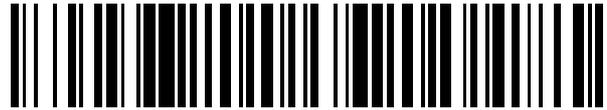


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 702**

51 Int. Cl.:

C23C 30/00 (2006.01)

C23C 4/12 (2006.01)

C23C 14/08 (2006.01)

C23C 14/22 (2006.01)

C23C 28/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2008 E 08759678 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2171121**

54 Título: **Herramienta con revestimiento multicapa de óxido metálico y procedimiento para la fabricación de la herramienta revestida**

30 Prioridad:

02.07.2007 DE 102007030735

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.12.2014

73 Titular/es:

**WALTER AG (100.0%)
DERENDINGER STRASSE 53
72072 TÜBINGEN, DE**

72 Inventor/es:

SCHIER, VEIT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 702 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Herramienta con revestimiento multicapa de óxido metálico y procedimiento para la fabricación de la herramienta revestida

5 La invención se refiere a una herramienta de corte con un cuerpo principal y un revestimiento multicapa aplicado sobre el mismo, en donde al menos dos capas del revestimiento multicapa dispuestas una sobre otra contienen o están formadas por un óxido metálico del mismo metal o de metales diferentes.

Estado de la técnica

10 Las herramientas de corte están compuestas por un cuerpo principal, formado por ejemplo por un metal duro, cermet, acero o acero rápido. Para incrementar los tiempos de exposición o, asimismo, para mejorar las propiedades de corte, a menudo se aplica sobre el cuerpo principal un revestimiento mono- o multicapa. Este revestimiento mono- o multicapa comprende, por ejemplo, capas metálicas de materiales duros, capas de óxido y similares. Para la aplicación del revestimiento, se utilizan procedimientos CVD (deposición química en fase de vapor, por sus siglas en inglés) y/o procedimientos PVD (deposición física en fase de vapor, por sus siglas en inglés). Múltiples capas dentro de un revestimiento se pueden aplicar exclusivamente por medio de un procedimiento CVD, exclusivamente por medio de un procedimiento PVD o mediante una combinación de estos procedimientos.

15 En el procedimiento PVD se diferencia entre distintas variantes procedimentales tales como i) pulverización catódica por magnetrón, ii) deposición mediante arco catódico (Arc-PVD), iii) recubrimiento iónico, iv) deposición por haz de electrones, y v) ablación láser. La pulverización catódica por magnetrón y la deposición mediante arco catódico se encuentran entre los procedimientos PVD más frecuentemente usados para el revestimiento de herramientas. Dentro de las variantes individuales del procedimiento PVD existen igualmente diferentes modificaciones tales como, por ejemplo, pulverización catódica por magnetrón no pulsada o pulsada, o deposición mediante arco catódico no pulsada o pulsada, etc.

20 La diana en el procedimiento PVD puede estar compuesta por un metal puro o por una combinación de dos o múltiples metales. En el caso de que la diana comprenda múltiples metales, todos ellos pueden ser incorporados simultáneamente en la posición establecida de un revestimiento desarrollado por el procedimiento PVD. La proporción cuantitativa de los metales entre sí en la posición incorporada dependerá de la proporción cuantitativa de los metales en la diana, pero también de las condiciones del procedimiento PVD, puesto que bajo determinadas condiciones, ciertos metales individuales se disolverán en mayor cantidad a partir de la diana y/o se separarán en mayor cantidad del sustrato en comparación con otros metales.

25 Para la producción de ciertos compuestos metálicos, se suministran al espacio de reacción del procedimiento PVD gases reactivos tales como, por ejemplo, nitrógeno para generar nitruros, oxígeno para generar óxidos, compuestos que contienen carbono para generar carburos, carbonitruros, oxicarburos, etc. o mezclas de estos gases para producir los correspondientes compuestos mixtos.

30 El documento EP-A-0668369 da a conocer un procedimiento PVD de revestimiento en el que las capas de material duro, compuestas por nitruros o carbonitruros de los metales Ti, Zr, Hf o de aleaciones de TiAl, ZrAl, HfAl, TiZr, TiZrAl, se fabrican con un magnetrón desequilibrado en el cual, durante un período de tiempo determinado del proceso de revestimiento, se deposita sobre los sustratos que se deben recubrir material adicional de revestimiento a partir de una deposición mediante arco catódico.

35 El documento DE-A-102004044240 describe el depósito de una o múltiples capas de óxido metálico sobre una herramienta de corte en el procedimiento PVD, en especial por pulverización catódica por magnetrón.

40 El documento DE-A-19937284 describe una estructura multicapa con conductividad eléctrica sobre un sustrato metálico con una primera capa de un material metálico que experimenta una pasivación superficial por un óxido de origen natural, en particular cromo, y una capa adicional de un material de oro o de aleación de oro, que se aplica por medio de un procedimiento PVD. Esta segunda capa es capaz de neutralizar al menos de forma parcial el efecto de aislamiento eléctrico de la película de óxido formada de manera natural de la primera capa. Este tipo de estructuras recubiertas se usan, por ejemplo, como partes portadoras para el alojamiento protegido de componentes electrónicos.

45 El documento DE-A-19651592 describe una herramienta de corte recubierta con un revestimiento multicapa que comprende al menos una capa de óxido de aluminio y capas de materiales metálicos duros. Las capas de materiales metálicos duros son, por ejemplo, capas de TiAlN aplicadas mediante un procedimiento PVD. La capa de óxido de aluminio aplicada directamente sobre la misma se deposita también por un procedimiento PVD.

50 El documento JP 2006-192543 A describe una herramienta de corte recubierta con un revestimiento multicapa que consta de una primera capa depositada por pulverización catódica reactiva, formada por óxido de aluminio- γ , y otras capas adicionales, depositadas por deposición mediante arco catódico, en las que la segunda capa aplicada sobre la capa de óxido de aluminio- γ no es una capa de óxido metálico.

Tarea

La tarea de la presente invención consistió en poner a disposición herramientas de corte mejoradas con respecto al estado de la técnica.

5 La misión según la invención se resuelve por medio de una herramienta de corte con un cuerpo principal y un revestimiento multicapa aplicado sobre el mismo, en el que al menos dos capas dispuestas una sobre la otra del revestimiento multicapa contienen o están formadas por un óxido metálico de diferentes elementos de los grupos IVa a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio y/o de silicio, caracterizada por que las al menos dos capas de óxido metálico dispuestas una sobre la otra están situadas de manera inmediatamente adyacente, sin
10 capa(s) intermedia(s), y se fabrican de manera sucesiva por diferentes procedimientos PVD seleccionados entre i) rMS, ii) deposición mediante arco catódico (Arc-PVD), iii) recubrimiento iónico, iv) deposición por haz de electrones, y v) ablación láser, en donde las modificaciones de los respectivos procedimientos i) hasta v) no constituyen procedimientos PVD diferentes.

15 De acuerdo con la presente invención, i) pulverización catódica por magnetrón, ii) deposición mediante arco catódico (Arc-PVD), iii) recubrimiento iónico, iv) deposición por haz de electrones, y v) ablación láser son "procedimientos PVD diferentes". Dentro de cada uno de los procedimientos PVD i) a v) existen modificaciones y en el contexto de la presente invención, las modificaciones de un procedimiento PVD no se deben considerar "procedimientos PVD diferentes".

20 Las modificaciones del procedimiento PVD "pulverización catódica por magnetrón" son, por ejemplo, "pulverización catódica doble por magnetrón", "pulverización catódica por radiofrecuencia por magnetrón", "pulverización catódica bipolar por magnetrón", "pulverización catódica unipolar por magnetrón", "pulverización catódica de diodos DC por magnetrón", "pulverización catódica de triodos DC por magnetrón", "pulverización catódica pulsada por magnetrón", "pulverización catódica no pulsada por magnetrón" y formas mixtas de los procedimientos citados.

25 De manera similar, también para los procedimientos PVD "deposición mediante arco catódico" (Arc-PVD), "recubrimiento iónico", "deposición por haz de electrones" y "ablación láser" existen diferentes modificaciones y formas mixtas con modificaciones. Las modificaciones de los procedimientos PVD i) a v) son perfectamente conocidas por los expertos en la técnica y, por lo tanto, no necesitan ser explicadas individualmente de forma más detallada.

30 La aplicación de un revestimiento multicapa, así como de un revestimiento que comprende múltiples capas de óxido metálico sobre una herramienta de corte como recubrimiento protector contra el desgaste se conoce desde hace tiempo. Por el contrario, lo que es nuevo es la aplicación de capas de óxido metálico mediante diferentes procedimientos PVD sobre un mismo cuerpo principal, lo que da lugar a revestimientos completamente nuevos con nuevas propiedades. Este nuevo tipo de revestimiento de la presente invención abre una amplia gama de posibilidades para mejorar y/o adaptar la resistencia al desgaste, los tiempos de exposición y/o las propiedades de
35 corte de las herramientas de corte.

La resistencia al desgaste, la estabilidad y las propiedades de corte de un revestimiento sobre una herramienta de corte dependen de diversos factores tales como, por ejemplo, el material de cuerpo principal de la herramienta de corte, la secuencia, tipo y composición de las capas presentes en el revestimiento, el grosor de las diferentes capas y, no menos importante, del tipo de operaciones de corte que se llevan a cabo con la herramienta de corte. Para una e idéntica herramienta de corte, se observan diferentes resistencias al desgaste en función del tipo de pieza de trabajo que se debe procesar, del correspondiente procedimiento de procesamiento y de las restantes condiciones que se producen durante el procesamiento tales como, por ejemplo, desarrollo de temperaturas altas o uso de líquidos refrigerantes corrosivos. Adicionalmente, se diferencia entre distintos tipos de desgaste que, dependiendo del tipo de procesamiento, pueden influir con mayor o menor intensidad sobre la duración de uso de una
40 herramienta, es decir, su tiempo de exposición. Por consiguiente, el desarrollo y la mejora de las herramientas de corte siempre deben tener en consideración las propiedades de la herramienta que se deben mejorar y la evaluación se ha de efectuar bajo condiciones comparables en relación con el estado de la técnica.

45 De forma sorprendente, se ha demostrado que por medio de la combinación de diferentes procedimientos PVD para aplicar al menos dos capas de óxido metálico superpuestas sobre el cuerpo principal, es posible influir de manera específica sobre las propiedades de la totalidad del revestimiento, y se pueden producir herramientas de corte con una mejor resistencia al desgaste, un mejor rendimiento de corte y tiempos de exposición más prolongados.

50 Mediante la aplicación de capas de óxido metálico con diversos procedimientos PVD se pueden obtener, por ejemplo, capas de óxido metálico con estados independientes de tensión diferentes (tensiones a la presión y a la tracción) en grosores de capa relativamente elevados (por ejemplo, mayores que 5 hasta 10 μm o mayores). Por medio del ajuste de parámetros de reticulación escasamente diferentes (por ejemplo, en Al_2O_3 y $(\text{AlCr})_2\text{O}_3$) con la misma estructura de reticulación se puede provocar, por ejemplo, un fuerte arriostamiento de la retícula y, por lo tanto, un incremento de la dureza. En un revestimiento según la invención se puede influir de forma específica sobre
55

otras propiedades tales como alta dureza térmica, estabilidad termodinámica, reducida propagación de grietas y el coeficiente de dilatación térmica.

5 Según la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte las dos capas de óxido metálico superpuestas están dispuestas directamente una sobre otra, sin capa(s) intermedia(s). De este modo, en función de las capas depositadas se puede obtener convenientemente una adhesión especialmente buena entre las capas.

En una realización alternativa de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte una de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se produce por pulverización catódica por magnetrón y otra de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, dispuesta encima o debajo de la anterior, se produce por deposición por arco catódico (Arc-PVD).

10 En otra realización de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se producen de forma sucesiva mediante procedimientos PVD diferentes en un mismo dispositivo PVD, sin retirar el cuerpo principal de la herramienta de corte del dispositivo PVD entre la aplicación de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, y/o sin eliminar el vacío existente durante el procedimiento PVD en el dispositivo PVD entre las aplicaciones de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas.

15 En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte, al menos una de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tiene, además, al menos un componente secundario formado por carburos, nitruros, óxidos, carbonitruros, oxinitruros, oxocarburos, oxicarbonitruros, boruros, nitruros de boro, carburos de boro, carbonitruros de boro, oxinitruros de boro, oxocarburos de boro, oxocarbonitruros de boro, oxo-boro-nitruros de los elementos de los grupos IVA a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio y/o de silicio, fases metálicas mixtas, así como mezclas de fases de los compuestos anteriormente mencionados.

20 En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte el recubrimiento comprende otras capas de material duro formadas por carburos, nitruros, óxidos, carbonitruros, oxinitruros, oxocarburos, oxicarbonitruros, boruros, nitruros de boro, carburos de boro, carbonitruros de boro, oxinitruros de boro, oxocarburos de boro, oxocarbonitruros de boro, oxo-boro-nitruros de los elementos de los grupos IVA a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio y/o de silicio, fases metálicas mixtas, así como mezclas de fases de los compuestos anteriormente mencionados.

En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte las capas del revestimiento tienen un grosor de capa de 10 nm hasta 50 μm , preferiblemente de 20 nm hasta 20 μm y, de forma especialmente preferida, de 0,2 μm hasta 4 μm .

30 En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte el recubrimiento tiene una dureza Vickers (Hv) de 500 hasta 4.000, preferiblemente 700 a 3.500 y, de forma especialmente preferida, de 1.500 a 3.000.

En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte el cuerpo principal está fabricado con metal duro, cermet, acero o acero rápido (HSS, por sus siglas en inglés).

35 En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte los óxidos metálicos de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tienen la misma estructura cristalina. De esta forma, dependiendo del material depositado se puede obtener una adhesión mejorada de las capas entre sí. Ejemplos de óxidos metálicos de la misma estructura cristalina son $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-}\alpha/\text{Cr}_2\text{O}_3$.

40 En una realización alternativa de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte los óxidos metálicos de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tienen diferente estructura cristalina. Este hecho puede ser especialmente ventajoso, en función del material depositado, para inhibir el crecimiento columnar de cristales y evitar las microestructuras de columnas cristalinas, lo que daría lugar a una mayor fragilidad.

45 En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte las fases (fases principales) que exhiben la mayor intensidad en el espectro XRD, XPS y/o EELS de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tienen la misma estructura cristalina.

En el contexto de la presente invención, fases principales son aquellas que en una capa del revestimiento se encuentran en claro exceso con respecto a otras fases de la misma capa.

50 En una realización adicional de la invención, en el revestimiento de la herramienta de corte las fases (fases principales) que exhiben la mayor intensidad en el espectro XRD, XPS y/o EELS de las al menos dos capas de óxido metálico directamente superpuestas tienen diferente estructura cristalina.

La invención comprende también un procedimiento para fabricar una herramienta de corte con un cuerpo principal y un revestimiento multicapa aplicado sobre el mismo, en el cual se depositan al menos dos capas superpuestas del revestimiento multicapa de óxido metálico de diferentes metales de los elementos de los grupos IVA a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio y/o silicio, dispuestas de forma directamente adyacente, sin capa(s)

intermedia(s), por medio de diversos procedimientos PVD, en donde el procedimiento PVD se selecciona entre i) rMS, ii) deposición mediante arco catódico (Arc-PVD), iii) recubrimiento iónico, iv) deposición por haz de electrones, y v) ablación láser, y en donde las modificaciones de los respectivos procedimientos i) a v) no constituyen procedimientos PVD diferentes.

5 En una realización adicional del procedimiento según la invención, una de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se aplica por vaporización catódica por magnetrón, y una capa adicional de óxido metálico de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, dispuesta encima o debajo de la anterior, se aplica por deposición mediante arco catódico (Arc-PVD).

10 En una realización adicional del procedimiento según la invención, las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se depositan de manera sucesiva mediante diferentes procedimientos PVD en un mismo dispositivo PVD, sin retirar la herramienta de corte del dispositivo PVD entre la aplicación de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, y/o sin eliminar el vacío existente durante el procedimiento PVD en el dispositivo PVD entre las aplicaciones de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas.

15 Resulta evidente que todas las características individuales tales como las que se describen para determinadas realizaciones según la invención son compatibles, en la medida que ello sea técnicamente conveniente y posible, con todas las restantes características descritas de las realizaciones según la invención, así como que tales combinaciones se considerarán incluidas en el marco de esta descripción. Únicamente por motivos de una mejor comprensión, se renuncia a la enumeración individual de todas las posibles combinaciones.

20 En base a los ejemplos siguientes se explicarán las ventajas, características y realizaciones adicionales de la presente invención.

Ejemplos

25 En una instalación de recubrimiento PVD (Flexicoat; Hauzer Techno Coating) se aplicó un revestimiento PVD multicapa sobre sustratos de metal duro de la composición HM de grano grueso + 10,5% en peso Co (grano grueso HM = metal duro WC con un tamaño medio de grano de 3 a 5 μm). La geometría del sustrato fue SEHW120408 o ADMT160608 (según la norma DIN-ISO 1832). Antes de la deposición de las capas, la instalación se evacuó a 1×10^{-5} mbar y la superficie de metal duro se purificó mediante grabado iónico con una pretensión de 170 V.

Deposición de las capas:

TiAlN (deposición mediante arco catódico; LB)

- Diana: Fuente circular de Ti/Al (33/67 At.-%) (diámetro 63 mm)
- 30 • 80 amperios, 495°C, presión de N_2 , 3 Pa, pretensión del sustrato 40 voltios,

Al_2O_3 - γ (deposición mediante arco catódico; LB)

- Diana: Fuente circular de Al (diámetro 63 mm),
- 80 amperios, 495°C, presión de O_2 , 0,7 Pa, pretensión del sustrato 70 voltios.

Al_2O_3 - γ (vaporización catódica reactiva por magnetrón; rMS)

- 35 • Diana: Al,
- Rendimiento de la vaporización 10 kW, 495°C, presión de Ar, 0,5 Pa, pretensión del sustrato 150 voltios (pulsación unipolar).

ZrO_2 (deposición mediante arco catódico; LB)

- Diana: Fuente circular de Zr (63 mm),
- 40 • 80 amperios, 495°C, presión de O_2 , 0,7 Pa, pretensión del sustrato 70 voltios.

ZrO_2 (vaporización catódica reactiva por magnetrón; rMS)

- Diana: Zr,
- Rendimiento de la vaporización 10 kW, 495°C, presión de Ar, 0,5 Pa, pretensión del sustrato 150 voltios (pulsación unipolar).

45 A partir del cuerpo principal, se aplicaron los siguientes revestimientos mediante diversos procedimientos PVD:

Ejemplo 1 (invención)

Composición	Grosor de la capa	Procedimiento PVD
TiAlN	3,0 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	LB

Ejemplo comparativo 1a:

Composición	Grosor de la capa	Procedimiento PVD
TiAlN	3,0 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	rMS
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	rMS
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	rMS
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	rMS

5

Ejemplo comparativo 1b:

Composición	Grosor de la capa	Procedimiento PVD
TiAlN	3,0 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,25 μm	LB
ZrO ₂	0,25 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,25 μm	LB
ZrO ₂	0,25 μm	LB

10

En un ensayo de fresado sobre una pieza de trabajo de acero 42CrMoV4 (resistencia: 850 MPa) se compararon las herramientas del Ejemplo 1 y de los Ejemplos comparativos 1a y 1b. El fresado se llevó a cabo al unísono, sin lubricante de refrigeración, con una velocidad de corte $v_c = 236$ m/min y un avance de los dientes $f_z = 0,2$ mm.

El desgaste se midió sobre la superficie libre como ancho de marca de desgaste VB en mm (en el corte principal) después de un recorrido de fresado de 4.800 mm. Se determinaron los siguientes anchos de marca de desgaste VB:

Ancho de marca de desgaste VB

Ejemplo 1:	0,08 mm
Ejemplo comparativo 1a:	0,12 mm
Ejemplo comparativo 1b:	0,18 mm

15

Los Ejemplos comparativos 1a y 1b mostraron un incremento de desgaste prácticamente lineal. Los resultados muestran para la herramienta de la invención según el Ejemplo 1 un comportamiento de desgaste significativamente mejor que para las herramientas según los Ejemplos comparativos 1a y 1b.

20

Ejemplo 2 (invención)

Composición	Grosor de la capa	Procedimiento PVD
TiAlN	3,0 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,5 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS
ZrO ₂	0,2 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	0,2 μm	rMS

ES 2 525 702 T3

Ejemplo comparativo 2:

Composición	Grosor de la capa	Procedimiento PVD
TiAlN	3,0 μm	LB
Al ₂ O ₃ - γ	1,0 μm	rMS

5 Las herramientas del Ejemplo 2 y del Ejemplo comparativo 2 se compararon en el mismo ensayo de fresado que se ha descrito para las herramientas del Ejemplo 1 y de los Ejemplos comparativos 1a y 1b. Se determinaron los anchos de marca de desgaste VB siguientes:

	Ancho de marca de desgaste VB
Ejemplo 2:	0,08 mm
Ejemplo comparativo 2:	0,11 mm

10 Los resultados muestran para la herramienta de la invención según el Ejemplo 2 un comportamiento de desgaste significativamente mejor que para la herramienta según el Ejemplo comparativo 2.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de corte con un cuerpo principal y un revestimiento multicapa aplicado sobre el mismo, en donde al menos dos capas superpuestas del revestimiento multicapa contienen o están compuestas por óxido metálico de diferentes metales de los elementos de los grupos IVa a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio y/o de silicio, caracterizada por que las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas están dispuestas de forma directamente adyacente, sin capa(s) intermedia(s) y se fabrican sucesivamente por medio de diferentes procedimientos PVD, seleccionados de i) rMS, ii) deposición mediante arco catódico (Arc-PVD), iii) recubrimiento iónico, iv) deposición por haz de electrones, y v) ablación láser, en donde las modificaciones de los respectivos procedimientos i) a v) no constituyen diferentes procedimientos PVD.
2. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se fabrica por rMS y otra de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, dispuesta encima o debajo de la anterior, está fabricada por deposición mediante arco catódico (Arc-PVD).
3. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se fabrican de forma sucesiva mediante diferentes procedimientos PVD en el mismo dispositivo PVD, sin retirar del dispositivo PVD el cuerpo de la herramienta de corte entre la aplicación de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, y/o sin eliminar el vacío existente en el dispositivo PVD durante el procedimiento PVD entre la aplicación de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas.
4. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tiene óxido metálico de exactamente un metal.
5. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tiene, además, al menos un componente secundario seleccionado de carburos, nitruros, óxidos, carbonitruros, oxinitruros, oxicarburos, oxicarbonitruros, boruros, nitruros de boro, carburos de boro, carbonitruros de boro, oxinitruros de boro, oxocarburos de boro, oxocarbonitruros de boro, oxo-boro-nitruros de los elementos de los grupos IVa a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio, y/o de silicio, fases metálicas mixtas, así como mezclas de fases de los compuestos mencionados anteriormente.
6. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el revestimiento comprende capas de material duro adicionales, formadas por carburos, nitruros, óxidos, carbonitruros, oxinitruros, oxicarburos, oxicarbonitruros, boruros, nitruros de boro, carburos de boro, carbonitruros de boro, oxinitruros de boro, oxocarburos de boro, oxocarbonitruros de boro, oxo-boro-nitruros de los elementos de los grupos IVa a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio, y/o de silicio, fases metálicas mixtas, así como mezclas de fases de los compuestos mencionados anteriormente.
7. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las capas del revestimiento tienen grosores de capa de 10 nm a 50 μm , preferiblemente de 20 nm a 20 μm y, de forma especialmente preferida, de 0,2 μm a 4 μm .
8. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el revestimiento tiene una dureza Vickers (Hv) de 500 a 4.000, preferiblemente de 700 a 3.500 y, de forma especialmente preferida, de 1.500 a 3.000.
9. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo principal está fabricado de metal duro, cermet, acero o acero rápido (HSS).
10. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los óxidos metálicos de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tienen diferente estructura cristalina.
11. Herramienta de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las fases (fases principales) que exhiben la máxima intensidad en el espectro XRD, XPS y/o EELS de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas tienen diferente estructura cristalina.
12. Procedimiento para fabricar una herramienta de corte con un cuerpo principal y un revestimiento multicapa aplicado sobre el mismo, en el cual se deposita por medio de diferentes procedimientos PVD óxido metálico de diversos metales de los elementos de los grupos IVa a VIIa del sistema periódico de elementos, y/o de aluminio y/o de silicio en al menos dos capas superpuestas del revestimiento multicapa, sin que haya capa(s) intermedia(s) entre ellas, en donde el procedimiento PVD se selecciona entre i) rMS, ii) deposición mediante arco catódico (Arc-PVD), iii) recubrimiento iónico, iv) deposición por haz de electrones, y v) ablación láser, y en donde las modificaciones de los respectivos procedimientos i) a v) no constituyen diferentes procedimientos PVD.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que una de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se aplica por rMS y una más de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, dispuesta encima o debajo de la anterior, se aplica por deposición mediante arco catódico (Arc-PVD).

5 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 o 13, caracterizado por que las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas se aplican de forma sucesiva por medio de diferentes procedimientos PVD en el mismo dispositivo PVD, sin retirar la herramienta de corte del dispositivo PVD entre la aplicación de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas, y/o sin eliminar el vacío existente en el dispositivo PVD durante el procedimiento PVD entre la aplicación de las al menos dos capas de óxido metálico superpuestas.