

(19)



(11)

EP 2 096 187 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.2009 Patentblatt 2009/36

(51) Int Cl.:
C22F 1/043 ^(2006.01) **C25D 13/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08102124.8**

(22) Anmeldetag: **28.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Georg Fischer Engineering AG
8200 Schaffhausen (CH)**

(72) Erfinder:
• **Treitler, Roland
81379 München (DE)**
• **Nisslé, Sebastien
85386 Eching (DE)**

(74) Vertreter: **Weiss, Wolfgang
Georg Fischer AG
Patentabteilung
Amsler-Laffon-Strasse 9
8201 Schaffhausen (CH)**

(54) **Verfahren zum gleichzeitigen Wärmebehandeln und Beschichten eines Aluminiumbauteils sowie nach dem Verfahren hergestelltes Bauteil**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wärmebehandeln und Beschichten eines Bauteils mit folgenden Schritten:
- Lösungsglühen des Bauteils und
- anschließendes Beschichten des auf eine Temperatur erwärmten Bauteils, die derart groß ist, dass damit sowohl ein Wärmebehandeln zur Einstellung der Werkstoffigenschaften des lösungsgeglühten Bauteils, als auch das Beschichten durchführbar ist.

Vorzugsweise besteht das Bauteil aus einer Aluminium Legierung AlSi10MgMn.
Das Lösungsglühen findet bei 400°C-550°C während 5-120 Minuten statt, und das Altern und Beschichten bei 150°C-300°C während 30-60 Minuten. Das Beschichten kann als kathodisches oder anodisches Tauchlackieren durchgeführt werden.

EP 2 096 187 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wärmebehandeln und Beschichten eines Bauteils.

[0002] Es ist bekannt, ein Bauteil, insbesondere ein Druckgießbauteil, nach dem Druckgießvorgang Lösungszuglügen. Das nach dem Druckgießen abgekühlte Bauteil wird hierzu in einem Lösungsglühbad auf eine Lösungsglühtemperatur für eine bestimmte Zeit erwärmt und kühlt dann wieder aus. In einem späteren Verfahrensschritt erfolgt ein Warmauslagern des Bauteils. Es wird hierzu eine bestimmte Zeit auf eine erhöhte Temperatur gebracht, um die Werkstoffeigenschaften einzustellen. Anschließend kühlt das Bauteil wieder aus. In einem späteren, letzten Verfahrensschritt wird das Bauteil beschichtet. Hierzu wird es auf eine Beschichtungstemperatur für eine bestimmte Zeit erwärmt. Das Beschichten erfolgt insbesondere als Tauchlackieren. Aus dem Vorstehenden wird deutlich, dass die Behandlung des Bauteils eine Vielzahl von Verfahrensschritten mit entsprechender Energiezufuhr erfordert.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Wärmebehandeln und Beschichten eines Bauteils anzugeben, das nur wenige Verfahrensschritte und einen geringeren Energieaufwand erfordert.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Lösungsglühen des Bauteils erfolgt und anschließend das Bauteil zum Beschichten auf eine Temperatur erwärmt wird, die derart groß ist, dass damit - insbesondere gleichzeitig - sowohl ein Wärmebehandeln zur Einstellung der Werkstoffeigenschaften des lösungsgeglühten Bauteils als auch das Beschichten durchführbar ist. Somit wird innerhalb eines einzigen Verfahrensschrittes, nämlich dem Erwärmen des Bauteils auf eine Temperatur, mit der sowohl die Werkstoffeigenschaften eingestellt werden können und die überdies das Beschichten des Bauteils ermöglicht, die Fertigstellung des Bauteils möglich. Gegenüber der aus dem Stand der Technik bekannten, üblichen Beschichtungstemperatur ist die erfindungsgemäße Temperatur höher, jedoch niedriger als die Lösungsglühtemperatur. Sie ermöglicht die Einstellung der Werkstoffeigenschaften entsprechend dem aus dem Stand der Technik bekannten Warmauslagern und lässt dennoch das Beschichten zu, das heißt, sie ist zwar gegenüber der üblichen Temperatur beim Beschichten angehoben, erlaubt jedoch dennoch einen ordnungsgemäßen, einwandfreien Beschichtungsprozess.

[0005] Wie bereits erläutert, ist vorzugsweise die Temperatur derart gewählt, dass sie kleiner als die Lösungsglühtemperatur und größer als die übliche Beschichtungstemperatur ist.

[0006] Als Bauteil wird insbesondere ein Druckgießbauteil verwendet. Insbesondere ist das Bauteil aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, insbesondere einer AlSi10MgMn-Legierung, hergestellt.

[0007] Nach einer Weiterbildung des erfindungsgemä-

ßen Verfahrens ist vorgesehen, dass das Lösungsglühen mit einer Temperatur von 400°C bis 550°C, insbesondere etwa 490°C, erfolgt. Das Lösungsglühen wird bevorzugt 5 Minuten bis 120 Minuten, insbesondere etwa 30 Minuten, lang durchgeführt.

[0008] Bevorzugt erfolgt das Wärmebehandeln und das Beschichten bei einer Temperatur von 150°C bis 300°C, insbesondere bei etwa 220°C. Das Wärmebehandeln und Beschichten wird 5 Minuten bis 240 Minuten, insbesondere 30 bis 60 Minuten, bevorzugt etwa 45 Minuten, lang durchgeführt. Innerhalb der angegebenen Zeit erfolgt sowohl die Wärmebehandlung als auch die Beschichtung.

[0009] Als Beschichten erfolgt insbesondere ein kathodisches Tauchlackieren. Die Beschichtung ist demzufolge eine kathodische Tauchlackierung.

[0010] Schließlich betrifft die Erfindung ein Bauteil, das nach dem vorstehend erwähnten Verfahren hergestellt ist.

[0011] Die Figur erläutert die Erfindung anhand eines Diagramms.

[0012] Ein Bauteil, das als Druckgießbauteil, insbesondere aus Al-Si10MgMn, im Druckgießverfahren hergestellt wurde, wird in einem nachfolgenden Verfahrensschritt lösungsgeglüht. Hierzu wird auf das Diagramm der Figur verwiesen. Auf der Ordinate ist die Temperatur T und auf der Abszisse die Zeit t dargestellt. Für das Lösungsglühen L wird das Bauteil auf eine Temperatur von 490°C 30 Minuten lang erwärmt. Anschließend kühlt es wieder aus. In einem folgenden Verfahrensschritt wird das Bauteil sowohl wärmebehandelt W, als auch beschichtet B. Hierzu wird das lösungsgeglühte Bauteil auf eine Temperatur von 220°C für 45 Minuten erwärmt. Durch das Erwärmen werden die Werkstoffeigenschaften des lösungsgeglühten Bauteils eingestellt und während dieser Wärmebehandlung wird die Beschichtung als kathodische oder anionische Tauchlackierung durchgeführt. Durch das Einstellen der Werkstoffeigenschaften werden die geforderten mechanischen Eigenschaften realisiert, also insbesondere die Festigkeit und die Bruchdehnung eingestellt.

[0013] Bei dem Verfahren der Erfindung handelt es sich demgemäß um eine zweistufige Wärmebehandlung mit integriertem Beschichtungsprozess. Gegenüber dem bekannten Verfahren, das drei Ofendurchgänge für Lösungsglühen, Warmauslagern und für den Beschichtungsprozess erfordert, ergeben sich erhebliche Einsparungen, wobei dennoch die an das Bauteil geforderten Eigenschaften voll umfänglich erfüllt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wärmebehandeln und Beschichten eines Bauteils mit folgenden Schritten:

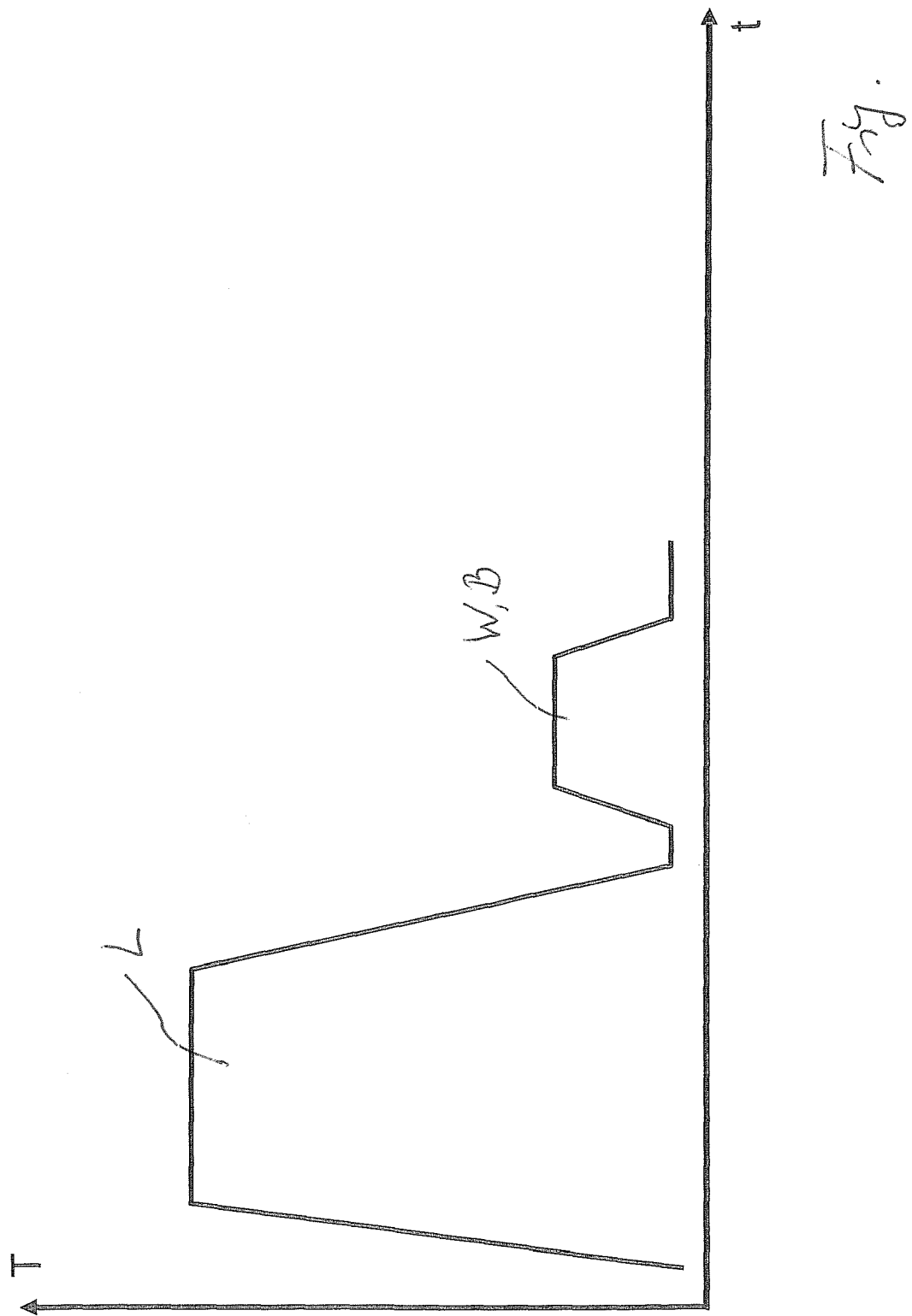
- Lösungsglühen des Bauteils und
- anschließendes Beschichten des auf eine

Temperatur erwärmten Bauteils, die derart groß ist, dass damit sowohl ein Wärmebehandeln zur Einstellung der Werkstoffeigenschaften des Lösungsgeglühten Bauteils, als auch das Beschichten durchführbar ist.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur derart gewählt ist, dass sie kleiner als die Lösungsglühtemperatur und größer als die übliche Beschichtungstemperatur ist. 10
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Bauteil ein Druckgießbauteil verwendet wird. 15
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, insbesondere einer AlSi10MgMn-Legierung, hergestellt wird. 20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lösungsglühen mit einer Temperatur von 400°C bis 550°C, insbesondere mit etwa 490°C, erfolgt. 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lösungsglühen 5 Minuten bis 120 Minuten, insbesondere etwa 30 Minuten, lang durchgeführt wird. 30
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmebehandeln und das Beschichten mit einer Temperatur von 150°C bis 300°C, insbesondere mit etwa 220°C, erfolgt. 35
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmebehandeln und Beschichten 5 Minuten bis 240 Minuten, insbesondere 30 Minuten bis 60 Minuten, bevorzugt etwa 45 Minuten, lang durchgeführt wird. 40
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschichten als kathodisches oder anionisches Tauchlackieren durchgeführt wird. 45
10. Bauteil, hergestellt nach dem Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche. 50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 2124

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 24 57 981 A1 (RIKEN LIGHT METAL IND CO) 9. Oktober 1975 (1975-10-09) * Seite 13, Zeile 25 - Seite 14, Zeile 17; Anspruch 4; Abbildung 2 * * Seite 12, Zeile 13 - Zeile 18 * -----	1-10	INV. C22F1/043 C25D13/00
X	WO 97/41272 A (PECHINEY RHENALU [FR]; KAISER ALUMINIUM CHEM CORP [US]; FURUKAWA ELECT) 6. November 1997 (1997-11-06) * Seite 4, Zeile 4 - Zeile 10; Anspruch 4 *	1-10	
A	DE 34 42 591 A1 (VAW VER ALUMINIUM WERKE AG [DE]) 22. Mai 1986 (1986-05-22) * das ganze Dokument * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C22F C25D C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Juli 2008	Prüfer Rischart, Marc
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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 10 2124

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-07-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2457981	A1	09-10-1975	AU 500969 B2 07-06-1979
		AU 7603174 A	03-06-1976
		CA 1037842 A1	05-09-1978
		FR 2355582 A1	20-01-1978
		GB 1484595 A	01-09-1977
		JP 974888 C	19-10-1979
		JP 50128611 A	09-10-1975
		JP 54008327 B	14-04-1979
		US 4039355 A	02-08-1977
-----	-----	-----	-----
WO 9741272	A	06-11-1997	DE 69702133 D1 29-06-2000
		DE 69702133 T2	09-11-2000
		EP 0896637 A1	17-02-1999
		ES 2146467 T3	01-08-2000
		FR 2748035 A1	31-10-1997
-----	-----	-----	-----
DE 3442591	A1	22-05-1986	EP 0185192 A2 25-06-1986
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82