

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 80106968.3

⑸ Int. Cl.<sup>3</sup>: **C 22 C 21/02, C 22 C 21/08,**  
**C 22 C 1/00, C 22 B 7/00**

⑱ Anmeldetag: 12.11.80

⑳ Priorität: 05.03.80 DE 3008358

⑦ Anmelder: **VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE**  
**AKTIENGESELLSCHAFT,**  
**Postfach 2468 Georg-von-Boeselager-Strasse 25,**  
**D-5300 Bonn 1 (DE)**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.09.81  
Patentblatt 81/36

⑦ Erfinder: **Gruhl, Wolfgang, Prof. Dr., Kaninsberg 7,**  
**D-5300 Bonn-Holzlar (DE)**  
Erfinder: **Lossack, Edgar, Dr., Augustusring 18,**  
**D-5300 Bonn 1 (DE)**

⑧ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI LU NL**  
**SE**

⑦ Vertreter: **Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing., VEREINIGTE**  
**ALUMINIUM-WERKE AG Postfach 2468,**  
**D-5300 Bonn 1 (DE)**

⑤ **Verwendung von aus Aluminiumgusslegierungen und Aluminiumknetlegierungen vermischten Altschrotten zur Herstellung von Walzhalbzeugen, Verfahren zum Herstellen von Walzhalbzeugen und aus Schrott hergestellte Walzhalbzeuge.**

⑤ Es soll eine Möglichkeit zur Verwendung vermischter Altschrotte aus gebrauchten Guß- und Knetwerkstoffen unter Vermeidung der Aufteilung und Sortierung bzw. dem Verschneiden mit Primäraluminium geschaffen werden.

Es wird vorgeschlagen, daß vermischte Altschrotte aus Aluminiumgußlegierungen vom Typ AlSi, AlSiCu und/oder AlSiMg und Aluminiumknetlegierungen vom Typ AlMn, AlMg, AlMgMn, AlZnMg, AlZnMgCu, AlMgSi und/oder AlCuMg im Verhältnis 1 : 1 bis 2 : 1 zur Herstellung von Walzhalbzeugen mit einer Zusammensetzung von 1 bis 6% Si, 1 bis 3% Mg, 0,5 bis 3% Zn, 0,5 bis 3% Fe, 0,3 bis 2% Cu sowie bis zu 1% Mn, bis zu 0,2% Ti, bis zu 0,5% Cr und bis zu 0,5% Pb, Bi, Sn, Rest Aluminium verwendet werden.

**EP 0 035 055 A1**

**BEZEICHNUNG GEÄNDERT**  
siehe Titelseite

Verwendung von aus Aluminiumgußlegierungen und Aluminiumknetlegierungen vermischten Altschrotten zur Herstellung von Walzhalbzeugen

---

Die Erfindung betrifft die Verwendung vermischter Altschrotte zur Herstellung von Aluminiumwalzprodukten durch Strang- oder Bandgießen von Walzbarren oder -platten und durch anschließendes Warm- und Kaltwalzen.

5

Aluminiumaltschrotte stammen aus verbrauchten Konsumgütern oder Maschinen, die entweder ganz aus Aluminiumlegierungen bestehen oder erhebliche Bestandteile aus Aluminium und seinen Legierungen enthalten. Diese aus Aluminium bestehenden Gebrauchsgüter oder Maschinen oder deren Aluminiumteile können aus Aluminiumknetwerkstoffen durch Kalt- oder Warmformung oder aus Aluminiumgußwerkstoffen durch Formguß hergestellt sein. Wegen der Erfordernisse der verschiedenen Herstellungsverfahren unterscheiden sich die Zusammensetzungen von Aluminiumknetlegierungen und Aluminiumgußwerkstoffen in grundsätzlicher Weise. Aluminiumknetwerkstoffe weisen hohe Legierungsgehalte von Mg, Mn und Zn auf, während Aluminiumgußwerkstoffe durch hohe Si- und häufig höhere Fe- und Cu-Gehalte gekennzeichnet sind.

20

Bei einer Wiederverwendung solcher gebrauchter Aluminiumwerkstoffe werden deshalb die Schrotteile nach ihrer Einteilung in Knet- und Gußwerkstoffe getrennt gehalten, um in

den erneuten Fertigungsgängen nach dem Einschmelzen Störungen in Umform- oder Gießprozessen zu vermeiden. Eine Sortierung der Altschrotte nach Werkstoffart muß vor dem Einschmelzen erfolgen.

5

Da aber besonders Aluminiumgußteile häufig eingegossene oder anhaftende Fremdmetalle wie z.B. Eisen, Zink und Kupfer enthalten, kommt es auch bei Schrottschmelzchargen aus sortierten Altschrotten häufig zu Anreicherungen von störenden Metallen für den weiteren Fertigungsgang, die nur durch Verschneiden mit reinem Primäraluminium ausgeglichen werden können. Eine weitere Störquelle sind Gußteile aus Zink- oder Magnesiumlegierungen, die bei Sortiervorgängen schwer auszuscheiden sind und in den Schrottschmelzchargen zu unzulässig hohen Mg- oder Zn-Gehalten für die Weiterverwendung als Aluminium-Umschmelzgußlegierung führen. Zur Absenkung solcher überhöhten Mg- oder Zn-Gehalte dient außer dem Verschneiden mit Primäraluminium die umweltfreundliche Chlorierbehandlung oder eine energieaufwendige Vakuumbehandlung bei erhöhter Temperatur.

Eine weitere Quelle ansteigender Mg- und Zn-Gehalte in Schrottschmelzchargen ist der häufige Zusammenbau von Gebrauchsgütern und Maschinen aus Aluminiumknet- und Aluminiumgußwerkstoffen.

Beispielsweise sind Motorblöcke und Zylinderköpfe sowie Getriebegehäuse häufig aus einer Aluminiumgußlegierung vom Typ AlSiCu, angebaute Nebenaggregatgehäuse aus Zn-Druckguß hergestellt, Fahrwerksteile, Beplankungen im Karosseriebereich bestehen jedoch aus Aluminiumknetlegierungen der Typen AlMgSi oder AlMg5. Ähnliches gilt für Großhaushaltsgeräte, bei denen Aluminiumgußteile und Beplankungen, Verblendungen und Verzierungen aus Aluminiumknetlegierungen gemeinsam verarbeitet sind.

Um eine wirtschaftliche Schrottzerkleinerung zu erreichen und um eingebaute Eisenteile aus Aluminiumgußstücken zu entfernen, kann Aluminium-Altschrott einem Schredderverfahren mit anschließender Magnetabscheidung zur Eisenteileentfernung unterworfen werden. Das Produkt solcher Zer-  
5 kleinerungsverfahren ist kleinteiliger Schredderschrott, in dem ursprüngliche Aluminiumknet- und Aluminiumgußwerkstoffe vermischt und nicht mehr unterscheidbar vorliegen. Nach dem Einschmelzen solcher Schrotte müssen die oben ge-  
10 nannten Verfahren des Verschneidens mit wertvollem Primäraluminium oder des Chlorierens angewandt werden, um wiederverwendbare Gußlegierungen herzustellen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine Möglichkeit  
15 zur Verwendung vermischter Altschrotte aus gebrauchten Guß- und Knetwerkstoffen unter Vermeidung der oben genannten Nachteile zu finden.

Wie aus DIN 1725 Teil 1 hervorgeht, werden Aluminiumknet-  
20 halbzeuge und damit auch Walzhalbzeuge aus speziellen Legierungen sehr enger und definierter Zusammensetzung gefertigt, wobei ihre Eigenschaften von Art und Menge der darin enthaltenen Legierungsbestandteile abhängen. Überraschenderweise hat sich nun gezeigt, daß aus einer aus unverschnittenen Altschrotten erschmolzenen Legierung völlig unkonventioneller Zusammensetzung gefertigte Bleche über ausgezeichnete Eigenschaften hinsichtlich Festigkeit und vor allem Um-  
25 formbarkeit beim Rollformen oder Tiefziehen verfügen.

30 Damit wird eine sinnvolle und wirtschaftliche Verwendung solcher aus Guß- und Knetwerkstoffen vermischten Altschrotte zur Herstellung von Blechen und Bändern ermöglicht.

Die Herstellung der Bleche, Platten oder Bänder erfolgt  
35 durch Zusammenschmelzen von Altschrotten aus Aluminiumguß-

gierungen und Aluminiumknetlegierungen ohne Zusatz von Primäraluminium zu einer Legierung mit Gehalten von 1 bis 6 % Si, 1 bis 3 % Mg, 0,5 bis 3 % Zn, 0,5 bis 3 % Fe, 0,3 bis 2 % Cu sowie bis zu 1 % Mn, bis zu 0,2 % Ti, bis zu 0,5 %  
5 Cr und bis zu 0,5 % Pb, Bi, Sn. Die Legierungsschmelze wird erfindungsgemäß vor dem Abgießen 1 bis 2 Stunden bei mindestens 730<sup>0</sup>C gehalten und mit einer Einlauftemperatur von mindestens 710<sup>0</sup>C abgegossen. Die Walzbarren werden 12 bis 24 Stunden bei 490<sup>0</sup>C geglüht und anschließend in üblicher  
10 Weise warm und kalt auf die gewünschte Endstärke abgewalzt. Es ist vorteilhaft, daß Gußlegierungsschrotte vom Typ AlSi, AlSiCu, AlSiMg mit Knetlegierungsschrotten vom Typ AlMn, AlMg, AlMgMn, AlZnMg, AlZnMgCu, AlMgSi und/oder AlCuMg im Massenverhältnis 1 : 1 bis 2 : 1 zusammengeschmolzen werden.

15

Eine bevorzugte Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Altschrotte in einem Schredderverfahren mit nachgeschalteter Magnetabscheidung aufbereitet werden.

20

Durch die erfindungsgemäße Verwendung können solche Schmelzen aus vermischten Altschrotten in vorteilhafter Weise ohne die kostspieligen und umweltunfreundlichen Maßnahmen des Verschneidens mit Primäraluminium oder des Chlorierens  
25 nutzbar gemacht werden zur Herstellung von Platten, Blechen oder Bändern mit guten Gebrauchseigenschaften.

Durch Halten solcher Schmelzen aus vermischten Altschrotten auf einer Temperatur von mindestens 730<sup>0</sup>C über eine Zeit  
30 von 1-2 Stunden und durch Stranggießen zu Walzbarren oder -platten mit Einlauftemperaturen in die Gießeinrichtung von mindestens 710<sup>0</sup>C erhält das Stranggußgefüge eine für das nachfolgende Walzen zu Blechen besonders geeignete Struktur. Die für weitere Fertigungsgänge zur Herstellung von Blech-

teilen durch Kaltumformung notwendige Umformbarkeit z.B. beim Rollformen oder Tiefziehen wird durch diese Behandlung der Altschrottlegierungsschmelzen ebenfalls günstig beeinflusst.

5

Bleche aus auf diese Weise hergestellten Walzbarren zeigen wegen der für Knetwerkstoffe ungewöhnlichen Zusammensetzung eine erhöhte Korrosionsempfindlichkeit. Der Korrosionsschutz kann in gewohnter Weise durch eine Lackierung oder Beschichtung geschaffen werden. Vorteilhafter ist es erfindungsgemäß jedoch, wenn beim Auswalzen der Walzbarren aus solchen Schrottlegierungsschmelzen eine Walzplattierung von beidseitig 5 bis 10 % mit AlZn1,5 auf der Basis von Al 99,8 oder reiner vorgenommen wird.

15

Elektrochemische Untersuchungen der Korrosionspotentiale an den erfindungsgemäßen Legierungsblechen aus vermischten Altschrotten und an Plattierwerkstoffen und an Kurzschlußelementen aus diesen Legierungsblechen und verschiedenen Plattierwerkstoffen haben ergeben, daß AlZn1,5 auf der Basis Al 99,8 oder reiner einen optimalen Korrosionsschutz sowohl durch Abdeckung der Blechoberfläche als auch durch elektrochemische Wirkungen durch die sich einstellende Potentialdifferenz zwischen Kernwerkstoff und Plattierschicht gewährleistet.

25

#### Beispiel 1

Es wurden Walzbarren aus einer Schmelze von vermischten Altschrotten im Stranggießverfahren abgegossen, nachdem die Legierungsschmelze zwei Stunden auf einer Temperatur von 730°C gehalten wurde. Die Einlauftemperatur in die Walzbarrenkokillen wurde während des Stranggießens auf 710°C eingestellt. Die Walzbarren hatten folgende Zusammensetzung in Masseprozenten:

30

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
4,90	0,94	0,92	0,31	1,0	0,15	0,50	0,035

Die Walzbarren wurden einer 12-stündigen Glühbehandlung  
5 bei 490°C unterworfen. Das Warmwalzen erfolgte mit einer  
Ausgangstemperatur von 460°C. Beim Warmwalzen wurde eine  
Plattierschicht aus Al 99,8Zn1,5 beidseitig von 10 % der  
Blechdicke aufgebracht. Anschließend wurde das plattierte  
Warmband kalt an Enddicke gewalzt. Die Festigkeitswerte und  
10 einige Umformkennwerte in verschiedenen Zuständen sind in  
Tafel 1 zusammen mit denen des Beispiels 2 angegeben.

#### Beispiel 2

Es wurden Walzbarren aus einer zweiten Schmelze von ver-  
15 mischten Altschrotten im Stranggießverfahren abgegossen,  
nachdem die Legierungsschmelze zwei Stunden auf einer Tempe-  
ratur von 730°C gehalten wurde. Die Einlauf-temperatur in die  
Walzbarrenkokillen wurde während des Stranggießens auf 710°C  
eingestellt. Diese Walzbarren wiesen folgende Zusammensetzung  
20 in Masseprozenten auf:

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
1,07	1,10	1,08	0,25	2,8	0,16	2,63	0,03

25 Die Walzbarren wurden einer 24-stündigen Glühbehandlung bei  
490°C unterworfen. Das Warmwalzen erfolgte mit einer Ausgangs-  
temperatur von 460°C. Beim Warmwalzen wurde eine Plattier-  
schicht aus Al99,8Zn1,5 beidseitig von 10 % der Blechdicke  
aufgebracht. Anschließend wurde das plattierte Warmband kalt  
30 an Enddicke gewalzt.

Die Festigkeitswerte und einige Umformkennwerte in verschie-  
denen Zuständen sind in Tafel 1 zusammen mit denen des Bei-  
spiels 1 angegeben.

Tafel 1: Festigkeits- und Umformkennwerte von Blechen mit 1,2 mm Dicke aus den Schrottlegierungsschmelzen der Beispiele 1 und 2

5	Zustand	Beispiele		Beispiele		Beispiele		Beispiele		Beispiele	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
		$R_{p0,2} (N/mm^2)$		$R_m (N/mm^2)$		$A_5 (%)$		n		Erichsentiefung (mm)	
	Walzhart	260	290	280	310	5	4	-	-	-	-
10	H 14, halbhart	215	248	235	268	7	8	-	-	7	5
	Weich	85	80	170	200	27	24	0,18	0,22	10	10
	geglüht 530°C abgeschreckt	108	102	262	259	22	25	0,28	0,30	8	10
15	warmausgehärtet, 24 h 170°C	345	310	390	400	12	17	0,07	0,13	6	7

Die Bleche aus beiden Beispielen wiesen im weichen wie im lö-  
 20 sungsgeglühten und abgeschreckten Zustand eine gute Umformbar-  
 keit auf, wie aus dem Verfestigungsexponenten n und der Erich-  
 sentiefung zu ersehen ist, und erreichten nach Warmaushärtung  
 hohe Festigkeitswerte.

Das Korrosionsverhalten solcher plattierter Bleche aus Schrott-  
 legierungsschmelzen erwies sich als sehr gut. Die Bleche eigne-  
 25 ten sich gut zur anodischen Oxidation, um dekorative Blechober-  
 flächen zu schaffen.

Die auf diese Weise hergestellten Walzhalbzeuge können infolge  
 ihrer guten Eigenschaften für zahlreiche Anwendungsgebiete,  
 30 beispielsweise im Bauwesen (Fassaden), Fahrzeugbau (Beplan-  
 kungen, Karosserieteile) oder für andere Zwecke eingesetzt  
 werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verwendung von aus Aluminiumgußlegierungen vom Typ AlSi, AlSiCu und/oder AlSiMg und Aluminiumknetlegierungen vom Typ AlMn, AlMg, AlMgMn, AlZnMg, AlZnMgCu, AlMgSi und/oder AlCuMg im Verhältnis 1:1 bis 2:1 ohne Zusatz von Primäraluminium vermischten Altschrotten zur Herstellung von Walzhalbzeugen mit einer Zusammensetzung von 1 bis 6 % Si, 1 bis 3 % Mg, 0,5 bis 3 % Zn, 0,5 bis 3 % Fe, 0,3 bis 2 % Cu sowie bis zu 1 % Mn, bis zu 0,2 % Ti, bis zu 0,5 % Cr und bis zu 0,5 % Pb, Bi, Sn, Rest Aluminium.  
5
2. Verwendung von Altschrotten zur Herstellung von Walzhalbzeugen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Altschrotte in einem Schredderverfahren mit nachgeschalteter Magnetabscheidung aufbereitet werden.  
15
3. Herstellung von Walzhalbzeugen aus Altschrott nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Legierungsschmelze zunächst 1 bis 2 Stunden bei mindestens 730<sup>0</sup>C gehalten, mit einer Einlauftemperatur von mindestens 710<sup>0</sup>C im Stranggußverfahren zu Walzbarren oder Bändern vergossen wird und diese 12 bis 24 Stunden bei 490<sup>0</sup>C geglüht und anschließend in üblicher Weise warm und kalt gewalzt werden.  
20
4. Aus Altschrotten hergestellte Walzhalbzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie beidseitig mit 5 bis 10 % AlZn<sub>1,5</sub>, hergestellt auf der Basis Al 99,8 oder reiner, walzplattiert werden.  
25



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>FR - A - 2 291 284</u> (ALCAN RESEARCH) 1</p> <p>* Anspruch 1 *</p> <p>--</p> <p>E. BRUNHUBER: "Legierungs Handbuch der Nichteisenmetalle", 1960, Seite 97, Werkstoff Nr. 711-716 Schiele &amp; Schön Berlin, DE.</p> <p>--</p>	1	<p>C 22 C 21/02 21/08 1/00 C 22 B 7/00</p>
	<p><u>DE - A - 2 647 513</u> (SALZGITTER AG) 2</p> <p>* Ansprüche 1,5 *</p> <p>--</p>	2	<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)</p> <p>C 22 C 1/02 C 22 B 7/00 C 22 C 21/02 21/08 21/10 C 22 F 1/04</p>
	<p><u>DE - A - 2 701 452</u> (THE GLACIER METAL CO.) 2</p> <p>* Ansprüche 1,14 *</p> <p>--</p>	2	
	<p>ALUMINIUM-TASCHENBUCH, 12. Auflage, 4 Aluminium Verlag, 1963, Seiten 581,582 Düsseldorf, DE.</p> <p>--</p>	4	
A	<u>DE - A - 2 156 932</u> (SOUTHWIRE CO.)		
A	<u>US - A - 4 169 728</u> (JAKEUCHI)		
			<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mündliche 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 &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
	<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	03-06-1981	RIES	