

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

696 965 A5

(51) Int. Cl.: B23D 65/02 (2006.01)
B32B 15/01 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Gesuchsnummer: 01195/04

(22) Anmeldedatum: 15.07.2004

(24) Patent erteilt: 29.02.2008

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.02.2008

(73) Inhaber:
Karl Merz, Höhenweg 14
5734 Reinach AG (CH)

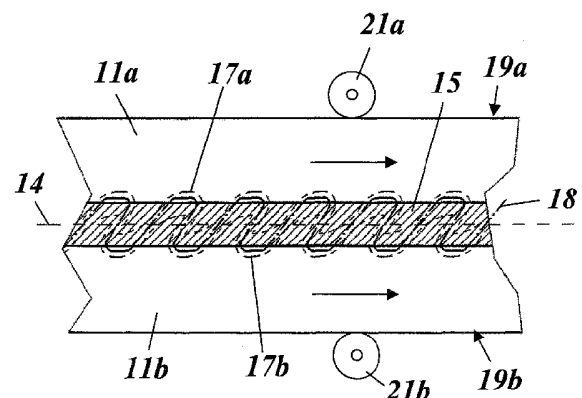
(72) Erfinder:
Karl Merz, 5734 Reinach AG (CH)

(74) Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Bimetall-Sägeblattes oder -Sägebandes.

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Bimetall-Sägeblattes oder -Sägebandes wird ein Bimetallband (11a, b; 15) mit wenigstens zwei Trägerbändern (11a, b) aus einem ersten Metall und einem dazwischenliegenden Streifen (15) aus einem zweiten Metall in zwei Teilbänder aufgetrennt und die Teilbänder werden jeweils unter Bildung eines Zahnprofils (17a, b) materialabtragend bearbeitet.

Bei einem solchen Verfahren wird eine Vereinfachung sowie eine Material- und Zeiteinsparung dadurch erreicht, dass das Bimetallband (11a, b; 15) entlang einer sich in Längsrichtung erstreckenden, durch den Streifen (15) verlaufenden Trennlinie (18) derart in zwei Teilbänder aufgetrennt wird, dass in Längsrichtung aufeinanderfolgende Abschnitte des Streifens (15) abwechselnd bei einem der beiden Teilbänder verbleiben.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Sägetechnik. Sie betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Bimetall-Sägeblattes oder -Sägebandes gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Es ist seit langem bekannt, Sägeblätter oder Sägebänder, die am Rand mit Zähnen versehen sind, aus zwei unterschiedlichen Metallen herzustellen, wobei für das Trägerband ein an die Trägerfunktion angepasster Stahl verwendet wird, und die Zähne zumindest teilweise aus einem höherlegierten, für die Schneidvorgänge und lange Standzeiten geeigneten Stahl, z.B. Schnellarbeitsstahl (HSS), bestehen (siehe z.B. die EP-A1-0 319 511 oder die EP-A2-0 566 560). Für derartige Bimetall-Sägeblätter oder -Sägebänder sind in der Vergangenheit unterschiedliche Herstellungsverfahren vorgeschlagen worden, die mit verschiedenen Nachteilen behaftet sind.

[0003] Ein Verfahren besteht darin, ein Trägerband an einer Längskante mit einem Streifen aus Schneidmaterial (HSS o.Ä.) zu verschweissen (siehe z.B. die US-A-3 685 373 oder die US-A-6 701 627) und, ggf. nach einigen zwischengeschalteten Walzvorgängen, im Randbereich des angeschweissten Streifens durch materialabtragende Bearbeitung das gewünschte Zahnprofil auszubilden. Die Zähne können dabei vollumfänglich oder auch nur teilweise aus dem Schneidmaterial bestehen (US-A-5 091 264). Die Herstellung und genaue Bearbeitung des schmalen Streifens aus Schneidmaterial ist vergleichsweise aufwändig und führt zu erhöhten Herstellungskosten. Dazu trägt auch bei, dass ein erheblicher Anteil des Schneidmaterials durch die materialabtragende Bearbeitung bei der Bildung des Zahnprofils verloren geht. Darüber hinaus führt die einseitige thermische Belastung beim Anschweissen des Streifens zu unerwünschten Verformungen des Bimetallbandes, die später in aufwändigen Nachbearbeitungsschritten beseitigt werden müssen.

[0004] Bei anderen Verfahren wird mit pulvermetallurgischen oder schmelztechnischen Methoden ein Block aus Trägermaterial mit einer zentralen Schicht aus Schneidmaterial hergestellt, dann zu einem dünnen Band heruntergewalzt und schliesslich halbiert, um zwei weiterverarbeitbare Teilbänder mit einem Randbereich aus Schneidmaterial zu erhalten (US-A-3 766 808 und US-A-3 930 426). In diesen Fällen ist die Herstellung des bandförmigen Ausgangsmaterials mit einem vergleichsweise hohen Aufwand verbunden, der sich sowohl aus der Erzeugung des mehrschichtigen Blocks als auch aus den benötigten Walzschritten ergibt. Auch hier geht bei jedem der beiden Teilbänder ein erheblicher Anteil des Schneidmaterials durch die materialabtragende Bearbeitung bei der Bildung des Zahnprofils verloren.

[0005] Zur Einsparung von Schneidmaterial ist deshalb bereits vorgeschlagen worden, an dem Trägerband von vornherein nur an den Stellen Schneidmaterial vorzusehen, wo später tatsächlich die Sägezähne ausgebildet werden, so dass in den späteren Zahnücken das Schneidmaterial von vornherein eingespart wird und später nicht mit viel Aufwand beseitigt werden muss. Dies kann einerseits dadurch geschehen, dass an einem Rand des Trägerbandes in periodischem Abstand Abschnitte eines Streifens aus Schneidmaterial direkt an der Kante oder in dafür vorgesehenen Aussparungen des Trägerbandes angeschweisst werden (EP-A2-1 389 503). Andererseits ist es aber auch denkbar, einzelne Einsetzplättchen aus Schneidmaterial in entsprechende Öffnungen im Trägerband einzusetzen bzw. einzupressen und anschliessend unter Einbeziehung der eingesetzten Plättchen das Zahnprofil auszubilden (US-A1-2004/0 035 253). Nachteilig ist dabei, dass bereits bei der Herstellung des Vormaterials eine Periodizität eingehalten werden muss, die hohe Anforderungen an die Positioniergenauigkeit beim Einsetzen und Fixieren der Abschnitte bzw. Plättchen erfordert.

Darstellung der Erfindung

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Bimetall-Sägeblattes oder -Sägebandes anzugeben, welches sich gegenüber den bekannten Verfahren durch eine Vereinfachung sowie durch eine deutliche Reduzierung des Material- und Herstellungsaufwandes auszeichnet.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, ein Bimetallband, welches einen zentralen Streifen aus Schneidmaterial und beidseitig angrenzende Trägerbänder umfasst, derart entlang einer sich in Längsrichtung erstreckenden, durch den Streifen mäanderförmig hin- und herverlaufenden Trennlinie in zwei Teilbänder aufzutrennen, dass in Längsrichtung aufeinanderfolgende Abschnitte des Streifens abwechselnd bei einem der beiden Teilbänder verbleiben, d.h. zwei in sich verzahnte Teilbänder entstehen.

[0008] Eine bevorzugte und besonders einfache Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auftrennung in die beiden Teilbänder so erfolgt, dass die beiden Teilbänder gleich sind.

[0009] Der Verlust an Schneidmaterial lässt sich auf ein Minimum begrenzen, wenn die Breite des Streifens aus dem zweiten Metall ungefähr gleich der Höhe der aus dem zweiten Metall bestehenden Abschnitte der Sägezähne ist.

[0010] Bevorzugt bestehen die beiden Trägerbänder aus demselben Metall, insbesondere einem zähfesten Stahl.

[0011] Besonders einfach wird das Verfahren, wenn zur Bildung des Bimetallbands ein Streifen aus dem zweiten Metall auf beiden Seiten mit je einem Trägerband aus dem ersten Metall verschweisst wird, und wenn der Streifen mit den beiden Trägerbändern mittels Laserschweissen oder Elektronenstrahlschweissen verschweisst wird. Vorzugsweise besteht

der Streifen aus einem härtbaren Werkzeugstahl, insbesondere aus einem Schnellarbeitsstahl, und wird nach dem Verschweissen mit den Trägerbändern gehärtet.

[0012] Eine weitere Vereinfachung ergibt sich im Hinblick auf die notwendige Bearbeitung der Hinterkante des Sägeblattes oder -bandes, wenn vor dem Auftrennen des Verbundes aus den beiden Trägerbändern und dem dazwischenliegenden Streifen die beiden Aussenkanten bearbeitet werden.

[0013] Die Auftrennung des Verbundes in die zwei Teilbänder erfolgt vorzugsweise mittels Laserstrahlschneiden.

[0014] Grundsätzlich ist es denkbar, dass der Streifen aus Schneidmaterial eine andere, insbesondere grössere Dicke aufweist als die Trägerbänder. Dann ergeben sich beispielsweise seitlich aus dem Band herausstehende Sägezähne. Bevorzugt weisen jedoch der Streifen und die beiden Trägerbänder die gleiche Dicke auf.

[0015] Wenn weiterhin die Dicke des Streifens und der beiden Trägerbänder gleich der Dicke der fertigen Sägeblätter bzw. Sägebänder ist, erübrigen sich weitere Bearbeitungsschritte wie Walzen oder dgl.

Kurze Erläuterung der Figuren

[0016] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

- Fig. 1 in der Draufsicht von oben die einzelnen Teile für ein schweisstechnisch hergestelltes Bimetallband, wie es für das erfindungsgemässe Verfahren einsetzbar ist;
- Fig. 2 in der Draufsicht von oben (Fig. 2a) und im Querschnitt (Fig. 2b) ein aus den Teilen der Fig. 1 schweisstechnisch hergestelltes Bimetallband;
- Fig. 3 die vor dem Auftrennen erfolgende randseitige Bearbeitung des Bimetallbandes aus Fig. 2 und eine für das Auftrennen in Teilbänder vorgesehene mäanderförmige Trennlinie (strichpunktiert) sowie die Linien der späteren Zahnprofile in den Teilbändern (gestrichelt);
- Fig. 4 die entlang der Trennungslinie aus Fig. 3 aufgetrennten Teilbänder; und
- Fig. 5 die aus den Teilbändern der Fig. 4 durch materialabtragende Bearbeitung hervorgehenden Sägeblätter bzw. -bänder.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0017] In den Fig. 1 und 2 ist eine im Rahmen der Erfindung mögliche, schweisstechnische Herstellung eines Vormaterials in Form eines Bimetallbandes 11a, b; 15 wiedergegeben, das sich aus einem zentralen Streifen 15 aus für Sägezähne geeignetem Schneidmaterial, z.B. Schnellarbeitsstahl, und zwei seitlich anschliessenden Trägerbändern 11a, b aus einem als Trägermaterial geeigneten zähfesten Stahl zusammensetzt. Es versteht sich von selbst, dass ein solches bandförmiges Bimetall-Vormaterial auch auf pulvermetallurgische oder giesstechnische Weise mit anschliessendem Walzen hergestellt werden kann, wie dies in den eingangs genannten Druckschriften US-A-3 766 808 und US-A-3 930 426 offenbart ist. Weiterhin versteht es sich von selbst, dass im Rahmen der Erfindung ein solches bandförmiges Vormaterial nicht nur einen, sondern mehrere jeweils von zwei Trägerbändern flankierte Streifen aus Schneidmaterial umfassen kann, wie dies in Fig. 11 der US-A-3 766 808 gezeigt ist.

[0018] Gemäss Fig. 1 und 2 wird ein Streifen 15 der Breite B aus Schneidmaterial randseitig mit je einem breiteren Trägerband 11a und 11b aus Stahl schweisstechnisch zu einem bandförmigen Bimetall-Vormaterial verbunden, wie es in Fig. 2a dargestellt ist. Die Verbindung erfolgt über Schweissnähte 16a, b, die durch hochenergetische Strahlen 20a, b in Form von Laserstrahlen oder Elektronenstrahlen erzeugt werden (schematisch in Fig. 2b durch zwei Strahlengänge angedeutet). Da die Schweissung im Zentralbereich und symmetrisch zur Mittellinie 14 des Bimetallstreifens erfolgt, lassen sich schweisssbedingte Verkrümmungen des Streifens in der Streifenebene sicher vermeiden. Die Breite B des Streifens 15 wird vorteilhafterweise so gewählt, dass sie ungefähr gleich der Höhe (H in Fig. 5) der aus dem Schneidmaterial bestehenden Abschnitte der Sägezähne (12a, b in Fig. 5) ist. Dadurch wird der Verlust an Schneidmaterial bei der materialabtragenden Bearbeitung des Zahnprofils auf ein Minimum reduziert. Wenn der Streifen 15 aus einem härtbaren Werkzeugstahl, insbesondere aus einem Schnellarbeitsstahl, besteht, wird er nach dem Verschweissen mit den Trägerbändern 11a, b gehärtet.

[0019] Das bandförmige Bimetall-Vormaterial kann mit Vorteil, bevor es in zwei gleichartige Teilbänder aufgetrennt wird (Fig. 4), an den beiden gegenüberliegenden Aussenkanten 19a, b gleichzeitig bearbeitet werden. Eine solche Bearbeitung stellt sicher, dass das fertige Sägeblatt bzw. Sägeband mit der Hinterkante ohne Schwierigkeiten in Führungsrollen oder sonstigen Führungselementen geführt werden kann. Für die Bearbeitung der Aussenkanten 19a, b ist eine Kantenbearbeitungsvorrichtung 21a, b vorgesehen, die in Fig. 3 nur schematisch angedeutet ist und materialformend (z.B. walztechnisch) oder materialabtragend (z.B. durch Schleifen oder dgl.) arbeitet, um insbesondere eine gleichmässig verrundete Aussenkante zu erzeugen.

[0020] Die Auftrennung gemäss Fig. 4 erfolgt entlang einer sich in Längsrichtung erstreckenden, mäanderförmig durch den Streifen 15 verlaufenden Trennlinie 18, die in Fig. 3 strichpunktiert eingezeichnet ist. Die in Fig. 3 gezeigte Trennlinie 18 stellt ein Beispiel dar. Selbstverständlich sind auch andere Trennlinien denkbar, um eine optimale Ausnutzung des Schneidmaterials aus dem Streifen 15 für die Sägezähne der beiden späteren Sägeblätter bzw. -bänder zu erzielen. Die Periodizität der Trennlinie 18 entspricht der Zahnteilung (ZT in Fig. 5) der späteren Sägeblätter bzw. -bänder. Es ist auch denkbar, dass eine Periode mehrere unterschiedliche Zähne umfasst. Sind in dem Vormaterial mehrere Streifen aus Schneidmaterial parallel angeordnet, wie dies in Fig. 11 der US-A-3 766 808 gezeigt ist, ergibt sich eine entsprechende Anzahl von parallelen Trennlinien. Wesentlich für die Trennlinie 18 ist, dass durch die Auftrennung entlang der Trennlinie 18 in der Längsrichtung des Bandes (in Richtung der Mittellinie 14) aufeinanderfolgende Abschnitte des Streifens 15 gebildet werden, die abwechselnd dem einen und dem anderen dabei entstehenden Teilband zugeordnet werden. Diese Verzahnung der beiden getrennten Teilbänder 10a, b (Fig. 4) stellt sicher, dass der Streifen 15 mit dem Schneidmaterial optimal ausgenutzt wird und bei der Ausbildung der Zahnprofile 17a, b mit den Sägezähnen 12a, b und Zahnlücken 13a, b ein Minimum an Abfall entsteht. Mit der Minimierung des Materialverlustes geht eine Minimierung der Bearbeitungszeit und des Werkzeugverschleisses einher, weil erheblich weniger Material abgetragen werden muss.

[0021] Die aufgetrennten Teilbänder 10a, b der Fig. 4 werden schliesslich einer materialabtragenden Bearbeitung unterzogen, bei der die endgültigen Sägezähne 12a, b ausgebildet werden (Fig. 5). Die Sägezähne 12a, b können dabei vollständig oder abschnittsweise aus dem Schneidmaterial bestehen.

Bezugszeichenliste

[0022]

10a, b	Sägeblatt, Sägeband, Teilband
11, 11a, b	Trägerband
12a, b	Sägezahn
13a, b	Zahnücke
14	Mittellinie (Bimetallstreifen)
15	Streifen (Schneidmaterial, HSS o.Ä.)
16a, b	Schweisnaht
17a, b	Zahnprofil
18	Trennlinie
19a, b	Aussenkante
20a, b	Strahl (Laserstrahl, Elektronenstrahl)
21 a, b	Kantenbearbeitungsvorrichtung
B	Breite des Streifens 15
H	Höhe der Sägezähne 12a, b
ZT	Zahnteilung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Bimetall-Sägeblattes oder -Sägebandes (10a, b), bei welchem Verfahren ein Bimetallband (11a, b; 15) mit wenigstens zwei Trägerbändern (11a, b) aus einem ersten Metall und einem dazwischenliegenden Streifen (15) aus einem zweiten Metall in zwei Teilbänder (10a, b) aufgetrennt und die Teilbänder (10a, b) jeweils unter Bildung eines Zahnprofils (17a, b) materialabtragend bearbeitet werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Bimetallband (11a, b; 15) entlang einer sich in Längsrichtung erstreckenden, durch den Streifen (15) verlaufenden Trennlinie (18) derart in zwei Teilbänder (10a, b) aufgetrennt wird, dass in Längsrichtung aufeinanderfolgende Abschnitte des Streifens (15) abwechselnd bei einem der beiden Teilbänder (10a, b) verbleiben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftrennung in die beiden Teilbänder (10a, b) so erfolgt, dass die beiden Teilbänder (10a, b) gleich sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (B) des Streifens (15) aus dem zweiten Metall ungefähr gleich der Höhe (H) der aus dem zweiten Metall bestehenden Abschnitte der Sägezähne (12a, b) ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Trägerbänder (11a, b) aus demselben Metall, insbesondere einem zähfesten Stahl, bestehen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Bimetallband (11a, b; 15) ein Streifen (15) aus dem zweiten Metall ist, welches auf beiden Seiten mit je einem Trägerband (11a, b) aus dem ersten Metall verschweisst ist und dass der Streifen (15) mit den beiden Trägerbändern (11a, b) mittels Laserschweissen oder Elektronenstrahlschweissen verschweisst ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (15) aus einem härtbaren Werkzeugstahl, insbesondere aus einem Schnellarbeitsstahl, besteht und nach dem Verschweissen mit den Trägerbändern (11a, b) gehärtet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Auftrennen des Verbundes aus den beiden Trägerbändern (11a, b) und dem dazwischenliegenden Streifen (15) die beiden Aussenkanten (19a, b) bearbeitet werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftrennung des Verbundes in die zwei Teilbänder (10a, b) mittels Laserstrahlschneiden erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (15) und die beiden Trägerbänder (11a, b) die gleiche Dicke aufweisen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Streifens (15) und der beiden Trägerbänder (11a, b) gleich der Dicke der fertigen Sägeblätter bzw. Sägebänder (10a, b) ist.

Fig.1

