



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 864 659 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int. Cl.⁶: C21D 9/18, C22C 38/00

(21) Anmeldenummer: 98102174.4

(22) Anmeldetag: 09.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 12.03.1997 AT 429/97

(71) Anmelder: Busatis GmbH
3251 Purgstall (AT)

(72) Erfinder: Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.

(74) Vertreter:

Puchberger, Rolf, Dipl. Ing.
Patentanwaltskanzlei Dipl.-Ing. Rolf Puchberger,
Dipl.-Ing. Peter Puchberger,
Dipl.-Ing. Claudia Grabherr-Puchberger,
Singerstrasse 13,
Postfach 55
1010 Wien (AT)

(54) Klinge für land- und forstwirtschaftliche Zwecke aus Stahl, sowie Verfahren zu ihrer Herstellung

(57) Eine Klinge für land- und forstwirtschaftliche Zwecke wird dadurch hergestellt, daß sie aus mikroborlegiertem Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,35 bis 0,5 % gefertigt wird, durch Erwärmen und Abschrecken auf eine Härte größer oder gleich 48 HRc gebracht wird und an der Oberfläche durch ein an sich bekanntes Oberflächenhärtungsverfahren, vorzugsweise durch

Karbonitrieren, auf eine Härte von 65 bis 70 HRc gebracht wird. Die derart hergestellte Klinge weist ausreichend harte Schneidbereiche auf, um als Schneide mit zufriedenstellender Standzeit eingesetzt zu werden. Dennoch ist die Bruchgefahr durch ausreichende Zähigkeit gering gehalten.

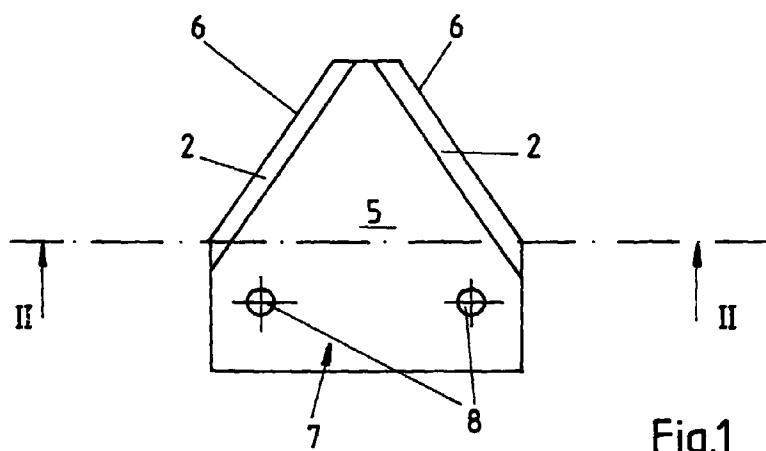


Fig.1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Klinge für land- und forstwirtschaftliche Zwecke aus Stahl, die thermisch durch Erwärmen und Abschrecken gehärtet wird, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Klinge.

Durch Härtung kann niedrig gekohlter Stahl, wie z.B. C22 oder C35, bei Erwärmung auf ca. 900°C und anschließendem Abschrecken auf eine maximale Härte von bis zu 48 HRc gehärtet werden. Diese Härte ist für einen direkten Einsatz als Schneidenkante völlig unzureichend, hat aber den Vorteil, daß die Zähigkeit ausreichend hoch ist, so daß eine Nachbehandlung (Anlassen) nicht erforderlich ist. Um die als Schneidenkante erforderliche Härte zu erreichen, wird bei Verfahren gemäß dem Stand der Technik die Klinge durch ein Oberflächenhärtungsverfahren, z.B. Karbonitrieren, in der äußersten Schicht gehärtet. Diese gehärtete Schicht kann eine Härte von 65 bis 70 HRc erreichen. Eine Klinge, die nach dem soeben beschriebenen Verfahren hergestellt wird und die genannten Eigenschaften hat, ist z.B. in der DE-C 42 04 000 beschrieben.

Dieses Verfahren ist für höher gekohlte Stähle nicht verwendbar, da dort das Grundmaterial eine höhere Härte annimmt, aber ohne Nachbehandlung (Anlassen) eine zu geringe Zähigkeit aufweist und damit die Bruchgefahr zu hoch ist. Beim Nachbehandeln durch Aalassen würde aber der Effekt der hohen Härte von 65 bis 70 HRc in der karbonitrierten Schicht wieder verlorengehen.

Bei der Klinge gemäß DE-C 42 04 000 andererseits ist der Verbiegewiderstand durch die erreichbare Grundhärte limitiert, so daß es zu einem Verbiegen der Klinge kommen kann und auch der durch die unterschiedliche Härte der gehärteten Schicht und des Grundmaterials sich ergebende Selbstschärfeffekt durch den unterschiedlich schnellen Verschleiß ist unzufriedenstellend, da das Grundmaterial zu schnell verschleißt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Klinge zu schaffen, die die obengenannten Nachteile nicht aufweist.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der für die eingangs genannte Klinge verwendete Stahl mikroborlegt ist und einen Kohlenstoffgehalt von 0,35 bis 0,50 % hat. Vorzugsweise enthält der Stahl 0,3 bis 0,5 % Chrom und 0,0015 bis 0,008 % Bor. Dieser Stahl erreicht beim thermischen Härteten eine Ansprungshärte in Öl von 48 bis 58 HRc, hat jedoch eine ganz besondere Eigenschaft, und zwar, daß er bei der Ansprungshärte bereits eine hohe Zähigkeit aufweist und deshalb bei dieser hohen Härte belassen werden kann.

Bei gleicher Abmessung hat eine derartige Klinge einen höheren Biegewiderstand oder es kann bei gleichem Biegewiderstand die Dicke der Klinge reduziert werden. Dies ist ein ganz entscheidender Vorteil, da dadurch die translatorisch zu bewegenden Massen

geringer werden und sowohl eine geringere Antriebskraft erforderlich ist als auch der Verschleiß der Antriebselemente reduziert wird. Weiters bewegt sich eine dünnerne Klinge leichter durch das Schneidgut, was ebenfalls die erforderliche Antriebskraft verringert und außerdem die Verstopfungsgefahr reduziert. Die Reduktion der zu bewegenden Massen ist von großer Bedeutung, wenn man sich vor Augen hält, daß beispielsweise bei einem 9 m langen Mähmesser für Mähdrescher ca. 120 Stück Klingen montiert sind.

Auch der durch die Härtedifferenz gegebene Selbstschärfeffekt wird durch die Anhebung der Härte des Grundmaterials gegenüber der Klinge des Standes der Technik und damit durch die Verringerung der Härtedifferenz zwischen Härteschicht und Grundmaterial wesentlich verbessert. Es erhöht die Standzeit und ein Nachschleifen muß seltener vorgenommen werden.

Erfindungsgemäß hat die Klinge eine Härte größer oder gleich 48 HRc.

Vorzugsweise weist die Klinge zumindest im Bereich der Schneide eine durch ein an sich bekanntes Oberflächenhärtungsverfahren, vorzugsweise durch Karbonitrieren, gehärtete Schicht an der Oberfläche mit einer Härte von 65 bis 70 HRc auf. Damit wird der Selbstschärfeffekt optimiert.

Bei der erfindungsgemäßen Herstellung einer Klinge für land- und forstwirtschaftliche Zwecke aus Stahl wird die Klinge aus mikroborlegiertem Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,35 bis 0,50 % gefertigt, durch Erwärmen und Abschrecken auf eine Härte größer gleich 48 HRc gebracht und durch ein an sich bekanntes Oberflächenhärtungsverfahren, vorzugsweise durch Karbonitrieren an der Oberfläche, auf eine Härte von 65 bis 70 HRc gebracht.

Beim Oberflächenhärteten werden vorzugsweise mehrere Klingen in einem Stapel aufeinandergelegt, wobei sich die Oberflächen der Klingen gegenseitig abdecken, außer in den Bereichen der Schneiden und an der oberen Fläche der obersten Klinge und an der unteren Fläche der untersten Klinge. Durch dieses Stapeln der Schneidklingen kann das gesamte Härteverfahren wesentlich kostengünstiger durchgeführt werden, da einerseits in eine wesentlich kleinere Fläche Kohlenstoff oder Stickstoff hineindiffundiert werden muß und andererseits eine wesentlich größere Stückzahl von Schneidklingen gleichzeitig behandelt werden kann; d.h. bei gleichen Kosten eine mehrfache Stückzahl hergestellt werden kann.

Vorzugsweise wird die Klinge aus Stahl mit 0,3 bis 0,5 % Chrom und 0,0015 bis 0,008 % Bor gefertigt.

Eine erfindungsgemäß gehärtete Klinge wird z.B., wie folgt, hergestellt:

Es wird eine Klinge aus einem Stahl mit 0,42 % C, 0,28 % Si, 1,13 % Mn, 0,012 % P, 0,001 % S, 0,40 % Cr, 0,03 % Ni, 0,041 % Ti und 0,0030 % B gefertigt und durch Erwärmen auf 900°C und Abschrecken in Öl gehärtet. Die resultierende Ansprungshärte dieser Klinge beträgt nach dem Härteten 54 bis 56 HRc. Durch ein anschlie-

Bendes Karbonitrieren nach einem bekannten Verfahren kann man ein Härtan der Oberflächenschicht mit z.B. einer Oberflächenschichtdicke von 0,3 mm auf 66 bis 67 HRc erzielen. Trotz der hohen Werte für die Härte ist das Material der so erzeugten Klinge ausreichend zäh, um beim Einsatz der Klinge genügend Bruchbeständigkeit zu haben.

In den beiliegenden Zeichnungen ist in Fig. 1 eine von der Form her an sich bekannte Klinge in einer Ansicht von oben gezeigt. In Fig. 2 ist ein Stapel mit Klingen im Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1 dargestellt.

Die Klinge weist einen Körper 7 mit Befestigungsbohrungen 8 auf sowie die Schneidenbereiche 2 und 3, welche sich an die Schneide 6 anschließen und deren Härtung für die Standzeit der Klinge ausschlaggebend ist. Werden die Klingen wie in Fig. 2 übereinander gestapelt, so berührt die untere Fläche 4 einer Klinge 1 die obere Fläche 5 der darunterliegenden Klinge 1 und die Oberflächen der Klingen decken sich gegenseitig ab. Die Diffusion des Kohlenstoffs und Stickstoffs findet jedoch nur an den unbedeckten Flächen, d.h. in den Schneidenbereichen 2 und 3 sowie an der oberen Fläche 5 der obersten Klinge 1 und der unteren Fläche 4 der untersten Klinge 1, statt. Durch das Stapeln können in zeitsparender Weise die Schneidenbereiche mehrerer Klingen gleichzeitig oberflächengehärtet werden, wobei auch wesentlich weniger Diffusionsgas benötigt wird, dennoch findet an den wesentlichen Stellen, nämlich an den Schneidenbereichen 2 und 3, eine Härtung der Oberfläche statt.

Patentansprüche

1. Klinge für land- und forstwirtschaftliche Zwecke aus Stahl, die thermisch durch Erwärmen und Abschrecken gehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl mikroborlegt ist und einen Kohlenstoffgehalt von 0,35 bis 0,50 % hat.
2. Klinge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl 0,3 bis 0,5 % Chrom und 0,0015 bis 0,008 % Bor enthält.
3. Klinge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinge (1) eine Härte größer oder gleich 48 HRc hat.
4. Klinge nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinge (1) durch ein an sich bekanntes Oberflächenhärtungsverfahren, vorzugsweise durch Karbonitrieren (Eindiffundieren von Kohlenstoff und/oder Stickstoff), an der Oberfläche zumindest im Bereich (2, 3) der Schneide (6) eine gehärtete Schicht mit einer Härte von 65 bis 70 HRc aufweist.
5. Verfahren zur Herstellung einer Klinge für land- und

forstwirtschaftliche Zwecke aus Stahl, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Klinge (1) aus mikroborlegiertem Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,35 bis 0,50 % gefertigt wird,
- durch Erwärmen und Abschrecken auf eine Härte größer gleich 48 HRc gebracht wird,
- und an der Oberfläche durch ein an sich bekanntes Oberflächenhärtungsverfahren, vorzugsweise durch Karbonitrieren, auf eine Härte von 65 bis 70 HRc gebracht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß beim Oberflächenhärtetzen mehrere Klingen (1) in einem Stapel aufeinandergelegt sind, wobei sich die Oberflächen (4, 5) der Klingen (1) gegenseitig abdecken, außer in den Bereichen (2, 3) der Schneiden (6) und an der oberen Fläche (5) der obersten Klinge (1) und an der unteren Fläche (4) der untersten Klinge (1).
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klinge (1) aus Stahl mit 0,3 bis 0,5 % Chrom und 0,0015 bis 0,008 % Bor gefertigt wird.

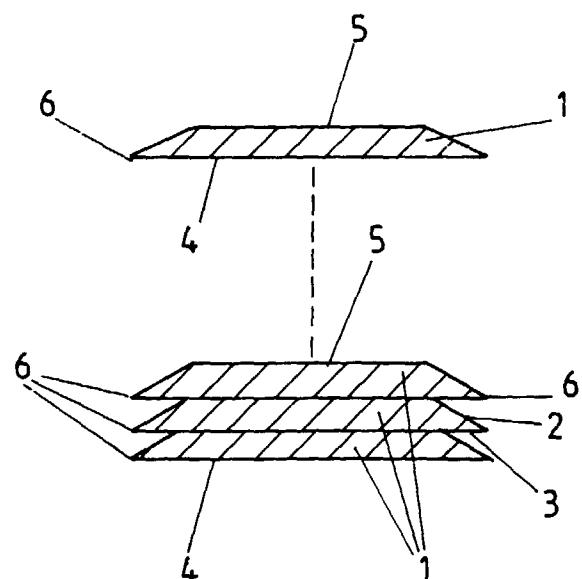
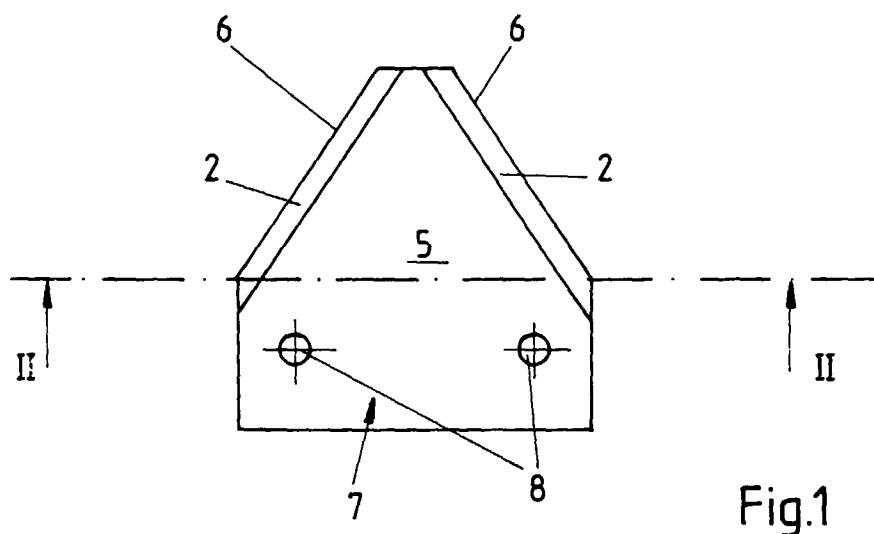
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP 0 555 694 B (ESM ENNEPETALER SCHNEID- UND MÄHTECHNIK GMBH & CO. KG) * Ansprüche 1-5 *	1,5	C21D9/18 C22C38/00
D	& DE 42 04 000 C ---		
Y	EP 0 180 805 A (VEREINIGTE DEUTSCHE NICKEL-WERKE AKTIEN-GESELLSCHAFT) * Seite 2, Zeile 24 - Zeile 32; Anspruch 1 *	1,5	
A	US 3 901 740 A (C. J. ANDERSON ET AL.) * Anspruch 1 *	1	
A	DE 41 43 270 A (SAMSUNG HEAVY INDUSTRIES CO., LTD) * Anspruch 1 *	1	
A	CH 467 866 A (STAHLWERKE SÜDWESTFALEN AG) * Ansprüche *	1	
A	DE 15 83 982 A (FRIEDRICH-CARL-HÜTTE GMBH STAHL-UND EISENGIESSEREI, MASCHINENFABRIK) * Seite 8, Zeile 4 - Zeile 9; Anspruch 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
A	DE 584 864 C (THOMAS HARRY FROST) * Anspruch 6 *	6	C21D C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	13. März 1998	Sutor, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			