



(10) **AT 15412 U1 2017-08-15**

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 154/2016 (51) Int. Cl.: **C23C 14/06** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 27.06.2016 **C23C 14/10** (2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.06.2017 **C23C 14/22** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2017

(56) Entgegenhaltungen:

WO 2010057747 A1
JP H0392204 A
CN 104308673 A
RU 2205893 C2
SU 1328073 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H.
6600 Reutte (AT)

(72) Erfinder:
Glätzle Johannes
6410 Telfs (AT)
Paulweber Christian
6600 Reutte (AT)
Walch Manuel
6610 Wängle (AT)

(54) **Verfahren zur mechanischen Ausheilung funktionaler Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen**

(57) Es wird ein Verfahren zur mechanischen Ausheilung funktionaler Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen (2) bereitgestellt. Eine nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) wird durch eine Strahlbehandlung mit einem Partikelstrahl (S) gestrahlt, um Mikrorisse und/oder Oberflächenzerrüttungen auszuheilen.

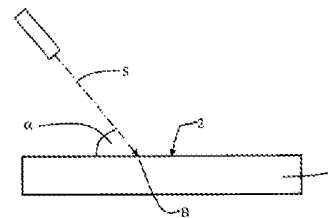


Fig. 2

AT 15412 U1 2017-08-15

Beschreibung

VERFAHREN ZUR MECHANISCHEN AUSHEILUNG FUNKTIONALER HARTMETALL- ODER CERMET-OBERFLÄCHEN

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur mechanischen Ausheilung funktionaler Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen, eine Verwendung eines gerichteten Partikelstrahls bei einer nicht an eine Schneidkante angrenzenden, freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche sowie ein Bauteil aus Hartmetall oder Cermet.

[0002] Bauteile aus Hartmetall (cemented carbide) oder Cermet kommen in einer Vielzahl von Anwendungen zum Einsatz, bei denen es auf eine besonders gute Beständigkeit gegenüber mechanischen Belastungen und Verschleiß ankommt. Ein spezielles Anwendungsgebiet, bei dem diese Werkstoffe sehr häufig zum Einsatz kommen, ist z.B. durch Zerspanungswerkzeuge gegeben, bei denen häufig zumindest die eigentlichen Schneidenbereiche aus Hartmetall oder Cermet gebildet sind. Hartmetall (cemented carbide) und Cermet sind Verbundwerkstoffe, bei denen Hartstoffpartikel in einer duktilen metallischen Matrix eingebettet sind, wobei der Anteil der Hartstoffpartikel in Gewichtsprozent deutlich größer als der Anteil der metallischen Matrix ist. Die metallische Matrix ist üblicherweise durch Cobalt, Nickel und/oder Eisen oder eine Basislegierung eines dieser Elemente gebildet, überwiegend durch eine Co-Basislegierung, eine Ni-Basislegierung oder eine Co-Ni-Basislegierung. Im Fall von Hartmetall ist die metallische Matrix üblicherweise eine Co-Basislegierung. Basislegierung eines Metalls bedeutet dabei, dass dieses Metall den Hauptbestandteil der Legierung bildet. Neben den genannten Elementen können noch weitere Elemente in geringeren Mengen in der metallischen Matrix gelöst sein. Die Hartstoffpartikel sind üblicherweise durch Karbide oder Karbonitride von Metallen der Gruppen IV bis VI des Periodensystems gebildet. Im Fall von Hartmetall ist der überwiegende Anteil der Hartstoffpartikel durch WC (Wolframkarbid) gebildet, wobei in geringeren Mengen auch andere Hartstoffpartikel zusätzlich vorliegen können.

[0003] Zu dem Zweck der Präparation von Schneidkanten bei Bauteilen aus Hartmetall kommen bereits teilweise Verfahren zum Einsatz, bei denen die Schneidkanten und unmittelbar daran angrenzenden Bereiche mit einem Partikelstrahl behandelt werden, um z.B. eine gewünschte Verrundung im Bereich der Schneidkante zu erreichen.

[0004] Hartmetalle und Cermets zeichnen sich im Vergleich zu vielen anderen Werkstoffen durch eine hohe Härte aus und können sehr hohen Druckbelastungen widerstehen. Bei Zugbelastungen besteht allerdings das Risiko eines Materialversagens, da Hartmetall bzw. Cermet gegenüber Zugspannungen eine deutlich höhere Empfindlichkeit als gegenüber Druckspannungen aufweist. Bei dem Einsatz von Hartmetall oder Cermet wird daher konstruktiv häufig versucht, Zugbelastungen möglichst gering zu halten, wobei sich solche je nach Anwendungsbe reich nicht immer vermeiden lassen.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine möglichst gute Beständigkeit von Bauteilen aus Hartmetall oder Cermet auch gegenüber Zugbelastungen zu erzielen und somit die Ausfallwahrscheinlichkeit und Bruchneigung von solchen Bauteilen zu reduzieren.

[0006] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Es handelt sich um ein Verfahren zur mechanischen Ausheilung funktionaler Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen. Eine nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche wird durch eine Strahlbehandlung mit einem Partikelstrahl gestrahlt, um Mikrorisse und/oder Oberflächenzerrüttungen auszuheilen. Durch die Strahlbehandlung der freiliegenden funktionalen Oberfläche des Hartmetalls oder Cermets können Mikrorisse, d.h. kleine Risse in mikroskopischer Größenordnung, und Oberflächenzerrüttungen, die z.B. das Resultat vorangegangener Herstellungsschritte sein können, effizient ausgeheilt werden. In dieser Weise kann die Ausfallwahrscheinlichkeit bzw. Bruchwahrscheinlichkeit des Bauteils, das die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche aufweist, signifi-

kant verringert werden. Es werden somit Schädigungen der Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche ausgeheilt, die typischerweise Ausgangspunkt einer Rissbildung und damit eines Bauteilversagens sind. Folglich wird eine deutlich höhere Bauteilsicherheit erzielt und die Bauteilfestigkeit wird erhöht.

[0008] Gemäß einer Weiterbildung erfolgt die Strahlbehandlung derart, dass in einem oberflächennahen Bereich des Hartmetalls bzw. Cermets Druckspannungen eingebracht werden. Die gezielte Einbringung von Druckspannungen kann dabei insbesondere über den Strahlruck, den Einstrahlwinkel des Partikelstrahls relativ zu der freiliegenden funktionalen Oberfläche des Hartmetalls oder Cermets, das verwendete Material der Partikel des Partikelstrahls, die Form der Partikel und die Partikelgröße gesteuert werden. Insbesondere die lokale Einbringung von Druckspannungen im oberflächennahen Bereich führt zu einer deutlichen Verbesserung der Widerstandsfähigkeit des Bauteils aus Hartmetall oder Cermet und folglich zu einer geringeren Ausfallwahrscheinlichkeit.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung ist die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche eine Anlagefläche zur Abstützung des Bauteils an einer anderen Komponente, eine Haltefläche zum Zusammenwirken mit einem Halteelement oder eine Übergangsfläche zwischen zwei solchen Oberflächen. Insbesondere solche Oberflächen von Bauteilen aus Hartmetall oder Cermet sind häufig im Einsatz einer Zugbelastung ausgesetzt, sodass ein Bauteilversagen ausgehend von Mikrorissen und/oder Oberflächenzerrüttungen im Bereich einer solchen Fläche erfolgt. Folglich kann in diesem Fall die Ausfallwahrscheinlichkeit des Bauteils wesentlich verbessert werden.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung wird die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche nach der Strahlbehandlung weder geschliffen noch beschichtet. In diesem Fall werden die durch die Strahlbehandlung erzielten Verbesserungen zuverlässig aufrechterhalten und das Risiko eines Materialversagens bleibt reduziert.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung wird die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche vor der Strahlbehandlung geschliffen. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere geschliffene Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen aufgrund von durch den Schleifprozess bedingten Oberflächenzerrüttungen und Mikroschädigungen oft Ausgangspunkt von einem Materialversagen eines Bauteils aus Hartmetall oder Cermet sind. Durch die Strahlbehandlung von solchen geschliffenen Flächen kann die Ausfallwahrscheinlichkeit signifikant reduziert werden.

[0012] Gemäß einer Weiterbildung wird die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche vor der Strahlbehandlung durch Elektroerodieren oder Laserbearbeitung bearbeitet. Insbesondere solche Bearbeitungen führen zu Mikroschädigungen der funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche, sodass durch die nachgeschaltete Strahlbehandlung die Ausfallwahrscheinlichkeit signifikant reduziert werden kann.

[0013] Gemäß einer anderen Weiterbildung wird die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche in einem sinterrohen Zustand der Strahlbehandlung unterzogen. Es können bereits bei der Herstellung des Bauteils aus Hartmetall oder Cermet in einem pulvermetallurgischen Herstellungsverfahren Schädigungen auf mikroskopischer Ebene entstehen, die nach dem Sinterschritt zum Verdichten des Bauteils zur finalen Dichte als Mikrorisse oder Oberflächenzerrüttungen zu Tage treten. Durch die nachgeschaltete Strahlbehandlung kann auch in einem solchen Fall die Ausfallwahrscheinlichkeit der Bauteile merklich reduziert werden.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung weisen die Partikel des Partikelstrahls Glasperlen und/oder Zirkonoxid auf. In diesem Fall werden die gewünschten Effekte der Strahlbehandlung aufgrund der eher runden Partikelform zuverlässig auch ohne nennenswerten Materialabtrag an dem Bauteil aus Hartmetall oder Cermet erreicht, was sich gegenüber der z.B. ebenfalls grundsätzlich möglichen Verwendung von z.B. Korund als Strahlmittel als vorteilhaft darstellt.

[0015] Bevorzugt weisen die Partikel des Partikelstrahls eine runde Oberflächenstruktur auf, um einen unerwünschten Materialabtrag bei der Strahlbehandlung gering zu halten.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung erfolgt die Strahlbehandlung derart, dass der Partikelstrahl

unter einem Einstrahlwinkel $\alpha > 40^\circ$ zu der funktionalen Oberfläche zugeführt wird. Der Einstrahlwinkel α ist dabei vorliegend als der Winkel definiert, der zwischen der freiliegenden funktionalen Oberfläche und dem auftreffenden Partikelstrahl ausgebildet ist. Durch den relativ großen Einstrahlwinkel können neben der Ausheilung von Mikrorissen und Oberflächenzerrüttungen auch gezielt Druckspannungen im oberflächennahen Bereich eingebracht und eine Materialverfestigung im oberflächennahen Bereich erzielt werden.

[0017] Die Aufgabe wird auch durch die Verwendung eines gerichteten Partikelstrahls bei einer nicht an eine Schneidkante angrenzenden, freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche zur mechanischen Ausheilung von Mikrorissen und/oder Oberflächenzerrüttungen gelöst.

[0018] Die Aufgabe wird ferner auch durch ein Bauteil aus Hartmetall oder Cermet nach Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0019] Das Bauteil aus Hartmetall oder Cermet hat eine nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche, die zum Ausheilen von Mikrorissen und/oder Oberflächenzerrüttungen mit einem Partikelstrahl gestrahlt ist. Die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche weist somit erkennbare Eigenschaften auf, die durch die Strahlbehandlung bedingt sind, sodass die Oberfläche die Eigenschaften einer mit einem Partikelstrahl gestrahlten Oberfläche aufweist. Insbesondere kann die Oberfläche dabei erkennbare, durch den Aufprall der Partikel des Teilchenstrahls bedingte lokale mikroskopische Deformationen und einen Spannungsgradienten in der Richtung senkrecht zur funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche aufweisen. Gegenüber einem Bauteil aus Hartmetall oder Cermet, bei dem die freiliegende funktionale Oberfläche ungestrahlt ist, weist das Bauteil mit der gestrahlten Oberfläche eine deutlich verringerte Ausfallwahrscheinlichkeit und eine wesentlich geringere Bruchneigung auf.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung weist die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche in einem oberflächennahen Bereich Druckspannungen auf. In diesem Fall sind die Bruchneigung und die Ausfallwahrscheinlichkeit besonders deutlich gegenüber einer ungestrahlten funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche reduziert.

[0021] Gemäß einer Weiterbehandlung ist die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche geschliffen und gestrahlt. Da insbesondere geschliffene Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen aufgrund von durch den Schleifprozess bedingten Oberflächenzerrüttungen und/oder Mikroschädigungen Ausgangspunkt von einem Materialversagen eines Bauteils aus Hartmetall oder Cermet sein können, kann durch die Strahlbehandlung von solchen geschliffenen Flächen die Ausfallwahrscheinlichkeit signifikant reduziert werden.

[0022] Weitere Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren.

[0023] Von den Figuren zeigen:

[0024] Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Bauteils aus Hartmetall oder Cermet mit funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen;

[0025] Fig. 2: eine schematische Darstellung einer Strahlbehandlung einer nicht an eine Schneidkante angrenzenden, freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche;

[0026] Fig. 3: eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme mit 150-facher Vergrößerung einer funktionalen Hartmetall-Oberfläche mit einer typischen durch einen Schleifprozess verursachten Schleifriefe;

[0027] Fig. 4: eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der funktionalen Hartmetall-Oberfläche aus Fig. 3 mit 1200-facher Vergrößerung mit einem noch stärker vergrößerten Ausschnitt im Bereich der Schleifriefe;

- [0028]** Fig. 5: eine Fig. 3 entsprechende rasterelektronenmikroskopische Aufnahme mit 150-facher Vergrößerung derselben funktionalen Hartmetall-Oberfläche nach einer Strahlbehandlung mit einem Partikelstrahl;
- [0029]** Fig. 6: eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme mit 1200-facher Vergrößerung der funktionalen Hartmetall-Oberfläche nach der Strahlbehandlung mit dem Partikelstrahl; und
- [0030]** Fig. 7: eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme mit 10.000-facher Vergrößerung einer freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche mit typischen Oberflächenzerrüttungen, die durch suboptimale Schleifparameter bedingt sind.

AUSFÜHRUNGSFORM

[0031] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren eingehender beschrieben.

[0032] In Fig. 1 ist als Beispiel für ein Bauteil 1 aus Hartmetall oder Cermet mit einer nicht an eine Schneidkante angrenzenden, freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 ein über eine Schraubverbindung auswechselbarer Wechselkopf für ein Zerspanungswerkzeug, insbesondere einen Bohrer oder Fräser, schematisch dargestellt. Das Bauteil 1 weist einen Arbeitsbereich 1a auf, an dem insbesondere durch eine Schleifbearbeitung Schneidkanten für eine spanabhebende Bearbeitung ausgebildet werden können. Die nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 ist bei der Ausführungsform insbesondere eine Anlagefläche zur Abstützung des Bauteils 1 an einer entsprechenden Fläche eines Grundkörpers. Der Grundkörper kann dabei vorliegend insbesondere z.B. durch einen Werkzeugschaft aus einem zäheren Material, wie z.B. Werkzeugstahl, gebildet sein. Bei der Ausführungsform weist das Bauteil 1 ferner einen Gewindeabschnitt 3 auf, an dem das Bauteil mit einem Außengewinde versehen ist. Bei dem konkret dargestellten Beispiel weist das Bauteil 1 aus Hartmetall oder Cermet ferner noch eine weitere nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 4 auf, die in diesem Fall ebenfalls eine Anlagefläche zur Abstützung des Bauteils 1 an einer entsprechenden Fläche des Grundkörpers ist.

[0033] Obwohl das Bauteil 1 aus Hartmetall oder Cermet bei der konkret beschriebenen Ausführungsform ein auswechselbarer Wechselkopf für ein Zerspanungswerkzeug ist, sind auch andere Ausgestaltungen möglich, bei denen das Bauteil 1 aus Hartmetall oder Cermet zu einem anderen Zweck ausgebildet ist. Obwohl die nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 bei der konkret dargestellten Ausgestaltung eine Anlagefläche ist, ist es z.B. auch möglich, dass diese Oberfläche eine Haltefläche zum Zusammenwirken mit einem Halteelement, wie z.B. einer Klemmpratze oder ähnlichem, eine Übergangsfläche zwischen solchen Flächen oder eine andere Fläche ist. Obwohl bei der konkreten Ausführungsform zwei solche freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen 2, 4 ausgebildet sind, ist es ferner z.B. auch möglich, dass das Bauteil 1 nur eine solche Oberfläche oder mehr als zwei solche Oberflächen aufweist.

[0034] Bei dem Verfahren gemäß der Ausführungsform wird die nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 einer Strahlbehandlung unterworfen, bei der die freiliegende funktionale Oberfläche 2 des Bauteils 1 mit einem Partikelstrahl S gestrahlt wird, wie schematisch in Fig. 2 dargestellt ist. Die Strahlbehandlung erfolgt dabei in einem Druckstrahlverfahren, bei dem der Partikelstrahl S unter einem vorgegebenen Einstrahlwinkel α , zu der freiliegenden funktionalen Oberfläche 2 zugeführt wird. Der zwischen der freiliegenden funktionalen Oberfläche 2 und dem zugeführten Partikelstrahl S gebildete Einstrahlwinkel α beträgt dabei bevorzugt zumindest 40° , um einen ausreichenden Energieeintrag in das Material des Bauteils 1 zu erzielen. Die Strahlbehandlung kann dabei insbesondere bevorzugt als Trockenstrahlen erfolgen. Die Partikel des Partikelstrahls S können z.B. Glasperlen, Zirkonoxid und/oder Korund aufweisen, insbesondere durch diese Substanzen

gebildet sein. Die verwendeten Partikel des Partikelstrahls S weisen dabei bevorzugt eine runde Form der einzelnen Partikel auf und keine scharfkantige oder eckige Form. Um einen unerwünscht hohen Materialabtrag an dem Bauteil 1 zuverlässig zu verhindern ist eine Verwendung von Glasperlen und/oder Zirkonoxid gegenüber einer Verwendung von z.B. Korund bevorzugt. Die der Strahlbehandlung unterworfenen funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 ist freiliegend, d.h. es ist insbesondere keine zusätzliche Hartstoffbeschichtung oder ähnliches auf der Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 ausgebildet.

[0035] Bei der konkreten Ausführungsform wird die freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 vor der Strahlbehandlung in einem Schleifverfahren geschliffen. Dabei können insbesondere in wohlbekannter Weise Diamantschleifscheiben zum Einsatz kommen. Die Schleifbearbeitung erfolgt dabei insbesondere zu dem Zweck, eine gewünschte geometrische Beschaffenheit der funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche mit äußerst geringen Toleranzen zu erzielen.

[0036] Fig. 7 ist eine elektronenmikroskopische Aufnahme mit 10.000-facher Vergrößerung einer solchen geschliffenen funktionalen Oberfläche 2 bei einem Bauteil 1 aus Hartmetall, wobei die Schleifparameter nicht ganz optimal waren.

[0037] In Fig. 7 ist zu erkennen, dass die Schleifbearbeitung mit suboptimalen Schleifparametern an der funktionalen Oberfläche 2 Mikrorisse bzw. Oberflächenzerrüttungen 5 hinterlässt, die sich negativ auf die Bruchanfälligkeit und Ausfallwahrscheinlichkeit des Bauteils 1 auswirken.

[0038] In der elektronenmikroskopischen Aufnahme mit 150-facher Vergrößerung einer geschliffenen funktionalen Hartmetall-Oberfläche 2 bei einem Bauteil 1 aus Hartmetall in Fig. 1 ist in dem eingekreisten Bereich eine durch den Schleifprozess bedingte Oberflächenzerrüttung 5 in Form einer Schleifriefe zu sehen. In der elektronenmikroskopischen Aufnahme mit 1.200-facher Vergrößerung desselben Bereichs in Fig. 4 ist diese Oberflächenzerrüttung 5 noch deutlicher zu erkennen, wobei im rechten Teil von Fig. 4 eine noch stärker vergrößerte Aufnahme aus dem unmittelbaren Bereich der Oberflächenzerrüttung 5 eingefügt ist. Im oberen rechten Bereich von Fig. 4 ist ferner das Tiefenprofil der Oberflächenzerrüttung 5 zur Verdeutlichung schematisch durch eine Linie L eingezeichnet.

[0039] Entsprechende elektronenmikroskopische Aufnahmen desselben Bereichs der freiliegenden funktionalen Hartmetall-Oberfläche 2 mit 150-facher Vergrößerung (Fig. 5) und mit 1.200-facher Vergrößerung (Fig. 6) nach der zuvor beschriebenen Strahlbehandlung mit einem Partikelstrahl S sind in den Fig. 5 und Fig. 6 zu sehen. Die Position der zuvor untersuchten Oberflächenzerrüttung 5 ist wiederum durch eine Einkreisung gekennzeichnet.

[0040] In Fig. 6 ist ferner das Tiefenprofil der Oberflächenzerrüttung 5 wieder schematisch mit einer Linie L1 eingezeichnet.

[0041] Insbesondere aus einem Vergleich der Fig. 6 mit der Fig. 4 ist zu erkennen, dass die Strahlbehandlung mit dem Partikelstrahl S zu einer mechanischen Ausheilung der Oberflächenzerrüttung 5 geführt hat, sodass diese nach der Strahlbehandlung nur noch äußerst schwach ausgebildet ist. Die nicht an die Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Oberfläche 2 wurde folglich in der Strahlbehandlung mit dem Partikelstrahl S derart gestrahlt, dass Mikrorisse und/oder Oberflächenzerrüttungen 5 zumindest weitgehend ausgeheilt wurden.

[0042] Bei Bauteilen 1 aus Hartmetall oder Cermet stellen sich aufgrund der Herstellung in einem pulvermetallurgischen Verfahren ferner häufig Zugspannungen in dem Material ein. Insbesondere verbleibende Zugspannungen in einem oberflächennahen Bereich B an einer freiliegenden funktionalen Oberfläche 2 wirken sich dabei negativ auf die Bruchanfälligkeit und Ausfallwahrscheinlichkeit des Bauteils 1 aus. Durch die beschriebene Strahlbehandlung der freiliegenden funktionalen Oberfläche 2 mit dem Partikelstrahl S können gezielt in einem oberflächennahen Bereich B des Hartmetalls bzw. Cermets Druckspannungen eingebracht werden, wodurch die Bruchanfälligkeit und die Ausfallwahrscheinlichkeit ebenfalls verringert werden. Die Spannungen können dabei mit der weit verbreiteten $\sin^2\psi$ -Methode zur Ermittlung von Eigen-

spannungen aus Gitterverzerrungen gemessen werden: Über die Wahl der Strahlparameter bei der Strahlbehandlung mit dem Partikelstrahl S können die Höhe der eingebrachten Druckspannungen und deren Erstreckung in der Richtung senkrecht zur Oberfläche 2 gezielt gesteuert werden, insbesondere durch den Strahldruck, die verwendeten Partikel bzgl. Größenverteilung, Material, etc., durch den Einstrahlwinkel α , usw.

[0043] Um die durch die beschriebene Strahlbehandlung erhaltenen Vorteile zu bewahren, wird die freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 bei der Ausführungsform weder geschliffen noch beschichtet. Eine anschließende Schleifbearbeitung würde mit dem Risiko erneuter Mikrorisse und/oder Oberflächenschädigungen 5 einhergehen. Eine anschließende Beschichtung der freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche würde die erreichten Druckspannungen im oberflächennahen Bereich B wieder vernichten oder zumindest deutlich abschwächen.

ABWANDLUNGEN

[0044] Obwohl in Bezug auf die Ausführungsform eine Strahlbehandlung mit einem Partikelstrahl S von einer solchen freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 beschrieben wurde, die vor der Strahlbehandlung geschliffen wurde, wobei sich die Vorteile sehr deutlich zeigen, kann das Verfahren auch bei nicht an eine Schneidkante angrenzenden, freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen 2 zum Einsatz kommen, die nicht geschliffen wurden, sondern zum Beispiel einem anderen Verfahren unterworfen wurden, das ebenfalls zur Ausbildung von Mikrorissen und/oder Oberflächenzerrüttungen 5 im Bereich der funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2 führen kann.

[0045] Insbesondere kann die zuvor beschriebene Strahlbehandlung auch bei funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen 2 zum Einsatz kommen, die vor der Strahlbehandlung durch Elektroerodieren oder Laserbearbeitung bearbeitet wurden. Auch in diesen Fällen wird durch die Strahlbehandlung mit dem Partikelstrahl S eine mechanische Ausheilung von Mikrorissen und/oder Oberflächenzerrüttungen 5 zuverlässig erreicht.

[0046] Gemäß einer weiteren Abwandlung wird eine nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche 2, die sich in einem sinterrohen Zustand befindet, der Strahlbehandlung unterworfen. Unter einem sinterrohen Zustand wird dabei der Zustand einer Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche verstanden, die nach der Herstellung des Bauteils 1 in einem pulvermetallurgischen Herstellungsverfahren durch Sintern noch keiner mechanischen Bearbeitung unterzogen wurde. Auch in diesem Fall können etwaige vorhandene Mikrorisse und/oder Oberflächenzerrüttungen 5 zuverlässig ausgeheilt werden und es können gezielt Druckspannungen im oberflächennahen Bereich B eingebracht werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur mechanischen Ausheilung funktionaler Hartmetall- oder Cermet-Oberflächen (2),
wobei eine nicht an eine Schneidkante angrenzende, freiliegende funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) durch eine Strahlbehandlung mit einem Partikelstrahl (S) gestrahlt wird, um Mikrorisse und/oder Oberflächenzerrüttungen (5) auszuheilen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Strahlbehandlung derart erfolgt, dass in einem oberflächennahen Bereich (B) des Hartmetalls bzw. Cermets Druckspannungen eingebracht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) eine Anlagefläche zur Abstützung des Bauteils (1) an einer anderen Komponente, eine Haltefläche zum Zusammenwirken mit einem Halteelement oder eine Übergangsfläche zwischen zwei solchen Oberflächen ist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) nach der Strahlbehandlung weder geschliffen noch beschichtet wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) vor der Strahlbehandlung geschliffen wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) vor der Strahlbehandlung durch Elektroerodieren oder Laserbearbeitung bearbeitet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) in einem sinterrohen Zustand der Strahlbehandlung unterzogen wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Partikel des Partikelstrahls (S) Glasperlen und/oder Zirkonoxid aufweisen.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Partikel des Partikelstrahls (S) eine runde Oberflächenstruktur aufweisen.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Strahlbehandlung derart erfolgt, dass der Partikelstrahl (S) unter einem Einstrahlwinkel $\alpha > 40^\circ$ zu der funktionalen Oberfläche (2) zugeführt wird.
11. Verwendung eines gerichteten Partikelstrahls bei einer nicht an eine Schneidkante angrenzenden, freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) zur mechanischen Ausheilung von Mikrorissen und/oder Oberflächenzerrüttungen (5).
12. Bauteil (1) aus Hartmetall oder Cermet mit einer nicht an eine Schneidkante angrenzenden, freiliegenden funktionalen Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2), die zum Ausheilen von Mikrorissen und/oder Oberflächenzerrüttungen (5) mit einem Partikelstrahl (S) gestrahlt ist.
13. Bauteil nach Anspruch 12, wobei funktionale Hartmetall- oder Cermet- Oberfläche (2) in einem oberflächennahen Bereich (B) Druckspannungen aufweist.
14. Bauteil nach Anspruch 12 oder 13, wobei die funktionale Hartmetall- oder Cermet-Oberfläche (2) geschliffen und gestrahlt ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1/4

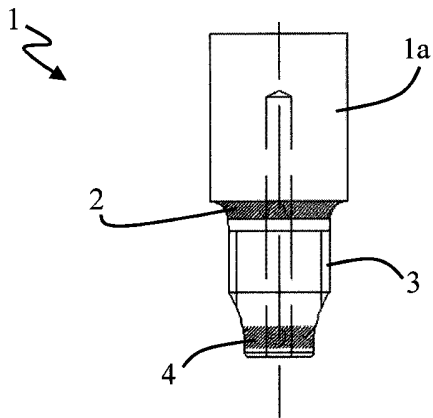


Fig. 1

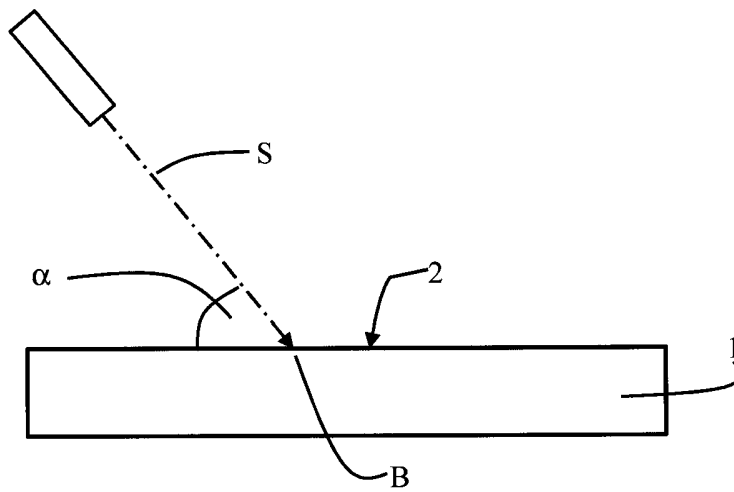


Fig. 2

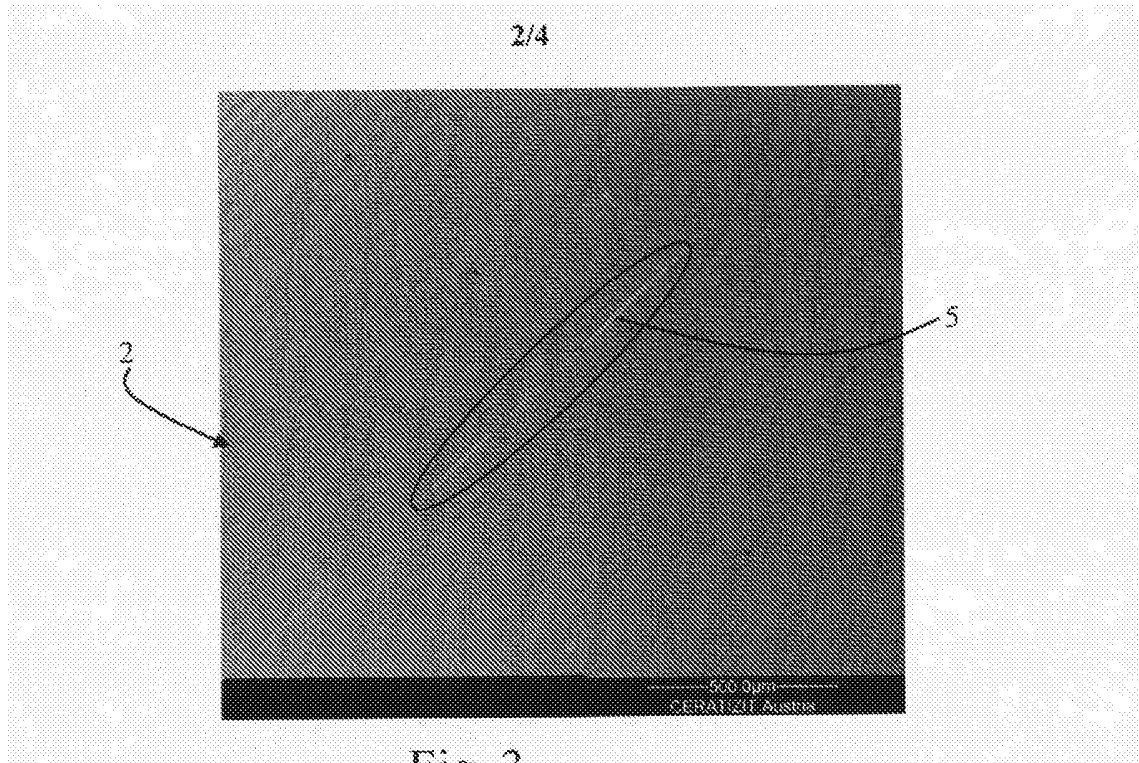


Fig. 3

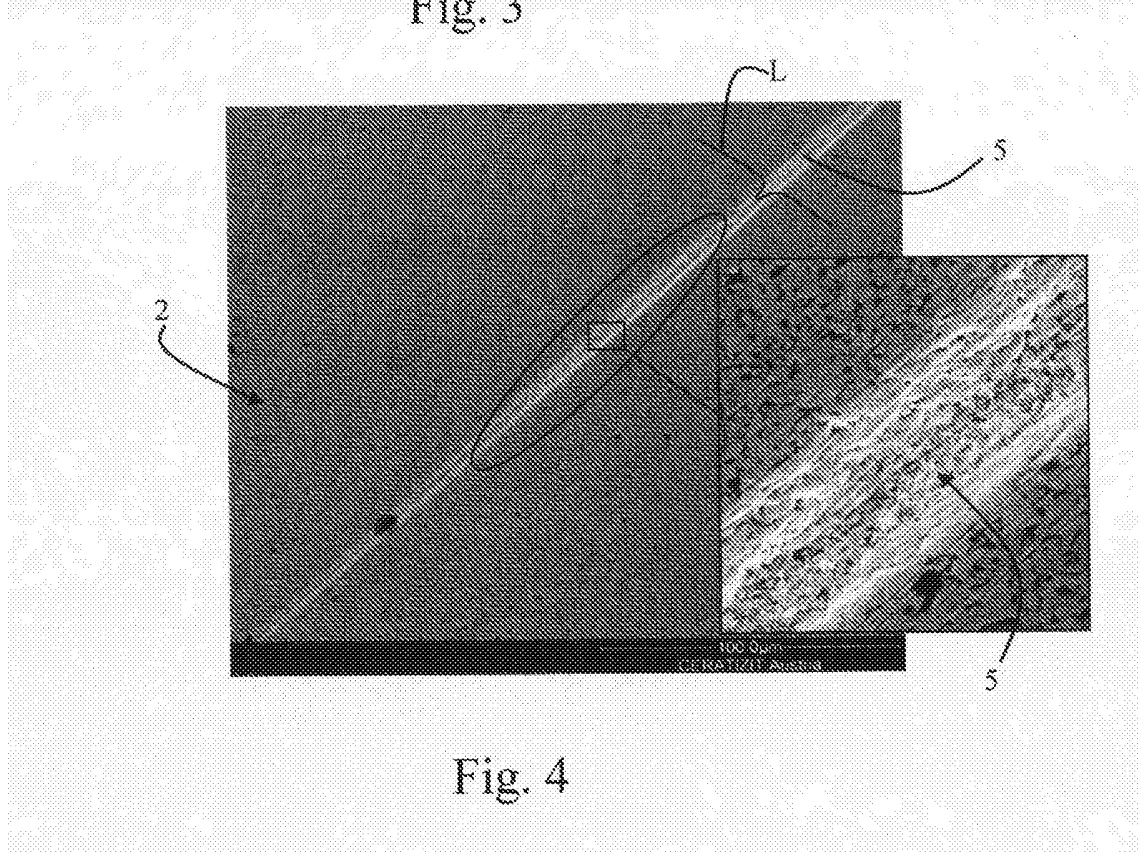


Fig. 4

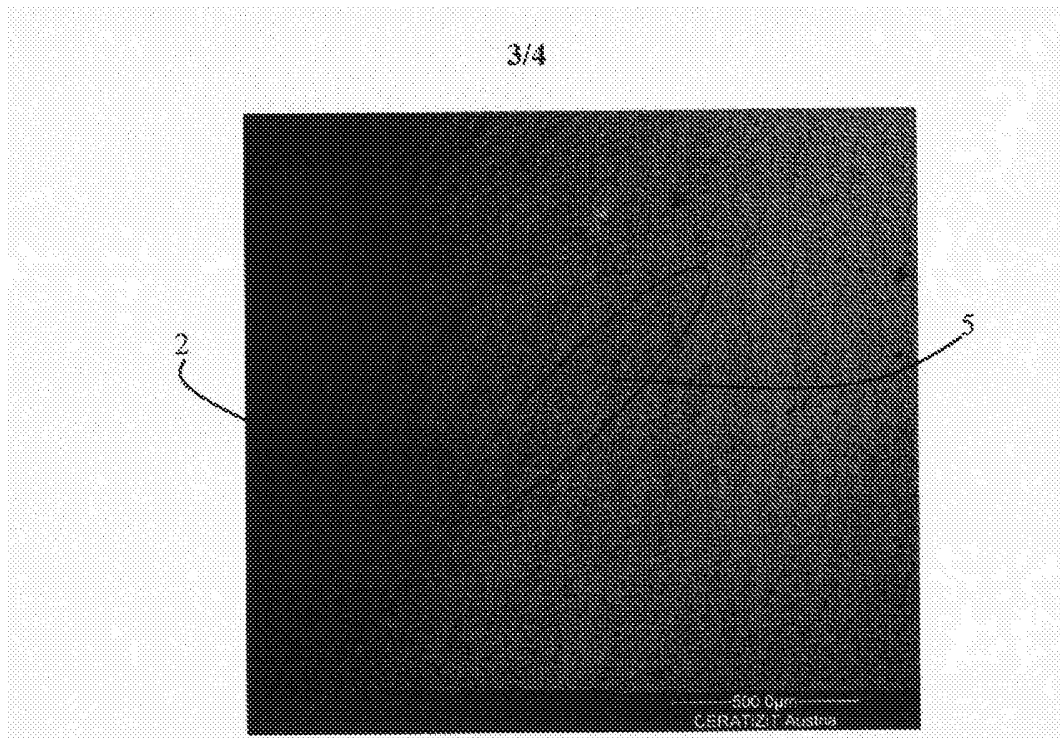


Fig. 5

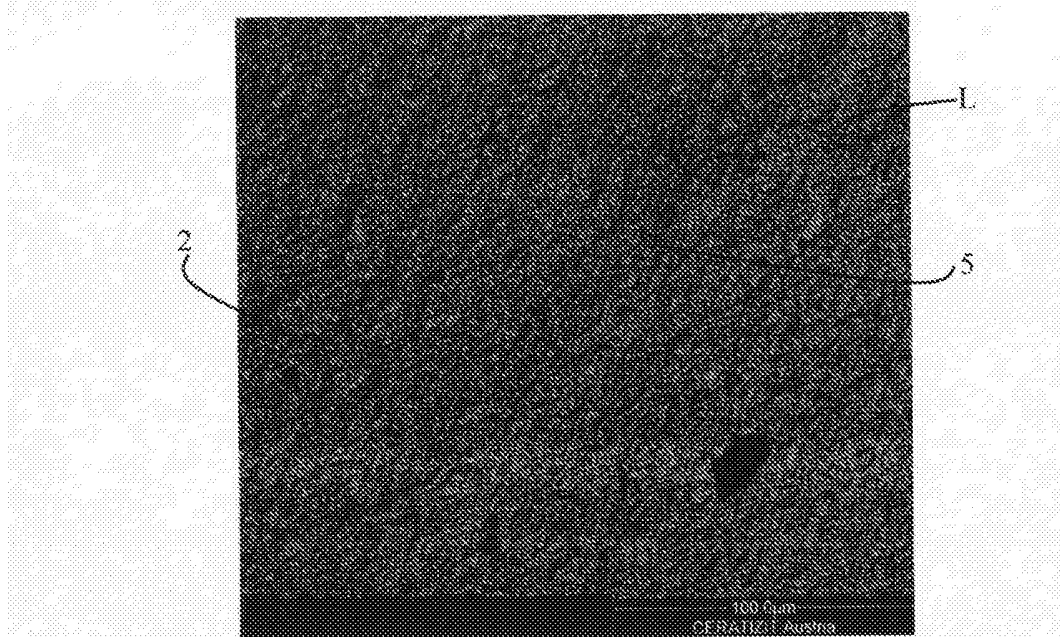


Fig. 6

4/4



Fig. 7

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: C23C 14/06 (2006.01); C23C 14/10 (2006.01); C23C 14/22 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: C23C 14/06 (2013.01); C23C 14/10 (2013.01); C23C 14/22 (2013.01)
Recherchiertes Prüfmaterial (Klassifikation): C23C
Konsultierte Online-Datenbank: WPIAP, EPODOC, PAJ,
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 27.06.2016 eingereichten Ansprüchen 1-14 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2010057747 A1 (OERLIKON TRADING AG) 27. Mai 2010 (27.05.2010) Anspruch 1, Zusammenfassung	1-14
A	JP H0392204 A (NIPPON STEEL CORP) 17. April 1991 (17.04.1991) Zusammenfassung (online); erhalten aus WPIAP in EPOQUE Datenbank; erhalten am 25.01.2017	1-14
A	CN 104308673 A (HEFEI XINSHENG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD, BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD) 28. Januar 2015 (28.01.2015) Zusammenfassung (online); erhalten aus WPIAP in EPOQUE Datenbank; erhalten am 25.01.2017	1-14
A	RU 2205893 C2 (OOO INZH FIZICHESKIY TS, ZHENIJ PRI TOM POLITEKHN I, NII VYSOKIKH NAPRJA) 10. Juni 2003 (10.06.2003) Zusammenfassung (online); erhalten aus WPIAP in EPOQUE Datenbank; erhalten am 25.01.2017	1-14
A	SU 1328073 A1 (MVTU IMENI N E BAUMANA) 07. August 1987 (07.08.1987) Zusammenfassung (online); erhalten aus WPIAP in EPOQUE Datenbank; erhalten am 25.01.2017	1-14

Datum der Beendigung der Recherche: 26.01.2017	Seite 1 von 1	Prüfer(in): STEPANOVSKY Martin
---	---------------	-----------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---