

15 MAR 1968
15 MAR 1968

351660

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE AKTIENGESELLSCHAFT,
de nacionalidad alemana, domiciliada en
415 KREFELD, Oberschlesienstrasse 16 (Ale-
mania); por: "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTEN-
CION DE UNA ALEACION DE ACERO SINTERIZADO
TEMPLABLE Y MECANIZABLE, MUY RESISTENTE AL
DESGASTE".

El presente invento se refiere a un procedimiento para la obtención de una aleación de acero sinterizado muy resistente al desgaste, mecanizable en el estado recocido de solubilización y envejecible por revenido.

- 5. Las aleaciones templables de acero sinterizado que se componen de carburo y acero y que se transforman en cuerpo por procedimiento pulvimetalúrgico son ya conocidas. El carburo que puede existir en cantidades del orden del 25 al 75% de la aleación total, se incorpora a la matriz del acero para aumentar la
- 10. resistencia al desgaste.



En principio son utilizados corrientemente dos procedimientos de fabricación de acero sinterizado con contenidos de sustancias endurecedoras, tales como carburos, boruros o nitruros. Por una parte se puede elaborar la aleación por mezcla de los componentes de partida en polvo, por prensado y sinterizado, o bien se forma primero una estructura de sustancia endurecedora, principalmente de carburo, y luego se la impregna con la matriz deseada del acero.

El presente invento tiene por objeto descubrir un procedimiento para obtener una nueva aleación del tipo de las aleaciones de acero sinterizado con carburo insertado, que es muy resistente al desgaste, mecanizable en el estado recocido de solubilización y también templable. Esta nueva aleación de acero sinterizado responde principalmente a la importante exigencia, de que los objetos fabricados a base de ella no experimenten ninguna deformación por el temple que se realiza inmediatamente después del mecanizado de acabado.

Las aleaciones de acero sinterizado conteniendo carburo, en las que la matriz del acero es templable por transformación, presentan con frecuencia como consecuencia del cambio de volumen que se produce en el curso de la transformación, fisuras en la microestructura las cuales, al ser sometidas a un esfuerzo, sobre todo por impacto, constituyen el punto de partida de roturas por fatiga en las piezas que están prestando servicio.

También se conocen ya aleaciones de acero sinterizado envejecibles por precipitación, con componentes de sustancia endurecedora insertados (carburos, nitruros, boruros), que debido a su distinto comportamiento durante el proceso de temple no son tan propensas a la deformación como las aleaciones templables por



transformación, pero en cambio las aleaciones de sustancia endurecedora con matriz de acero envejecibles por precipitación conocidas hasta el momento, no son mecanizables a causa de su alto porcentaje de sustancia endurecedora.

5. Al objeto de encontrar una solución a la mencionada tarea se sugiere según el invento una aleación sinterizada que está compuesta por

- | | | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-----------------------------------------------------------|
| | 27 | a | 35 | % carburo de titanio con menos del 0,1% de carbono libre, |
| 10. | 12 | a | 26 | % níquel, que puede sustituirse por cromo hasta el 60%, |
| | 5 | a | 11 | % cobalto, |
| | 3 | a | 7 | % molibdeno, |
| | 0,15 | a | 2,4 | % titanio, |
| 15. | 0,05 | a | 0,6 | % aluminio, |
| | menos del 0,03% carbono | | | |
| | resto hierro, así como las inevitables impurezas de fósforo, azufre y silicio. | | | |

20. La aleación en cuestión es apropiada para la fabricación por vía pulvimetalúrgica, por ejemplo mezcla, prensado y sinterizado de las materias de partida en polvo, de herramientas y piezas de maquinaria que no sufren ninguna deformación por el temple, por ejemplo, matrices para el estampado de chapas perforadas. La

25. aleación sugerida por el invento es mecanizable en el estado recocido de solubilización, para lo cual un factor determinante es el porcentaje de carburo no demasiado alto así como el caracter

15 MAR 1968

de la matriz de acero. Por otra parte la aleación sugerida por el invento es susceptible de envejecimiento por revenido, lo cual repercute de forma extraordinariamente favorable en la total ausencia de deformación durante el temple. Por consiguiente, esta

5. aleación de acero sinterizado con componente de carburo tiene unas características no reunidas hasta ahora por ninguna aleación conocida del mismo tipo.

Aparte de lo expuesto, esta aleación tiene todavía otra ventajosa propiedad, o sea gran resistencia en caliente, lo

10. que hace que esté ventajosamente indicada para herramientas, órganos de herramientas y elementos para máquinas, que están sometidos al mismo tiempo a un gran desgaste y elevada temperatura, por ejemplo herramientas para el prensado de plásticos, matrices y troqueles para la deformación en caliente de acero, metal ligero,

15. pesado y metales no férricos.

Por la sustitución sugerida por el invento de hasta el 60% de níquel por cromo, lo que equivale a una cantidad de un 7 al 16% del peso total de la aleación sugerida por el invento, se puede hacer todavía que ésta sea estable a la corrosión.

20. A la aleación de acero sinterizado sugerida por el invento pueden añadirse todavía pequeños contenidos de nitrógeno hasta un 0,04%, boro hasta 0,01% y circonio hasta 0,05%. La adición de estos elementos puede hacerse a través de cromo-nitrógeno, ferroboro o cobalto-boro, o bien circonio metal.

25. Seguidamente se da un ejemplo de fabricación de objetos con una aleación conteniendo



	33,0	%	carburo de titanio
	12,5	%	chromo
	7,5	%	níquel
	5,5	%	cobalto
5.	4,3	%	molibdeno
	0,85	%	titanio
	0,1	%	aluminio
	0,02	%	nitrógeno
	0,01	%	circonio
10.	0,003	%	boro
	resto		hierro

Una mezcla de cada uno de los componentes de la aleación de acero con carburo de titanio, fué molida hasta un tamaño de grano de 3 a 5 μm por término medio, comprimida en forma de piezas moldeadas y sinterizada entre 1340 y 1380 $^{\circ}$, de preferencia a 1360 $^{\circ}$ C, en un vacío inferior a 10^{-2} mm Hg. Las piezas sinterizadas fueron sometidas luego, a una temperatura de 820 a 860 $^{\circ}$ C, a un recocido de solubilización de 4 horas de duración, y seguidamente se procedió a enfriarlas al aire. La dureza ascendió así a 45 HR_C. En este estado, en el que las fases intermetálicas formadas están disueltas en los cristales, pudieron mecanizarse las piezas con arranque de viruta, obteniendo así su forma definitiva:

El temple de las piezas terminadas de mecanizar se realizó, según fuese la dureza necesaria para la aplicación prevista, por revenido a 480 $^{\circ}$ C permaneciendo 6 horas a esta temperatura, seguido de un enfriamiento al aire. La aleación tenía después una dureza de 62 a 65 HR_C.

X



Tanto el recocido de solubilización como el temple por revenido deberían hacerse en medios totalmente neutrales o en atmósferas inertes, con el fin de evitar cualquier absorción de sustancias indeseables, como por ejemplo carbono y oxígeno.

5. Después del temple de las piezas moldeadas por revenido no se produjo ninguna deformación que pudiese dar lugar a anomalías de medida de las piezas o a la aparición de grietas por tensiones. Además de una gran dureza y resistencia en caliente, las piezas eran también muy resistentes a la corrosión, por lo que
10. están perfectamente indicadas para la construcción de herramientas y elementos que hayan de estar expuestos a una atmósfera corrosiva.

N O T A

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

15. 1.- Procedimiento para la obtención de una aleación de acero sinterizado templable y mecanizable muy resistente al desgaste caracterizado porque una mezcla de cada uno de los componentes de la aleación de acero con carburo de titanio es molida hasta un tamaño de grano de 3 a 5 μ , comprimida en forma de piezas
20. moldeadas es sinterizada entre 1340 y 1380°C, de preferencia a 1360°C, en vacío inferior a 10^{-2} mm de mercurio, sometiéndolas posteriormente a un recocido de solubilización de 4 horas de duración a una temperatura de 820 a 860°C y a un revenido a 480°C durante seis horas, debiéndose hacer el recocido de solubi-
25. lización así como el temple de revenido en medios totalmente neutrales o en atmósferas inertes.



2.- Procedimiento según la reivindicación anterior, caracterizado porque la aleación de acero sinterizado, mecanizable en el estado de recocido de solubilización y susceptible de envejecimiento por revenido está compuesta por

5. 27 a 35 % carburo de titanio con menos del 0,1 % de carbono libre
- 12 a 26 % de níquel que hasta el 60 % puede estar sustituido por cromo
- 5 a 11 % de cobalto,
10. 3 a 7 % molibdeno
- 0,15 a 2,4 % titanio
- 0,05 a 0,6% aluminio
- menos del 0,03 % carbono
- resto hierro, así como las inevitables impurezas de fosforo, azufre y silicio.
- 15.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores. caracterizado porque la aleación así preparada contiene adicionalmente de 0 a 0,04 % de nitrógeno, 0a 0,05 % de circonio, y 0 a 0,01 % de boro.

20. 4.- "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UNA ALEACION DE ACERO SINTERIZADO TEMPLABLE Y MECANIZABLE, MUY RESISTENTE AL DESGASTE".

25. Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15 MAR 1968

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS
P.F.