

417940

14 NOV 1975



P.- 54.568

GL 4301

| |
|-------------------------|
| Int Cl ^a C3C |
| |
| |

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de SANDVIK AKTIEBOLAG

entidad sueca

establecida en Fack, S-811 01 Sandviken 1, Suecia

por: "METODO DE APLICAR UNA CAPA SUPERFICIAL DE COLOR SOB-
BRE UN CUERPO DE METAL DURO SINTERIZADO"

(Clase Internacional B22f)



La presente invención se refiere a cuerpos de metal duro sinterizado recubiertos con capas superficiales delgadas y extremadamente resistentes al desgaste.

5 Se conoce con anterioridad que tales cuerpos de metal duro, como por ejemplo accesorios cortantes para mecanizado con formación de virutas pueden alcanzar propiedades considerablemente mejoradas por aplicación de una capa superficial con resistencia mejorada al desgaste sobre un núcleo de metal duro sinterizado normal que contiene al menos un carburo además de metal aglutinante. Usualmente, se ha aplicado una capa muy delgada de un carburo o nitruro metálico, como carburo de titanio o nitruro de titanio, sobre el núcleo de metal duro o sobre el accesorio cortante, por deposición desde una fase gaseosa.

15 Es también sabido que se pueden alcanzar ventajas adicionales en ciertos casos utilizando dos capas superficiales de carburo diferentes aplicadas una sobre la otra, y es conocida también la aplicación de una capa de nitruro entre la capa superficial constituida por carburo y el núcleo o sustrato de metal duro.

20 Los cuerpos de metal duro tales como accesorios cortantes con recubrimientos de carburo de titanio han encontrado ahora usos muy diversos en la industria de la maquinaria. En la aplicación práctica se ha encontrado gran necesidad, sin embargo, de distinguir entre accesorios



recubiertos con TiC y accesorios no recubiertos, de una forma rápida y sencilla. Por ejemplo, en el torneado sucede con frecuencia que se utilizan alternativamente accesorios cortantes de dos o más grados de metal duro, de los cuales al menos uno puede estar recubierto, para cortar la misma pieza mecanizada. En esta operación, es particularmente grave el que pueda cometerse una equivocación de tal manera que un accesorio sin recubrimiento trabaje a la velocidad de corte aumentada que es posible con un accesorio con recubrimiento. La capa de TiC es, a saber, de un tono grisáceo indefinido, similar al color del metal duro sinterizado. En tal caso se producirá una destrucción desastrosa del accesorio cortante sin recubrimiento por desgaste y deformación rápidos a consecuencia de temperaturas demasiado altas en el filo. Puede producirse también la rotura del accesorio.

Los accesorios de metal duro se marcan en la mayoría de los casos por ataque químico o estampación. Esta clase de marcado resulta, sin embargo, con frecuencia imprecisa en relación con su utilización en la práctica. Debido a los golpes dados por las virutas, tales marcas pueden incluso ser eliminadas por completo.

La presente invención se refiere a cuerpos de metal duro recubiertos en su superficie que tienen una marca de color que está distribuida uniformemente sobre el



17

cuerpo recubierto. Así, por ejemplo, los golpes dados por las virutas durante el cortado no significan riesgo alguno de eliminación de la totalidad de la marca de color.

5 Además, se exige que tal marca de color resista la elevación de temperatura producida por la operación práctica de cortado sin cambiar de color. Es ventajoso también el que puedan seleccionarse varios tonos de color a fin de que se puedan distinguir diferentes grados de metal duro recubierto. Todas estas exigencias se han cumplido satisfactoriamente de una manera sencilla gracias al producto de la

10 invención, por aplicación de una capa exterior de nitruro de titanio o carbonitruro de titanio sobre el cuerpo de metal duro recubierto previamente con carburo de titanio.

15 Se conoce previamente per se que las capas de nitruro de titanio TiN y carbonitruro de titanio $Ti(C,N)$ tienen color amarillo o, respectivamente, diferentes tonos rojizos, dependiendo del contenido de nitrógeno en la capa aplicada sobre el metal duro. Se han mencionado también en la bibliografía propuestas para la aplicación de estos efectos en la práctica, por ejemplo para

20 el coloreado y revestimiento con metal duro de cajas de reloj. Con objeto de lograr un color que sea homogéneo y persistente durante la manipulación, se exige, sin embargo, que las capas tengan al menos 3 micras de espesor si

25 estas capas se aplican directamente al substrato de metal



duro. Esto ocurre en todos los casos en las superficies de metal duro de base. Es sabido también que las capas de TiN (y de Ti(C,N) aumentan la resistencia al desgaste del metal duro de modo análogo a la capa de TiC. En muchas operaciones de corte se ha encontrado, sin embargo, que TiN ó Ti(C,N) tienen propiedades tecnológicas inferiores a las de TiC. Así las capas que contienen nitrógeno son generalmente inferiores a las capas de TiC en el torneado debido a su menor resistencia al desgaste. (Las capas de TiC son más duras que las capas de TiN).

Sorprendentemente, se ha encontrado, sin embargo, que incluso una "capa de color" extremadamente delgada de TiN ó Ti(C,N) aplicada sobre un cuerpo de metal duro recubierto con TiC, confiere al cuerpo un color estable. El espesor de la capa de TiC ha sido aproximadamente de 1 a 13 micras y usualmente de aproximadamente 3 a 8 micras. Por este descubrimiento se ha hecho asequible una combinación en la cual se pueden aprovechar las buenas propiedades tecnológicas de la capa de TiC y las propiedades de coloreado de la capa de TiN ó Ti(C,N). Limitando el espesor de la última capa mencionada a un valor inferior a aproximadamente 3 micras, es posible mantener fundamentalmente las propiedades tecnológicas del cuerpo recubierto con TiC. Las propiedades no son influenciadas, en ningún caso, en sentido desfavorable alguno. (Se



ha encontrado también que las "capas de color" de $Ti(C,N)$ presentan tendencias al deterioro del brillo para espesores de aproximadamente 3 micras y superiores). El espesor de la "capa de color" delgada debería ser, adecuadamente, de 0,2 a 2 micras, preferiblemente de 0,3 a 1 micra. En la mayor parte de los casos se ha encontrado favorable un espesor de capa de 0,3 a 0,5 micras. Esta capa extremadamente delgada ha mostrado, así pues, una influencia insignificante sobre las propiedades tecnológicas del cuerpo de metal duro, lo cual ha sido deseable con frecuencia, al propio tiempo que ha proporcionado una coloración brillante a la totalidad del cuerpo de metal duro. Debe mencionarse, sin embargo, que en ciertas aplicaciones se ha encontrado que la capa superficial coloreada delgada mejora también las propiedades tecnológicas, por ejemplo en ciertas clases de corte intermitente.

La preparación del cuerpo de metal duro sinterizado y la aplicación de las capas superficiales se pueden hacer por métodos conocidos por se. Así, es posible -- en relación con el recubrimiento del substrato con TiC realizado usualmente por deposición a partir de una fase gaseosa que contiene hidrógeno, haluro de titanio y un gas que contiene carbono tal como el metano-- substituir el hidrocarburo mencionado en último lugar total o parcialmente por nitrógeno. Esto puede hacerse durante



la etapa final del proceso, convenientemente durante el último 5% a 60% del tiempo total de recubrimiento.

Es posible también aumentar el número de combinaciones de color por aplicación de varias capas coloreadas unas sobre otras. En tal caso, la capa superior puede ser muy delgada, de tal manera que también contribuya al color de la capa subyacente al color final. Por adición de gases que contienen oxígeno, por ejemplo CO_2 o un óxido de nitrógeno, a la mezcla gaseosa en la aplicación de la capa exterior, se pueden obtener tonos de color adicionales. En ciertos casos, se ha encontrado adecuado intercalar una o más capas transparentes constituidas, por ejemplo, por Al_2O_3 ó ZrO_2 entre las capas coloreadas. Con relación a ventajas adicionales de las capas coloreadas, se puede mencionar también que las marcas realizadas por ataque químico o por otros procedimientos resaltan más claramente contra un fondo coloreado. La invención se puede aplicar también favorablemente a cuerpos de metal duro que están recubiertos con varias capas superficiales de color indefinido o no coloreadas, por ejemplo una capa exterior de óxido de aluminio y/o óxido de zirconio aplicada sobre una capa interna de carburo de titanio. Es obvia también la aplicación de la misma idea de la invención al recubrimiento de metal duro con otros sustituyentes duros, en los casos en que puedan pre-



sentarse problemas análogos concernientes a confuciones,
etc.

Si el tiempo de duración del procedimien-
to no resulta aumentado debido al tratamiento con nitróge-
no mencionado, los costes de producción de la coloración
5 descrita no serán más que de una cuantía completamente
insignificante (el precio de montaje de tuberías para nitró-
geno, conducciones con dispositivo de deshumidificación
y medidores de caudal). La conducción de nitrógeno gaseo-
so se conecta a la conducción de gas principal en el mis-
10 mo punto que la conducción del hidrocarburo. Como alterna-
tiva, se puede utilizar también un gas que produzca nitró-
geno, tal como NH_3 ó N_2H_4 (hidrazina). Concerniente al
método de recubrimiento, además del método mencionado DQV,
15 es decir de "Deposición Química de Vapores", se ha encon-
trado particularmente adecuada la "sublimación catódica"
para la aplicación de la capa superficial coloreada.

El ejemplo que sigue muestra el resulta-
do de ensayos de corte que se han llevado a cabo con ti-
20 pos diferentes de accesorios cortantes recubiertos (meca-
nización por torneado). Se ha efectuado una comparación
entre accesorios cortantes no recubiertos, recubiertos
con TiC, recubiertos con TiN y recubiertos con TiC + TiN.
En el grupo mencionado en último lugar había tanto acceso-
25 rios recubiertos con TiC + TiN de acuerdo con la invención



que tenían una capa extremadamente delgada de TiN, como accesorios recubiertos con TiC + TiN que tenían aproximadamente el mismo espesor en las dos capas, la cual puede considerarse como la técnica obvia, teniendo en cuenta lo que se conocía con anterioridad.

5

Se alcanzaron los tiempos siguientes para la inutilización por desgaste de la herramienta después del torneado de un acero aleado al cromo con una dureza HB de aproximadamente 270 a una velocidad de corte de 160 m/min y para un avance de 0,30 mm/revolución: (La herramienta de metal duro estaba propuesta para el intervalo ISO P25.)

10

15

| <u>Recubrimiento</u> | <u>Vida Util</u> |
|-------------------------------------|------------------|
| 6 μ de TiC | 20,3 minutos |
| 6 μ de TiN | 15,4 " |
| 2,5 μ de TiC + 3,5 μ de TiN | 16,6 " |
| 5,5 μ de TiC + 0,5 μ de TiN | 21,0 " |
| Sin recubrimiento | 6,7 " |

20

El criterio para considerar inutilizada por desgaste la herramienta fue el acabado inadecuado de la superficie de la pieza mecanizada a consecuencia del desgaste o descantillado de los filos.

25

En un gran número de operaciones de corte, que requerían tenacidad, no se observaron diferencias impor-

17



tantes entre las variantes. El criterio fue la rotura de la herramienta cortante.

De los ensayos realizados se deduce evidentemente que el accesorio cortante recubierto con TiC era superior al accesorio sin recubrimiento y también al recubierto con TiN. El "coloreado" por medio de una capa relativamente gruesa de TiN dió lugar a una disminución considerable de la vida útil, mientras que el "coloreado" por medio de una capa delgada de TiN de acuerdo con la invención dió lugar a una vida útil larga e inalterada del accesorio cortante recubierto con TiC.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia, el 18 de Agosto de 1972, bajo el Nº 10725/72, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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:

5 1º.- Método de aplicar una capa superficial de color sobre un cuerpo de metal duro sinterizado que contiene al menos un carburo además de metal aglutinante, caracterizado porque se aplica una delgada capa superficial de carburo de titanio sobre el cuerpo de metal duro por deposición a partir de una fase gaseosa que contiene hidrógeno, halogenuro de titanio y un gas que contiene 10 carbono, después de lo cual se sustituye total o parcialmente el gas que contiene carbono por un gas que contiene nitrógeno en la última etapa del proceso de deposición, preferiblemente durante el último 5 a 60% del tiempo de recubrimiento, cambiando así la capa superficial que se 15 está depositando de carburo de titanio a nitruro de titanio o carbonitruro de titanio.

20 2º.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el gas que contiene carbono es un hidrocarburo, como, por ejemplo, metano, o un hidrocarburo clorado.

3º.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el gas que contiene nitrógeno es nitrógeno puro, amoníaco o hidrazina.

25 4º.- Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la fase gaseosa



contiene oxígeno en forma de óxido de carbono y óxido de nitrógeno, respectivamente.

5ª.- Método de aplicar una capa superficial de color sobre un cuerpo de metal duro sinterizado.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an tecede, y para los fines que se han especificado.

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

10

Madrid,

14 NOV. 1975

P.A.

Alberto de Elizaburu

Por Fianza

M

6-11-75

-12-

lfg.