

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 897 330 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

08.03.2000 Patentblatt 2000/10

(21) Anmeldenummer: **97924879.6**

(22) Anmeldetag: **07.05.1997**

(51) Int Cl.7: **B26B 9/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE97/00959

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/43095 (20.11.1997 Gazette 1997/50)

(54) **KERAMISCHE KLINGE**

A CERAMIC BLADE

LAME EN CERAMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **10.05.1996 DE 19618803**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

24.02.1999 Patentblatt 1999/08

(73) Patentinhaber: **Sternplastik Hellstern GmbH &
Co. KG**

78054 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder: **HELLSTERN, Peter**

D-78054 Villingen-Schwenningen (DE)

(74) Vertreter: **Neunert, Peter Andreas**

Westphal - Mussnug & Partner

Patentanwälte

Waldstrasse 33

78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 040 229

FR-A- 478 248

US-A- 3 035 344

US-A- 5 077 901

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 0 897 330 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine keramische Klinge eines Schneidwerkzeugs, insbesondere eines Messers, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 (vgl. US-A-5 077 901).

[0002] Bislang sind als Klingen eines Schneidwerkzeugs, insbesondere eines Messers, fast ausschließlich Klingen aus Stahl erhältlich. Sie weisen eine Schneide auf, die in zwei Seitenflächen übergeht, und besitzen gegenüberliegend zur Schneide verlaufend eine Oberkante. Ferner sind meist Befestigungsmittel in Form von Laschen oder dergleichen vorhanden, mit denen die Befestigung an einem Griff oder Heft möglich ist. Im Falle von Taschenmessern ist eine Bohrung vorgesehen, die von einem im Heft verankerten Lagebolzen durchsetzt ist, so daß die Klinge einklappbar gestaltet ist.

[0003] Die Oberkante der Klinge ist als ebene Fläche ausgebildet und relativ breit gehalten, damit über den Zeigefinger bzw. durch Auflegen der Handfläche des Benutzers von oben Kraft ausgeübt und die Schneide in das zu schneidende Gut eingedrückt und/oder hindurchgezogen werden kann. Zu den Seitenflächen hin ist der Übergang scharfkantig ausgeführt.

[0004] Vereinzelt sind mittlerweile im Handel auch Schneidwerkzeuge in Form von Messern erhältlich, deren Klingen aus einem keramischen Werkstoff bestehen. Gegenüber den eingangs beschriebenen Stahlklingen besitzen diese den Vorteil einer höheren Verschleißfestigkeit, die sich in einer wesentlich höheren Lebensdauer niederschlägt. Ein Nachschleifen oder Nachschärfen ist bei normaler Beanspruchung nicht erforderlich.

[0005] Diese keramischen Klingen unterscheiden hinsichtlich ihrer geometrischen Gestaltung nicht von herkömmlichen Stahlklingen, deren Form unverändert beibehalten wurde.

[0006] Obwohl keramische Klingen eine hervorragende Alternative zu den bislang verwendeten Stahlklingen darstellen, zeigen sich im täglichen Gebrauch eine Reihe von Nachteilen, die bislang eine weitergehende Akzeptanz verhindert haben. So hat es sich gezeigt, daß derartige Klingen sehr stark bruchgefährdet sind, sobald sie einer Biegebeanspruchung ausgesetzt sind. Speziell bei sehr harten Keramikwerkstoffen, wie beispielsweise Aluminiumoxid, führt dies in der Regel zu einem vorzeitigen Erreichen des Lebensdauerendes, da sich Biegebeanspruchungen beim täglichen Gebrauch kaum vermeiden lassen. Das Lebensdauerende wird deshalb häufig vorzeitig durch eine unbeabsichtigte Biegebeanspruchung erreicht, obwohl die für die Trennfunktion maßgebliche Schneide noch voll funktionsfähig ist.

[0007] US-A-3 035 344 veröffentlicht eine Messerklinge aus Kunststoff, Aluminium oder Stahl mit abgerundeter Oberkante.

[0008] Der Erfindung lag deshalb die Aufgabe zugrunde, eine keramische Klinge der eingangs genann-

ten Art derart weiterzuentwickeln, daß sie die geschilderten Nachteile nicht mehr aufweist. Insbesondere sollte sichergestellt sein, daß sie weitgehend unempfindlich gegenüber Biegebeanspruchungen ist und somit ein vorzeitiger Ausfall infolge Biegebruchs weitgehend vermieden wird.

[0009] Das Problem wird mit einer Klinge gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche angegeben.

[0010] Die Erfindung basiert auf der Idee, die Oberkante der Klinge zu den Seitenflächen hin abgerundet auszuführen. Entgegen dem normalerweise üblichen Ansatz, die Biegebruchgefahr durch Erhöhung der Dicke der Klinge zu vermindern, zeigte es sich überraschenderweise, daß bereits vergleichsweise kleine Radien ausreichend sind, um bei gleichbleibender Dicke die Biegebruchgefahr erheblich zu reduzieren. Der Effekt dürfte im wesentlichen darauf beruhen, daß beim Sintern der Klinge Spannungen, die bei der bisherigen scharfkantigen Ausführung unvermeidbar sind, erheblich reduziert werden können. Diese Spannungen sind verantwortlich für die bei Biegebeanspruchungen festgestellten Rißbildungen.

[0011] Gleichzeitig ist die Kantenbruchfestigkeit der Klinge deutlich erhöht. So traten bei den bisher verwendeten keramischen Klingen sehr rasch Brüche am Übergang von der Seitenfläche zur Oberkante auf, insbesondere beim Anschlagen der Klinge an harten Gegenstände. Diese Problematik tritt bei Klingen mit abgerundeten Oberkante praktisch nicht mehr auf, so daß sie im täglichen Gebrauch erheblich weniger beschädigungsgefährdet sind.

[0012] Als zusätzlicher Vorteil der abgerundeten Oberkanten stellte sich heraus, daß auch die Beschädigungsgefahr von Besteckteilen, die mit keramischen Klingen in Berührung kommen, erheblich reduziert wird. Diese Situation ist insbesondere dann relevant, wenn Schneidwerkzeuge mit keramischen Klingen zusammen mit herkömmlichen Besteckteilen in einer Geschirrspülmaschine gereinigt werden. Der umlaufende Spül- und Reinigungsstrahl setzt die im Besteckkorb befindlichen Besteckteile in Bewegung, so daß diese ständig miteinander in Kontakt geraten. Wegen der im Vergleich zu anderen Materialien, die üblicherweise für Besteckteile verwendet werden, erheblich höheren Härte ist das Beschädigungsrisiko durch scharfe Kanten besonders hoch. Auch hier zeigen die mit abgerundeten Kanten gestalteten keramischen Klingen gemäß der Erfindung weitere Vorteile.

[0013] Eine spürbare Verbesserung des Biegebruchverhaltens stellt sich bereits dann ein, wenn der Übergang von der Oberkante zu den Seitenflächen mit einem verhältnismäßig kleinen Radius versehen ist. Damit kann das bisherige Aussehen der Klinge weitgehend beibehalten werden, da deren Oberkante weiterhin eben ausgeführt sein kann. Lediglich unmittelbar am Übergangsbereich zu den Seitenflächen sind kleine Ra-

dien vorgesehen. Damit steht weiterhin eine große Angriffsfläche zur Verfügung, um - wie eingangs beschrieben - mit dem Zeigefinger oder der Hand von oben Kraft auszuüben.

[0014] Konkret stellt sich die Verbesserung der Bruchfestigkeit bereits bei Radien ein, die größer als 0,3 bis 0,5 mm sind. Bei üblichen Klingenbreiten von 1,5 bis 4,5 mm verbleibt damit noch ein großer, eben verlaufender Abschnitt im Bereich der Oberkante.

[0015] Als optimal im Sinne vorstehender mechanischer Eigenschaften haben sich jedoch Gestaltungen der Oberkante in Form von Halbellipsen oder Halbkreisen ergeben. Dies bedeutet, daß die Oberkante durchgehend gekrümmt zwischen den beiden Seitenfläche der Klinge verläuft. Die hervorragenden mechanischen Eigenschaften beruhen vermutlich auf der fast ideal gleichverteilten Spannung während des Sintervorgangs.

[0016] Eine weitere Verbesserung der mechanischen Eigenschaften ergibt sich, sofern die Klinge im Spritzgießverfahren hergestellt ist. Dieses Verfahren erlaubt in idealer Weise einen homogenen Aufbau der Struktur, die auch bei komplexerer Formgebung und bei Variation des Querschnitts, beispielsweise im Bereich der Spitze, eingehalten werden kann. Auch kann die Formgebung des Grünlings mit einer derartigen Präzision erfolgen, daß im Anschluß an das Sintern eine Nachbearbeitung nicht mehr erforderlich ist. Dies betrifft insbesondere auch die Schneide, die keiner weiteren Behandlung mehr bedarf. Speziell dieser Aspekt ist von großer Bedeutung, da es bekanntermaßen bei keramischen Werkstoffen zum Ausbrechen einzelner Gefügekörner bei der Bearbeitung kommen kann. Weiterhin können bei der Endbearbeitung Risse im Korn induziert werden, die die Kerbempfindlichkeit erheblich erhöhen.

[0017] Als Keramiken werden insbesondere Oxidkeramiken, beispielsweise Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Zirkonoxid (ZrO_2) verwendet. Aluminiumoxid, insbesondere mit hohem Reinheitsgrad (beispielsweise höher als 95 %) ergeben eine besondere hohe Verschleißfestigkeit. Zirkonoxid hingegen ist weniger Verschleißfest, verleiht der Klinge jedoch eine sehr hohe Elastizität. Als optimal hat sich deshalb ein Gemisch aus Aluminiumoxid und Zirkonoxid bewährt, das beide Eigenschaften miteinander verbindet.

[0018] Die Erfindung wird nachstehend näher anhand des in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Die einzige Figur zeigt die erfindungsgemäße keramische Klinge im Querschnitt mit unterschiedlich gestalteten Konturen der Oberkante.

[0019] Die Klinge 1 weist eine Schneide 10 auf, die den unteren Schnittpunkt zweier gegenüberliegender Seitenflächen 14, 16 darstellt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verlaufen die Seitenflächen 14, 16 nach oben hin im wesentlichen parallel und gehen jeweils in eine die beiden Seitenflächen 14, 16 miteinander verbindende Oberkante 12 über.

[0020] In der Figur sind vier verschiedene Varianten

(Konturverläufe A, B, C, D) dargestellt.

[0021] Der Konturverlauf A entspricht weitgehend dem bisherigen Aussehen derartiger Klingen mit dem Unterschied, daß beim Übergang von der Oberkante 12 zu den jeweiligen Seitenflächen 14, 16 ein Radius 18 angeformt ist. Der Radius ist hierbei sehr klein gewählt, so daß die Oberkante 12 nach wie vor weitgehend eben (und im dargestellten Ausführungsbeispiel horizontal verlaufend) gestaltet ist.

[0022] Der Konturverlauf B besitzt die Form einer Halbellipse, wobei die große Halbachse die beiden Seitenflächen 14, 16 rechtwinklig schneidet.

[0023] Der Konturverlauf D ist ebenfalls eine Halbellipse, wobei jedoch im Unterschied zum Konturverlauf B die kleine Halbachse die beiden Seitenfläche 14, 16 rechtwinklig schneidet.

[0024] Der Konturverlauf C ist ein Halbkreis und stellt im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften einerseits und die Handhabung durch den Benutzer andererseits einen optimalen Kompromiß dar. Die Kontur des Halbkreises C stellt den maximal möglichen Radius dar, der sich realisieren läßt. Ausgehend von der einen Seitenfläche erfolgt der Übergang zum Scheitelpunkt der Oberkante 12 und der sich anschließende Rückkehrbereich zur gegenüberliegenden Seitenfläche mit konstanter Krümmung, so daß sich die während des Sintervorgangs auftretenden Spannungen ideal gleichmäßig verteilen.

Patentansprüche

1. Keramische Klinge eines Schneidwerkzeugs, insbesondere eines Messers, mit einer Schneide (1), die in zwei Seitenflächen übergeht, und einer gegenüberliegend zur Schneide verlaufenden Oberkante, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante (12) zu den Seitenflächen (14, 16) hin abgerundet ist.
2. Klinge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante (12) vorzugsweise zu beiden Seiten unter Bildung eines Radius (18) in die Seitenflächen (14, 16) der Klinge (1) übergeht.
3. Klinge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius (18) größer als 0,3 mm, vorzugsweise größer als 0,5 mm, ist.
4. Klinge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante (12) im Querschnitt die Form einer Halbellipse (B; D) besitzt.
5. Klinge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante (12) im Querschnitt die Form eines Halbkreises (C) besitzt.

6. Klinge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie im Spritzgießverfahren hergestellt ist.
7. Klinge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramik eine Oxidkeramik, vorzugsweise Aluminiumoxid, Zirkonoxid oder ein Gemisch hiervon ist.

Claims

1. A ceramic blade of a cutting tool, in particular of a knife, having a cutting edge (1) merging into two side faces and an upper edge extending opposite to the cutting edge,
characterised in that the upper edge (12) is rounded towards the side faces (14, 16). 15
2. A blade according to Claim 1,
characterised in that the upper edge (12) merges into the side faces (14, 16) of the blade (1), preferably on both sides with the formation of a radius (18). 20
3. A blade according to Claim 2,
characterised in that the radius (18) is greater than 0.3 mm, preferably greater than 0.5 mm. 25
4. A blade according to one of the preceding Claims,
characterised in that in cross section the upper edge (12) has the shape of a semi-ellipse (B; D). 30
5. A blade according to one of Claims 1 to 3,
characterised in that in cross section the upper edge (12) has the shape of a semi-circle (C). 35
6. A blade according to one of the preceding Claims,
characterised in that it is manufactured in the injection moulding process. 40
7. A blade according to one of the preceding Claims,
characterised in that the ceramic material is an oxide ceramic material, preferably aluminium oxide, zirconium oxide or a mixture thereof. 45

Revendications

1. Lame en matière céramique pour un outil de coupe notamment un couteau comportant une arête de coupe (10) qui rejoint deux surfaces latérales et une arête supérieure s'étendant à l'opposé de l'arête de coupe,
caractérisée en ce que 50
l'arête supérieure (12) est arrondie vers les surfaces latérales (14, 16). 55

2. Lame selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'arête supérieure (12) rejoint de préférence les deux côtés en formant un rayon (18) avec les surfaces latérales (14, 16) de la lame.
3. Lame selon la revendication 2, caractérisée en ce que le rayon (18) est supérieur à 0,3 mm, de préférence, supérieur à 0,5 mm. 10
4. Lame selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'arête supérieure (12) a en coupe la forme d'une demi-ellipse (B, D) . 15
5. Lame selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'arête supérieure (12) a en coupe la forme d'un demi-cercle (C). 20
6. Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est réalisée par injection. 25
7. Lame selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la matière céramique est un oxyde céramique de préférence de l'alumine, de l'oxyde de zirconium ou un mélange. 30

