

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1593 50

Int.Cl.³

3(51) C 23 C 11/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 23 C/ 2304 886

(22) 02.06.81

(44) 02.03.83

(71) siehe (72)

(72) BUECKEN, BERND, DIPL.-PHYS.; WILBERG, RÜDIGER, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB HOCHVAKUUM DRESDEN, VEB KOMB. MIKROELEKTR., BFS, 8020 DRESDEN, GRUNAUER WEG
26

(54) VERFAHREN ZUR HAERTUNG VON EISENWERKSTOFFEN IN EINER STROMSTARKEN GASENTLADUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur oberflächigen Härtung von Eisenwerkstoffen in einer mit einem reaktiven Gas brennenden stromstarken Glimmentladung. Dieses Verfahren zeichnet sich durch eine kurze Behandlungsdauer aus und gewährleistet verschleiß- und korrosionsbeständige Werkstückoberflächen der behandelten Teile ohne aufwendige Nacharbeiten. Erreicht wird dies durch die Zündung einer stromstarken Gasentladung im H₂-Strom mit anschließender Reinigung der Werkstücke und dem nachfolgenden Einlaß stickstoffhaltigen Gases, vorzugsweise Ammoniak, bis zum Arbeitsdruck und Zusatz von Argon mit Anteilen zwischen 5 und 50 Vol.-%. Das Ergebnis ist eine Verkürzung der Nitrierzeit bis zu 50%.

230488 6

- 1 -

Verfahren zur Härtung von Eisenwerkstoffen in einer stromstarken Gasentladung

Anwendungsgebiet der Erfindung

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur oberflächigen
- 5 Härtung von Eisenwerkstoffen in einer stromstarken Gasentladung und gewährleistet verschleiß- und korrosionsbeständige Werkstückoberflächen der behandelten Teile ohne aufwendige Nacharbeiten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 10 Es ist bekannt, Werkstücke aus Eisenwerkstoffen in einer stromstarken Glimmentladung mit Stickstoffverbindungen als Reaktionsgas zu härten (CH-PS 386 584). Ausgangspunkt bildet die von Berghaus beschriebene Form der Nitrierung (DE-PS 668 636) in einer stromstarken Glimmentladung,
- 15 deren Ablaufzeit trotz verschiedenster Formen, Methoden und Verfahren, die nachfolgend bekanntgeworden sind (CH-PS 396 563; CH-PS 440 906), nicht wesentlich verkürzt werden konnte.
- Weiterhin wurde vorgeschlagen (DE-AS 16 21 268) zur effektiveren Glimmbehandlung bei hochlegierten Stählen Zusatz-
- 20 elektroden aus Eisen anzubringen. Eine Verkürzung der eigentlichen Wärmebehandlung wird aber bei dieser Methode auch nicht erzielt.

Der Zusatz von chemischen Elementen, wie er in der CH-PS 400 713 bekannt wurde, führt zwar zu Verbesserungen bei der Ausbildung der Nitrierschicht und der Verbindungszone, ein Faktor zur rationellen Verfahrensgestaltung ist aber damit nicht gefunden worden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zu entwickeln, das die Dauer der Wärmebehandlung wesentlich herabsetzt.

10 Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, bei dem der Prozeß der eigentlichen Wärmebehandlung bei gleichzeitiger Beibehaltung der Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit der Werkstückoberflächen erheblich gesenkt wird.

Es wurde auf der Grundlage des von Kölbel ausgearbeiteten Modells der Nitrierung in einer Glimmentladung (Die Nitrierschichtbildung bei der Glimmnitrierung, Forsch.-Ber. Nordrh.-Westf. Nr. 1555, 1965) folgender Wirkungsmechanismus gefunden:

Der Zusatz von Edelgas Argon (Krypton und auch Xenon) in die Stickstoffatmosphäre einer Glimmentladung zum Nitrieren von Eisenwerkstoffen führt zu einer erhöhten Eisenabstäubung, die zu einer erhöhten Bildung von FeN in der Nähe der katodisch geschalteten Werkstücke führt. Durch Rückstäubung lagert sich dieses Nitrid an der Werkstückoberfläche an und zerfällt. Der frei werdende Stickstoff kann aufgrund der Werkstücktemperatur eindiffundieren, während die Eisennitride weiterhin abgebaut werden bis letztlich wieder reines Eisen vorliegt. Diese durch den Edelgasanteil bedingte Erhöhung des diffusions-

fähigen Stickstoffs führt zu einer schnelleren Ausbildung der gewünschten verschleiß- und korrosionsfesten Eisenwerkstoffoberfläche.

Dazu sind folgende Verfahrensschritte erforderlich:

- 5 a) Durchführung des Anlaufvorganges
Die stromstarke Gasentladung wird im H_2 -Strom gezündet und das Werkstück auf Nitriertemperatur aufgeheizt und von Oxid- und Fettschichten (Verschmutzungen) gereinigt. Der Verfahrensschritt ist beendet, wenn die Nitriertemperatur erreicht ist und die Entladung stabil brennt.
10
- b) Der eigentliche Nitriervorgang
Dazu wird das stickstoffhaltige Gas, vorzugsweise Ammoniak, bis zum Arbeitsdruck von $p = 200$ Pa eingelassen unter Zusatz von beispielsweise Argon mit Anteilen zwischen 5 und 50 Vol.-%, vorzugsweise 10 Vol.-%. Die am Werkstück umgesetzte Entladungsleistung wird so geregelt, daß die Temperatur des Werkstückes konstant bleibt.
15
- 20 Das Ergebnis dieses Verfahrens ist eine Verkürzung der Nitrierzeit bis zu 50 % bei gleichzeitiger Beibehaltung der Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit der erzeugten Schicht.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Härtung von Eisenwerkstoffen unter Verwendung von Stickstoffverbindungen in einer stromstarken Glimmentladung, dadurch gekennzeichnet, daß dem Nitrier-
5 gas ein Edelgas vorzugsweise Argon in einem Anteil von 5 bis 50 Vol.-%, vorzugsweise 10 Vol-% beigegeben wird.