

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 728 878 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.12.2006 Patentblatt 2006/49**

(51) Int Cl.:  
**C21D 1/74<sup>(2006.01)</sup> C21D 1/52<sup>(2006.01)</sup>**  
**C21D 9/24<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06008191.6**

(22) Anmeldetag: **20.04.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **Graf + Cie AG**  
**8640 Rapperswil (CH)**

(72) Erfinder: **Graf, Ralph Armin**  
**8807 Freienbach (CH)**

(30) Priorität: **03.06.2005 DE 102005025627**

(74) Vertreter: **Leinweber & Zimmermann**  
**Rosental 7,**  
**II Aufgang**  
**80331 München (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Sägezahn- und Ganzstahlgarnituren sowie Sägezahndraht**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Sägezahn- und Ganzstahlgarnituren für die Bearbeitung von Textilfasern, insbes. im Rahmen eines Kardiervorgangs, bei dem ein Draht-Ausgangsmaterial mit in dessen Längsrichtung hintereinander angeordneten und sich ausgehend von einem Fußbereich quer zur Längsrichtung erstreckenden Zähnen versehen und der so gebildete Sägezahndraht zumindest im Bereich der Zähne einem Härtungsvorgang unterzogen wird, wobei

der Härtungsvorgang unter Ausschluß von Sauerstoff im Bereich des Sägezahndrahts durchgeführt wird und der Sägezahndraht vorzugsweise eine Erwärmungskammer durchläuft. Zur Erwärmung ist vorgesehen, dass die Zähne des Sägezahndrahtes eine Flamme durchlaufen, wobei der Verbrennungsvorgang ohne überschüssigen Sauerstoff erfolgt.

**EP 1 728 878 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Sägezahn- und Ganzstahlgarnituren für die Bearbeitung von Textilfasern, insbes. im Rahmen eines Kardiervorgangs, bei dem ein Draht-Ausgangsmaterial mit in dessen Längsrichtung hintereinander angeordneten und sich ausgehend von einem Fußbereich quer zur Längsrichtung erstreckenden Zähnen versehen und der so gebildete Sägezahndraht zumindest im Bereich der Zähne einem Härtungsvorgang unterzogen wird, eine Vorrichtung zur Ausführung solcher Verfahren sowie einen mit einem derartigen Verfahren hergestellten Sägezahndraht.

**[0002]** Mit Verfahren der vorstehend angegebenen Art hergestellte Sägezahndrähte aus unlegierten und legierten Stählen werden beispielsweise zur Bearbeitung von Textilfasern in Karden eingesetzt. Dazu können die Sägezahndrähte beispielsweise wendelförmig auf einen kreiszylindermantelförmigen Träger, den Tambour der Karde, aufgezogen werden.

**[0003]** Bei modernen Karden wird zur Herstellung einer Sägezahn- und Ganzstahlgarnitur für den Tambour einer Karde ein Sägezahndraht mit einer Länge von mehreren Kilometern benötigt. Zur Bearbeitung der Textilfasern wird der Tambour der Karde mit der darauf aufgezogenen Garnitur in eine Drehbewegung um seine Zylinderachse versetzt, so daß die Garnitur dem Tambour zugeführtes Fasermaterial durchfahren und reinigen kann, wobei die Tambourgarnitur mit feststehenden oder gegenläufig angetriebenen, jeweils mit einer entsprechenden Deckelgarnitur versehenen Deckeln zusammenwirkt. Bei dieser Faserbearbeitung muß zum Erhalt eines zufriedenstellenden Kardierergebnisses und zur Vermeidung einer Beschädigung der Karde sichergestellt werden, daß die Sägezahndrähte mit hoher Genauigkeit derart auf den kreiszylindermantelförmigen Träger aufgezogen werden, daß sich keine das Kardierergebnis oder die Betriebszuverlässigkeit beeinträchtigenden Änderungen des radialen Abstands der Sägezahndrahtspitzen von der Drehachse des Tambours ergeben, weil auch nur lokale Ungenauigkeiten beim Aufziehen des Sägezahndrahts auf den Tambour zu Beschädigungen der daraus gebildeten Sägezahn- und Ganzstahlgarnitur führen können, die einen vollständigen Austausch erforderlich machen.

**[0004]** Das ist bei modernen Hochleistungskarden im Hinblick auf die damit verbundenen Maschinenstillzeiten und das dazu benötigte Material mit sehr hohen Kosten verbunden. Ferner muß im Sinne der Sicherstellung einer zufriedenstellenden Kardierqualität auch ein zufälliger axialer Versatz aufeinanderfolgender Windungen verhindert werden. Darüber hinaus muß zum Erhalt zufriedenstellender Standzeiten von Karden sichergestellt werden, daß ein übermäßiger Verschleiß der Sägezahndrähte vermieden wird. Zu diesem Zweck werden die Zähne der auf den Tambour aufziehenden Sägezahndrähte einem Härtungsvorgang unterzogen. Sie können

beispielsweise mittels offener Flamme auf ihre jeweilige Austenitisierungstemperatur erhitzt und anschließend abgeschreckt werden.

**[0005]** Im besonderen bei der Erwärmung des Drahtes kann sich eine mehr oder weniger dicke Zunder- bzw. Oxidschicht auf dem Draht bilden. Diese Schicht ist im Hinblick auf die benötigte Genauigkeit der auf den Träger aufgezogenen Garnitur besonders problematisch. Der Sägezahndraht wird auf den sich drehenden Träger mittels einer Aufziehvorrichtung wendelförmig aufgezogen. Zur Sicherstellung der erforderlichen Aufziehpräzision muß der Draht dabei enge Führungen durchlaufen. Es können bei diesem Vorgang aufgrund der Biegung und Reibung des Drahtes in den Führungen Zunderpartikel von der Drahtoberfläche abplatzen und sich in die Aufziehvorrichtung und speziell in die Führungen setzen. Solche Verschmutzungen in den Führungen können die Aufziehqualität und die Geschwindigkeit, mit der aufgezogen werden kann, stark beeinträchtigen. Ferner ist es wegen der abplatzenden Zunderpartikel häufig notwendig, den Aufziehvorgang zu unterbrechen, damit die Aufziehvorrichtung und insbes. deren Führungen gereinigt werden können. Falls diese Reinigungsunterbrechungen nicht rechtzeitig erfolgen, können die aufgrund der Verschmutzung der Führungen größer werdenden Rückzugskräfte des Drahtes so weit ansteigen, daß der Draht reißt.

**[0006]** Im Hinblick auf diese Probleme im Stand der Technik wurde bereits vorgeschlagen, die während des Härtungsvorgangs entstehende Zunder- bzw. Oxidschicht nach dem Härtungsvorgang zu entfernen. Zu diesem Zweck sind beispielsweise abrasive Verfahren bekannt geworden, bei denen die Drähte nach dem Härten mit rotierenden Metallbürsten gebürstet und so der anhaftende Zunder soweit wie möglich entfernt wird. Bei einem anderen Verfahren wird der Draht durch profilierte Schleifscheiben zur Entfernung der Zunderschicht geschliffen. Schließlich sind auch chemische Verfahren bekannt geworden, bei denen die Zunderschicht chemisch entfernt wird.

**[0007]** Die im Hinblick auf die beim Aufziehen der Sägezahndrähte entstehenden Probleme vorgeschlagenen Verfahren zur Entfernung der Zunderschicht haben allerdings den Nachteil, daß durch den mechanisch oder chemisch bewirkten Materialabtrag auch der Draht selbst mehr oder weniger beschädigt wird. Darüber hinaus werden durch die im Hinblick auf die beim Aufziehen auftretenden Probleme notwendige Entfernung der Zunderschicht ungewollt auch die Flanken und Spitzen der Zähne des Sägezahndrahts abgerundet, so daß sie einen Teil der gewünschten Schärfe verlieren.

**[0008]** Angesichts dieser Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von Sägezahn- und Ganzstahlgarnituren für die Bearbeitung von Textilfasern bereitzustellen, mit dem die Garnituren ohne Beeinträchtigung der Garniturqualität schnell und zuverlässig aufgezogen werden können.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Weiterbildung der bekannten Verfahren gelöst, die im wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, daß der Härtungsvorgang unter Ausschluß von Sauerstoff im Bereich des Sägezahndrahts durchgeführt wird, wobei der Sägezahndraht vorzugsweise eine Erwärmungskammer durchläuft.

**[0010]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch den Ausschluß von Sauerstoff während des Härtungsvorgangs die Zunder- bzw. Oxidschichtbildung von vornherein vermieden, so daß die bei Verfahren nach dem Stand der Technik den Aufziehvorgang beeinträchtigenden und verzögernden Verschmutzungsprobleme erst gar nicht auftreten und daher auch keine Beeinträchtigung der Sägezahndrahtqualität durch eine ansonsten notwendige Entfernung der Zunder- bzw. Oxidschicht zu besorgen ist.

**[0011]** Darüber hinaus kann mit erfindungsgemäß hergestellten Sägezahn- und Ganzstahlgarnituren auch eine verbesserte Qualität der kardierten Fasern sichergestellt werden, weil die gemäß den herkömmlichen Verfahren hergestellten Garnituren trotz der beschriebenen Maßnahmen in vielen Fällen noch Zunderpartikel aufweisen, welche sich im Verlauf der Faserbearbeitung von der Garnitur lösen und die Textilfasern verunreinigen können. Das führt bei den mit den herkömmlichen Verfahren hergestellten Garnituren zu einer Beeinträchtigung des Kardierergebnisses und zu einer Reduzierung der Garniturstandzeit, weil die sich lösenden Zunderpartikel auch einen zusätzlichen Verschleiß der Garnitur verursachen. Auch diese Probleme werden durch Einsatz von mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Garnituren grundsätzlich gelöst, weil es erst gar nicht zur Zunderbildung auf der Sägezahndrahtoberfläche kommt.

**[0012]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Zähne des Sägezahndrahts im Verlauf des Härtungsvorgangs, ebenso wie bei den herkömmlichen Verfahren, ggf. nach einer Vorerwärmung auf beispielsweise 500 - 800 °C, auf eine Austenitisierungstemperatur von vorzugsweise etwa 500 - 1200 °C, insbes. etwa 800 - 1000 °C, erwärmt und anschließend rasch abgekühlt werden. Dabei erfolgt auch die Abkühlung des Sägezahndrahts vorzugsweise unter Ausschluß von Sauerstoff oder anderen oxidierenden Gasen. Zweckmäßigerweise wird zur Abkühlung ein Abschreckbad, das wahlweise mit Wasser, einer Emulsion aus Wasser und Öl oder Öl betrieben werden kann, eingesetzt, wobei die Sägezahndrähte im Durchlaufbetrieb zunächst erwärmt und dann in dem Abschreckbad abgekühlt werden.

**[0013]** Die Abkühlung erfolgt zweckmäßigerweise in einem Ölbad, um das Auftreten von Spannungsrissen in dem Draht weitgehend zu vermeiden. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können die Sägezahndrähte nach der Abkühlung zur Verringerung der trotz Einsatz von Ölbadern zur Abkühlung noch vorhandenen Sprödigkeit bzw. zur Erhöhung der Zähigkeit angelassen, d. h. einem weiteren Wärmebe-

handlungsvorgang unterzogen werden. Auch dieser weitere Wärmebehandlungsvorgang erfolgt zweckmäßigerweise unter Ausschluß von Sauerstoff oder anderen oxidierenden Gasen im Bereich der zu härtenden Zähne.

5 **[0014]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Erwärmung der Sägezahndrähte auf die Austenitisierungstemperatur unter Sicherstellung eines im Rahmen einer kontinuierlichen Produktion gewünschten Durchlaufbetriebs dadurch erfolgen, daß zumindest die Zähne des Sägezahndrahts zumindest während der im Rahmen des Härtungsvorgangs erfolgenden Erwärmung eine 10 Flamme durchlaufen. Dabei wird die Flamme zur Sicherstellung des erfindungsgemäß vorgesehenen Ausschlusses von Sauerstoff im Bereich des Sägezahndrahts in einer reaktionsträgen Schutzgasatmosphäre, wie etwa einer Stickstoffatmosphäre, erzeugt. Der angestrebte Sauerstoffausschluß kann dabei dadurch sicher- 15 gestellt werden, daß zur Erzeugung der Flamme ein Brennergas und ein Oxidationsmittel, wie etwa Sauerstoff, derart in die Erwärmungskammer eingeleitet werden, daß das Oxidationsmittel nicht in Kontakt mit den zu härtenden Zähnen gelangt und vorzugsweise im Ver- 20 lauf der die Flamme erzeugenden Verbrennungsvorgangs vollständig umgesetzt wird. Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die zur Erwärmung eingesetzte Flamme also zweckmäßigerweise ohne überschüssigen Sauerstoff erzeugt.

**[0015]** Ein unerwünschter Kontakt der Zähne mit Luft- 25 sauerstoff kann weitgehend ausgeschlossen werden, wenn die Erwärmungskammer von Schutzgas durchströmt wird, wobei zweckmäßigerweise ein Schutzgasüberdruck in der Erwärmungskammer aufrechterhalten wird.

**[0016]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Sägezahndrähte müssen einerseits im Bereich ihrer 30 Zähne bzw. Zahnspitzen eine besonders hohe Härte aufweisen, um eine ausreichende Standzeit zu ermöglichen. Andererseits müssen diese Sägezahndrähte in ihrem Fußbereich noch eine solche Verformbarkeit aufweisen, daß sie auf den kreiszylindermantelförmigen Träger wendelförmig aufgezogen werden können. Dazu besteht das Gefüge der Sägezahndrähte an der Zahnspitze üblicherweise aus Martensit und im Fußbereich aus Ferrit mit eingeformtem, d. h. globularem Zementit. Zum Erhalt 35 der gewünschten Gefügestruktur im Fußbereich werden die Sägezahndrähte bei Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vor dem Härtungsvorgang zweckmäßigerweise zumindest im Fußbereich weichgeglüht. Die im Verlauf des Härtungsvorgangs zum Einsatz gebrachte 40 Flamme wird zweckmäßigerweise zur Sicherstellung der gewünschten Gefügestruktur im Fußbereich so eingestellt, daß sie eine Erwärmung nur im Bereich der Sägezähne und insbes. der Zahnspitzen bewirkt.

**[0017]** Das im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzte Draht-Ausgangsmaterial wird zum Erhalt der gewünschten Querschnittsform der Drähte zweckmäßigerweise in Form von kaltgewalzten Profilen bereitgestellt.

**[0018]** Bei Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kommen vorzugsweise zwei verschiedene Gassysteme zum Einsatz. Ein System zum gesteuerten und kontrollierten Einbringen des Schutzgases und ein zweites System zum Einbringen einer vorgegebenen Mischung aus Sauerstoff und Brennergas in den Brenner bzw. die Erwärmungskammer. Dabei wird das Schutzgas je nach Betriebszustand und Brennerposition (Anfahren, Stoppen usw.) hinsichtlich der Menge und des Drucks in der Erwärmungskammer gesteuert. Die Mischung von Brennergas und Oxidationsmittel und die Brennergeometrie werden so gewählt, daß die Zähne beim Durchlaufen der Flamme keinen Kontakt zu unverbranntem Sauerstoff haben und so verzundern. Darüber hinaus wird durch die Einleitung des Schutzgases und die dabei erzeugten Strömungsverhältnisse ein Beitrag zur Vermeidung des Kontakts zwischen Oxidationsmittel und Zähnen geleistet.

**[0019]** Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Ganzstahlgarniturdrahte bieten im Vergleich zu den mit herkömmlichen Verfahren hergestellten Drähten folgende Vorteile:

**[0020]** Da die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Drähte frei von Zunder sind, können sich auch keine Rückstände in den Führungen der Aufziehvorrichtungen festsetzen. Im Ergebnis bedeutet dies, daß mit erfindungsgemäß hergestellten Drähten eine wesentlich höhere Aufziehggeschwindigkeit erzielt werden kann als mit den mit herkömmlichen Verfahren hergestellten Ganzstahlgarniturdrahten. Darüber hinaus sind Unterbrechungen des Aufziehvorgangs zum Reinigen der Führungen und der Aufziehvorrichtung bei Einsatz erfindungsgemäßer Verfahren nicht erforderlich. Außerdem wird ein Verklemmen und Reißen des Drahts in den Führungen sicher vermieden.

**[0021]** Ein weiterer Vorteil von mit erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Garnituren ist darin zu sehen, daß bei Einsatz zunderfrei hergestellter Garnituren Verschmutzungen der Textilfasern durch Zunderückstände vollständig ausgeschlossen sind. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß der beschriebene Nachteil der Verschmutzung von Textilfasern durch Zunderückstände auch durch Einsatz gebürsteter oder mit Schleifscheiben polierter Drähte weitgehend vermieden werden kann. Die auf diese bekannte Art und Weise hergestellten Drähte haben aber den großen Nachteil, daß durch das Abschleifen oder Polieren auch die Kanten und Spitzen ungewollt verrundet werden und so der Garniturdraht deutlich an der gewünschten und für den Einsatz notwendigen Kantenschärfe verliert und in seiner Kardierleistung daher deutlich schlechter ist als nicht abrasiv behandelte Garniturdrahte. Das gilt entsprechend für chemisch behandelte Garniturdrahte.

**[0022]** Wie der vorstehenden Erläuterung erfindungsgemäßer Verfahren zu entnehmen ist, weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens eine Härtingkammer mit einer Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung für einen die Kammer durch-

laufenden Sägezahn Draht und eine Anordnung zur Erzeugung einer Schutzgasatmosphäre im Bereich der Zähne des die Kammer durchlaufenden Sägezahn Drahts auf.

**[0023]** Die Vorrichtung kann zum Erhalt der im Verlauf des Härtingvorgangs erforderlichen Erwärmung der Zähne eine Brenneranordnung zur Erzeugung einer Flamme im Bereich der Zähne des die Kammer durchlaufenden Sägezahn Drahts aufweisen. Zur Erzeugung der einen Sauerstoffausschluß im Bereich der Zähne weitgehend sicherstellenden Mischung kann die Brenneranordnung eine Mischeinrichtung aufweisen, mit der ein Brennergas und ein Oxidationsmittel, wie etwa Sauerstoff, gemäß einem vorgegebenen Verhältnis mischbar sind, bevor die so hergestellte Mischung in der Kammer zum Erhalt der Flamme umgesetzt bzw. verbrannt wird.

**[0024]** Zusätzlich kann der Kammer eine Düsenanordnung zur Einleitung des Schutzgases zugeordnet sein. Durch diese Düsenanordnung wird das Schutzgas zweckmäßigerweise so eingeleitet, daß ein Schutzgasüberdruck in der Kammer entsteht, wobei durch die Schutzgaseinleitung zusätzlich sichergestellt wird, daß das Oxidationsmittel bzw. der Sauerstoff nicht in Kontakt mit den Zähnen des Sägezahn Drahts gelangt.

**[0025]** Der Erwärmungskammer einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine Anordnung zum Abkühlen der erwärmten Zähne nachgeordnet sein. Diese Anordnung umfaßt zweckmäßigerweise ein von dem Sägezahn Draht unter Sauerstoffausschluß durchlaufenes Ölbad.

**[0026]** Ferner kann die erfindungsgemäße Vorrichtung in Durchlaufrichtung vor der Kammer eine Glühvorrichtung zum Weichglühen der Sägezahn Drahte aufweisen.

**[0027]** Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Ausgangsmaterial üblicherweise durch einen Stanzvorgang mit den Zähnen versehen.

**[0028]** Ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter Sägezahn Draht ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß er gehärtete Zähne besitzt, die weder Zunderückstände noch durch einen mechanischen Schleifvorgang oder einen chemischen Vorgang erzeugte abgerundete Kanten aufweisen.

**[0029]** Vorstehend wurde das erfindungsgemäße Verfahren im Zusammenhang mit der Herstellung von Garnituren für den Tambour einer Karde eingesetzt. Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Verfahren aber auch zur Herstellung von Garnituren für Vorreißerwalzen oder dgl. eingesetzt werden.

**[0030]** Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen und in der Beschreibung nicht näher herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, erläutert:

**[0031]** Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung einer zur Ausführung erfindungsgemäßer Verfahren geeigneten erfindungsgemä-

ßen Vorrichtung.

**[0032]** Die in der Zeichnung gezeigte Vorrichtung umfaßt eine insgesamt mit 20 bezeichnete rohrförmige Kammer, in der ein Sägezahn Draht 10 in der durch den Pfeil P bezeichneten Richtung gefördert wird. Dabei durchläuft der Draht zunächst eine Vorerwärmungseinrichtung 30, in der er induktiv auf eine Temperatur zwischen 500 und 800 °C vorerwärmt wird. Nach Verlassen der Vorerwärmungseinrichtung erfolgt eine Schutzgaseinspeisung in die rohrförmige Kammer 20 mit Hilfe einer entsprechenden Schutzgaseinleitungseinrichtung 40. Im Anschluß an die Schutzgaseinleitungseinrichtung 40 wird der jetzt in einer Schutzgasatmosphäre geförderte Draht 10 in einer Brenneinrichtung 50 unter Ausschluß von Sauerstoff im Bereich der Sägezahn Drahtzähne auf die Austenitisierungstemperatur erwärmt. Dazu wird im Bereich der Zähne innerhalb der Brennerkammer 50 eine Flamme erzeugt. Die entsprechende Brenneranordnung weist eine Mischeinrichtung auf, mit der Brennergas und Oxidationsmittel so in die Brennerkammer 50 eingeleitet werden können, daß das Oxidationsmittel durch die Verbrennung vollständig umgesetzt bzw. verbrannt wird und nicht in Kontakt mit den Zähnen des Sägezahn Drahts gelangt.

**[0033]** Im Anschluß an die Brennerkammer 50 durchläuft der Sägezahn Draht 10 eine Abschreckeinrichtung 60.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Sägezahn- und Ganzstahlgarnituren für die Bearbeitung von Textilfasern, insbes. im Rahmen eines Kardiervorgangs, bei dem ein Draht-Ausgangsmaterial mit in dessen Längsrichtung hintereinander angeordneten und sich ausgehend von einem Fußbereich quer zur Längsrichtung erstreckenden Zähnen versehen und der so gebildete Sägezahn Draht zumindest im Bereich der Zähne einem Härtungsvorgang unterzogen wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Härtungsvorgang unter Ausschluß von Sauerstoff im Bereich des Sägezahn Drahts durchgeführt wird, wobei der Sägezahn Draht vorzugsweise eine Erwärmungskammer durchläuft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sägezahn Draht im Verlauf des Härtungsvorgangs, ggf. nach einer Vorerwärmung, auf eine Austenitisierungstemperatur von vorzugsweise etwa 500 - 1200 °C, insbes. etwa 800 - 1000 °C, erwärmt und anschließend rasch abgekühlt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sägezahn Draht nach der Abkühlung zur Verringerung der Sprödigkeit bzw. Erhöhung der Zähigkeit vorzugsweise ebenfalls unter Ausschluß von Sauerstoff angelassen wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die Zähne des Sägezahn Drahts zumindest während der im Rahmen des Härtungsvorgangs erfolgenden Erwärmung eine Flamme durchlaufen.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flamme in einer reaktionsträgen Schutzgasatmosphäre, wie etwa einer Stickstoffatmosphäre, erzeugt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Erzeugung der Flamme ein Brennergas und ein Oxidationsmittel, wie etwa Sauerstoff, derart in die Erwärmungskammer eingeleitet werden, daß das Oxidationsmittel nicht in Kontakt mit den zu härtenden Zähnen gelangt und vorzugsweise im Verlauf des die Flamme erzeugenden Verbrennungsvorgangs vollständig umgesetzt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erwärmungskammer von Schutzgas durchströmt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erwärmungskammer zur Vermeidung des Eindringens von Luftsauerstoff mit Schutzgas unter Überdruck gefüllt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sägezahn Draht vor dem Härtungsvorgang zumindest im Fußbereich weichgeglüht wird.
10. Vorrichtung zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Erwärmungskammer, die eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für einen die Kammer durchlaufenden Sägezahn Draht sowie eine Anordnung zur Erzeugung einer Schutzgasatmosphäre im Bereich der Zähne des die Kammer durchlaufenden Sägezahn Drahts aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Erwärmungskammer eine Brenneranordnung zur Erzeugung einer Flamme im Bereich der Zähne des die Kammer durchlaufenden Sägezahn Drahts zugeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Brenneranordnung eine Mischeinrichtung aufweist, mit der ein Brennergas und ein Oxidationsmittel, wie etwa Sauerstoff, gemäß einem vorgegebenen Verhältnis mischbar sind, bevor die so hergestellte Mischung in der Kammer zum Erhalt der Flamme umgesetzt wird.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kammer eine Düsenanordnung zur Einleitung des Schutzgases zugeordnet ist.

5

14. Sägezahndraht, hergestellt mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

