

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **83890154.4**

⑤① Int. Cl.³: **C 22 C 38/22**
C 22 C 38/24, C 22 C 38/26

⑲ Anmeldetag: **09.09.83**

③① Priorität: **14.09.82 AT 3431/82**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.04.84 Patentblatt 84/16

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR SE

⑦① Anmelder: **VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE**
AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien(AT)

⑦② Erfinder: **Fischmeister, Hellmut, Dr.**
Seestrasse 92
D-7000 Stuttgart 1(DE)

⑦② Erfinder: **Karagöz, Sadi, Dr.**
Seestrasse 92
D-7000 Stuttgart 1(DE)

⑦② Erfinder: **Püber, Josef, Dipl.-Ing.**
Penk 71
A-2632 Wimpassing(AT)

⑦④ Vertreter: **Widtmann, Georg, Dr.**
Vereinigte Edelmetallwerke Aktiengesellschaft (VEW)
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien(AT)

⑤④ **Schnellarbeitsstahllegierung.**

⑤⑦ Es wird ein Schnellarbeitsstahl mit folgender Legierung vorgeschlagen: 0,84 bis 1,05 Gew.-% C, max. 1,0 Gew.-% Si, max. 1,0 Gew.-% Mn, 3,6 bis 4,5 Gew.-% Cr, 4,6 bis 6,5 Gew.-% Mo, 2,0 bis 4,0 Gew.-% W, 0,5 bis 1,6 Gew.-% V und 0,5 bis 1,5 Gew.-% Nb, Rest Fe und unvermeidliche Verunreinigungen mit der Maßgabe besteht, daß bei einem Wolframgehalt von 2,0 bis 3,0 Gew.-% der Vanadinegehalt 1,3 bis 1,6 Gew.-% und der Niobgehalt 0,8 bis 1,5 Gew.-% beträgt, bzw. daß bei einem Wolframgehalt von mehr als 3,0 bis 4,0 Gew.-% der Vanadiumgehalt 0,5 bis 1,5 Gew.-% und der Niobgehalt 0,5 bis 1,0 Gew.-% beträgt, wobei jeweils die Summe von Vanadium und Niob im Bereich von 1 bis 2,5 Gew.-% liegt.

Schnellarbeitsstahllegierung

Die Erfindung betrifft eine Schnellarbeitsstahllegierung, u.zw. eine solche, welche die karbidbildenden Elemente Wolfram, Molybdän, Chrom, Vanadium und Niob aufweist.

- 5 Im Rahmen der Schnellarbeitsstähle besitzt die genormte Legierungszusammensetzung S 6 - 5 - 2 (laut AISI als M2 bezeichnet) mit entsprechenden Gehalten an Wolfram, Molybdän, Vanadin und Chrom hinsichtlich der Häufigkeit ihrer Anwendung die weitaus größte Bedeutung. In den
- 10 letzten Jahren wurden auch schon verschiedene Versuche unternommen, das nicht zuletzt durch die Auffindung neuer ausgedehnter Lagerstätten in den Mittelpunkt des Interesses auch als Karbidbildner gekommene Legierungselement Niob heranzuziehen, um insbesondere einen gänz-
- 15 lichen oder teilweisen Ersatz für Vanadin als Karbidbildner bei diesem Stahltyp zu ermöglichen. So wurde beispielsweise durch F. Heisterkamp (Metals and Materials, Oct. 1978) auf Legierungsvarianten hingewiesen, die vom Basistyp durch einen Gehalt von 2 bzw. 3 % Niob
- 20 bei völligem Ersatz des Vanadins bzw. von je 1 % bei teilweisem Ersatz dieses Legierungsbestandteiles abweichen und gute Eigenschaften gezeigt haben. Weitere auf die teilweise Substitution von Wolfram und/oder Molybdän durch Niobgehalte bis etwa 4 % gerichtete Arbeiten
- 25 sind ebenfalls schon bekanntgeworden; die Absenkung des Wolframgehaltes hatte allerdings eine wesentliche Herabsetzung der Härtewerte zur Folge, weshalb dieser Weg einer Niob-Substitution als nicht zielführend betrachtet werden mußte.
- 30 Es war somit eine unerwartete und bedeutsame Erkenntnis, daß es möglich ist, ohne Härteeinbußen in Kauf nehmen zu müssen, einen wesentlichen Anteil des laut Basiszusammen-

setzung vorgesehenen Wolframs einzusparen, wenn einem bestimmten, in relativ niedrigen engen Grenzen gehaltenen Niobgehalt ein gewisser Vanadinanteil zugeordnet wird und auch für die übrigen Legierungsbestandteile bestimmte Bereichsgrenzen eingehalten werden.

Das Kennzeichen der erfindungsgemäßen Schnellarbeitsstahllegierung besteht demnach darin, daß sie aus 0,84 bis 1,05 Gew.-% C, max. 1,0 Gew.-% Si, max. 1,0 Gew.-% Mn, 3,6 bis 4,5 Gew.-% Cr, 4,6 bis 6,5 Gew.-% Mo, 2,0 bis 4,0 Gew.-% W, 0,5 bis 1,6 Gew.-% V und 0,5 bis 1,5 Gew.-% Nb, Rest Fe und unvermeidliche Verunreinigungen besteht, wobei die Summe von Vanadium und Niob im Bereich von 1 bis 2,5 Gew.-% liegt.

Dabei ist gemäß weiteren Erfindungsmerkmalen vorgesehen, daß bei einem Wolframgehalt von 2,0 bis 3,0 Gew.-% der Vanadiningehalt 1,3 bis 1,6 Gew.-% und der Niobgehalt 0,8 bis 1,5 Gew.-% beträgt, wobei die Summe von Vanadium und Niob im Bereich von 1 bis 2,5 Gew.-% liegt bzw. daß bei einem Wolframgehalt von mehr als 3,0 bis 4,0 Gew.-% der Vanadiumgehalt 0,5 bis 1,5 Gew.-% und der Niobgehalt 0,5 bis 1,0 Gew.-% beträgt, wobei die Summe von Vanadium und Niob im Bereich von 1 bis 2,5 Gew.-% liegt.

Es wird auf diese Weise erreicht, daß bei einem Minimum des Aufwandes für die am Legierungsaufbau beteiligten karbidbildenden Elemente ein maximales Ergebnis der damit erzielbaren technologischen Auswirkungen sichergestellt wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Tabelle 1 sind einer der Basiszusammensetzung für S 6 - 5 - 2 entsprechenden Schnellarbeitsstahlzusammensetzung vier verschiedene erfindungsgemäße Legierungszusammensetzungen gegenübergestellt. Außer-

dem sind die zur Karbidbildung rechnerisch erforderlichen C-Gehalte, die Differenzen gegenüber dem tatsächlichen C-Gehalt sowie die Härtetemperaturen für die einzelnen Stähle angeführt. Die Härtetemperatur wurde in der üblichen Weise
5 mit Hilfe der Ansprunghärtekurven und der Snyder-Graff-Kornzahl ausgewählt. Wie bei Stahlanalysen üblich, ist bei der Zusammensetzung der aus Fe und den herstellungsbedingten Verunreinigungen bestehende Restanteil nicht gesondert ausgewiesen.

TABELLE 1

Bezeichnung	chem. Zusammensetzung (Gew.-%)						C errechnet		Härtetemper. ° C
	C	Cr	Mo	W	V	Nb	mit Cr	Δ C	
S 6-5-2	0,94	4,25	4,88	6,80	1,84	-	1,16	- 0,22	1220
Probe 1	1,02	3,82	4,99	3,36	1,48	0,93	1,15	+ 0,05	1170
Probe 2	0,94	3,87	6,25	3,45	0,55	0,54	0,89	+ 0,05	1200
Probe 3	1,03	3,61	4,87	2,24	1,43	0,94	0,99	+ 0,04	1200
Probe 4	0,96	3,63	5,31	3,24	1,48	0,52	1,01	+ 0,05	1200

Für die Untersuchung des Standzeitverhaltens wurden Seitenschlichtmesser (18 mm-Vierkant: $\alpha = 5^{\circ}$, $\beta = 74^{\circ}$, $\gamma = 11^{\circ}$) angefertigt, mit denen auf 1000 N/mm^2 vergütete 100 mm dicke Rundstäbe aus 90 MnV 8 bei einer Schnittgeschwindigkeit von 24 m/min, einer Spantiefe von 1,00 mm und einem Vorschub von 0,203 mm/U bearbeitet wurden. Gemessen wurde die bis zum Reibverschleiß abgedrehte Spanlänge, wobei jeweils die Ergebnisse von sechs Drehmeißeln eines Probentyps gemittelt wurden. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 2 veranschaulicht, wobei auch die jeweils angewandte Härtetemperatur und die erzielten Härtewerte ersichtlich sind.

TABELLE 2

Bezeichnung	Härte tempera- tur °C	Härte (HR _C)	Spanlänge der einzelnen Versuche (m)						Mittelwert + Streuung (m)
S 6-5-2	1220	66.0	368,4	402,2	398,9	460,2	416,5	429,3	412,7 ± 29,8
Probe 1	1170	65.0	340,6	379,2	403,5	437,4	419,3	395,6	396,1 ± 31,3
Probe 2	1230	66.0	448,5	433,5	364,3	416,2	387,3	417,2	411,3 ± 29,0
Probe 3	1200	65.0	422,5	367,8	405,3	484,2	443,5	409,6	422,3 ± 36,2
Probe 4	1220	65.0	406,5	448,2	363,8	482,9	416,7	424,8	423,8 ± 37,5

Wie sich daraus ergibt, sind die Leistungen der erfindungs-
gemäßen Schnellarbeitsstahlzusammensetzungen denen des Ba-
siswerkstoffes bei entsprechender Wahl der Härtetemperatur
praktisch gleichwertig oder sogar überlegen, was bei den
5 damit erzielten Ersparnissen besonders ins Gewicht fällt.
Die praxisbezogene Gleichwertigkeit ergab sich auch bei den
mit den Probenstählen vorgenommenen Untersuchungen des Guß-
und Glühgefüges sowie der Mengen- bzw. Größenverteilung der
Karbide.

P a t e n t a n s p r u c h :

Schnellarbeitsstahllegierung mit den karbidbildenden Elementen Wolfram, Molybdän, Chrom, Vanadium und Niob, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 0,84 bis 1,05 Gew.-% C, max. 1,0 Gew.-% Si, max. 1,0 Gew.-% Mn, 3,6 bis 4,5 Gew.-% Cr, 5 4,6 bis 6,5 Gew.-% Mo, 2,0 bis 4,0 Gew.-% W, 0,5 bis 1,6 Gew.-% V und 0,5 bis 1,5 Gew.-% Nb, Rest Fe und unvermeidliche Verunreinigungen mit der Maßgabe besteht, daß bei einem Wolframgehalt von 2,0 bis 3,0 Gew.-% der Vanadiningehalt 1,3 bis 1,6 Gew.-% und der Niobgehalt 0,8 bis 1,5 Gew.-% beträgt, 10 bzw. daß bei einem Wolframgehalt von mehr als 3,0 bis 4,0 Gew.-% der Vanadiumgehalt 0,5 bis 1,5 Gew.-% und der Niobgehalt 0,5 bis 1,0 Gew.-% beträgt, wobei jeweils die Summe von Vanadium und Niob im Bereich von 1 bis 2,5 Gew.-% liegt.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0105861

Nummer der Anmeldung

EP 83 89 0154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US-A-4 224 060 (DE SOUZA u.a.)		C 22 C 38/22 C 22 C 38/24 C 22 C 38/26
A	US-A-4 116 684 (UCHIDA u.a.)		
A	GB-A- 691 298 (WELDING-SUPPLIES)		
A	FR-A-2 371 518 (UDDEHOLMS)		
A	US-A-3 330 652 (N.E. ROBINSON)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			C 22 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-12-1983	Prüfer OBERWALLENEY R.P.L.I
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</div> <div>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</div> <div>A : technologischer Hintergrund</div> <div>O : nichtschriftliche Offenbarung</div> <div>P : Zwischenliteratur</div> <div>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</div> <div>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</div> <div>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</div> <div>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			