

**Interner Verteilerschlüssel:**

- (A) [ ] Veröffentlichung im ABl.  
(B) [ ] An Vorsitzende und Mitglieder  
(C) [X] An Vorsitzende

**E N T S C H E I D U N G**  
vom 28. Februar 2001

**Beschwerde-Aktenzeichen:** T 0174/00 - 3.2.2

**Anmeldenummer:** 95810386.3

**Veröffentlichungsnummer:** 0687742

**IPC:** C22C 21/04

**Verfahrenssprache:** DE

**Bezeichnung der Erfindung:**  
Druckgußlegierung

**Patentinhaber:**  
ALUMINIUM RHEINFELDEN GmbH

**Einsprechender:**  
VAW-IMCO Guss und Recycling GmbH

**Stichwort:**  
-

**Relevante Rechtsnormen:**  
EPÜ Art. 52(1), 56

**Schlagwort:**  
"Erfinderische Tätigkeit (nein)"

**Zitierte Entscheidungen:**  
-

**Orientierungssatz:**



Aktenzeichen: T 0174/00 - 3.2.2

**E N T S C H E I D U N G**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2  
vom 28. Februar 2001

**Beschwerdeführer:** VAW-IMCO Guss und Recycling GmbH  
(Einsprechender) Aluminiumstraße 2  
D-41515 Grevenbroich (DE)

**Vertreter:** Müller-Wolff, Thomas, Dipl.-Ing.  
Harwardt, Neumann  
Patent- und Rechtsanwälte  
Brandstraße 10  
D-53721 Siegburg (DE)

**Beschwerdegegner:** ALUMINIUM RHEINFELDEN GmbH  
(Patentinhaber) Friedrichstraße 80  
D-79618 Rheinfelden (DE)

**Vertreter:** Patentanwälte Breiter + Wiedmer AG  
Seuzachstraße 2  
Postfach 366  
CH-8413 Neftenbach/Zürich (CH)

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 3. März 1999 zur Post gegeben wurde und mit der der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 0 687 742 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** W. D. Weiß  
**Mitglieder:** S. S. Chowdhury  
R. T. Menapace

## Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) hat gegen die am 3. Dezember 1999 zur Post gegebene Entscheidung der Einspruchsabteilung über die Zurückweisung des Einspruchs gegen das Patent Nr. 0 687 742 am 15. Januar 2000 eingegangene Beschwerde eingelegt und am selben Tag die Beschwerdegebühr entrichtet. Die Beschwerdebegründung ist am 3. April 2000 eingegangen.
- II. Mit dem Einspruch war das gesamte Patent im Hinblick auf Artikel 100 a) EPÜ angefochten worden.

Zum Stand der Technik wurden folgende Druckschriften angeführt:

- D1: Schneider, W., Vogel, W. und Baldering, H.,  
"Wärmebehandlung von Aluminium-Gußlegierungen für Druck- und Kokillenguß", Sonderdruck aus Gießerei 77 (1990) Heft 22, Seiten 693 - 699
- D7: Hielscher, U., Aluminiumguß im Fahrzeugbau,  
Hüttenaluminium Gußlegierungen, Berichte aus der Praxis, Sonderdruck aus "ZEV GLASERS-ANNALEN" 111 (1987), Heft 1, Seiten 1 - 8
- D8: Broschüre der Aluminium Rheinfelden GmbH,  
"Hüttenaluminium Gußlegierungen",  
Ausgabe 4/11/91, neun Seiten.
- D9: Aluminium and Aluminium Alloys, ASM Speciality Handbook, ASM International, 3. Auflage Mai 1994, Kapitel "Foundry Products", Seite 91.
- D11: "Aluminium-Taschenbuch", 13. Auflage (erst im

Beschwerdeverfahren genannt).

III. Die erteilten unabhängigen Ansprüche 1, 7, und 8 haben folgenden Wortlaut:

Anspruch 1

"Druckgusslegierung auf der Basis Aluminium-Silizium, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung aus

9,5 bis 11,5 Gew.-% Silizium

0,1 bis 0,5 Gew.-% Magnesium

0,5 bis 0,8 Gew.-% Mangan

30 bis 300 ppm Strontium zur Dauerveredelung

max. 0,15 Gew.-% Eisen

max. 0,03 Gew.-% Kupfer

max. 0,10 Gew.-% Zink

max. 0,15 Gew.-% Titan;

wahlweise noch 0.05 bis 0.3% Zirkonium, Galliumphosphid und/oder Indiumphosphid in einer Menge entsprechend 1 bis 250 ppm Phosphor, Titan und Bor, zugegeben über eine Aluminium-Vorlegierung mit 1 bis 2 Gew.-% Ti und 1 bis 2 Gew.-% B; und als Rest Aluminium und unvermeidbaren Verunreinigungen besteht."

Anspruch 7

"Verwendung einer Druckgusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Druckgiessen von Sicherheitsbauteilen."

Anspruch 8

"Verwendung einer Druckgusslegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Druckgiessen von Fahrzeugrädern,

insbesondere Räder für Personenkraftwagen."

IV. Am 28. Februar 2001 fand eine mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer statt.

V. Die Beschwerdeführerin argumentierte wie folgt:

Der Fachmann war aus zwei Gründen veranlaßt, eine Erhöhung des Mangangehaltes in Betracht zu ziehen, nämlich:

a) Die Druckgußlegierung Silafont-30, bekannt aus der Druckschrift D7/D8, stimmt bis auf den Mangangehalt mit der beanspruchten Druckgußlegierung überein. Das vom Gegenstand des angegriffenen Patents gelöste Problem besteht nur in einer Verbesserung der "internal casting soundness". Die mechanischen Eigenschaften sollen sowohl im Gußzustand als auch nach einer Wärmebehandlung die an Sicherheitsbauteile zu stellenden Anforderungen erfüllen. Diese Forderung impliziert für den Fachmann, daß hierzu nur Gußstücke mit fehlerfreiem Gefüge verwendet werden können, siehe Druckschrift D11.

Die Lösung ist der Druckschrift D9 zu entnehmen. Dort wird ein Zusatz von mehr als 0,5 % Mangan zur Verbesserung der "internal casting soundness" empfohlen. Es bedurfte daher keiner erfinderischen Tätigkeit, um zur Verbesserung der aus D7/D8 bekannten Silafont-30 Legierung den Mangangehalt auf über 0,5 % zu erhöhen.

b) Auch die Druckschrift D1 spricht, unter dem Gesichtspunkt der Verbesserung der Ausformbarkeit, für eine Erhöhung des Mangangehalts.

VI. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) argumentierte wie folgt:

Die Herstellung eines Gußstückes mit fehlerfreiem Gefüge zwecks Erhöhung der Dauerfestigkeit ist nicht die Aufgabe, die mit der beanspruchten Legierung gelöst werden soll. Demzufolge wird der Fachmann nicht die Druckschrift D9 in Betracht ziehen.

Ausgehend vom nächstliegenden Stand der Technik gemäß Druckschrift D7 besteht die objektive Aufgabe darin, die Ausformbarkeit zu verbessern. Die Druckschrift D1 spricht nicht für eine Erhöhung des Mangangehalts auf mehr als 0,5 %, weil dort die Bruchdehnung der warm ausgehärteten Legierung bereits bei einer Erhöhung des Mangangehaltes auf mehr als 0,2 % abfällt.

VII. Anträge

Die Beschwerdeführerin beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des europäischen Patents Nr. 0 687 742.

Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen.

### **Entscheidungsgründe**

1. Die Beschwerde ist zulässig.

2. *Neuheit*

Keine der zum Stand der Technik genannten Druckschriften offenbart eine Druckgußlegierung mit sämtlichen

Merkmale des Anspruches 1. Der Gegenstand des Anspruches 1 ist daher neu im Sinne des Artikels 54 EPÜ. Die Neuheit wurde von der Beschwerdeführerin auch nicht bestritten.

### 3. *Erfinderische Tätigkeit*

#### 3.1 Nächstkommender Stand der Technik

Der nächstkommende Stand der Technik ist aus der Druckschrift D7 bekannt. Diese Druckschrift wurde von beiden Parteien und der Einspruchsabteilung als Ausgangspunkt bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit herangezogen. Auch die Kammer schließt sich dieser Meinung an.

Aus der Druckschrift D7 sind eisenarme warmaushärtende Aluminium-Silizium-Gußlegierungen bekannt, die zur Herstellung von Sicherheitsbauteilen, wie Pkw-, Lkw- und Motorrad-Räder, im Fahrzeugbau verwandt werden (siehe Seite 6, rechte Spalte, Kapitel 4.). Eine dieser Legierungen ist die Gußlegierung mit dem Handelsnamen "Silafont-30", die eine innerhalb der beanspruchten Angaben liegende Zusammensetzung aufweist, wenn man davon absieht, daß sie lediglich bis zu 0,05 Gew.-% Mn enthält und daß keine quantitative Aussage über die Menge des zur Dauerveredelung zugesetzten Strontiums gemacht wird. Die genaue Zusammensetzung von Silafont-30 ist dem Werkstoffblatt D8 zu entnehmen (siehe die Tabelle auf Seite 1). Aus der Tabelle ist auch zu entnehmen, daß die Legierung auf Wunsch dauerveredelt werden kann, daß sie warmaushärtbar ist, gut schweißbar ist und sich zum Druckgießen sehr gut eignet (siehe Seite 6). Weiterhin wird Silafont-30 als eine der wichtigsten aushärtbaren Al-Si-Gußlegierungen bewertet,

der sehr gute Gießeigenschaften, hervorragende Korrosionsbeständigkeit, gute Schweißbarkeit sowie gute Festigkeitswerte nach einer Warmaushärtung zugeschrieben werden (siehe Seite 7). Deshalb kann die Legierung im Bereich Kraftfahrzeug und Maschinenbau benutzt werden (siehe Seite 6).

Es besteht Einigkeit darüber, daß die Menge von 30 - 300 ppm Strontium in der beanspruchten Legierung nur der üblichen, der Dauerveredelung dienenden Zugabe entspricht, die auch bei Silafont-30 zugesetzt ist.

Die beanspruchte Legierung unterscheidet sich somit von Silafont-30 durch einen höheren Mangan Gehalt von 0,5 bis 0,8 Gew.-%.

### 3.2 Aufgabe

Hinsichtlich dieses Standes der Technik, ist es die Aufgabe der beanspruchten Legierung, die Ausformbarkeit der Legierung zu verbessern (siehe Patentschrift, Seite 2, Zeile 37). "Ausformbarkeit" bedeutet die Eigenschaft oder Neigung eines erstarrten Gußteils, sich aus der Gußform lösen zu können und ist somit mit der Klebeneigung des erstarrten Gußteils an der Form direkt verbunden.

### 3.3 Lösung

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die zugegebene Menge an Mangan von höchstens 0,05 Gew.-% in Silafont-30 auf 0,5 - 0,8 Gew.-% angesetzt. Daß die Zugabe von 0,5 - 0,8 Gew.-% Mangan das Problem der Ausformbarkeit löst, ist aus der Patentschrift zu entnehmen, siehe Seite 2, Zeile 37.

- 3.4 Bei der Suche nach einer Lösung der oben dargestellten Aufgabe wird der Fachmann auf die Druckschrift D1 stoßen, die sich mit der Wärmebehandlung von Aluminium-Silizium-Gußlegierungen für Druck- und Kokillenguß und ihren Auswirkungen auf die Gebrauchseigenschaften, wie mechanische Eigenschaften, Korrosionsbeständigkeit, Gießbarkeit usw. befaßt.

Der auf Seite 697 beginnende Abschnitt dieser Druckschrift befaßt sich insbesondere mit dem Einfluß der Begleitelemente Eisen und Mangan auf die mechanischen Eigenschaften. Diese Elemente sind für den Druckguß von besonderer Bedeutung, da ihre Zugabe die gefürchtete Klebeneigung beim Ausformen verringert. Stellvertretend für diese Klasse von Aluminium-Druckgußlegierungen wird die Legierung G-AlSi7Mg untersucht, die mit 6,5 bis 7,5 Gew.-% (siehe die Tabelle auf Seite 1 der Druckschrift D8) einen niedrigeren Siliziumgehalt als die Legierung nach Streitpatent hat.

Wie aus den Bildern 10 und 11 auf Seite 698 ersichtlich ist, ist die Zugabe sowohl von Eisen als auch Mangan in die Klebeneigung vermindernden Mengen mit einer deutlichen Verringerung der Bruchdehnung verbunden. Dies gilt insbesondere auch für den für die Praxis bei der Herstellung von Sicherheitsbauteilen wichtigen warmausgehärteten Zustand. Schon aufgrund dieser Untersuchungen ist dem Fachmann bewußt, daß er die Erzeugung einer akzeptablen Ausformbarkeit der Druckgußstücke durch die Zugabe von Eisen oder Mangan stets mit einer Verminderung der Duktilität und der Bruchzähigkeit wird erkaufen müssen.

Darüber hinaus ist dem Fachmann aber auch aus der

nächstkommenden Druckschrift D7 bekannt (siehe Seite 3, Kapitel 2 "Anforderungen"), daß Eisen deshalb einen schädlichen Einfluß auf Al-Si-Gußlegierungen hat, weil ein eisenhaltiges Gefüge nadel- bzw. plattenförmige Al-Si-Fe-Mischkristalle enthält. Diese harte intermetallische Verbindung unterbricht die duktile Grundmasse und führt bei Belastung zu Spannungsspitzen, die ein vorzeitiges Anreißen der Grundmasse einleiten. Dieser negative Einfluß wird noch dadurch verstärkt, daß die Grenzflächen zwischen diesen beiden Gefügebestandteilen in besonderer Weise für korrosive Angriffe empfänglich sind. Aus diesen Gründen ist eine für Sicherheitsbauteile unabdingbare geringe Rißausbreitungsrate bei hoher Bruchzähigkeit und hoher Korrosionsbeständigkeit bei hochreinen Al-Si-Gußlegierungen nur dann zu erreichen, wenn der Eisengehalt unter 0,15 % gehalten wird. Dieser geringe Eisengehalt hat aber wiederum eine verstärkte Klebeneigung zur Folge, die zur dem Gegenstand des Patents zugrundeliegenden Aufgabenstellung führt.

- 3.5 Da ausgehend von diesen Aussagen der Druckschriften D1 und D7 eine Zugabe von Eisen zur Verminderung der Klebeneigung ausscheidet, kommt für diesen Zweck nur noch ein Manganzusatz in Betracht. Deshalb wird gemäß der Druckschrift D1 (siehe Seite 6, linke Spalte, letzte Zeile bis rechte Spalte, Zeile 8) "immer wieder nach Alternativen zum Eisen gesucht, d. h. nach Elementen, die die Klebeneigung beim Druckguß verringern, aber gleichzeitig keinen negativen Einfluß auf die Bruchdehnung ausüben. Zu den Elementen, die diesbezüglich immer wieder in der Diskussion sind, gehört das Mangan."

Gemäß Druckschrift D1 reicht ein Mangangehalt von

0,2 Gew.-% nicht aus, um die Klebeneigung deutlich zu verringern (siehe Seite 6, rechte Spalte, Ende erster Absatz). Deshalb müßte der Fachmann der Legierung mehr als 0,2 Gew.-% Mangan zugeben, um das Problem der Ausformbarkeit nur mit Mangan zu lösen. Mangan hat jedoch einen negativen Einfluß auf die Bruchdehnung. In der Druckschrift D1 wird der Einfluß des Mangangehalts auf die mechanischen Eigenschaften der untersuchten G-AISI7Mg-Probestäbe mit ca. 0,1 Gew.-% Fe sowohl im Gußzustand als auch nach einer Wärmebehandlung untersucht. Aus Bild 11 ist zu erkennen, daß bei zunehmendem Mangangehalt die Bruchdehnung  $A_5$  sich kontinuierlich sowohl im Gußzustand als auch nach Warmaushärtung vermindert. Die Zugabe von 0,2 Gew.-% Mn verringert jedoch die Bruchdehnung im Gußzustand um ca. 30 %, mit zunehmenden Mn Gehalt bleibt sie dann auf einem konstanten Niveau von 9 %. Nach Warmaushärtung fällt die Bruchdehnung kontinuierlich, um bei 0,5 % Mn Gehalt bei 12,5 % zu liegen. In Druckschrift D1 wird deshalb die Anwendung einer Eisen/Mangan-Kombination auch nicht empfohlen (siehe Seite 6, rechte Spalte, zweiter Absatz).

- 3.6 In diesen gegen die Zugabe von mehr als 0,2 % Mangan sprechenden Aussagen in Druckschrift D1 kann die Kammer aber nicht ein unüberwindbares technisches Vorurteil des Fachmannes erkennen, das ihn davon hätte abhalten können, die in der Druckschrift D1 beschriebenen Versuche bei einem G-AlSi9Mg-Legierung (Silafont-30) zu wiederholen, da ein Manganzusatz sich als einzige bekannte Möglichkeit anbot, die bekannte Klebeneigung dieses ansonsten für die Herstellung von Sicherheitsbauteilen wichtigen Werkstoffs zu vermindern (siehe Druckschrift D1, Seite 6, rechte Spalte).

Da eine gute Ausformbarkeit bei dieser Art von Druckgußstücken unabdingbar ist, wird der Fachmann vielmehr geneigt sein, hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften einen Kompromiß einzugehen, wenn nur die aus Sicherheitsgründen zu fordernden Mindestwerte nicht unterschritten werden. Genau diese Erwägungen liegen offensichtlich dem Gegenstand des Streitpatents zugrunde, da die Werte der mechanischen Eigenschaften der beanspruchten Legierung vergleichbar mit denen der Legierung gemäß Druckschrift D1 mit 0,5 % Mangan sind. Ein Quervergleich zwischen den Werten in der Tabelle auf Seite 3 des Patents und der auf Bild 11 der Druckschrift D1 bei einem Mangangehalt von 0,5 % zeigen keine neuen oder überraschenden Ergebnisse. Die Festigkeitswerte von  $R_{p0,2}$ ,  $R_m$ , und HB und die Bruchdehnung  $A_5$  sind im Gußzustand (Werkstoffzustand F im Patent) und nach Warmaushärtung (Werkstoffzustand T6 im Patent) in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

Gußzustand

	$R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup>	$R_m$ N/mm <sup>2</sup>	$A_5$ %	HB 5/250-30
Streitpatent	120-150	250-290	5-10	75-95
Druckschrift D1	138	275	9	85

nach Warmaushärtung

	$R_{p0,2}$ N/mm <sup>2</sup>	$R_m$ N/mm <sup>2</sup>	$A_5$ %	HB 5/250-30
Streitpatent	210-280	290-340	7-12	100-110
Druckschrift D1	260	320	12,5	106

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sind die mechanischen Eigenschaften der beanspruchten Legierung

durchaus vergleichbar mit der in Bild 11 der Druckschrift D1 bei einem Mangengehalt von 0,5 %. Insbesondere ist zu bemerken, daß nach Warmaushärtung die Bruchdehnung  $A_5$  der Legierung der Druckschrift D1 bei ca. 12,5 % sogar besser ist als die des Streitpatents bei 7 - 12 %. In dem Fall kann nicht von der Überwindung eines technischen Vorurteils gegen eine Aufhebung des Mangengehaltes auf 0,5 % die Rede sein.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß dem Fachmann, der sich am Prioritätstag die Aufgabe stellte, die Ausformbarkeit zu verbessern ohne dabei eine allzu große Verschlechterung der guten mechanischen Eigenschaften in Kauf nehmen zu müssen, praktisch nur die Zugabe von Mangan als bekannte Möglichkeit zur Verfügung stand.

- 3.7 Aus diesen Gründen war es für den Fachmann naheliegend, zur Verbesserung der Ausformbarkeit den Manganzusatz in Silafont-30 auf 0,5 - 0,8 Gew.-% zu erhöhen.

Der Anspruch 1 ist daher nicht gewährbar.

4. Die Verwendungsansprüche 7 und 8 sind ebenfalls nicht gewährbar, da die Verwendung einer AlSiMg Legierung für Sicherheitsbauteile und Räder für Personenkraftwagen bekannt ist, z. B. aus der Druckschrift D7, siehe Abschnitt 4. auf Seiten 5 und 6.

## **Entscheidungsformel**

### **Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Das Patent wird widerrufen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

V. Commare

W. D. Weiß