

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 595 763 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.08.1996 Patentblatt 1996/33

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 18/18**, B26D 1/00,
B27L 11/00

(21) Anmeldenummer: **93810641.6**

(22) Anmeldetag: **09.09.1993**

(54) Schneidleiste hoher Abnutzungsfestigkeit und Verfahren zu ihrer Herstellung

Cutter bar with a high wear resistance and method of making it

Lame de coupe à haute résistance d'usure et procédé pour sa fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI NL

(30) Priorität: **26.10.1992 CH 3323/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.1994 Patentblatt 1994/18

(73) Patentinhaber: **Bidurit Hartmetall AG**
CH-2504 Biel (CH)

(72) Erfinder:
• **Stampfli, Peter**
CH-4705 Walliswil-Bipp (CH)

• **Frey, Peter**
CH-3054 Schueppen (CH)

(74) Vertreter: **AMMANN PATENTANWAELTE AG**
BERN
Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 430 872 **WO-A-91/02622**
DE-A- 2 137 529 **DE-A- 3 108 954**
US-A- 2 857 111

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 595 763 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Schneidleisten, die bevorzugt im Zusammenwirken mit Schneidrotoren unter anderem zur Granulatherstellung eingesetzt werden, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung derartiger Schneidleisten.

Als Gegenwerkzeug zu Schneidrotoren sind Schneidleisten hohen abrasiven Beanspruchungen ausgesetzt. Dabei ist nicht nur die Schneidzone selbst betroffen, sondern auch die umliegende Oberfläche der Schneidleiste, wodurch die mit mässigem Aufwand aus hochverschleissfestem Material ausführbare Schneidkante sozusagen unterminiert wird, d. h. ihre mechanische Stabilität wird geschwächt. Falls die Schneidleiste nicht regelmässig darauf kontrolliert wird, können Teile aus der Schneidkante herausbrechen, und schliesslich kann die Schneidkante abbrechen. In der Folge treten oft schwere Schäden an der Maschine und besonders am Schneidrotor auf.

Bekannt sind Schneidleisten, die ganz aus Hartmetall oder aus einem Träger aus Stahl und einem darauf gelöteten Messer aus Hartmetall bestehen. Diese Lötverbindung ist an sich schon problematisch, da Hartmetall nur schlecht von den gängigen Lötmaterialien benetzt wird, die Ausschussrate liegt jedoch noch in akzeptablen Grenzen. Allerdings unterliegt der relativ weiche Stahlträger in hohem Masse der Abrasion, wodurch die Lebensdauer derartiger Schneidleisten begrenzt ist.

Aber auch das Hartmetall ist nicht der ganzen Spannweite der heutzutage in Granulatmaschinen verarbeiteten Materialien zufriedenstellend gewachsen. Ausgangsmaterial mit mineralischen Einlagerungen, wie beispielsweise Glasfasern, Karbonfasern oder abrasiven Füllstoffen führen zu einer schnellen Abnutzung und auch wegen der höheren Belastung der Verbindung zu einem erhöhten Risiko des Bruchs der Lötstelle. Vereinzelt wurde daher versucht, die Schneidkante aus einem härteren Material herzustellen. Bekannte Materialien sind die nichtmetallischen Hartstoffe polykristalliner Diamant (PKD) und kubisches Bornitrid (CBN). Zur Vereinfachung werden diese Stoffe im folgenden einfach als Hartstoffe im Unterschied zu Hartmetallen bezeichnet. Beide Materialien, PKD und CBN, sind als Schichtstruktur im Handel, die aus einem Träger, der im Rahmen der vorliegenden Erfindung aus einem Hartmetall besteht und als Messerträger bezeichnet wird, und einer damit verbundenen Schicht oder Auflage eines Hartstoffs besteht. Leisten aus diesem Material können im Prinzip als Messer für Schneidleisten verwendet werden.

Der Messerträger wird jedoch beim Aufbringen der Hartstoffschicht chemisch verändert, und zwar wird der Träger mit Kohlenstoff angereichert, und es können auch nicht immer die für den jeweiligen Einsatzzweck optimalen Materialien für den Träger gewählt werden. Die hartstoffbelegten Messer, wie vordem die Hartmetallmesser, sind auf einen weiteren Träger aufzulöten,

um eine Schneidleiste zu erhalten. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die hartstoffbelegten Messer noch schlechter als Hartmetallmesser auf einen Träger aufgelötet werden können. Dies wird in erster Linie auf die oben erwähnte Kohlenstoffanreicherung im Messerträger zurückgeführt.

Zudem ist das Messerträgermaterial der Abnutzung dort, wo es an die Oberfläche der Schneidleiste tritt, der Abrasion ausgesetzt, und dies um so mehr, da das Messerträgermaterial einen Teil seiner Verschleissfestigkeit während des Aufbringens der Hartstoffschicht verliert.

In der Folge ergaben sich unerträglich hohe Ausfallraten der Hartstoffschneidleisten wegen mangelhafter Verbindung zwischen Messerträger und Träger bei gleichzeitig erhöhter abrasiver Unterminierung der Schneide.

Es ist von daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hartstoffschneidleiste erhöhter Standfestigkeit und Zuverlässigkeit anzugeben.

Eine solche Schneidleiste ist im Anspruch 1 angegeben. Die weiteren Ansprüche beinhalten bevorzugte Ausführungsformen, Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemässen Schneidleiste und Verwendungsarten.

Demgemäss besteht die erfindungsgemässe Schneidleiste aus einem Träger, der bevorzugt aus einem hochverschleissfesten Hartmetall besteht und auf den ein hartstoffbeschichtetes Messer aufgelötet ist. Dabei ist die Kontaktfläche MesserTräger so geformt, dass der Träger an den dem zu bearbeitenden Gut ausgesetzten Flächen mit dem Hartstoff höchstens mit einer funktionell vernachlässigbaren Fuge abschliesst.

Die Verbindungsstelle zwischen Schneidleistenträger und Messer wird bevorzugt durch Löten hergestellt. Zuvor werden dazu die zu verlötenden Oberflächen mit einer lötfreundlichen Metallschicht versehen. Bevorzugt geschieht dies gemäss dem in der Schweizer Patentschrift CH-649 098 des Anmelders beschriebenen Verfahren, das hiermit in die Beschreibung aufgenommen wird. Dabei wird eine Metallschicht von einigen Mikrometern bis einige 100 Mikrometer aufgebracht und bei hoher Temperatur in die Oberfläche des Hartmetalls einlegiert, wodurch nicht nur eine lötfreundliche Oberfläche entsteht, sondern auch noch bestehende, oberflächliche Unebenheiten (Lunker) mit dem Metall ausgefüllt werden. Für die Oberflächenbehandlung bietet sich aus Preisgründen insbesondere Nickel an. Andere Metalle sind möglich, z. B. Silber, Kupfer oder Kobalt.

Bisher wurde jedoch angenommen, dass die in diesem Verfahren zur Anwendung kommende Temperatur die Hartstoffschicht schädigen würde. Versuche ergaben jedoch überraschend, dass die Hartstoffschicht, wenn überhaupt, nur unmerklichen Veränderungen unterliegt, wenn die Beschichtung in inerter Umgebung durchgeführt wird. Für die Herstellung der inerten Umgebung kommen Hoch- oder Höchstvakuum und/oder Schutzgase, insbesondere Wasserstoff oder Stick-

stoff, zur Anwendung. Möglich sind z. B. auch Edelgase wie Argon oder Helium. Die Schutzgase stehen dabei bevorzugt unter erniedrigtem Druck oder Normaldruck, Hochdruck ist jedoch ebenfalls denkbar.

Eine Ausführung der Erfindung besteht aus dem Hartstoffmesser und dem Träger, wobei der Träger die nötigen Befestigungsvorrichtungen aufweist, um die Leiste beispielsweise in einer Schneidmaschine befestigen zu können. Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung besteht darin, den Träger auf einem Halter mittels einer lösbaren Verbindungstechnik zu befestigen. Damit ist es möglich, abgenutzte oder beschädigte Teilbereiche der Schneidkante auszuwechseln. Ausserdem kann der Halter auch in einem weniger verschleissfesten Material ausgeführt werden, das andererseits beispielsweise ein leichteres Anbringen von Befestigungselementen wie z. B. Gewindelöchern erlaubt. Ein direktes Verschrauben des Messerträgers mit dem Träger ist problematisch, da der Messerträger nur Dicken von wenigen Millimetern aufweist, und das Einsetzen von Gewindebüchsen daher mit der geforderten Haltbarkeit praktisch unmöglich ist.

In einer anderen Ausführung wird in den Messerträger eine hinterschnittene, d. h. sich zum Grund erweiternde Nut eingearbeitet, in die passende Nutsteine als Anker eingeführt werden können. Die Nutsteine werden über geeignete Befestigungselemente mit dem Träger verbunden. Sie können z. B. z. B. Bohrungen mit Innengewinde aufweisen, wodurch sie mittels Schrauben, die durch den Träger hindurchgesteckt sind, an diesen herangezogen werden können und dabei das Hartstoffmesser auf dem Träger fixieren.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

- Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine bekannte Ausführung einer Hartstoffschneidleiste,
 Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Schneidleiste,
 Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch eine Schneidleiste mit zusätzlichem Halter,
 Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Schneidleiste, und
 Fig. 5 zeigt eine Teilvergrösserung von Fig. 4.

Die in Fig. 1 gezeigte, bekannte Hartstoffschneidleiste 1 besteht aus einem Träger 2, auf den das Hartstoffmesser 3 aufgelötet ist. Das Hartstoffmesser besteht aus dem Messerträger 4, auf den die Hartstoffschicht 5 aufgebracht ist. Der Hartstoff 5 ist bevorzugt polykristalliner Diamant (PKD) oder kubisches Bornitrid (CBN).

Die offenliegenden Flanken 6 des Messerträgers 4 sind bei der herkömmlichen Schneidleiste 1 (Fig. 1) der Abnutzung ausgesetzt. Bereits nach kurzer Zeit wird hierdurch die Hartstoffschicht 5 unterhöhlt, was zu Schäden an der Schneidante führt. Wie Fig. 2 zeigt,

kann dieses Problem erfindungsgemäss dadurch gelöst werden, dass das Messer 3 in eine V-förmige Nut im Träger 2 eingesetzt wird, wozu die Flanken 6 des Messerträgers 4 spiegelbildlich zur Form der Nut abgetragen werden. Die entstehenden Schrägen erstrecken sich dabei bevorzugt randlos bis zur Hartstoffschicht 5. Nach dem Einsetzen können die Seiten des Trägers 2 auf die Masse des Messers 3 abgeschliffen werden. Versuche ergaben, dass die Abrasion zunächst in einem Bereich etwas entfernt von der Schneidkante einsetzt, wo der hochverschleissfeste Träger 2 bereits eine grössere Wandstärke aufweist und damit über längere Zeit das Messer 3 vor der Unterhöhlung schützen kann. Aus demselben Befund heraus ist es auch nicht kritisch, wenn infolge von Herstellungstoleranzen ein geringfügiger Spalt zwischen der Hartstoffschicht und den seitlichen Oberkanten der V-Nut im Träger 2 besteht.

Die zweite Problemzone stellt die Lötverbindung 7 zwischen dem Messerträger 4 und dem Träger 2 dar. Der Messerträger 4 weist gemäss oben gesagtem einen Kohlenstoffüberschuss auf, der einerseits die mechanischen Eigenschaften des Trägermaterials 4 verschlechtert und andererseits auch die Lötbarkeit mindert. Selbst oder gerade beim Einsetzen des Messers 3 in eine V-Nut wurde eine für die Praxis ungenügende Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Träger 2 und Messer 3 gefunden. Da bei der V-Nut die beim Schneiden auftretenden Kräfte in erhöhtem Masse in Scherbeanspruchungen umgewandelt werden, ist bei der V-Nut die Qualität der Verbindung zwischen Träger 2 und Messer 3 von gesteigerter Bedeutung.

Es wurde überraschenderweise gefunden, dass sich die Oberfläche des Messerträgers 4 bei hohen Temperaturen metallisieren und damit lötfreundlich gestalten lässt, bevorzugt gemäss dem Verfahren, wie es in der CH-649 098 beschrieben ist. Entgegen der Erwartung, dass die Hartstoffschicht bei den für die Metallisierung nötigen Temperaturen angegriffen und schlimmstenfalls zersetzt werde, wurden überraschend keine derartigen Auswirkungen in merklichem Umfang beobachtet, sofern die Metallisierung in inerter, zumindest sauerstofffreier Atmosphäre oder im Vakuum durchgeführt wird.

Die damit erzielte, zuverlässige Lötverbindung erlaubt es, die Vorteile der V-Verbindung auszunutzen. Das erfindungsgemässe Messer erreicht hohe Standzeiten, da hochverschleissfeste Träger 2 verwendet werden können, und kann in hoher Ausbeute hergestellt werden. Das Risiko einer Ablösung des Messers vom Träger 2 im Betrieb ist durch die qualitativ hochwertige Lötverbindung auf einen unbedeutenden Wert gemindert. Vorteilhaft ist es auch, dass die erfindungsgemässe Schneidleiste zwei Schneidkanten aufweisen kann, wodurch sich die Einsatzdauer nochmals erhöht. Mit dem erfindungsgemässen Messer werden ohne weiteres Standzeiten von 1/2 a pro Schneide erzielt, wonach durch Wenden der Leiste die zweite Schneide verwendet werden kann.

In einer Ausführung der Schneidleiste sind am Träger 2 Befestigungselemente, wie Löcher, eingesetzte Gewindebuchsen usw. vorhanden, um die Anordnung am Einsatzort zu befestigen. In einer bevorzugten Ausführung gemäss Fig. 3 wird die Schneidleiste 1 mit einem Halter 8 verbunden, der die obengenannten Befestigungselemente aufweist. Da der Halter 8 nicht mehr in dem Masse wie die Schneidleiste 1 Abrasionseffekten ausgesetzt ist, können ausser Hartmetall auch andere geeignete Materialien eingesetzt werden, wie z. B. Edelstahl, in dem sich die Befestigungselemente leichter anbringen lassen. Fig. 3 zeigt als Beispiel Querlöcher 12.

Die Verbindung zwischen Halter 8 und Träger 2 wird bevorzugt lösbar ausgeführt, z. B. mittels Schraubenelementen. Eine bevorzugte Lösung ist dabei, im Träger 2 mindestens eine Bohrung vorzusehen, in die eine Gewindestange 9 eingesetzt und unlösbar befestigt, z. B. verlötet wird. Im Halter 8 ist eine entsprechende Bohrung 10 vorgesehen, durch die die Gewindestange 9 ragt. An der dem Träger 2 gegenüberliegenden Seite des Halters 8 wird auf die Gewindestange 9 eine Mutter 11 aufgedreht und angezogen. Eine andere Ausführung verwendet statt der Gewindestange eine Schraube, die in eine im Träger 2 eingesetzte Gewindebuchse eingeschraubt wird.

Eine exakte Positionierung erfolgt, analog zur Verbindung Träger 2 / Hartstoffmesser 3, durch Anbringen einer Nut mit schrägen Flanken, also einer V-Nut, im Halter 8 und eine dazu komplementäre Ausführung der Verbindungsfläche des Trägers 2. Auch hier kann die Nut etwas tiefer ausgeführt sein, um Toleranzen auszugleichen.

Bei dieser Ausführung ist es möglich, auf dem Halter 8 mehrere, kürzere Hartstoffmesser nebeneinander anzubringen, die jeweils einzeln ausgewechselt werden können. Diese Unterteilung ist einerseits nötig, da die gängigen Hartstoffmesser 3 nicht in beliebigen Längen verfügbar sind, die oft kleiner sind als die geforderte Länge der Schneidleiste 1. Als Beispiel sei eine Schneidleiste mit einer Länge von 350 mm angegeben, deren Schneidfläche sich aus sieben Hartstoffmessern von je 50 mm Länge zusammensetzt. Die Möglichkeit, die Hartstoffmesser separat austauschen zu können, oder durch Umdrehen, die zweite Schneidkante zum Einsatz bringen zu können, ist in Anbetracht des erheblichen Kostenfaktors dieser Teile ein wesentlicher Vorteil.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung gemäss den Figuren 4 und 5 ist in den Träger 4 in Längsrichtung des Hartstoffmessers 3 eine hinterschnittene Nut 15 eingearbeitet. In diese Nut 15 können Nutsteine 16 eingesetzt werden, in die ein Gewinde eingeschnitten ist. Wie Figur 4 zeigt, wird von unten durch eine Bohrung 18 im Träger 2 eine Schraube 17 hindurchgeführt und in einen Nutstein 16 eingeschraubt, wodurch das Hartstoffmesser 3 auf dem Träger 2 in der V-Nut fixiert wird. Für einen sicheren Sitz des Hartstoffmessers 3 auf dem Träger 2 ist es angesichts der hohen, schräg auf die

Schneidkante der Hartstoffschicht 5 einwirkenden Kräfte besonders vorteilhaft, den Winkel α grösser als den Winkel β zu wählen (Fig. 5). Hierdurch wird ein Hineingleiten des Hartstoffmessers in den Spalt zwischen Nutstein 16 und Träger 2 sicher vermieden. Pro Hartstoffmesser werden bevorzugt mindestens 2 Nutsteine zur Befestigung vorgesehen. Die Bohrung 18 ist bevorzugt so ausgebildet, dass der Kopf der Schraube 17 im Träger versenkt ist. Durch Wahl der Tiefe dieser Versenkung kann auch eine Anpassung an die Länge der zur Verfügung stehenden Schrauben 17 erfolgen.

Die Nut 15 wird bevorzugt in dem Messerträger 4 mittels Erosion hergestellt. Dies geschieht einfacher in einem Arbeitsgang mit der Herstellung der schrägen Flanken des Messerträgers 4. Zusätzlich kann die Schneidleiste noch analog zur Ausführung gemäss Fig. 3 auf einem zusätzlichen Halter 8 angebracht werden.

Änderungen sind im Rahmen der Erfindung leicht ersichtlich. Es ist möglich, für die Verbindungsflächen statt der V-Nutähnlichen Ausführung eine beliebige andere, versenkte Anordnung zu finden, z. B. in Form eines Kreisbogenabschnitts. Zu beachten ist dabei, dass die Wandstärke des Trägers im Bereich der primären Abrasionseffekte eine ausreichende Dicke erreicht. Für die Messer können auch beliebige andere Hartstoffschichten verwendet werden.

Es ist auch denkbar, eine andere Verbindungsart zwischen Messer und Träger vorzusehen, wie z. B. Schweißen. Zur Erzielung grösserer Längen, als die verfügbaren Hartstoffmesser aufweisen, können auf einem Träger 2 mehrere Hartstoffmesser 3 nebeneinander angeordnet werden, wie auch mehrere Träger 2 nebeneinander auf dem Halter 8. Zur Positionierung des Trägers 2 auf dem Halter 8 sind auch andere, bekannte Positionierungsmittel anwendbar, wie z. B. Positionierstifte.

Für die Befestigung des Hartstoffmessers über Nutsteine gemäss Figg. 4 und 5 sind auch andere, lösbare oder nicht lösbare Verbindungstechniken denkbar, wie Nieten, an den Nutsteinen angebrachte Bolzen zum Verschrauben, Nieten, Schweißen, usw.

Patentansprüche

1. Verschleissfeste Schneidleiste (1) mit mindestens einem Träger (2) und mindestens einem Hartstoffmesser (3), das aus einem Messerträger (4) aus Hartmetall besteht, der auf mindestens einer, durch mindestens eine Schneidkante begrenzten Fläche eine nichtmetallische Hartstoffschicht (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Träger (4) von der Hartstoffschicht (5) aus verjüngt, dass diese Verjüngung am Übergang Hartstoffschicht-Träger oder in einem kleinen Abstand davon beginnt, und dass das Hartstoffmesser (3) in eine im wesentlichen spiegelbildlich dazu geformte Nut des Leistenträgers (2) eingesetzt ist.

2. Schneidleiste gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hartstoffschicht (5) aus kubischem Bornitrid oder polykristallinem Diamant besteht.
3. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngung einen konischen oder abgerundeten Querschnitt aufweist, wobei der Winkel zwischen der Verbindungsfläche Messerträger-Leistenträger und den Seiten des Leistenträgers (2) grösser als 0° ist.
4. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngung des Messerträgers (4) V-förmig ist, wobei die Schenkel des V ungefähr einen Winkel von 90° einschliessen.
5. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Hartstoffmesser (3) mit dem Träger (2) im Bereich der Nut untrennbar verbunden ist.
6. Schneidleiste gemäss Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass Hartstoffmesser (3) und Träger (2) verlötet sind und die Verbindungsflächen an Leisten- (2) und Messerträger (4) einen erhöhten, bevorzugt einlegierten Metallanteil aufweisen.
7. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) aus einem hochverschleissfesten Hartmetall, bevorzugt mit einer Härte grösser 1800 Vickers, besteht.
8. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Hartstoffmesser (3) eine hinterschnittene Nut (15) in dem Messerträger (4) aufweist, in die pro Hartstoffmesser (3) mindestens zwei Nutsteine (16) eingesetzt sind, die als Anker für ein am Träger (2) angreifendes Befestigungsmittel dienen.
9. Schneidleiste gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel Schrauben (17) sind, die durch Bohrungen (18) im Träger (2) hindurchgesteckt und in die Nutsteine (16), die ein zu den Schrauben (17) passendes Innengewinde aufweisen, hineingeschraubt sind.
10. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Nutsteine (16) Andruckflächen aufweisen, mit denen sie an die Hinterschnittflanken der Nut (15) anliegen, und dass jeweils eine Andruckfläche mit der Nut im Träger (2) einen Spalt bilden, der sich zum Grund der Nut im Träger (2) hin verengt und in den hinein sich die Seitenwände des Messerträgers (4) erstrecken.
11. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) gegenüberliegend zum Hartstoffmesser (3) durch eine lösbare Verbindung mit einem Halter (8) verbunden ist.
12. Schneidleiste gemäss Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsflächen der lösbaren Verbindung am Träger (2) und Halter (8) V- oder Wannenform aufweisen, deren schräge Flanken auch gebogen und insbesondere Kreisbogenabschnitte sein können.
13. Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Verbindung als mindestens eine Schraubverbindung je Hartstoffmesser (1,2) ausgeführt ist, und der Halter (8) Bohrungen aufweist, durch die Schraubelemente durchtreten können.
14. Verfahren zur Herstellung einer Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7 oder 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass am Messerträger (4) die sich verjüngende Verbindungsfläche und die dazu spiegelbildliche Verbindungsfläche am Leistenträger (2) herausgearbeitet werden, die Verbindungsflächen oberflächlich mit einer lötfreundlichen Metallschicht versehen werden, die durch Einlegieren in die beiden Trägermaterialien auf den Trägern (2,4) fest haftet, und Messer (3) und Leistenträger (2) bevorzugt durch Löten untrennbar über die Verbindungsflächen verbunden werden.
15. Verfahren gemäss Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen der lötfreundlichen Metallschicht unter Schutzgasatmosphäre oder im Vakuum und bei Temperaturen von wesentlich höherer Temperatur als die Löttemperatur, insbesondere bei Temperaturen grösser als 1000 K durchgeführt wird.
16. Verfahren zur Herstellung einer Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (2) nach dem Verbinden mit dem Messer (3) bündig zur Schneidkante abgeschliffen wird.
17. Verfahren zur Herstellung einer Schneidleiste gemäss einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in den Träger (2) Löcher gebohrt werden, in die Löcher Gewindestangen (9) eingesetzt und verlötet werden, der Träger (2) mit Hartstoffmesser (3) und Gewindestangen (9) auf den Halter (8) aufgesetzt wird, wobei die Gewindestangen (9) durch die dafür vorgesehenen Bohrungen (10) zu einer dem Träger (2) gegenüberliegenden zweiten Seite des Halters (8) durchtreten und mit einer Mutter (11) auf der zweiten Seite angezogen werden.

18. Verwendung der Schneidleiste gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 als Gegenmesser eines Schneidrotors, insbesondere in einem Granulator.

Claims

1. Cutter bar (1) having a high wear resistance, comprising at least one cutter support (2) and at least one hard material knife (3) consisting of a knife carrier (4) of hard metal that comprises a non-metallic hard material layer (5) on at least one surface limited by at least one cutting edge, characterised in that the knife carrier (4) tapers from the hard material layer (5), that this taper begins at the transition between the hard material layer and the carrier or in a small distance thereof, and that the hard material knife (3) is inserted into an essentially mirror-invertedly shaped groove of the cutter support (2). 10
2. Cutter bar according to claim 1, characterized in that the hard material layer (5) consists of cubic boron nitride or polycrystalline diamond. 15
3. Cutter bar according to any one of claims 1 and 2, characterised in that the taper has a conical or rounded sectional shape, the angle between the connecting face of the cutter support with the knife carrier and the sides of the cutter support (2) being greater than 0°. 20
4. Cutter bar according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the taper of the knife carrier (4) is V shaped, the legs of the V including an angle of about 90°. 25
5. Cutter bar according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the hard material knife (3) is inseparably joined to the support (2) in the region of the groove. 30
6. Cutter bar according to claim 5, characterised in that the hard material knife (3) is soldered to the support (2), and the joining surfaces on the cutter support (2) and the knife carrier (4) comprise a preferably alloyed in-creased metal content. 35
7. Cutter bar according to any one of claims 1 to 6, characterised in that the support (2) consists of a highly wear resistant hard metal, especially having a Vickers hardness of more than 1,800. 40
8. Cutter bar according to any one of claims 1 to 4 or 7, characterised in that the knife carrier (4) of the hard material knife (3) has an undercut groove (15) in which at least two tenon blocks (16) per hard material knife (3) are inserted which act as anchors of a fastening means engaging the support (2). 45
9. Cutter bar according to claim 8, characterised in that said fastening means are bolts (17) that are traversing bores (18) of the support (2) and are screwed into internal screw threads of the tenon blocks (16) corresponding to the bolts (17). 50
10. Cutter bar according to any one of claims 8 and 9, characterized in that the tenon blocks (16) have pressure surfaces contacting the undercut faces of the groove (15), each pressure surface forming with the groove of the support (2) a slit which tapers to the bottom of the groove in the support (2) and into which extend the side walls of the knife carrier (4). 55
11. Cutter bar according to any one of claims 1 to 10, characterised in that the support (2) is joined to a holder (8) at the opposite side of the hard material knife (3) by a removable connection. 60
12. Cutter bar according to claim 11, characterised in that the connecting faces of the removable connection on the support (2) and the holder (8) are V or boat shaped wherein the inclined flanks may also be curved and may especially be circle arc sections. 65
13. Cutter bar according to any one of claims 11 and 12, characterised in that the removable connection is at least one screw connection per hard material knife (1, 2), and that the holder (8) comprises bores through which screw elements can pass. 70
14. Process for the manufacture of a cutter bar according to any one of claims 1 to 7 and 11 to 13, characterised in that the tapering connection face on the knife carrier (4) and the mirror-inverted connecting face on the cutter support (2) are worked cut, that these connecting faces are provided on their surfaces with a soldering promoting metal layer strongly adhering by alloying to the materials of the support (2) and carrier (4), respectively, and that the knife (3) and the cutter support (2) are inseparably joined to each other by their connecting faces, preferably by soldering. 75
15. Process according to claim 14, characterized in that the application of the soldering enhancing metal layer is operated in a protective gas atmosphere or under vacuum and at temperatures substantially higher than the soldering temperature, particularly at temperatures higher than 1,000 K. 80
16. Process for the manufacture of a cutter bar according to any one of claims 1 to 13, characterised in that the support (2) is ground off even with the cutting edge after being connected to the knife (3). 85
17. Process for the manufacture of a cutter bar according to any one of claims 11 to 13, characterised in 90

that holes are bored into the support (2), threaded rods (9) are inserted and soldered into the holes, the support comprising the hard material knife (3) and the threaded rods (9) is mounted on the holder (8), the threaded rods (9) passing through the bores (10) provided therefor until an opposite second side of the holder (8) and being blocked by a nut (11) at said second side.

18. Use of the cutter bar according to any one of claims 1 to 13 as a counter-knife of a cutting rotor, especially in a granulator.

Revendications

1. **Lame de coupe (1) à haute résistance d'usure, comprenant au moins un support (2) et au moins un couteau en matériau dur (3) consistant en un support de couteau (4) en métal dur qui comprend sur au moins une surface, limitée par au moins une arête coupante, une couche de matériau dur non-métallique (5), caractérisée en ce que le support de couteau (4) s'amincit à partir de la couche en matériau dur (5), que cet amincissement commence à l'endroit de transition entre la couche en matériau dur et le support de couteau ou à une petite distance de cet endroit, et que le couteau en matériau dur (3) est inséré dans une rainure du support de lame (2) ayant la forme symétrique inverse du couteau.**
2. **Lame de coupe selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche en matériau dur (5) consiste en nitrure de bore cubique ou en diamant polycristallin.**
3. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'amincissement présente une section conique ou arrondie, l'angle entre la face de liaison du support de couteau au support de lame et les côtés du support de lame (2) dépasse 0°.**
4. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'amincissement du support de couteau (4) est formé en V, les bras du V renfermant un angle d'environ 90°.**
5. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le couteau en matériau dur (3) est relié de façon inséparable au support (2) dans la région de la rainure.**
6. **Lame de coupe selon la revendication 5, caractérisée en ce que le couteau en matériau dur (3) est brasé au support (2), et que les surfaces de liaison au support de lame (2) et au support de couteau (4) comportent une teneur en métal augmentée, le métal étant de préférence incorporé par alliage.**
7. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le support de lame (2) consiste en un métal dur de haute résistance à l'usure présentant de préférence une dureté dépassant 1800 Vickers.**
8. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou 7, caractérisée en ce que le couteau en matériau dur (3) comprend une rainure en queue d'aronde (15) dans le support de couteau (4) dans laquelle au moins deux coulisseaux (16) sont insérés qui servent d'ancres pour un organe de fixation s'appuyant au support de lame (2).**
9. **Lame de coupe selon la revendication 8, caractérisée en ce que les organes de fixation sont des boulons (17), insérés dans des alésages (18) du support (2) et vissés dans les coulisseaux (16) qui comportent un taraudage correspondant aux boulons (17).**
10. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisée en ce que les coulisseaux (16) comportent des surfaces de pression en engagement avec les surfaces latérales de la rainure en queue d'aronde (15), chaque surface de pression formant avec la rainure du support (2) une fente rétrécissant vers le fond de la rainure, et que les parois latérales du support de couteau (4) s'étendent dans la fente.**
11. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le support (2) est relié à son côté opposé au couteau en matériau dur (3) de façon amovible à un porte-couteau (8).**
12. **Lame de coupe selon la revendication 11, caractérisée en ce que les surfaces de liaison de la fixation amovible sur le support (2) et la porte-couteau (8) sont formées en V ou en cuvette dont les surfaces en biais peuvent également être incurvées, de préférence en section de cercle.**
13. **Lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 11 et 12, caractérisée en ce que la fixation amovible est agencée sous forme d'au moins un assemblage par vis pour chaque couteau en matériau dur (1, 2), et que le porte-couteau (8) comporte des alésages pour laisser passer les éléments de vissage.**
14. **Procédé pour la fabrication d'une lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et 11 à 13, caractérisé en ce qu'on façonne la face de liaison s'amincissante dans le support de couteau (4) et la face de liaison correspondante inverse dans le support de lame (2), on munit les deux faces de liaison d'une couche métallique superfi-**

cielle facilitant le brasage, couche qui adhère solidement par formation d'alliage aux matériaux des deux supports (2, 4), et l'on réunit le couteau (3) et le support de lame, de préférence par brasage, de façon inséparable par leurs surfaces de liaison.

5

15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'on opère l'application de la couche métallique facilitant le brasage dans une atmosphère de gaz de protection ou dans le vide et aux températures essentiellement plus élevées que la température de brasage, en particulier aux températures dépassant 1000 K.
16. Procédé pour la fabrication d'une lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le support de lame (2) est rectifié à fleur de l'arête de coupe après sa liaison avec le couteau (3).
17. Procédé pour la fabrication d'une lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que des trous sont forés dans le support (2), des tiges filetées (9) sont insérées dans les trous et y brasées, le support (2) comportant le couteau en matériau dur (3) et les tiges filetées (9) est monté sur le porte-couteau (8), les tiges filetées (9) traversant alors les alésages (10) prévus à cet effet jusqu'à atteindre l'autre côté du porte-couteau (8) où elles sont bloquées par serrage au moyen d'un écrou (11).
18. Utilisation de la lame de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 comme contre-couteau d'un rotor de coupe, en particulier d'un appareil à granuler.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

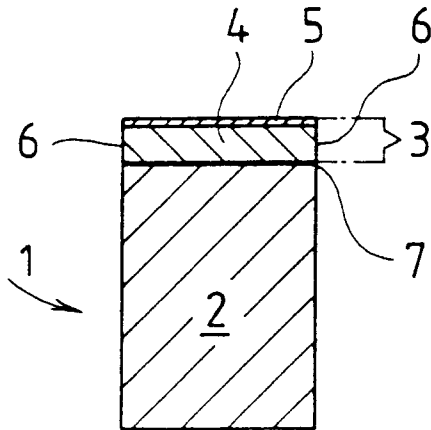


FIG. 2

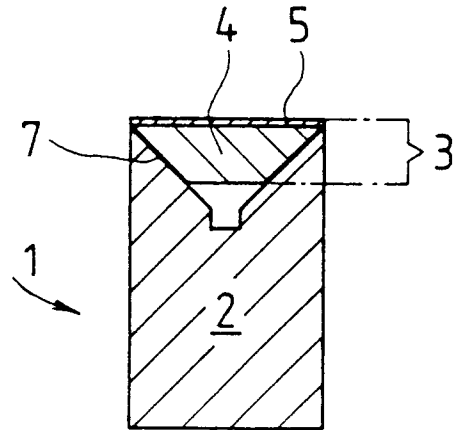


FIG. 3

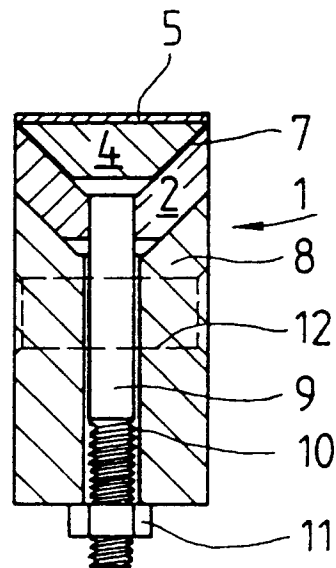


FIG. 4

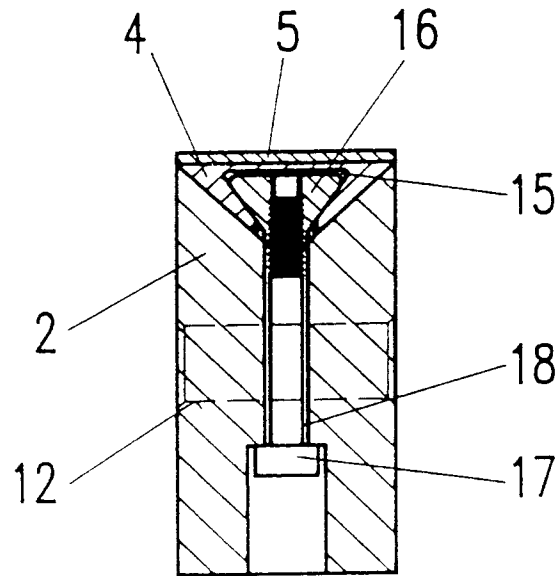


FIG. 5

