



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 694 464 A5

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>: C 22 C 038/44  
E 01 B 007/10

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer: 01302/01

②2 Anmeldungsdatum: 14.11.2000

③0 Priorität: 17.11.1999 CZ PUV  
1999-10091

②4 Patent erteilt: 31.01.2005

④5 Patentschrift  
veröffentlicht: 31.01.2005⑦3 Inhaber:  
DT vyhybkárna a mostárna, spol.s.r.o.  
Dolní 100  
797 11 Prostejov (CZ)⑦2 Erfinder:  
Josef Zboril, Havlickova 590  
798 41 Kostelec Na Hané (CZ)  
Eduard Heczko, Bozeny emcové 1132  
7931 61 Trinec (CZ)⑦4 Vertreter:  
Felber & Partner AG, Patentanwälte  
Dufourstrasse 116, Postfach  
8034 Zürich (CH)⑧6 Internationale Anmeldung:  
PCT/CZ 2000/000085 (En)⑧7 Internationale Veröffentlichung:  
WO 2001/036698 25.5.2001⑤4 **Stahl für Eisenbahnkreuzungen.**

⑤7 Stahl, speziell für die Herstellung von Gussstücken für Eisenbahn- und Tramkreuzungen, dadurch gekennzeichnet, dass er aus Eisen mit Zusätzen von 0,07 bis 0,15 Gew.-% Kohlenstoff, 0,50 bis 1,20 Gew.-% Magnesium, maximal 0,50 Gew.-% Silizium, 1,20 bis 2,00 Gew.-% Chrom, 0,40 bis 0,70 Gew.-% Molybdän, 2,50 bis 3,50 Gew.-% Nickel, maximal 0,13 Gew.-% Vanadium, maximal 0,05 Gew.-% Titan, maximal 0,045 Gew.-% an gesamtem Aluminium im Stahl, maximal 0,015 Gew.-% Phosphor und maximal 0,015 Gew.-% Schwefel besteht.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die technische Lösung betrifft eine chemische Zusammensetzung von Stahl auf der Basis von Chrom-Nickel-Molybdän, wie sie im Besonderen für Guss-Stücke zur Herstellung von Eisenbahn- und Tramkreuzungen benützt wird.

### Technischer Hintergrund

Die Materialien, welche bisher bekannt und gebraucht werden, um Guss-Stücke für Eisenbahn- und Tramkreuzungen zu produzieren, sind zum Beispiel Materialien, die (in Tschechien) unter dem Handelsnamen «13 Mn super spezial» erhältlich sind. Sie bestehen aus Eisen, mit 0,60 bis 0,90 Gewichtsprozenten Kohlenstoff, 12,5 bis 16,5 Gew.-% Magnesium, maximal 0,60 Gew.-% Silizium, maximal 0,05 Gew.-% Phosphor, maximal 0,03 Gew.-% Schwefel und 1,8 bis 2,2 Gew.-% Molybdän. Guss-Eisenbahnstahl, der unter dem Handelsnamen «UIC 900A» erhältlich ist, besteht aus Eisen mit 0,60 bis 0,80 Gewichtsprozenten Kohlenstoff, 0,1 bis 0,5 Gew.-% Magnesium, 0,80 bis 1,30 Gew.-% Silizium, maximal 0,04 Gew.-% Phosphor, maximal 0,04 Gew.-% Schwefel, während Stahl des Handelsnamens «75 ČSD VK» aus Eisen mit 0,45 bis 0,65 Gewichtsprozenten Kohlenstoff, 0,75 bis 1,45 Gew.-% Magnesium, 0,10 bis 0,50 Gew.-% Silizium, maximal 0,050 Gew.-% Phosphor, maximal 0,050 Gew.-% Schwefel besteht. Stahl unter dem Handelsnamen «85 und 95 ČSD VK» enthält Eisen mit 0,60 bis 0,80 Gewichtsprozenten Kohlenstoff, 0,75 bis 1,40 Gew.-% Magnesium, 0,10 bis 0,50 Gew.-% Silizium, maximal 0,04 Gew.-% Phosphor, maximal 0,04 Gew.-% Schwefel, wobei die Prozent-Daten jeweils die maximal erlaubte Konzentration oder den maximalen Anteil der betreffenden individuellen Elemente bedeuten.

Die Nachteile von Stahl mit der Qualität von «13 Mn super spezial» sind die schwierige mechanische Bearbeitbarkeit, das schwierige Schweißen und Anpassen von verschlissenen Teilen, und die Unmöglichkeit, Fehler mittels Ultraschall zu entdecken. Die Nachteile der Eisenbahn-Kreuzungs-Stücke der Qualität UIC 900A, 75 ČSD VK, 85 und 95 ČSD VK sind: Tiefe Biegesteifigkeit, schneller Verschleiss, Bildung von Brauen, tiefer Stosswiderstand, Bruchgefahr, niedrige Härte und kurze Lebensdauer im Betrieb.

### Offenbarung der Erfindung

Die oben erwähnten Nachteile des Materials speziell für die Herstellung von Eisenbahn- und Tramkreuzungen werden wesentlich reduziert durch die Verwendung von Stahl, der dadurch gekennzeichnet ist, dass er aus Eisen mit 0,07 bis 0,15 Gewichtsprozenten Kohlenstoff, 0,50 bis 1,20 Gew.-% Magnesium, maximal 0,50 Gew.-% Silizium, 1,20 bis 2,00 Gew.-% Chrom, 0,40 bis 0,70 Gew.-% Molybdän, 2,50 bis 3,50 Gew.-% Nickel, maximal 0,13 Gew.-% Vanadium, maximal 0,05 Gew.-% Titan, maximal

0,045 Gew.-% Anteil an gesamtem Aluminium im Stahl, maximal 0,015 Gew.-% Phosphor und maximal 0,015 Gew.-% Schwefel besteht.

Die Vorteile dieses Stahls im Vergleich zu den gegenwärtigen technischen Lösungen sind: Erreichen besserer mechanischer Eigenschaften, wobei die Grenze der mechanischen Festigkeit 950 MPa bis zu 1300 MPa beträgt, die Biegesteifigkeit  $R_{p0,2}$  ist minimal 750 MPa bis zu 915 MPa, und der Prallwiderstand KCV ist minimal 20 J/cm<sup>2</sup>, die Härte 290 HB bis 420 HB und die Leitfähigkeit (Duktilität) minimal 10%.

### Beschreibung

Das Beispiel der technischen Lösung gemäss diesen Unterlagen besteht aus Eisen mit einem 0,140 Gew.-% Kohlenstoff, 0,80 Gew.-% Magnesium, 0,34 Gew.-% Silizium, 1,76 Gew.-% Chrom, 0,471 Gew.-% Molybdän, 2,63 Gew.-% Nickel, 0,087 Gew.-% Vanadium, 0,045 Gew.-% Titan, maximal 0,042 Gew.-% des gesamten Gehaltes an Aluminium im Stahl, maximal 0,014 Gew.-% Phosphor und 0,009 Gew.-% Schwefel.

Dieser Stahl ist gekennzeichnet durch eine schlussendliche mechanische Festigkeitsgrenze ( $R_m$ ) von 1147 MPa, wobei die Biegesteifigkeitsgrenze ( $R_{p0,2}$ ) 915 MPa beträgt, der Prallwiderstandswert (KCV+20°) 26 J/cm<sup>2</sup>, die Härte 338 HB, und die Leitfähigkeit (Duktilität) (A5) 14,8%.

### Industrielle Anwendung

Die technische Lösung kann vorteilhaft eingesetzt werden für Guss-Stücke zum Bau von Eisenbahn- und Tramkreuzungen, wo eine hohe Widerstandskraft gegen Verschleiss gefragt ist. Dieser Stahl ist sehr ermüdungsarm, erlaubt Schweißungen von guter Qualität und ein gutes mechanisches Bearbeiten der herzustellenden Kreuzungsstücke.

### Patentanspruch

1. Stahl, speziell für die Herstellung von Guss-Stücken für Eisenbahn- und Tramkreuzungen, dadurch gekennzeichnet, dass er aus Eisen mit Zusätzen von 0,07 bis 0,15 Gew.-% Kohlenstoff, 0,50 bis 1,20 Gew.-% Magnesium, maximal 0,50 Gew.-% Silizium, 1,20 bis 2,00 Gew.-% Chrom, 0,40 bis 0,70 Gew.-% Molybdän, 2,50 bis 3,50 Gew.-% Nickel, maximal 0,13 Gew.-% Vanadium, maximal 0,05 Gew.-% Titan, maximal 0,045 Gew.-% an gesamtem Aluminium im Stahl, maximal 0,015 Gew.-% Phosphor und maximal 0,015 Gew.-% Schwefel besteht.