

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **80200481.2**

51 Int. Cl.³: **C 22 C 11/04**

22 Anmeldetag: **22.05.80**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **02.12.81**
Patentblatt 81/48

71 Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG,**
Reuterweg 14 Postfach 3724, D-6000 Frankfurt/M.1 (DE)

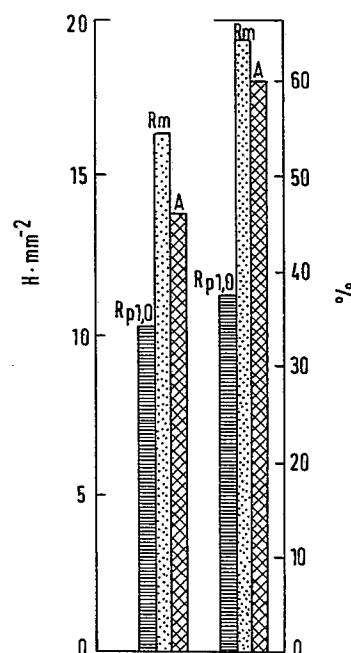
72 Erfinder: **Reinert, Max, Otto-Lilienthal-Strasse 3,**
D-5190 Stolberg (DE)
Erfinder: **Heubner, Ulrich, Dr. Dipl.-Ing.,**
Gartenfeldstrasse 69d, D-6380 Bad Homburg (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE DE FR NL**

74 Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr., Reuterweg 14,**
D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)

54 **Blei-Kupfer-Legierung.**

57 Um bei einer Blei-Kupfer-Legierung mit 0,03 bis 0,08 Masse-% Kupfer zur Herstellung von Blechen und Bändern für das Bauwesen die mechanischen und technologischen Eigenschaften zu verbessern, enthält diese noch 0,005 bis 0,05 Masse-% Selen.



METALLGESELLSCHAFT
Aktiengesellschaft
Reuterweg 14
6000 Frankfurt (Main) 1

0040649
03.04.1979
-DRQ/GKP-

Prov. Nr. 8398 M

Blei-Kupfer-Legierung

Die Erfindung betrifft eine 0,03 bis 0,08 Masse-% Kupfer enthaltende Blei-Kupfer-Legierung zur Herstellung von Blechen und Bändern für das Bauwesen und für die Herstellung von Kabelmänteln.

5

Die hohe Korrosionsbeständigkeit einerseits und die gute Verarbeitbarkeit aufgrund der großen Duktilität, verbunden mit einem hohen spezifischen Gewicht, machen diesen Bleiwerkstoff zu einem ausgezeichneten und vielseitig erprobten Werkstoff für das Bauwesen. Für diesen Einsatzzweck hat sich besonders die Blei-Kupfer-Legierung nach DIN 17640 wegen ihrer Beständigkeit gegen thermische Wechselbeanspruchung als sehr vorteilhaft erwiesen.

10

Beispiele für Anwendungen sind Abdeckungen von Dächern und Auskehlungen, Fassadenverkleidungen, Dichtungen und Isolierungen. In der Haustechnik haben sich Druckrohre, Abflußrohre und Abflußbogen aus Blei aufgrund ihrer Haltbarkeit, leichten Installationsmöglichkeit und wegen der Geräuschminderung von strömendem Wasser seit langer Zeit bewährt.

15

20

Einen weiteren Vorteil bietet Blei aufgrund seiner guten Dämpfungseigenschaften gegen Schall, insbesondere als Schallschutz im Hoch- und Maschinenbau.

Dieser Bleiwerkstoff wird auch für die Ummantelung von Fernsprech- und Starkstromkabel eingesetzt. Die wichtigste Forderung im Hinblick auf eine hohe Haltbarkeit dieses Bleiwerkstoffes ist ein weiterer Bereich seiner plastischen Verformbarkeit. Ein Maßstab hierfür ist einmal die Bruchdehnung beim Zerreißversuch, zum anderen die Biegezahl des Werkstoffes, die thermische Wechselbeanspruchung und die Zeitstandfestigkeit bei Raumtemperatur. Weiter ist für Kabel, die Erschütterungen ausgesetzt sind, eine gegenüber Weichblei verbesserte Dauerschwingfestigkeit zu verlangen. Ferner ist eine ausreichende Rekristallisationsbeständigkeit - d.h. Fehlen von Grobkorn als Folge von Verformung bei erhöhter Temperatur - erwünscht.

Um den Anwendungsbereich dieser Blei-Kupfer-Legierung bzw. der daraus durch Walzen erzeugten Bleche und Bänder zu erweitern, stellt sich die Forderung, die genannten mechanisch-technologischen Eigenschaften zu verbessern.

Die Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß darin zu sehen, daß die Blei-Kupfer-Legierung mit 0,03 bis 0,08 Masse-% Kupfer noch 0,005 bis 0,05 Masse-%, vorzugsweise 0,01 bis 0,025 Masse-%, Selen enthält. Durch den Zusatz von Selen wird eine kornfeinende Wirkung erzielt, indem kleinste Bleiselenid-Partikel als Kristallisatoren für das Blei wirken. Diese scheiden sich bei der Erstarrung primär aus der Schmelze aus. Mit der Selenkornfeinung geht auch eine feinere Kupferverteilung einher. Die Blei-Kupfer-Legierung kann als weitere Komponenten noch herstellungsbedingte Verunreinigungen enthalten.

Die Erfindung ist im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert:

Es wurde eine Blei-Kupfer-Legierung, bestehend aus

- 5 0,044 Masse-% Kupfer
- 0,022 Masse-% Selen
- Rest Blei

erschmolzen und der gegossene Block auf Baubleche von
1 mm Dicke abgewalzt und anschließend die mechanischen
10 Eigenschaften ermittelt.

a) Für die Ermittlung der Kurzzeiteigenschaften wurden
je 2 Zugproben parallel zur Walzrichtung aus den
Blechen entnommen. Der Zugversuch wurde nach DIN 50145
15 durchgeführt, wobei die Dehngeschwindigkeit 12,5 %/min
betrug. Die daran gemessenen Werte sind in Fig. 1
graphisch im Vergleich zu den ermittelten Eigenschaften
der Legierung ohne Selenzusatz dargestellt. Dabei
zeigt sich, daß sowohl die 1,0 Dehngrenze R_p 1,0
20 (Nmm⁻²), die Zugfestigkeit R_m (Nmm⁻²) als auch die
Dehnung A (%) gegenüber der selenfreien Blei-Kupfer-
Legierung verbessert wurden.

b) Für die Hin- und Herbiegeversuche in Anlehnung an
25 DIN 50153 wurden je 4 Proben parallel und quer zur
Walzrichtung aus den Baublechen entnommen. Aus der
graphischen Darstellung der gemessenen Werte in
Fig. 2 geht hervor, daß die Zahl der Biegungen bis
zum Bruch bei den aus der erfindungsgemäßen Legierung
30 hergestellten Blechen um ca. 20 größer als bei der
selenfreien Blei-Kupfer-Legierung ist.

c) Für die Versuche für die thermische Wechselbeanspruchung
wurden ca. 160 mm lange und ca. 800 mm breite Blech-
35 streifen benutzt, die auf einer Unterlage aus einer

- Spanplatte mit Teerpappenabdeckung liegend eingespannt und von oben mit Hilfe von Strahlern aufgeheizt wurden. Die maxiamle Temperatur von ca. 100°C wurde in einer Aufheizzeit von 25 min erreicht und anschließend
- 5 auf 35°C abgekühlt. Ein Temperaturwechsel dauerte ca. 1 h. Beobachtet wurde der Anfang der Rißbildung in den sich am stärksten verformenden Stellen in Abhängigkeit von der Zeit. Dabei ergab sich, daß bei einer selenfreien Blei-Kupfer-Legierung die Zahl
- 10 der bis zum ersten Anriß ertragenen Temperaturzyklen 1.800 betrug, während bei der selenhaltigen Blei-Kupfer-Legierung auch nach 4,500 ertragenen Temperaturzyklen keine Risse zu beobachten waren.
- 15 d) Zur Ermittlung der Zeitstandfestigkeit bei Raumtemperatur wurden Proben parallel zur Walzrichtung aus den Blechen entnommen. Die Versuchsdurchführung und Auswertung erfolgte nach DIN 50118/119. Die Proben wurden mit 0,7; 1; 2; 3; 4; 6 und 7 N belastet.
- 20 Aus der graphischen Darstellung Fig. 3 geht hervor, daß die selenhaltige Blei-Kupfer-Legierung eine höhere Zeitstandfestigkeit als die selenfreie Legierung besitzt.
- 25 e) Eine ergänzend durchgeführte Korrosionsprüfung hat gezeigt, daß die selengefeinte Blei-Kupfer-Legierung gegenüber der selenfreien Legierung deutlich langsamer korrodiert.
- 30 Die mit der Selenkornfeinung einhergehende feinere Kupferverteilung hat demnach für die mechanisch-technologischen Eigenschaften sehr vorteilhafte Folgen. Die Härte HV 1/180 wurde von 3.2 auf 3.8 angehoben,

gleichfalls Streckgrenze und Zugfestigkeit, während die Bruchdehnung im Mittel hoch bleibt. Das findet seinen Ausdruck dann in der mit zunehmendem Selengehalt ansteigenden bis zum Bruch ertragenen Zahl von Hin- und Herbiegungen, vor allem aber in der für das Bauwesen wichtigen starken Steigerung der Lebensdauer bei Temperaturwechselbeanspruchung.

PATENTANSPRÜCHE

1. Blei-Kupfer-Legierung zur Herstellung von Blechen
und Bändern durch Walzen für das Bauwesen und für
die Herstellung von Kabelmänteln, bestehend aus

0,03 bis 0,08 Masse-% Kupfer

5

0,005 bis 0,05 Masse-% Selen

Rest Blei.

2. Blei-Kupfer-Legierung nach Anspruch 1, gekennzeichnet
durch einen Selengehalt von 0,01 bis 0,025 Masse-%.

Fig.1

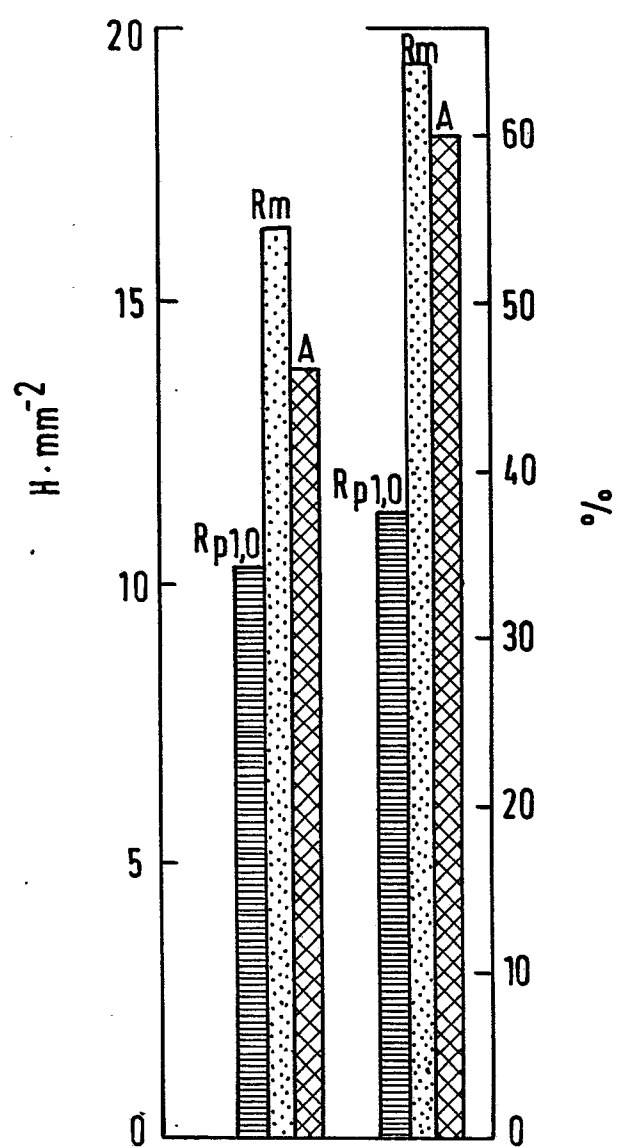


Fig.2

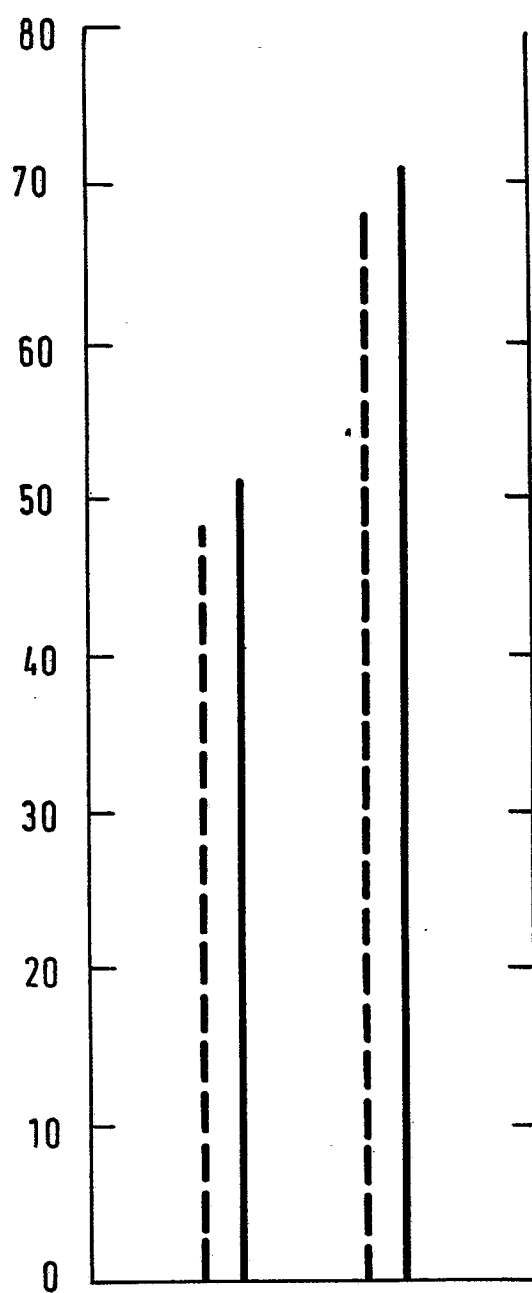
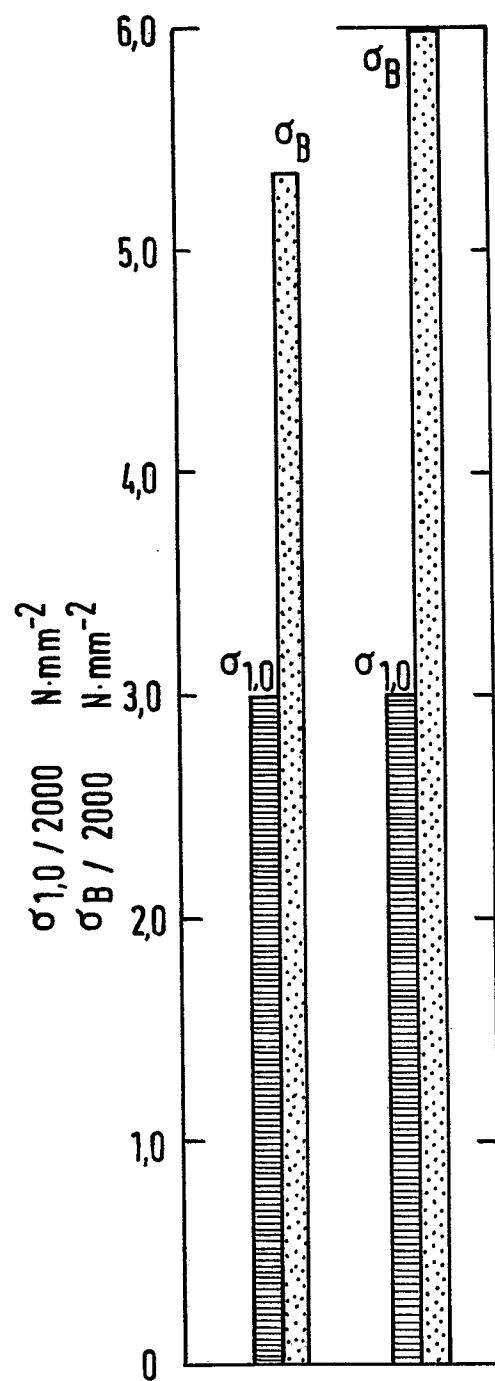


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0040649
Nummer der Anmeldung

EP 80 20 0481.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	ZEITSCHRIFT FÜR METALLKUNDE, Band 70 Nr. 12, 1979 Stuttgart U. HEUBNER "Die Kornfeinung und Gefügestabilisierung von Blei und Bleilegierungen mit Hilfe von Schwefel, Selen und Tellur" Seiten 761 bis 767 * Seiten 764, 765, 766 *	1,2	C 22 C 11/04
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			C 22 C 11/04
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	09-03-1981	SUTOR	