



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1  
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **270 930 B1**

4(51) **C 21 D 9/24**  
**C 21 D 1/18**

**PATENTAMT der DDR**

---

(21) WPC 21 D / 313 248 8

(22) 29.02.88

(45) 11.07.90

(44) 16.08.89

---

(71) VEB Maxhütte Unterwellenborn, Unterwellenborn, 6806, DD

(72) Teichmann, Joachim; Wunder, Roland, Dipl.-Ing.; Kruppa, Karl-Heinz; Reh, Burkhard, Dr.-Ing.; Rimkus, Martina; Knauer, Werner; Martin, Hartmut, Dipl.-Ing.; Grunwald, Horst, DD

---

(54) Verfahren zum Härten der Sägeblattzähne von Kreissägeblättern

---

### **Patentanspruch:**

Verfahren zum Härten der Sägeblattzähne von Kreissägeblättern aus unlegierten und legierten Stählen zum Trennen von Formstahl und anderen metallurgischen Erzeugnissen, **gekennzeichnet** dadurch, daß durch einen Azetylen-Sauerstoff-Doppelbrenner, dessen Brennerdüsen einen beidseitigen axialen Abstand von 10 bis 30 mm sowie einen radialen Abstand von 1 bis 3 mm von der Zahnspitze besitzen und deren Flammen im Winkel von 60 bis 90° zur Sägeblattebene den seitlichen Bereich zwischen Zahnspitze und Zahnfuß erwärmen, bei Einspeisung einer Azetylenmenge von 200 bis 600 l/h und einer Sauerstoffmenge von 200 bis 700 l/h, eine Austenitisierungstemperatur von 800 bis 950°C erzielt, eine Austenitisierungszeit von 0,2 bis 0,8 s/mm Blattstärke bei einer Zahnhöhe von höchstens 20 mm angewandt und eine Abschreckung mit einer Wassermenge von 350 bis 700 l/h bei einer Wassertemperatur von 5 bis 20°C durchgeführt wird.

### **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten der Sägeblattzähne von Kreissägeblättern aus unlegierten und legierten Stählen, die zum Trennen von Formstahl und anderen metallurgischen Erzeugnissen dienen.

### **Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Zum bekannten Stand der Technik gehören verschiedene Verfahren zum Härten von Sägeblattzähnen und Zähnen von Zahnrädern oder Zahnstangen. Dabei wird die Erwärmung mittels Flamme, elektrischem Widerstand oder Induktion vorgenommen.

So beschreibt die US-EB 2346923 eine Vorrichtung zur Flammenhärtung von Zahnstangen, die längs und quer zur Zahnstange bewegt werden kann.

Eine einstellbare Führung für Flammenhärtungsbrenner ist Gegenstand der US-EB 2404656.

Mit einer Maschine, die zur Oberflächenhärtung von Zahnradzähnen dient, befaßt sich die US-EB 2617643. Das Brennerpaar mit der Wasserdusche bewegt sich hierbei längs der Zahnflanken. Zur Temperaturmessung dient ein Thermoelement, das am erwärmten Zahn anliegt. Die genannten Erfindungsschreibungen behandeln nur Vorrichtungen, die über die zu härtenden Zähne der Werkzeuge hinweg bewegt werden. Mit einem Verfahren zur Wärmebehandlung von Metallsägeblättern befaßt sich die US-EB 3540949. Hierbei kann die Flamme sowohl auf den Zahngrund als auch auf die Zahnspitze gerichtet werden. Nach Abschrecken in einer Kühlstrecke wird das gesamte Blatt angelassen.

In ähnlicher Weise beschreibt die DE-EB 2623731 ein Verfahren zum Härten von Zähnen einer Bandsäge, die durch einen Wasserstrom läuft. Die Flamme des Brenners bläst den Wasserfilm hinweg, so daß nur im Zahnspitzenbereich eine Härtung erfolgt.

Eine Methode zur Flammenhärtung rotationssymmetrischer Teile wird durch die JP-EB 61-113712 geschützt. Zur Stabilisierung der Temperatur wird bei dieser Lösung ein Viertel des Umfanges von einem Kasten umhüllt, wodurch ein Härteverzug verhindert wird.

Eine induktive Härtung der Zähne und Zahnfüße von Kreissägeblättern beschreibt die DE-EB 1911277. Hier werden lediglich Härtewerte für die Zahnseitenfläche im Bereich von 42 bis 58 HRC angegeben.

Schließlich befaßt sich die DD-EB 82746 mit einem Verfahren zur Wärmebehandlung von Kreissägeblättern, wobei eine Erwärmungsquelle und eine Wasserbrause das Blatt in radialer Richtung gabelförmig umschließen. Das mit Arbeitsdrehzahl rotierende Blatt wird zunächst austenitisiert und anschließend nach Abschaltung der Wärmequelle abgeschreckt.

Es kann konstatiert werden, daß für die Zahnhärtung von Kreissägeblättern keine Flammenhärteverfahren mit definierten Prozeßparametern bekannt sind.

### **Ziel der Erfindung**

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Verschleißwiderstand von Kreissägeblättern zum Trennen von Profilstahl zu erhöhen und den Sägegrat zu reduzieren.

Dabei wird auf der Grundlage des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Arbeitszeiteinsparung für das Härten der Sägeblätter und eine Verringerung der Stillstandszeiten der Walzstraße erreicht.

**Darlegung des Wesens der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Härten der Sägeblattzähne von Kreissägeblättern zu entwickeln, mit dessen Hilfe durch Angabe wesentlicher Prozeßparameter wie Austenitierungstemperatur, spezifische Austenitisierungszeit, definierte Wärmelokalisierung, spezifische Gasmenge und spezifische Menge des Abschreckmittels die entscheidenden Nachteile des Standes der Technik, d.h. fehlende Anpassung des Härteprofilles an das Verschleißbild von Walzwerkssägeblätter, beseitigt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Kreissägeblatt aus einem unlegierten oder legierten Stahl im Bereich zwischen Zahnspitze und Zahnfuß von einem Azetylen-Sauerstoff-Doppelbrenner beidseitig symmetrisch auf Austenitierungstemperatur erwärmt und anschließend mit einer definierten Kühlmittelmenge abgeschreckt wird.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß entsprechend dem Verschleißbild der Sägeblattzähne im Bereich der maximalen Abnutzung an den Zahnseitenflächen ein größere Härte, d. h. 55 bis 64 HRC und im weniger beanspruchten Bereich der Zahnflankenmitte eine mittlere Härte von 48 bis 58 HRC eingestellt wird. Das wird durch eine gefundene Wärmelokalisierung erreicht, in dem die Flamme unter einem Winkel von 60 bis 90° zur Blattebene beidseitig im Bereich zwischen Zahnspitze und Zahnfuß den Sägeblattzahn erwärmt. Die Brennerdüsen des Azetylen-Sauerstoff-Doppelbrenners besitzen einen beidseitigen axialen Abstand von 10 bis 30 mm und einen radialen Abstand von 1 bis 3 mm von der Zahnspitze.

Die neutrale Flamme des Azetylen-Sauerstoff-Doppelbrenners wird durch Einstellung einer Azetylenmenge von 200 bis 600 l/h und einer Sauerstoffmenge von 200 bis 700 l/h gewährleistet, womit eine Austenitierungstemperatur von 800 bis 950°C realisiert wird. Die Austenitisierungszeit beträgt in Abhängigkeit von der Blattstärke für max. 20 mm hohe Dreieckszähne 4 bis 7 Sekunden, d. h. 0,2 bis 0,8 s/mm.

Da es sich um ein Umlaufhärteverfahren handelt, wird der Sägeblattzahn nach der Erwärmungsphase mittels Schrittschaltwerk um den Betrag der Zahnteilung zu einer Wasserbrause transportiert. Dort erfolgt ein Abschrecken mit einer Wassermenge von 350 bis 700 l/h bei einer Wassertemperatur von 5 bis 20°C. Zum Abbau von Härtespannungen kann für die Dauer der Taktzeit ein Anlassen bei 200 bis 400°C erfolgen, ohne daß die Härte abnimmt.

Von besonderem Vorteil ist die Tatsache, daß sich das Kreissägeblatt nicht verzieht.

**Ausführungsbeispiel**

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.

Die Sägeblattzähne eines Kaltkreissägeblattes der Stahlmarke C60 mit einem Durchmesser von 1800 mm und einer Dicke von 12 mm, welches durch Neuanschleiff eine Dreieckszahnform von 6 mm Zahnhöhe bei einer Zahnteilung von 9 mm erhalten hat, wird mit einem Azetylen-Sauerstoff-Doppelbrenner auf 800 bis 850°C erwärmt. Die Austenitisierungszeit beträgt 0,42 s/mm Blattstärke. Um die genannte Austenitierungstemperatur zu erzielen, sind die Gasmengen von 360 l/h Azetylen und 400 l/h Sauerstoff erforderlich. Der Azetylen-Sauerstoff-Doppelbrenner wird so eingestellt, daß die Brennerdüsen beidseitig axial 15 mm von der Zahnseitenfläche entfernt sind. In radialer Richtung beträgt der Abstand 1 mm von der Zahnspitze. Die Flammen treffen im Winkel von 70 Grad zur Blattebene auf den Zahn auf.

Nach Ablauf der Erwärmungsphase wird der austenitierte Sägeblattzahn mittels Schrittschaltwerk durch Drehung des Kaltkreissägeblattes um den Betrag der Zahnteilung zu einer Wasserbrause befördert. Hier erfolgt ein Abschrecken mit einer Wassermenge von 480 l/min bei einer Wassertemperatur von 10°C.

Die Härtemessung ergibt eine Härte von 56 HRC in der Mitte der Zahnflanke und eine solche von 61 HRC auf der Zahnseitenfläche. Zur Beseitigung von Härtespannungen erfolgt anschließend noch ein Anlassen bei 200 bis 250°C mit der o. g. Taktzeit ohne Veränderung der Härte.

Der Erfolg der beschriebenen Wärmebehandlung wird im Vergleich zu konduktiv gehärteten Sägeblattzähnen der gleichen Abmessungen anhand der nachstehenden Tabelle deutlich, die als Standzeitmaß den gesägten Profilquerschnitt enthält:

Härteverfahren	Stahlmarke	gesägter Profilquerschnitt (m <sup>2</sup> )
konduktiv	C60	3,4
erfindungsgemäß	C60	22,0

Die Standzeit bzw. der gesägte Querschnitt kann also um den Faktor 6,5 erhöht werden.