

(19)



(11)

EP 3 321 386 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2018 Patentblatt 2018/20

(51) Int Cl.:
C22C 37/08 (2006.01) **C22C 37/10** (2006.01)
C22C 38/02 (2006.01) **C22C 38/04** (2006.01)
C22C 38/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16198488.5**

(22) Anmeldetag: **11.11.2016**

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

(72) Erfinder:
• **BOREL, Marc-Oliver**
8400 Winterthur (DE)
• **HENNE, Tobias**
8486 Rikon im Tösstal (DE)
• **SIEGER, Michael**
8620 Wetzikon (DE)

(71) Anmelder: **Wolfensberger AG**
8494 Bauma (CH)

(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(54) DÜNNWANDIGES STAHLGUSSBAUTEIL MIT AUSTENITISCHEM GRUNDGEFÜGE

(57) Die Erfindung betrifft ein nicht kaltumgeformtes, dünnwandiges Stahlgussbauteil mit austenitischem Grundgefüge. Das Stahlgussbauteil enthält in Massenprozent maximal 1.5 % Mangan und maximal 0.04 %

Phosphor. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Stahlgussbauteils sowie dessen Verwendung.

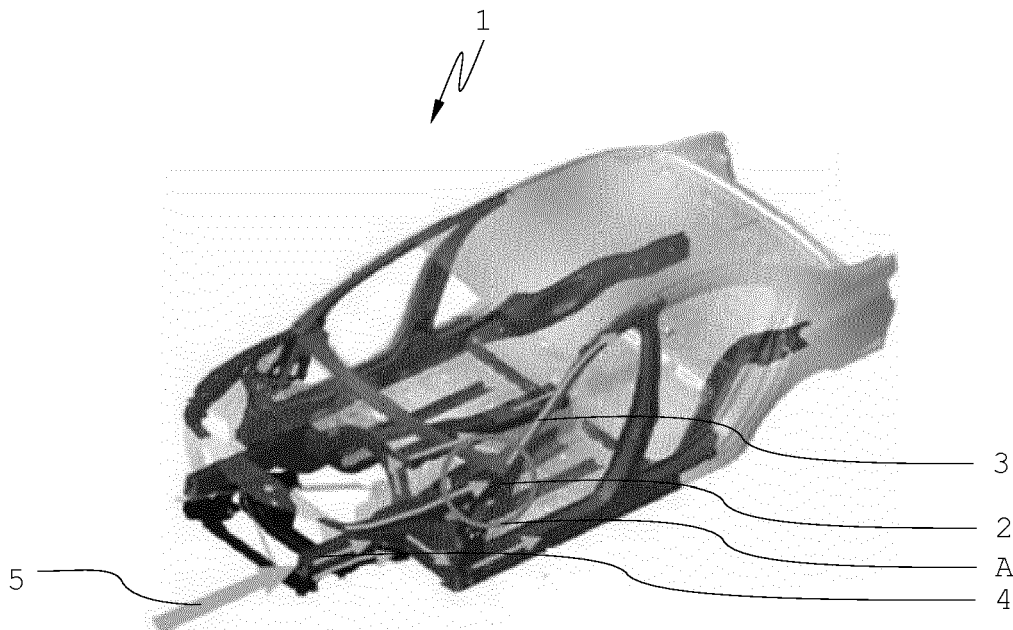


FIG 1

EP 3 321 386 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein nicht kaltumgeformtes dünnwandiges Stahlgussbauteil mit austenitischem Grundgefüge, ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Stahlgussbauteils sowie dessen Verwendung gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Austenitischer Stahl ist ein hochlegierter Werkstoff. Die chemische Zusammensetzung des austenitischen Grundgefüges richtet sich einerseits nach dem Erfordernis einer stabilen austenitischen Grundmasse und andererseits nach den geforderten Eigenschaften. Um den Austenit unter verschiedenen Bedingungen (tiefe Temperaturen, nach Wärmebehandlung, bei mechanischer Beanspruchung) stabil zu halten, kommen austenitstabilisierende Elemente wie Nickel, Mangan und Kupfer zum Einsatz. Austenitische Stahllegierungen weisen besondere Eigenschaften auf, die sie für eine Vielzahl von Anwendungen interessant machen: Korrosionsbeständigkeit, Zunderbeständigkeit, hohe Warmfestigkeit, Temperaturwechselbeständigkeit, hohe Duktilität, Verschleiss- und Erosionsbeständigkeit, günstige Laufeigenschaften, Kaltzähigkeit, besonders hohe und niedrige Ausdehnungskoeffizienten.

[0003] Das Herstellen von dünnwandigen Stahlgussteilen mit austenitischem Grundgefüge ist jedoch problematisch, da die entsprechenden Legierungen über eine schlechte Fliessfähigkeit verfügen. Üblicherweise wird der Legierung Phosphor zugefügt, um die Fliessfähigkeit zu erhöhen.

[0004] DE 10 2010 026 808 B4 beschreibt einen austenithaltigen Stahlguss mit TRIP- bzw. TWIP-Eigenschaften, der für eine höhere Fliessfähigkeit zusätzlich 0.05 - 1.5 % Phosphor enthält. Aufgrund des zugesetzten Phosphors lassen sich Bauteile auch dünnwandig giesen. Die im Giessverfahren hergestellten Bauteile weisen unter Belastung einen TRIP-Effekt auf.

[0005] Hohe Phosphorgehalte sind in Stählen jedoch unerwünscht, da Phosphor eine starke Versprödung verursacht. Die Warmrissneigung des Stahlgusses wird erhöht und die Schweisbarkeit verschlechtert. Phosphorhaltiges Rücklaufmaterial muss strikt vom übrigen Rücklauf getrennt werden.

[0006] DE 10 2008 005 806 A1 beschreibt einen hochmanganhaltigen austenitischen Stahl, der nahezu phosphorfrei ist und sich zur Herstellung dünnwandiger Bauteile eignet. Derartige manganhaltige Legierungen können jedoch an der Luft nicht erschmolzen und gegossen werden. Es bedarf einer Schutzatmosphäre.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein nicht kaltumgeformtes dünnwandiges Stahlgussbauteil mit einem austenitischen Grundgefüge bereitzustellen, welches einfach und kostengünstig in der Herstellung ist. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren für die Herstellung sowie die Verwendungsmöglichkeiten eines solchen Stahlgussteils

bereitzustellen.

[0008] Diese Aufgaben werden durch die in den unabhängigen Patentansprüchen definierten Stahlgussbauteile und Verfahren gelöst. Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Die Erfindung betrifft ein nicht kaltumgeformtes, dünnwandiges Stahlgussbauteil mit austenitischem Grundgefüge. Das Stahlgussbauteil enthält in Massenprozent maximal 1.5 % Mangan und maximal 0.04 % Phosphor.

[0010] Als Stahlguss wird Stahl bezeichnet, der in Formen gegossen wird. Das Stahlgussbauteil kennzeichnet das daraus erhaltende Bauteil nach Abkühlen des Stahlgusses.

[0011] Die dünnwandigen Stahlgussbauteile weisen typischerweise eine Wanddicke von 0.5 - 5 mm auf. Diese ist in Abhängigkeit der auftretenden Belastung gewählt, die beispielsweise über eine FEM Berechnung bestimmt oder experimentell ermittelt worden ist. Dickere Wandabschnitte können dabei stufenlos in dünnere Wandabschnitte übergehen.

[0012] Mangan desoxidiert. Es bindet Schwefel als Mangansulfide und verringert dadurch den ungünstigen Einfluss des Eisen-Sulfids. Legierungen mit höherem Mangangehalt haben jedoch den Nachteil, dass diese an Luft nicht erschmolzen respektive gegossen werden können. Eine Schutzgasatmosphäre ist notwendig. Die Bereitstellung von Schutzgas hat einen erheblichen Einfluss auf die Herstellungskosten der Stahlgussbauteile. Mangan in der genannten Menge hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen. Insbesondere ist kein Erschmelzen unter Schutzgas erforderlich, die ungünstigen Einflüsse von Eisen-Sulfid werden trotzdem verringert.

Ein geringer Phosphorgehalt ist bei metallurgischen Herstellungsverfahren wünschenswert. Ein zu hoher Phosphorgehalt erhöht die Heissrissigkeit. Zudem weist Phosphor einen hohen Seigerungskoeffizienten auf, d.h. die Konzentrationsunterschiede im austenitischen Stahlguss variieren stark, was zu Gefügeinhomogenitäten führen kann. Durch die Seigerung können Spannungsrisse entstehen und den Werkstoff frühzeitig ermüden.

[0013] In der erfindungsgemässen Zusammensetzung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, dass auf Phosphor im Wesentlichen verzichtet werden kann.

[0014] Die Schmelze zeigt hervorragendes Fliessverhalten. Dadurch können auch enge Formspalten gefüllt werden ohne auf nachteilige Elemente zurückgreifen zu müssen

[0015] Das dünnwandige Stahlgussbauteil wird ohne Kaltumformung erhalten, d.h. es kann direkt nach Abkühlung des Stahlgusses aus einer Gussform entnommen werden. Eine zusätzliche Wärmebehandlung ist nicht nötig. Die Korrosionsbeständigkeit bleibt, dank der schnellen Abkühlung, im Gusszustand erhalten.

[0016] Das erfindungsgemässe Stahlgussbauteil zeichnet sich durch hohe Festigkeit und Bruchdehnung aus. Gleichzeitig werden die negativen Eigenschaften, die aus einem zu hohen Phosphor- und Mangangehalt

resultieren, vermieden. Die Herstellung ist kostengünstig, da einerseits der Materialaufwand verringert wird und andererseits auf eine Schutzgasatmosphäre verzichtet werden kann.

[0017] Vorzugsweise weist das erfindungsgemässe Stahlgussbauteil folgende Elemente in Massenprozent auf:

- einen Mangananteil von 0.6 bis 1.5 %
- einen Chromanteil von 18 bis 20.0 %
- einen Nickelanteil von 9 bis 12 %
- einen Molybdänanteil von 1.8 bis 2.5 %
- einen Kohlenstoffanteil von 0.01 bis 0.07 %
- einen Siliziumanteil von 0.6 bis 1.5 %
- einen Phosphoranteil von 0 bis 0.04 %
- einen Schwefelanteil von 0 bis 0.03 %
- Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Stahlbegleitelemente.

[0018] Chrom wirkt in austenitischem Chrom-Nickel-Stählen austenitstabilisierend und verbessert die Korrosionsbeständigkeit bis 20 %, die Festigkeit, die Erosions- und Verschleissbeständigkeit sowie die Schweisseignung. Chrom bildet Carbide. Warmfestigkeit und Druckwasserstoff-Beständigkeit werden durch Chrom begünstigt. Für die Korrosionsbeständigkeit ist in Stählen ein Mindestgehalt von 13 % Chrom in der Grundmasse erforderlich. Chrom verringert die elektrische Leitfähigkeit und die Wärmeleitfähigkeit, die Wärmeausdehnung wird gesenkt. Insgesamt hat Chrom einen positiven Einfluss auf die Hitzebeständigkeit. Der genannte Anteil an Chrom in der erfindungsgemässen Zusammensetzung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0019] Nickel erhöht die Streckgrenze und Kerbzähigkeit in Baustählen. Das Element erweitert das Gamma-Gebiet und bewirkt daher in korrosions- und zunderbeständigen Chrom-Nickel-Stählen die Austenitstruktur. Hohe Nickelgehalte führen zu Stählen mit kleiner Temperaturexpansion. Der genannte Anteil an Nickel in der erfindungsgemässen Zusammensetzung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0020] Hinsichtlich des Verhältnisses von Eigenschaften zu Kosten der Legierung ist auch die Kombination der genannten Cr- und Ni-Gehalte besonders vorteilhaft.

[0021] Molybdän verringert weitgehend die Anlasssprödigkeit bei beispielsweise Chrom- und Nickelstählen, fördert die Feinkornbildung und wirkt sich auch günstig auf die Schweissbarkeit aus. Es erhöht zudem die Streckgrenze und die Festigkeit. In austenitischen Chrom-Nickel-Stählen unterstützt es die Korrosionsbeständigkeit. Molybdän erhöht zudem die Warmfestigkeit. Der genannte Anteil an Molybdän in der erfindungsgemässen Zusammensetzung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0022] Kohlenstoff ist das wesentliche Begleitelement aller Stähle. Cr-Ni-Stählen erweitert er das Austenitgebiet sehr stark. Die Neigung zur Austenitbildung ist bereits bei geringen Mengen Kohlenstoff sehr stark ausge-

prägt. Der genannte Anteil an Kohlenstoff in der erfindungsgemässen Zusammensetzung stellte sich als besonders vorteilhaft heraus.

[0023] Silizium ist ein kostengünstiges Legierungselement mit welchem gezielt die Stapelfehlenergie des Austenits beeinflusst werden kann. Die Stapelfehlenergie spielt beim TWIP-Effekt eine wichtige Rolle. Der genannte Anteil an Silizium in der erfindungsgemässen Zusammensetzung ist daher besonders vorteilhaft.

[0024] Eisen liegt bei austenitischen Stählen mit mindestens 50 % vor. Erschmelzungsbedingte Begleitelemente können beispielsweise Phosphor, Schwefel, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff sein. Durch Hinzufügen von Aluminium oder Silizium zur Stahllegierung kann der in der Schmelze gelöste Sauerstoff gebunden werden, was sich als besonders vorteilhaft erwiesen hat.

[0025] Das erfindungsgemässe Stahlgussbauteil hat den Vorteil, dass es im Gusszustand eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit aufweist, eine hohe Festigkeit sowie eine hohe Bruchdehnung aufweist. Gegen konventionelle Chemikalien ist es beständig. Durch die Variation der Massenanteile der einzelnen Elemente lassen sich die Eigenschaften an die Verwendung anpassen. Vielfältige Einsatzmöglichkeiten werden ermöglicht.

[0026] Vorzugsweise weist das erfindungsgemässe Stahlgussbauteil in Massenprozent maximal 15 % δ -Ferrit auf. δ -Ferrit kann mit oder ohne fein dispersen Karbiden, Nitriden oder Karbonitriden vorliegen.

[0027] Ein geringer Gehalt an δ -Ferrit ist im austenitischen Stahlguss wünschenswert, da die Neigung zur Heissrissigkeit vermindert wird. Insbesondere beim Vorhandensein von Phosphor kann ein begrenzter δ -Ferrit-Gehalt der Neigung zur Heissrissigkeit des Phosphors entgegenwirken und somit die Qualität des Werkstoffs erhöhen.

[0028] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines dünnwandigen Stahlgussbauteils mit austenitischem Grundgefüge wie vorliegend beschrieben. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Bereitstellen einer Legierung, wobei die Legierung in Massenprozent maximal 1.5 % Mangan und 0.04 % Phosphor enthält,
- Giessen der Legierung in eine Gussform
- Abkühlen des Stahlgussbauteils.

[0029] Bei dem erfindungsgemässen Verfahren wird das Stahlgussbauteil nicht kaltumgeformt.

[0030] Bei dem Herstellungsverfahren kann auf eine Schutzgasatmosphäre verzichtet werden, was sich als besonders vorteilhaft in Bezug auf die Kosten herausgestellt hat.

[0031] Die Gussform kann derart ausgestaltet sein, dass das nach Erstarrung der Stahlschmelze resultierende Stahlgussbauteil eine Mehrzahl von Rippen aufweist, die sich vom Bereich eines ringförmigen Angusses entlang dem flächigen Grundkörper erstrecken. Beim

Giessen flächiger, dünnwandiger Stahlgussbauteile besteht die große Schwierigkeit darin, dass beim Giessen das flüssige Material in alle Bereiche des späteren Stahlgussbauteils fließt, bevor es erstarrt. Je dünner die Wandstärke gewählt wird, desto grösser ist das Risiko, dass das flüssige Metall zu früh erkaltet, und damit das spätere Bauteil nicht vollständig mit Metall ausgefüllt ist. Der ringförmige Anguss ermöglicht es, dass sich das Material beim Giessen vollständig verteilen kann, bevor es erkaltet. Anders als bei einem punktuellen Anguss ermöglicht der ringförmige Anguss eine wesentlich größere Durchflussmenge des flüssigen Metalls, so dass schneller das flüssige Metall in alle Bereiche strömen kann, bevor es erkaltet. Die Querschnittsfläche des ringförmigen Angusses ist deutlich grösser, als es bei einem punktuellen Anguss möglich ist. Der ringförmige Anguss kann zusätzlich über Rippen am flächigen Grundkörper des Stahlgussbauteils abgestützt sein. Die Rippen dienen als Speiser beim Giessen und versteifen zugleich das Stahlgussbauteil. Sie ermöglichen das schnelle Verteilen des flüssigen Materials vom Anguss in alle Bereiche des flächigen dünnwandigen Grundkörpers. Idealerweise ist dabei die Form und die Dimensionierung der Rippen topologieoptimiert ausgelegt. Die Rippen sind also so gestaltet, dass sie das flüssige Material optimal in den flächigen Grundkörper einspeisen können. Somit können auch sehr dünnwandige Grundkörper aus Stahlguss hergestellt werden, ohne dass das einströmende Metall zu früh erkaltet und nicht alle Bereiche des späteren Stahlgussbauteils ausgefüllt sind.

[0032] Mit dem Verfahren können dünnwandiger Stahlgussbauteile mit optimierten Eigenschaften kostengünstig hergestellt werden, zudem wird der Materialaufwand verringert.

[0033] Auch die Herstellung des dünnwandigen Stahlgussbauteils mittels Sandformverfahren, Croning oder keramische Formverfahren sind möglich. Auch Kombinationen der Formverfahren sind denkbar. Auf das aufwendige Giessen in heissen keramischen Formen kann verzichtet werden.

[0034] Beim erfindungsgemässen Verfahren kann die Legierung folgende Elemente in Massenprozent umfassen:

- einen Mangananteil von 0.6 bis 1.5 %
- einen Chromanteil von 18 bis 20.0 %
- einen Nickelanteil von 9 bis 12 %
- einen Molybdänanteil von 1.8 bis 2.5 %
- einen Kohlenstoffanteil von 0.01 bis 0.07 %
- einen Siliziumanteil von 0.6 bis 1.5 %
- einen Phosphoranteil von 0 bis 0.04 %
- einen Schwefelanteil von 0 bis 0.03 %
- Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Stahlbeigeelemente.

[0035] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung eines dünnwandigen Stahlgussbauteils, insbesondere eines Stahlgussbauteils wie vorliegend

beschrieben. Das Stahlgussbauteil kann beispielsweise im Fahrzeug- und Flugzeugbau, in Kälteanlagen, für crashbeanspruchten Bauteile und in der chemischen Industrie angewendet werden.

[0036] Im Fahrzeugbau können die erfindungsgemässen Stahlgussbauteile beispielsweise in der Karosserie verarbeitet werden. Das ermöglicht die Herstellung leichter Karosserien, was den Kraftstoffverbrauch verringert und die Abgasemission senkt. Gleichzeitig sind die Insassen aufgrund der Stabilität und der Starrheit im Fall eines Unfalls gut geschützt. Die Aufprallenergie kann durch solche Stähle zum Teil besser abgefangen werden. Die Karosseriebauteile geben weniger nach. Die Sicherheit in Fahrzeugen wird erhöht. In der chemischen Industrie können korrosionsbeständige Stähle für die grosstechnische Realisierung und Optimierung chemischer Prozesse verwendet werden, beispielsweise für die Herstellung von chemischen Reaktoren.

[0037] Die Erfindung wird anhand des folgenden Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1: Funktion eines erfindungsgemässen Stahlgussbauteils in einer Crashesituation.

[0038] Figur 1 zeigt die Funktion eines erfindungsgemässen dünnwandigen Stahlgussbauteils 2 bei einem Frontalaufprall 5. Für die Herstellung dieses dünnwandigen Stahlgussbauteils 2 einer Fahrzeugkarosserie 1, das als Anbindungspunkt A zwischen der A-Säule 3 und dem Motorträger 4 konzipiert ist, wurde eine Stahl-Legierung mit einem austenitischen Grundgefüge und einem Anteil von 0.8 % Si, 0.7 % Mn, 19.0 % Cr, 10.0 % Ni, 2.2 % Mo und maximal 0.07 % C (Werkstoff 1.4408) verwendet. Die Figur zeigt die Situation eines Crashfalles mit einem teilweisen Frontalaufprall 5. Aufgrund der Gestaltung des Anbindungspunktes A zwischen der A-säule 3 und dem Motorträger 4 kann die Aufprallenergie ohne Bauteilversagen aufgenommen und weitergeleitet werden (durch Pfeile dargestellt).

Patentansprüche

1. Nicht kaltumgeformtes, dünnwandiges Stahlgussbauteil mit austenitischem Grundgefüge, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stahlgussbauteil in Massenprozent maximal 1.5 % Mangan und maximal 0.04 % Phosphor enthält.
2. Stahlgussbauteil gemäss Anspruch 1, wobei das Stahlgussbauteil folgende Elemente in Massenprozent aufweist:
 - einen Mangananteil von 0.6 bis 1.5 %
 - einen Chromanteil von 18 bis 20.0 %
 - einen Nickelanteil von 9 bis 12 %
 - einen Molybdänanteil von 1.8 bis 2.5 %
 - einen Kohlenstoffanteil von 0.01 bis 0.07 %

- einen Siliziumanteil von 0.6 bis 1.5 %
 - einen Phosphoranteil von 0 bis 0.04 %
 - einen Schwefelanteil von 0 bis 0.03 %
 - Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Stahlbegleitelemente. 5
3. Stahlgussbauteil gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Stahlgussbauteil in Massenprozent maximal 15 % δ -Ferrit aufweist. 10
4. Verfahren zum Herstellen eines dünnwandigen Stahlgussbauteils mit austenitischem Grundgefüge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, umfassend die Schritte: 15
- Bereitstellen einer Legierung, wobei die Legierung in Massenprozent maximal 1.5 % Mangan und 0.04 % Phosphor enthält,
 - Giessen der Legierung in eine Gussform
 - Abkühlen des Stahlgussbauteils 20
- wobei das Stahlgussbauteil nicht kaltumgeformt wird.
5. Verfahren gemäss Anspruch 4, wobei die Legierung folgende Elemente in Massenprozent umfasst: 25
- einen Mangananteil von 0.6 bis 1.5 %
 - einen Chromanteil von 18 bis 20.0 %
 - einen Nickelanteil von 9 bis 12 % 30
 - einen Molybdänanteil von 1.8 bis 2.5 %
 - einen Kohlenstoffanteil von 0.01 bis 0.07 %
 - einen Siliziumanteil von 0.6 bis 1.5 %
 - einen Phosphoranteil von 0 bis 0.04 %
 - einen Schwefelanteil von 0 bis 0.03 % 35
 - Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Stahlbegleitelemente.
6. Verwendung eines dünnwandigen Stahlgussbauteils, insbesondere eines Stahlgussbauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 3, für Anwendungen im Fahrzeug- und Flugzeugbau, in Kälteanlagen, für crashbeanspruchten Bauteile und für Anwendungen in der chemischen Industrie. 40

45

50

55

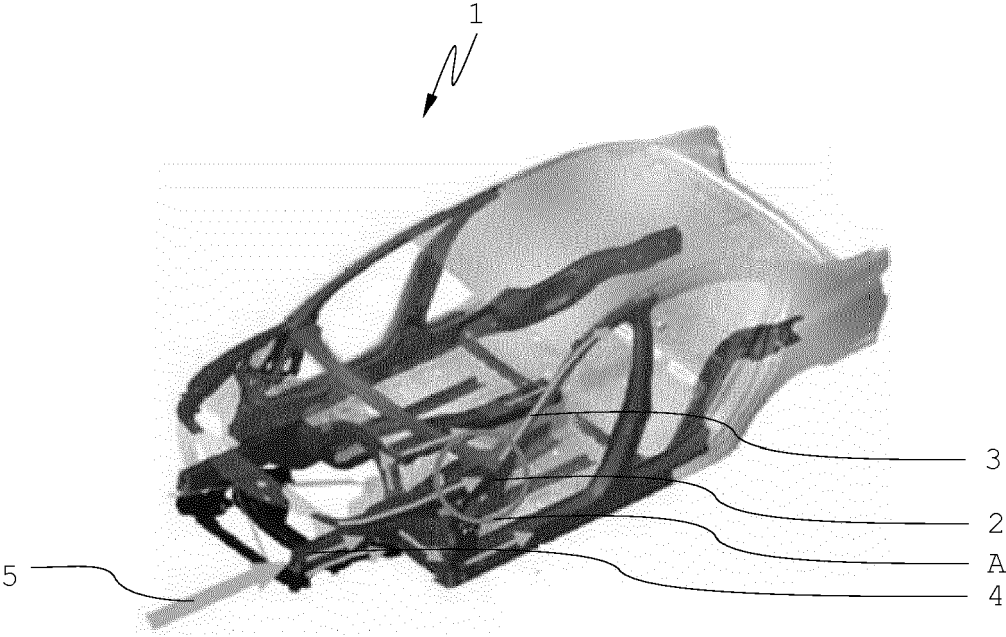


FIG 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 8488

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 99/06602 A1 (ACCIAI SPECIALI TERNI SPA [IT]; VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; BARTERI) 11. Februar 1999 (1999-02-11) * Seite 1, Zeilen 5-13 * * Seite 3, Zeilen 3-24 * * Seite 6, Zeilen 32-35 * * Tabellen 1-3 * * Abbildung 1 *	1-6	INV. C22C37/08 C22C37/10 C22C38/02 C22C38/04 C22C38/44
X	JP H11 61345 A (NIPPON KOKAN KK) 5. März 1999 (1999-03-05) * Zusammenfassung * * Tabellen 1-3 *	1-5	
X	EP 0 530 675 A2 (NIPPON STEEL CORP [JP]) 10. März 1993 (1993-03-10) * Seite 3, Zeilen 1-6 * * Seite 4, Zeilen 15-17 * * Seite 6, Zeilen 45-54; Tabellen 1,5 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. März 2017	Prüfer Stocker, Christian
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 (P04C03)

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

EP 16 19 8488

5 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.

16-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9906602 A1	11-02-1999	AT 210196 T	15-12-2001
		AU 724431 B2	21-09-2000
		DE 69802824 D1	17-01-2002
		DE 69802824 T2	01-08-2002
		DK 1015646 T3	02-04-2002
		EP 1015646 A1	05-07-2000
		ES 2171037 T3	16-08-2002
		IT RM970488 A1	01-02-1999
		JP 3727240 B2	14-12-2005
		JP 2001512051 A	21-08-2001
		MX PA00001139 A	20-08-2002
		MY 132950 A	31-10-2007
		US 6568462 B1	27-05-2003
		WO 9906602 A1	11-02-1999
		ZA 9806929 B	08-02-1999

JP H1161345 A	05-03-1999	KEINE	

EP 0530675 A2	10-03-1993	DE 69228580 D1	15-04-1999
		DE 69228580 T2	18-11-1999
		EP 0530675 A2	10-03-1993
		ES 2129032 T3	01-06-1999
		US 5281284 A	25-01-1994

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010026808 B4 [0004]
- DE 102008005806 A1 [0006]