



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 552 479 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92121734.5**

51 Int. Cl.⁵: **C23C 4/12, C22F 1/08**

22 Anmeldetag: **21.12.92**

30 Priorität: **17.01.92 DE 4201065**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.93 Patentblatt 93/30

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **WIELAND-WERKE AG**
Postfach 4240, Graf-Arco-Strasse 34
W-7900 Ulm (Donau)(DE)

72 Erfinder: **Dürschnabel, Wolfgang, Dr.**
Am Schlossberg 4
W-7919 Bellenberg(DE)
Erfinder: **Bögel, Andreas, Dr.**
Guterstrasse 16
W-7913 Senden(DE)
Erfinder: **Stock, Dieter, Dr.**
Unter den Eichen 9
W-7905 Regglisweiler(DE)

54 **Verfahren zur Verbesserung der Biegewechselfestigkeit von Halbzeug aus Kupferlegierungen.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Biegewechselfestigkeit von Halbzeug aus Kupferlegierungen. Dabei wird die Kupferlegierung geschmolzen, eine Vorform hergestellt und die Endform aus der Vorform durch übliche Schritte der Warm- und Kaltumformung erhalten.

Um die Biegewechselfestigkeit gegenüber konventionell hergestelltem Halbzeug zu verbessern, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Vorform nach dem Verfahren des Sprühkompaktierens hergestellt wird und daß eine Kupferlegierung verwendet wird, die nitridbildende Elemente (wie etwa Zirkon, Titan, Magnesium, Chrom, Aluminium, Mangan, Bor, Niob, Tantal, Vanadium) einzeln oder in Kombination im Konzentrationsbereich von insgesamt 0,001 bis 3,0 % enthält.

EP 0 552 479 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Biegewechselfestigkeit von Halbzeug aus Kupferlegierungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei auf Biegung beanspruchten Federelementen ist für den Gebrauchswert die Biegewechselfestigkeit des Materials ein entscheidendes Kriterium für die Werkstoffauswahl und die Konstruktion des Elementes. Die Biegewechselfestigkeit O_{BW} wird üblicherweise nach DIN 50 100 (Dauerschwingversuch) bestimmt.

Für einige der wichtigsten Federwerkstoffe werden Werte der Biegewechselfestigkeit gemäß Fig. 1 erreicht (vgl. beispielsweise WIELAND-Buch "Kupferwerkstoffe", 5. Auflage (1986), S. 235).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Biegewechselfestigkeit von Halbzeug aus Kupferlegierungen gegenüber konventionell hergestelltem Halbzeug zu verbessern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorform nach dem Verfahren des Sprühkompaktierens hergestellt wird und daß eine Kupferlegierung verwendet wird, die nitridbildende Elemente wie Zirkon, Titan, Magnesium, Chrom, Aluminium, Mangan, Bor, Niob, Tantal, Vanadium, einzeln oder in Kombination im Konzentrationsbereich von insgesamt 0,001 bis 3,0 % enthält. (Die Konzentrationsangaben beziehen sich dabei auf das Gewicht.)

Es hat sich überraschend gezeigt, daß bei einer gewissen Klasse von Kupferlegierungen die Biegewechselfestigkeit im Endprodukt dadurch gesteigert werden kann, daß für die Urformgebung des Ausgangswerkstücks anstelle des üblichen halb- oder vollkontinuierlichen Stranggießens das Verfahren des Sprühkompaktierens (Osprey-Verfahren etwa nach GB-PS 1.379.261 und GB-PS 1.472.939) eingesetzt werden kann.

Hierbei wird eine Schmelze zerstäubt, der Tröpfchenstrahl zu einem Bolzen oder einem Band oder einer Warmwalzplatte konsolidiert und diese verformt und in der üblichen Weise weiterverarbeitet.

Bolzen lassen sich beispielsweise durch Strangpressen in Stangen, Drähte oder Rohre umformen, welche evtl. durch weitere Kaltumformschritte in die Endform gebracht werden können.

Platten lassen sich wie üblich warmwalzen und durch nachfolgende Kaltwalz- und Zwischenglühschritte bis zur Endabmessung umformen. Bei dünnen Bändern kann das Warmwalzen u. U. eingespart werden und, ähnlich wie bei dem heute bekannten Prozeß des Bandgusses, direkt mit der Kaltwalzstufe begonnen werden.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird eine Kupferlegierung verwendet, die nitridbildende Elemente im Konzentrationsbereich von 0,001 bis 0,5 % enthält.

Bekannte Nitridbildner sind in der Reihenfolge ihrer Wirksamkeit: Zirkon, Titan, Magnesium, Chrom, Aluminium und Mangan. Dabei ist Zirkon das beim Sprühkompaktieren wirksamste Element. Wird seine Wirksamkeit als Bezug (100 %) gesetzt, so ergeben sich für die anderen genannten Elemente folgende Wirksamkeitskoeffizienten: Titan 95 %, Magnesium 70 %, Chrom 40 %, Aluminium 30 %, Mangan 10 %. Das Zirkonäquivalent wird als die Summe der Produkte aus den Nengehalte der o. g. Nitridbildner und ihrer Wirksamkeitsfaktoren definiert.

Es wird insbesondere empfohlen, ein Zirkonäquivalent von 0,01 bis 0,1 % einzuhalten (vgl. Fig. 2, welche den Einfluß am Zr-Äquivalent in der versprühten Legierung auf die Veränderung der Biegewechselfestigkeit zeigt).

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren läßt sich die Biegewechselfestigkeit insbesondere bei Kupferlegierungen folgender Zusammensetzung verbessern:

1. Kupfer-Eisen-Zink-Phosphor-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

1,8 - 2,6 % Eisen; 0,05 - 0,2 % Zink; 0,015 - 0,15 % Phosphor; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Titan, Zirkon, Magnesium, Zinn bis maximal 0,5 %.

2. Kupfer-Eisen-Phosphor-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

0,05 - 1,5 % Eisen; 0,01 - 0,45 % Phosphor; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Magnesium, Titan, Zirkon, Beryllium, Zinn bis maximal 0,4 %.

3. Kupfer-Chrom-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

0,3 - 1,2 % Chrom; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Zirkon, Titan, Eisen, Silizium bis maximal 0,5 %.

4. Kupfer-Chrom-Titan-Silizium-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

0,1 - 0,5 % Chrom; 0,01 - 0,5 % Titan; 0,01 - 0,25 % Silizium, Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Zink, Eisen, Nickel bis maximal 0,4 %.

5. Kupfer-Zirkon-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

0,02 - 0,3 % Zirkon; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Eisen, Chrom, Zinn, Phosphor bis maximal 0,4 %.

6. Kupfer-Nickel-Zinn-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

5,0 - 15,5 % Nickel; 2 - 8,5 % Zinn; Rest Kupfer

und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen Mangan, Eisen, Zink bis 1,5 %; Chrom, Titan, Magnesium, Zirkon bis 0,5 %; Phosphor bis 0,3 %.

7. Kupfer-Nickel-Zinn-Titan-Chrom-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

0,2 - 3,0 % Nickel; 0,2 - 3,0 % Zinn; 0,1 - 1,5 % Titan; 0,5 - 1 % Chrom; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Eisen, Zink bis 1 %.

8. Kupfer-Nickel-Zinn-Aluminium-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

4 - 10 % Nickel; 1 - 3 % Zinn; 1 - 3 % Aluminium; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen Mangan, Eisen, Zink, Silizium bis 1 %; Zirkon, Chrom, Titan bis 0,5 %; Magnesium und Phosphor bis 0,3 %.

9. Kupfer-Nickel-Silizium-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

1 - 4 % Nickel; 0,2 - 0,8 % Silizium; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen Eisen, Mangan, Zink, Zinn bis 1,5 %; Chrom, Titan, Magnesium bis 0,8 %; Zirkon, Phosphor bis 0,3 %.

10. Kupfer-Zinn-Phosphor-Legierung der folgenden Zusammensetzung: 1 - 11 % Zinn; 0,01 - 0,35 % Phosphor; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen: Zink bis 6 %; Eisen, Mangan, Nickel bis 2,5 %; Chrom, Titan, Magnesium bis 0,5 %; Zirkon bis 0,2 %.

11. Kupfer-Zink-Legierung der folgenden Zusammensetzung:

2 - 51 % Zink; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen: Blei bis 4 %; Eisen, Zinn bis 2 %; Nickel bis 3 %; Silizium bis 2 %; Chrom, Titan, Magnesium bis 0,5 %; Zirkon bis 0,3 %; Phosphor bis 0,2 %.

Die Erfindung wird anhand des folgenden Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Eine Legierung A mit 0,73 % Chrom, 0,08 % Zirkon, Rest Kupfer mit üblichen Verunreinigungen wurde in der üblichen Weise in Form von Bolzen stranggegossen, bei 900 ° C zu Stangen verpreßt, diese in 0,3 mm dicke Bänder verwalzt. Durch geeignete Glüh- und Umformsequenz wurde das Material in Enddicke auf eine Zugfestigkeit von etwa 590 N/mm² bei einer Härte von etwa 170 HV und einer elektrischen Leitfähigkeit von 48,1 m/Ω mm² gebracht.

Eine Legierung B mit 0,80 % Chrom, 0,09 % Zirkon, Rest Kupfer mit üblichen Verunreinigungen

wurde durch Sprühkompaktieren entsprechend Fig. 3 zu einem Bolzen geformt.

Auf die Oberseite einer Sprühkompaktierkammer 1 wird ein Tiegel 2 mit der Schmelze 3 aufgesetzt und die Schmelze 3 über ein Stopfenventil 2' in eine Düse 4 eingeführt. In der Düse 4 trifft das Zerstäubungsgas 5 auf die Schmelze 3 und zerlegt den Schmelzestrahle in einen kegelförmigen Tröpfchenstrahl 6. Der Tröpfchenstrahl 6 trifft auf eine sich drehende Unterlage 7, welche beispielsweise der Teil eines gebildeten Bolzens sein kann.

Der entstandene Bolzen wurde ebenfalls bei 900 ° C in eine Stange verpreßt, die Stange, wie oben erwähnt, durch verschiedene analoge Kaltumformschritte mit Zwischenglühung in ein Band von 0,3 mm Dicke verwalzt. Es wurde eine Zugfestigkeit von 560 N/mm² bei 49,8 m/Ω mm² Leitfähigkeit und einer Härte von 150 HV eingestellt.

Aus den Bandproben beider Legierungen wurden streifen von 10 mm Breite herausgeschnitten und an diesen die Biegewechselfestigkeit σ_{BW} durch einen Hin- und Herbiegeversuch ermittelt.

Für die Legierung A ergab sich eine Biegewechselfestigkeit $\sigma_{BW} = 190$ N/mm², bei Legierung B wurde $\sigma_{BW} = 220$ N/mm² bei jeweils 10⁷ ertragenen Lastwechseln gemessen.

Fig. 4 zeigt den vollständigen Verlauf für die Biegewechselfestigkeit σ_{BW} . Daraus geht hervor, daß die Biegewechselfestigkeit der nach dem Sprühkompaktierverfahren hergestellten Proben deutlich über der Biegewechselfestigkeit der nach dem Stranggießverfahren hergestellten Proben liegt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung der Biegewechselfestigkeit von Halbzeug aus Kupferlegierungen, bei dem die Kupferlegierung geschmolzen und eine Vorform hergestellt wird und sich die Endform aus der Vorform durch übliche Schritte der Warm- und Kaltumformung ergibt, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorform nach dem Verfahren des Sprühkompaktierens hergestellt wird und daß eine Kupferlegierung verwendet wird, die nitridbildende Elemente wie Zirkon, Titan, Magnesium, Chrom, Aluminium, Mangan, Bor, Niob, Tantal, Vanadium, einzeln oder in Kombination im Konzentrationsbereich von insgesamt 0,001 bis 3,0 % enthält.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupferlegierung verwendet wird, die nitridbildende Elemente im Konzentrationsbereich von 0,001 bis 0,5 % enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupferlegierung verwendet wird, die nitridbildende Elemente als Zirkonäquivalent im Konzentrationsbereich von 0,01 bis 0,1 % enthält. 5
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Eisen-Zink-Phosphor-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 1,8 - 2,6 % Eisen; 0,05 - 0,2 % Zink; 0,015 - 0,15 % Phosphor; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Titan, Zirkon, Magnesium, Zinn bis maximal 0,5 %. 10 15
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Eisen-Phosphor-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 0,05 - 1,5 % Eisen; 0,01 - 0,45 % Phosphor, Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Magnesium, Titan, Zirkon, Beryllium, Zinn bis maximal 0,4 %. 20 25 30
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Chrom-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 0,3 - 1,2 % Chrom; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Zirkon, Titan, Eisen, Silizium bis maximal 0,5 %. 35 40
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Chrom-Titan-Silizium-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 0,1 - 0,5 % Chrom; 0,01 - 0,5 % Titan; 0,01 - 0,25 % Silizium; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Zink, Eisen, Nickel bis maximal 0,4 %. 45 50
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Zirkon-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 0,02 - 0,3 % Zirkon; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Eisen, Chrom, Zinn, Phosphor bis maximal 0,4 %. 55
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Nickel-Zinn-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 5,0 - 15,5 % Nickel; 2 - 8,5 % Zinn; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen Mangan, Eisen, Zink bis 1,5 %; Chrom, Titan, Magnesium, Zirkon bis 0,5 %; Phosphor bis 0,3 %. 10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Nickel-Zinn-Titan-Chrom-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 0,2 - 3,0 % Nickel; 0,2 - 3,0 % Zinn; 0,1 - 1,5 % Titan; 0,5 - 1 % Chrom; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus der Gruppe Eisen, Zink bis 1 %. 11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Nickel-Zinn-Aluminium-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 4 - 10 % Nickel; 1 - 3 % Zinn; 1 - 3 % Aluminium; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie wahlweiser Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen Mangan, Eisen, Zink, Silizium bis 1 %; Zirkon, Chrom, Titan bis 0,5 %; Magnesium und Phosphor bis 0,3 %. 12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupfer-Nickel-Silizium-Legierung der folgenden Zusammensetzung verwendet wird: 1 - 4 % Nickel; 0,2 - 0,8 % Silizium; Rest Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den Gruppen Eisen, Mangan, Zink, Zinn bis 1,5 %; Chrom, Titan, Magnesium bis 0,8 %; Zirkon, Phosphor bis 0,3 %. 13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,
daß eine Kupfer-Zinn-Phosphor-Legierung der
folgenden Zusammensetzung verwendet wird:
1 - 11 % Zinn; 0,01 - 0,35 % Phosphor; Rest
Kupfer und übliche Verunreinigungen sowie
Zusatz eines oder mehrerer Elemente aus den
Gruppen: Zink bis 6 %; Eisen, Mangan, Nickel
bis 2,5 %; Chrom, Titan, Magnesium bis 0,5
%; Zirkon bis 0,2 %.

5

10

14. Verfahren nach einem oder mehreren der An-
sprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,
daß eine Kupfer-Zink-Legierung der folgenden
Zusammensetzung verwendet wird:

15

2 - 51 % Zink; Rest Kupfer und übliche Verun-
reinigungen sowie Zusatz eines oder mehrerer
Elemente aus den Gruppen: Blei bis 4 %;
Eisen, Zinn bis 2 %; Nickel bis 3 %; Silizium
bis 2 %; Chrom, Titan, Magnesium bis 0,5 %;
Zirkon bis 0,3 %; Phosphor bis 0,2 %.

20

25

30

35

40

45

50

55

5

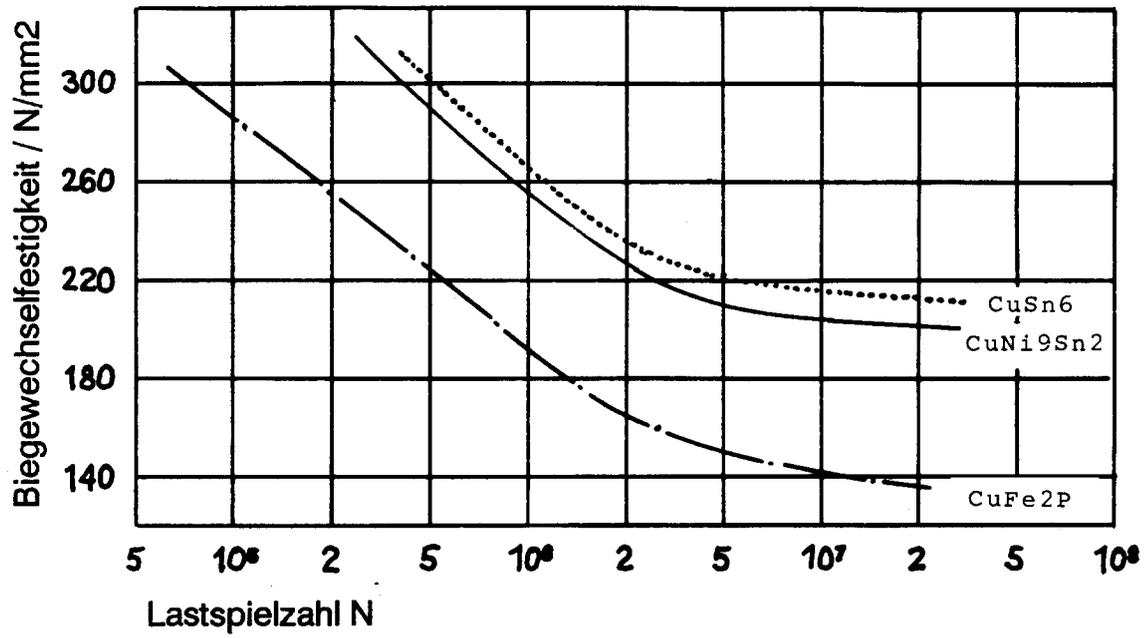


Fig. 1

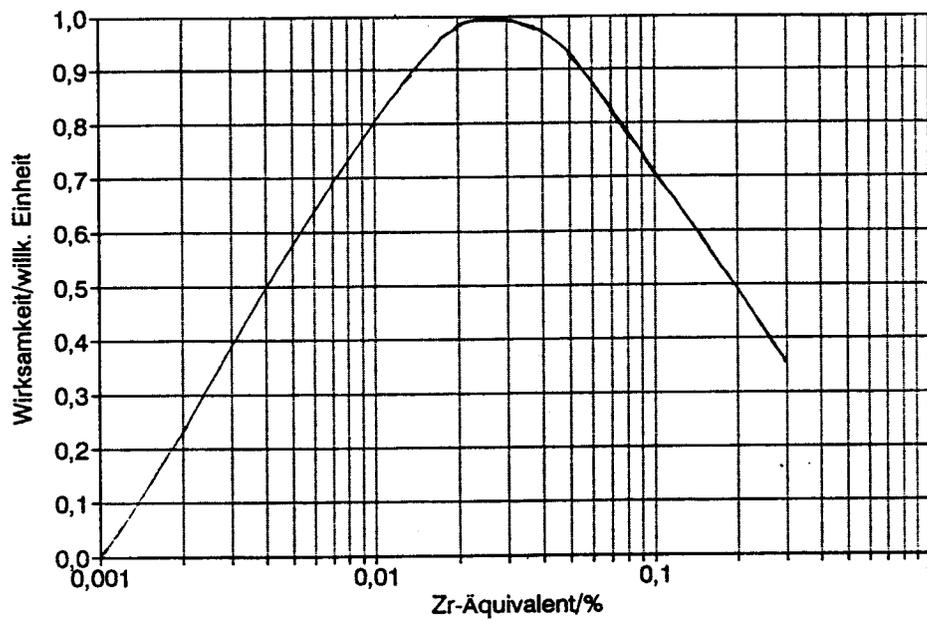


Fig. 2

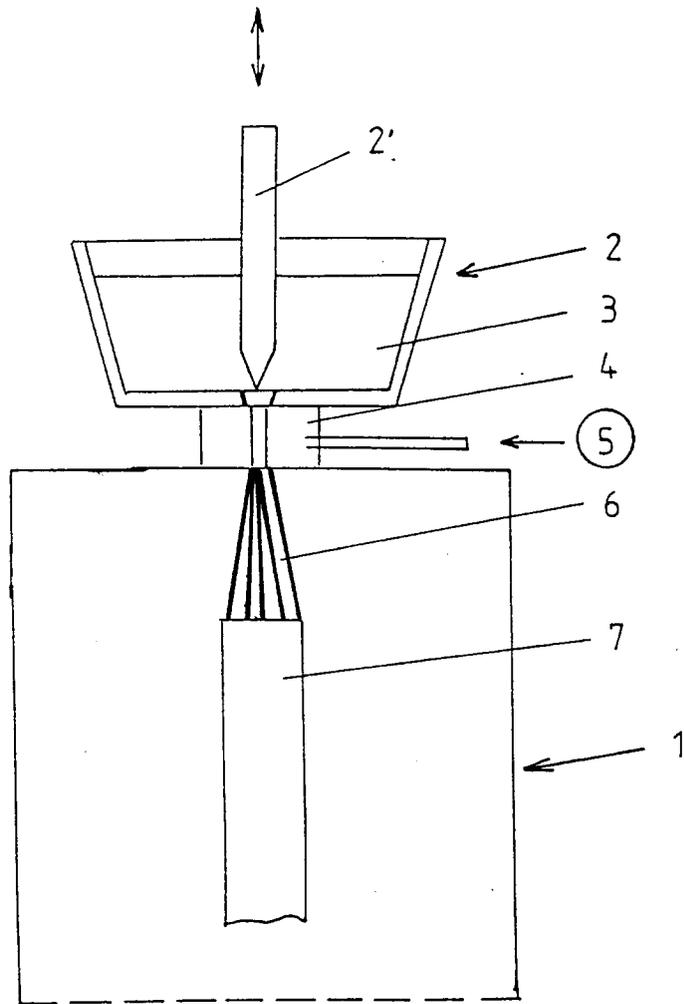


Fig. 3

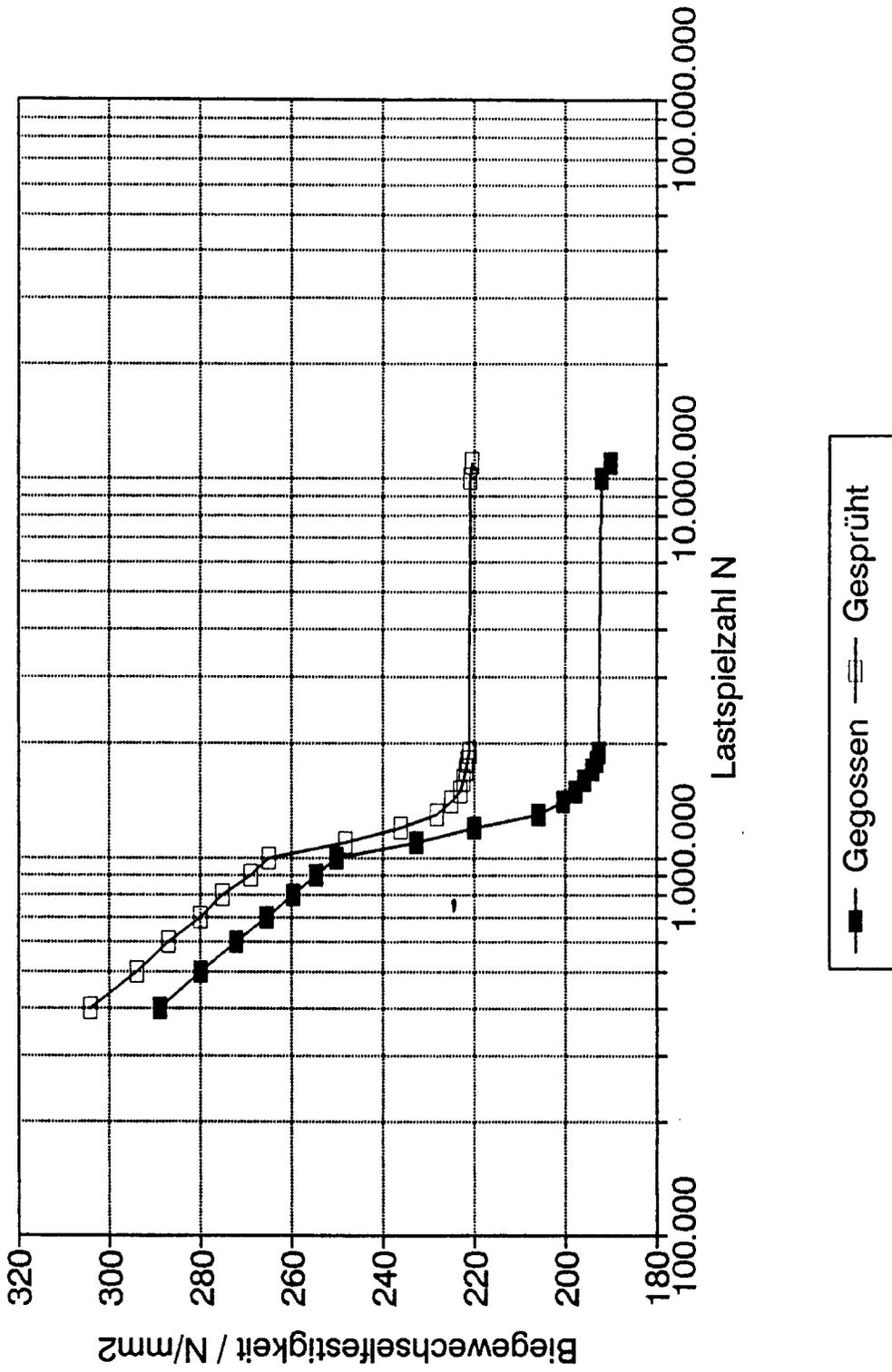


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kenzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-4 961 457 (WILLIAM G. WATSON) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 24 * * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 43 * * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 11 * * Spalte 6, Zeile 6 - Zeile 46; Ansprüche 1-13 *	1-5	C23C4/12 C22F1/08
A	WO-A-9 101 190 (OLIN CORPORATION) * Seite 10, Zeile 20 - Zeile 36 * * Seite 11, Zeile 29 - Zeile 34; Ansprüche 1-22; Beispiel 1 *	1,6,9	
A	WO-A-9 102 099 (OLIN CORPORATION) * Ansprüche 1-28 *	1,2,4,6,7,8	
A	WO-A-9 011 852 (OLIN CORPORATION) * Seite 2, Zeile 9 - Zeile 29; Ansprüche 1-20 *	1,4,5,13	
A	US-A-4 770 718 (JOHN D. VERHOEVEN) * Spalte 6, Zeile 32 - Zeile 39; Ansprüche 1-14 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 456 591 (TREFIMETAUX) * Ansprüche 1-14 *	1,10	C23C C22F
A	WO-A-8 905 870 (OSPREY METALS) * Seite 8, Zeile 6 - Zeile 19 * * Seite 9, Zeile 21 - Zeile 26; Ansprüche 1,6,12,13 *	1	
A	EP-A-0 454 229 (SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPY) * Seite 3, Zeile 52 - Seite 4, Zeile 7 * * Seite 4, Zeile 42 - Zeile 52; Ansprüche 1-29 *	1,9,11	
--- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 27 APRIL 1993	Prüfer ELSEN D.B.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	EP-A-0 018 818 (DELTA ENFIELD METALS) * Ansprüche 1-7 * ---	12
A	DE-A-2 951 768 (OLIN CORPORATION) * Ansprüche 1-12 * -----	14
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenamt DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 27 APRIL 1993	Prüfer ELSEN D.B.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentsdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument