manganeso es hasta de 1,5%, el contenido de molibdeno, cuando está presente sólo es de 0,6-1,5% el contenido de wolframio, cuando está presente solo es, de 1,2-3,0%, y la suma del molibdeno y la mitad del wolframio cuando ambos están presentes es de 0,6-1,5%.

14.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que el contenido de cromo es < 23,7 - 16,7 veces el contenido de carbono.

10 15.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que el vanadio y/o el zirconio están presentes solo cuando el contenido de carbono es menor de 0,65%.

15 16.- Método para la fabricación de hojas de afeitar de acero y hojas similares de filo cortante alargadas y delgadas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

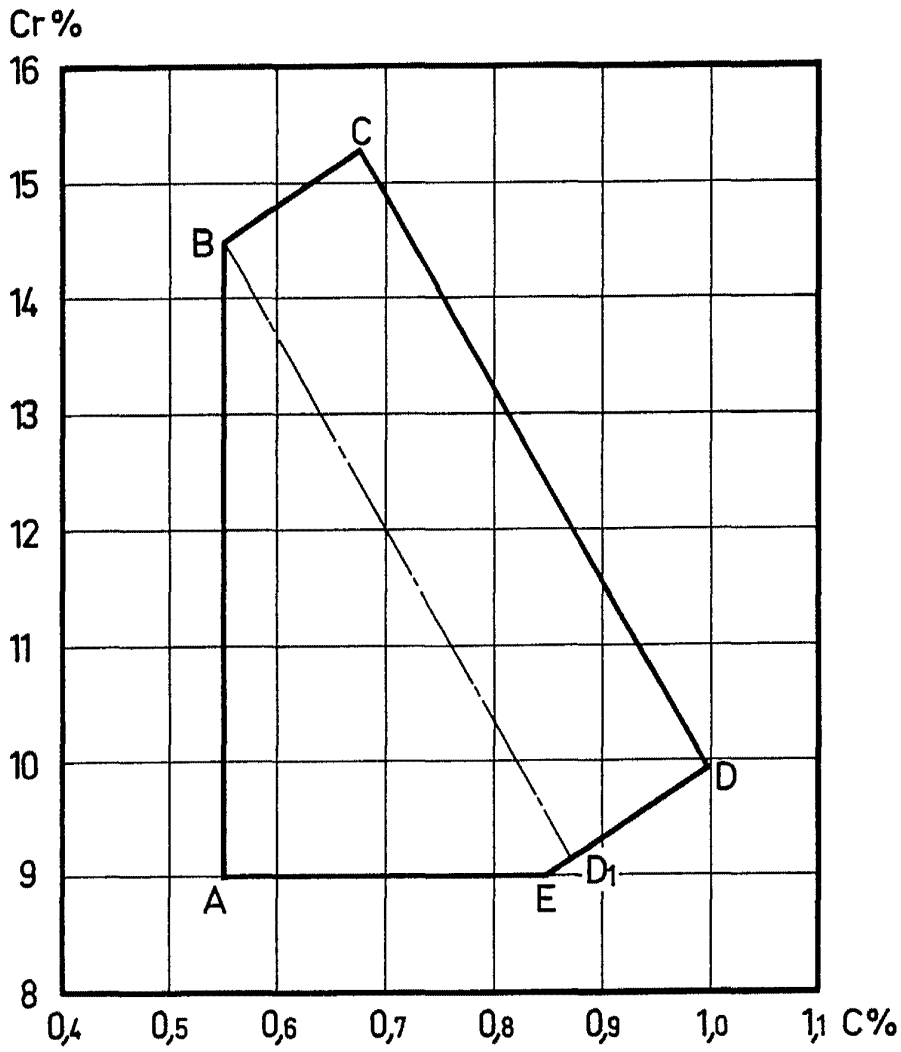
Madrid,

P. A.

Alberto de Elzaburu
Alberto de Elzaburu

335 19 1

335191



Albert J. ...