

20 JUL. 1978



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	465454	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	27. DIC. 1977	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
P 27 17 842.3	22.4.77	Rep.Fed.Al.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22F	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE CUERPOS DE METAL DURO CON ELEVADA RESISTENCIA AL DESGASTE"

(71) SOLICITANTE (S)
FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG
(File 77/65)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Altendorfer Str. 103, D-4300 Essen 1, República Federal Alemana

(72) INVENTOR (ES)
Johannes Kolaska y Dr.-Ing. Hans Grewe

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ
(P.- 67.609)

1 - La invención se refiere a cuerpos de metal duro
con elevada resistencia al desgaste, y a un procedimiento
para su preparación. Los cuerpos de metal duro constan de
al menos uno de los metales aglutinantes hierro, cobalto y
níquel, así como de uno o varios carburos de los elementos
5 titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tántalo, cromo,
molibdeno y wolframio, y están nitrogenados en la superfi-
cie.

En especial es sabido en el caso de metales duros
proveer a éstos con una capa de carburos, nitruros, carbo-
10 nitruros, boruros y/u óxidos, con lo que se aumenta adicio-
nalmente la dureza en su superficie. La aplicación de una
o varias capas superficiales se realiza -como se describe,
por ejemplo, en la DT-OS 24 33 737 y en la DT-OS 25 25 185 -
mediante el procedimiento CVD (deposición química en fase
15 vapor) o el procedimiento PVD (deposición física en fase
vapor) en una etapa de trabajo separada. Estos cuerpos de
metal duro recubiertos posteriormente tienen el inconve-
niente de que para su preparación es necesaria una etapa
de trabajo adicional para el recubrimiento. Otro inconve-
niente de estos metales duros recubiertos consiste en su
20 pequeña resistencia a las sollicitaciones térmicas: a cau-
sa de los diferentes coeficientes de dilatación del subs-
trato del cuerpo de base y del material superficial aplica-
do en fase vapor, resultan al calentar intensamente tensio-
25 nes, que finalmente pueden conducir a un desprendimiento de
la capa superficial del cuerpo de base.

Debido a este estado de cosas, los cuerpos de me-
tal duro preparados por el procedimiento mencionado resis-
30 ten sólo limitadamente a grandes sollicitaciones de tenaci-

1 -dad. El fácil desprendimiento del recubrimiento aplicado en fase vapor conduce a que el máximo espesor posible de la capa superficial esté limitado a 15 um.

5 En la memoria de patente austriaca 314 212 se reivindica un procedimiento según el cual, al menos por la duración del proceso de sinterización bajo una presión de gas de 2 a 500 bares, de preferencia de 20 a 200 bares, las aleaciones son tratadas bajo gases, que son necesarios entre otras cosas para la formación de aleación. Sin embargo, los metales duros preparados según este procedimiento pueden tener una conformación desfavorable de la estructura.

10 Otro inconveniente debido al procedimiento es la elevada temperatura de sinterización. Por la memoria de patente austriaca 331 049 es conocido nitrurar la superficie de cuerpos de metal duro de modo tal que en la superficie del cuerpo moldeado se haga penetrar por difusión nitrógeno naciente. Este se obtiene por desdoblamiento de amoníaco a 550°C, o por desdoblamiento catalítico de nitrógeno molecular a 1.000°C. Una nitrogenación o nitruración de la superficie del metal duro es también posible por tratamiento

15 en un baño de sales fundidas a base de cianuro sódico y cianato sódico, o de cianuro potásico y cianato potásico, a temperaturas de 550 a 600°C. La nitruración bajo presión normal debe realizarse desventajosamente en una segunda etapa de trabajo.

25 Es misión de la invención preparar metales duros con capas superficiales nitruradas, cuyas propiedades de desgaste superen a las de los materiales conocidos.

30 Esta misión se resuelve según la invención sometiendo a los cuerpos de metal duro, después de la sinteri

1 zación de acabado, a elevada temperatura en un autoclave de
sinterización, a una presión entre 2 bares y 5.000 bares,
bajo atmósfera que contiene nitrógeno. De preferencia se
eligen una presión de la atmósfera que contiene nitrógeno
de 50 a 2.000 bares, y una temperatura de tratamiento en-
5 tre 800°C y un límite superior, que está por lo menos 50°C
por debajo de la temperatura máxima de sinterización. La
duración del tratamiento de nitruración del cuerpo de me-
tal duro es como mínimo de 15 minutos, y de preferencia es
tá entre 1 y 10 horas. La nitruración se lleva a cabo - se
10 gún sea necesario - inmediatamente después de la sinteriza-
ción de acabado durante el proceso de enfriamiento en el
autoclave de sinterización, o en un segundo ciclo de traba-
jo. El tratamiento a presión del cuerpo de metal duro se
lleva a cabo ventajosamente en presencia de nitrógeno o de
15 mezclas de nitrógeno - gas noble, y/o de nitrógeno - gas
noble - C_nH_m , y/o de nitrógeno- C_nH_m , y/o de nitrógeno-óxi-
do de carbono. Son especialmente resistentes al desgaste
los cuerpos de metal duro si, según la invención, en las
capas superficiales el contenido de nitrógeno aumenta des-
de el interior hacia el exterior. La capa superficial que
20 contiene nitrógeno puede ser de hasta 300 μ m de espesor.

Los cuerpos de metal duro preparados según el pro-
cedimiento, entre otras cosas útiles de metal duro, mues-
tran en el empleo práctico un comportamiento de desgaste
25 ventajosamente mejorado, una mejora de la estabilidad a la
oxidación, y una reducción de la tendencia a la difusión y
a la adherencia del metal duro en su interacción con el
otro participante en el desgaste.

Puesto que la nitruración de los cuerpos moldeados

1 - se lleva a cabo sólo después de la sinterización de acaba-
 do, durante el proceso de enfriamiento, se puede sinteri-
 zar en vacío. Con ello se evita el trabajar a una tempera-
 tura elevada de sinterización de acabado, y se evita tener
 5 que tolerar una menor estabilidad y una humectabilidad re-
 ducida de los nitruros, lo que tendría como consecuencia
 una peor conformación de la estructura.

10 Frente al estado actual conocido de la técnica se
 logra en especial que las propiedades como material de los
 cuerpos moldeados según la invención sean claramente mejo-
 radas.

En lo siguiente se describen más detalladamente al-
 gunos ejemplos de realización de los objetos de la inven-
 ción y se ilustran sus ventajosas propiedades como mate-
 rial.

15

Ejemplo 1 :

La placa de corte reversible terminada de sinteri-
 zar, SNUN 12 04 08 se trató con nitrógeno en un autoclave
 20 de sinterización durante 5 horas a 1.200°C, bajo 65 bares.
 Se determinaron para una placa reversible preparada según
 la invención y para una placa reversible no tratada con
 nitrógeno, los valores de corte al torneear en corte liso
 con metal duro P 25. La comprobación realizada mediante un
 25 ensayo de torneado con ambas placas reversibles en corte
 liso se llevó a cabo en las siguientes condiciones y con
 los resultados siguientes:

1 Condiciones de ensayo al torneear en corte liso con metal duro P 10 :

Material trabajado : acero C 85 V

Velocidad de corte : $v = 140$ m/min

5

Profundidad de corte : $a = 1,5$ mm

Avance : $s = 0,25$ mm/rev

Tiempo de torneado : $t = 10$ min

Resultados de rendimiento :

10

Material conocido : $KT : 88$ μ m

$VB : 29$ mm

Material de corte según la invención: $KT : 34$ μ m

$VB : 25$ mm

15

Por consiguiente, en el presente ejemplo se observa una mejora del desgaste de la cara de corte de alrededor de 200 %, al torneear en corte liso.

Queda aún por investigar si en el caso del material de corte según la invención, el comportamiento de desgaste cambia en el caso de corte interrumpido.

20

Para ello se refrentaron cuatro barras, en corte interrumpido, en las condiciones siguientes:

Condiciones de ensayo en corte interrumpido :

Material : C 85 KN

25

Velocidad de corte: $v = 250$ m/min

Profundidad de corte : $a = 2$ mm

Avance : $s = 0,25$ mm/rev.

30

20127

1 Resultados de rendimiento :

Material de corte conocido : experiencia 1 : 23 pasadas
experiencia 2 : 25 pasadas

Material de corte según la invención: experiencia 1 : 20 pasadas
experiencia 2 : 31 pasadas

5

Los resultados de rendimiento expuestos muestran que el tratamiento con nitrógeno según la invención del material de metal duro, con un desgaste de la cara de corte notablemente mejorado en el caso de corte liso, no tiene prácticamente ninguna influencia sobre el comportamiento de desgaste en corte interrumpido.

10

Ejemplo 3 :

15

Con metal duro M 15 se determinaron los valores de corte al torneear el corte liso. El cuerpo de metal duro según la invención, al contrario que en los ejemplos 1 y 2, se trató con nitrógeno durante 10 horas a 1.250°C bajo 100 bares, directamente a continuación del proceso de sinterización durante la fase de enfriamiento. La mejora del desgaste de la cara de corte para la probeta tratada con nitrógeno en comparación con la probeta no tratada es claramente reconocible:

20

25 Condiciones de ensayo con corte plano :

Material : acero GG 350 HB

Velocidad de corte : $v = 35$ m/min

Profundidad de corte : $a = 2$ mm

30

Avance : $s = 0,38$ mm/rev

1

Tiempo de torneado : t = 5 min

Resultados de rendimiento :

5

Material de corte conocido :	KT : 54 μ m
	VB : 34 mm
Material de corte según la invención:	KT : 11 μ m
	VB : 35 mm

10

Los resultados de los ensayos muestran en el caso de todos los materiales de corte investigados, que los materiales de corte de metal duro preparados por el procedimiento según la invención tienen propiedades de desgaste claramente mejoradas frente a los materiales conocidos.

15

Los ejemplos de realización según la invención muestran que el tratamiento de nitruración realizado durante el proceso de enfriamiento inmediatamente después de la sinterización de acabado - como en el ejemplo 3 - proporciona una mejora especialmente clara del comportamiento de duración, en servicio, medido por el desgaste de la cara de corte. Además, en el ejemplo 3 se suprimió un nuevo ca lentamiento en un segundo ciclo de trabajo, con lo que el procedimiento descrito se manifiesta como especialmente económico a causa del ahorro de energía.

20

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

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:

10

15

1ª.- Procedimiento para la preparación de cuerpos de metal duro con elevada resistencia al desgaste, que constan de al menos uno de los metales aglutinantes hierro, cobalto y níquel, así como de uno o varios carburos de los elementos titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tantalio, cromo, molibdeno y wolframio, que son preparados por sinterización, y cuya superficie contiene nitrógeno, caracterizado porque los cuerpos de metal duro, después de la sinterización de acabado, son expuestos en un autoclave de sinterización a temperatura elevada, a una presión entre 2 bares y 5.000 bares, bajo una atmósfera que contiene nitrógeno.

20

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la presión de la atmósfera que contiene nitrógeno es preferentemente de 50 a 2.000 bares.

25


3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la temperatura de tratamiento después de la sinterización de acabado es superior a 800°C.

30

4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque la temperatura de tratamiento está al menos 50°C por debajo de la temperatura máxima de sinterización.

20127

5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque el tratamiento para la nitrogena



1 ción o nitruración del cuerpo de metal duro dura al menos
15 minutos.

5 6ª.- Procedimiento según las reivindicaciones
1ª a 5ª, caracterizado porque la duración del tratamiento
está preferiblemente entre 1 y 10 horas.

10 7ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª
a 6ª, caracterizado porque el cuerpo de metal duro es so-
metido al tratamiento de nitruración inmediatamente des-
pués de la sinterización de acabado, durante el proceso
de enfriamiento en el autoclave de sinterización.

15 8ª.- Procedimiento según las reivindicaciones
1ª a 7ª, caracterizado porque el tratamiento a presión
del cuerpo de metal duro se realiza en presencia de nitró-
geno o de mezclas de nitrógeno-gas noble, y/o de nitróge-
no-gas noble-óxido de carbono, y/o de nitrógeno-gas noble-
C_nH_m, y/o de nitrógeno-C_nH_m.

9ª.- PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE CUER-
POS DE METAL DURO CON ELEVADA RESISTENCIA AL DESGASTE.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede y con los fines que se han especificado.

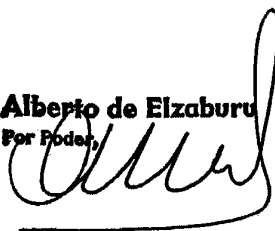
Esta Memoria consta de diez hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, 08. MAR 1978

P.A.

25

Alberto de Elizaburu
Por Poder,



30

02038

jga.

