

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 020 540 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.07.2000 Patentblatt 2000/29

(51) Int Cl.7: **C22F 1/04, C22F 1/043**

(21) Anmeldenummer: **99124202.5**

(22) Anmeldetag: **03.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke**

Aktiengesellschaft

80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Günther, Bernd**

85748 Garching (DE)

(30) Priorität: **16.01.1999 DE 19901508**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Gussteilen aus Aluminiumlegierungen**

(57) Zur Herstellung von Gußteilen aus aushärtbaren Aluminiumlegierungen wird der Gußrohling zur Einstellung von Bereichen hoher Härte und Festigkeit 10

bis 100 s lokal auf eine Temperatur von 450 bis 550°C erwärmt, zumindest an den erwärmten Bereichen abgeschreckt und dann ausgelagert.

EP 1 020 540 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Gußteilen aus aushärtbaren Aluminiumlegierungen.

[0002] Um Ihre Härte und Festigkeit zu erhöhen, werden Gußteile aus Aluminiumlegierungen nach dem Gießen einer Wärmebehandlung unterworfen. An bestimmten Bereichen, beispielsweise im Bereich der Schraubenlöcher eines Bauteils, die einer hohen Flächenpressung ausgesetzt sind, wird dabei eine hohe Härte und Festigkeit verlangt. Dazu wird der Gußrohling einem mehrstündigen Lösungsglühen bei ca. 530°C unterworfen, dann im Wasserbad abgeschreckt und anschließend mehrere Stunden bei ca. 150 bis 180°C ausgelagert.

[0003] Zur Erzielung von Bereichen höherer Verformbarkeit kann sich dann ein lokalisiertes Weichglühen anschließen. So ist aus EP 0709274 A1 eine Aluminium-Lenkspindel bekannt, die an den Soll-Knickstellen lokal auf 250 bis 450°C erwärmt wird, um dort durch Herabsetzung der Härte eine höhere Verformbarkeit zu erzielen. Ein solches lokalisiertes Weichglühen wird beispielsweise auch nach DE 43 04 134 C1 durchgeführt, um bei einer Ölwanne für Kraftfahrzeuge die Verformbarkeit des Bodenbereichs zu erhöhen.

[0004] Besonders großflächige und konstruktiv diffizile Al-Gußteile neigen nach der eingangs geschilderten Wärmebehandlung zu starkem Verzug oder sind aufgrund ihrer Großflächigkeit in Wasser nicht abschreckbar. Dies gilt insbesondere, wenn sie Hohlräume besitzen. Starke Verzüge führen jedoch zu einem hohen Ausschuß oder zu aufwendigen Richtarbeiten. Bei Druckgußteilen tritt zusätzlich das Problem auf, daß sie Gaseinschlüsse enthalten können, die sich beim Lösungsglühen zu Blasen ausdehnen, die an der Oberfläche austreten. Auch diese Fehlstellen führen zu Ausschuß. Dabei steigt die Wahrscheinlichkeit der Blasenbildung mit der Größe des Bauteils an.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem auch großflächige, verwickelt ausgebildete Aluminiumgußteile mit der gewünschten Härte und Festigkeit ohne Verzug hergestellt werden können.

[0006] Dies wird erfindungsgemäß mit dem im Anspruch 1 gekennzeichneten Verfahren erreicht. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wiedergegeben.

[0007] Nach der Erfindung wird also von einem mehrstündigen Lösungsglühen des Gußteils zur Einstellung einer hohen Härte und Festigkeit nach dem Stand der Technik abgesehen. Stattdessen wird der Gußrohling, also das Teil, das nach dem Gießen erstarrt und entformt wird, einer Wärmebehandlung von lediglich 10 bis 100 s, vorzugsweise 20 bis 40 s bei einer Temperatur von 450 bis 550°C ausschließlich in den Bereichen unterworfen, in denen eine hohe Härte und Festigkeit tatsächlich notwendig ist. Die lokal erwärmten Bereiche

werden anschließend abgeschreckt und das Bauteil wird dann ausgelagert.

[0008] Trotz der kurzzeitigen Glühbehandlung wird überraschenderweise in den wärmebehandelten Bereichen lokal ein Härte- und Festigkeitsniveau erreicht, das dem von Gußteilen, die einer Glühbehandlung von mehreren Stunden unterworfen worden sind, zumindest entspricht. Jedenfalls wird erfindungsgemäß erreicht, daß an den Bereichen des Gußteils, an denen ein hohes Härte- und Festigkeitsniveau verlangt wird, sich auch eine hohe Härte und Festigkeit einstellt. Diese Bereiche sind insbesondere solche Flächen des Bauteils, an denen eine hohe Flächenpressung auftritt, also beispielsweise Verschraubungsflächen, Flansche und dergleichen. Da nur lokalisiert erwärmt wird, tritt ein Bauteilverzug, wie er nach dem Stand der Technik durch das Lösungsglühen des gesamten Bauteils und Abschrecken in Wasser auftritt, vermieden, so daß erfindungsgemäß aufwendige Richtarbeiten entfallen. Durch die lokale Warmaushärtung wird also eine erhebliche Arbeitserleichterung und damit Kostenreduzierung erzielt. Zudem können Teile, die bisher nicht warm ausgehärtet werden konnten, z.B. große hohl gegossene Teile, erfindungsgemäß ausgehärtet werden.

[0009] Die lokale Erwärmung kann beispielsweise induktiv erfolgen, mit einem Laserstrahl, einer Flamme oder durch Wärmestrahlung. Bei induktiver Erwärmung wird die betreffende Fläche des Bauteils vorzugsweise mit je einer Induktionsspule auf beiden Seiten beaufschlagt.

[0010] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann jede warm aushärtbare Aluminiumlegierung eingesetzt werden, insbesondere Aluminiumlegierungen mit Silicium und Magnesium als Legierungskomponenten, z.B. AlSixMgy mit $x = 5$ bis 12 und $y = 0,1$ bis 0,6.

[0011] Der Gußrohling kann beispielsweise durch Druckguß, Kokillen- oder Sandguß hergestellt werden. Dabei ist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere für Druckgußrohlinge geeignet. Denn da nur wenige Bereiche, wie Verschraubungsflächen, einer Glühbehandlung unterzogen werden, ist die Wahrscheinlichkeit der Blasenbildung entsprechend gering.

[0012] Zum Abschrecken wird das auf mindestens 450°C erwärmte Bauteil beispielsweise als Ganzes in ein Wasserbad mit einer Temperatur von beispielsweise maximal 40°C getaucht. Statt das gesamte Bauteil abzuschrecken, können jedoch auch nur die auf wenigstens 450°C erwärmten Bereiche lokal durch Abspritzen mit einer Wasserbrauseeinrichtung abgeschreckt werden.

[0013] Anschließend wird das Bauteil entweder kalt oder warm ausgelagert. Während das Kaltauslagern mehrere Tage oder gar Wochen dauert, kann die Warmauslagerung innerhalb weniger Stunden bei einer Temperatur von beispielsweise 140 bis 260°C erfolgen. Vorzugsweise wird bei 150 bis 190°C etwa 3 bis 6 Stunden warm ausgelagert.

[0014] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kön-

nen insbesondere große Aluminiumgußteile hergestellt werden, insbesondere für Kraftfahrzeuge, vor allem rahmenförmige Teile, wie der Fahrwerkträger oder die Türrahmen eines Kraftfahrzeuges.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Gußteilen aus aus-
härtbaren Aluminiumlegierungen, dadurch gekenn- 10
zeichnet, daß der Gußrohling zur Einstellung von
Bereichen hoher Härte und Festigkeit 10 bis 100 s
an diesen Bereichen lokal auf eine Temperatur von
450 bis 550°C erwärmt, zumindest an den erwärm- 15
ten Bereichen abgeschreckt und dann ausgelagert
wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die lokale Erwärmung 20 bis 40 s durch- 20
geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß das Gußteil als Ganzes durch Eintauchen
in ein Wasserbad abgeschreckt wird. 25
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß das Gußteil an den erwärmten Bereichen
durch Abspritzen mit Wasser abgeschreckt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich- 30
net, daß die Auslagerung durch eine Warmausla-
gerung von 1 bis 8 Stunden bei einer Temperatur
von 140 bis 260°C erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich- 35
net, daß die Warmauslagerung 3 bis 6 Stunden bei
150 bis 190°C durchgeführt wird.

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 4202

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 611 832 A (HANDTMANN METALLGUSS ALBERT) 24. August 1994 (1994-08-24) * Anspruch 1 *	1	C22F1/04 C22F1/043
D,A	EP 0 709 274 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 1. Mai 1996 (1996-05-01)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C22F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. April 2000	Prüfer Gregg, N
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	

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C03)

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

EP 99 12 4202

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

20-04-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0611832 A	24-08-1994	DE 4304134 C	15-09-1994
		AT 142711 T	15-09-1996
		DE 59400610 D	17-10-1996
		DK 611832 T	09-12-1996
		ES 2092841 T	01-12-1996
		GR 3021129 T	31-12-1996
EP 0709274 A	01-05-1996	CH 687816 A	28-02-1997
		JP 8230692 A	10-09-1996

EPO FORM P0461

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