

(19)



(11)

EP 2 158 988 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2010 Patentblatt 2010/09

(51) Int Cl.:
B22D 19/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105119.5**

(22) Anmeldetag: **25.08.2008**

(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 GmbH
04233 Leipzig (DE)**

(72) Erfinder: **Pomplun, Norbert
07613 Silbitz (DE)**

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

(54) **Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen**

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen vorgeschlagen, wobei das integrierte Bauteil bereichsweise eine wesentlich höhere Oberflächenhärte als das übrige Gussteil aufweist. Das integrierte Bauteil wird gleichzeitig mit dem übrigen Gussteil gegossen und das integrierte Bauteil

wird nach dem Giessvorgang einer Oberflächenbehandlung unterworfen. Die Gussteile werden als Anbaurahmen für schwere mechanisch angetriebene Maschinen mit einem integrierten Lagerbolzen verwendet.

EP 2 158 988 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen, wobei das integrierte Bauteil bereichsweise eine wesentlich höhere Oberflächenhärte als das übrige Gussteil aufweist.

[0002] Im Kraftfahrzeugbau, beispielsweise bei Baumaschinen, Bodenbearbeitungs- und Landbaumaschinen werden schwere Arbeitsgeräte beweglich mit dem Antriebsfahrzeug verbunden. Als Verbindungselement zwischen dem Arbeitsgerät und dem Antriebsfahrzeug wird ein so genannter Anbaurahmen verwendet. Der Anbaurahmen weist mindestens einen Lagerbolzen auf, der quer zur Fahrtrichtung des Antriebsfahrzeuges verlaufend angeordnet ist. Der Anbaurahmen mit den Lagerbolzen dient zur beweglichen Verbindung des Arbeitsgerätes mit dem Antriebsfahrzeug. Der Anbaurahmen kann elektrische, hydraulische und/oder pneumatische Leitungen aufnehmen.

[0003] Mittels des Anbaurahmens können verschiedenartige Arbeitsgeräte austauschbar mit dem Antriebsfahrzeug verbunden werden. Der oder die Lagerbolzen dienen zur Lagerung des Arbeitsgerätes. Der Lagerbolzen überträgt die Kräfte von dem Antriebsfahrzeug zum Arbeitsgerät. Das Arbeitsgerät ist beweglich um eine quer zur Fahrtrichtung des Antriebsfahrzeuges verlaufende Achse durch die oder den Lagerbolzen angeordnet. An den Lagerbolzen werden höchste Ansprüche bezüglich Belastbarkeit, Festigkeit, Korrosionsbeständigkeit usw. gestellt.

[0004] Aus der US 3 876 091 ist ein Anbaurahmen zur Verbindung von Arbeitsgeräten mit einem Antriebsfahrzeug bekannt. Der Anbaurahmen besteht aus einem oberen und einem unteren Querbalken und zwei Seitenbalken, die zu einem Rahmen zusammengeschweisst sind. In den Seitenbalken sind wiederum Lagerblöcke eingeschweisst zur Aufnahme von Lagerbolzen, die mit den Armen des Antriebsfahrzeuges verbunden werden.

[0005] Die Herstellung des Anbaurahmens wäre kostengünstiger, wenn Herstellungsschritte wie das Einschweissen oder die mechanische Verbindung durch Verschrauben oder Verstiften des Lagerbolzens unterbleiben könnten. Das Umgiessen des Lagerbolzens aus Stahlguss mit dem Gusseisenwerkstoff des Rahmens hat sich in der Praxis als ungeeignet herausgestellt, weil beim Giessvorgang zwischen dem Bolzen und dem Rahmen keine garantiert form- und kraftschlüssige Verbindung hergestellt werden kann. Die relativ grosse Masse des Stahlbolzens leitet beim Umgiessen die Wärme des Gusseisens zu schnell ab, so dass in dem relativ schmalen Verbindungsbereich kein sicheres Einschweissen des Lagerbolzens gewährleistet werden kann. Ein loser Einbau des Lagerbolzens mittels Sicherungsringen und -Stiften ist aufgrund des damit verbundenen Aufwandes, insbesondere bei Montage und Wartung, nicht Erfolg versprechend.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist

es Aufgabe der Erfindung, ein möglichst kostengünstiges Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen anzugeben, wobei der Schweissvorgang bzw. die mechanische Verbindung eingespart werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen, wobei das integrierte Bauteil bereichsweise eine wesentlich höhere Oberflächenhärte als das übrige Gussteil aufweist, wobei das integrierte Bauteil gleichzeitig mit dem übrigen Gussteil gegossen wird und wobei das integrierte Bauteil nach dem Giessvorgang einer Oberflächenbehandlung unterworfen wird.

[0008] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Es ist von Vorteil, dass das Gussteil mit dem integrierten Bauteil eine möglichst hohe Lebensdauer aufweist. Dies wird dadurch erreicht, dass das integrierte Bauteil eine Oberflächenbehandlung eine Oberflächenhärtung mit einer Härte grösser als 50 HRC aufweist. Dies wird auch dadurch erreicht, dass die Oberflächenbehandlung eine Oberflächenbeschichtung mit einer Härte grösser als 50 HRC aufweist. Im Bereich des integrierten Bauteiles weist die härtere Schicht nach der Oberflächenbehandlung in vorteilhafter Weise eine Dicke von mindestens 0,1 mm, vorzugsweise mindestens 0,3 mm auf.

Ausführungsbeispiel

[0010] Ein Anbaurahmen, der zwischen einer schweren Antriebsmaschine und einer Hebevorrichtung eingebaut wird, wird aus einem Guss aus einer Gusseisenlegierung mit Kugelgraphit gegossen. Der oder die Lagerbolzen wird/werden gleichzeitig mit den übrigen Bereichen des Anbaurahmens gegossen. Der Giessvorgang wird als Formguss in eine Form aus einem wieder verwendbaren Material, beispielsweise einer Sandform, durchgeführt. Das fertige Gussteil weist ein Gewicht von einigen hundert Kilogramm auf. Nach dem Giessen, dem Auspacken und dem Reinigen wird der Anbaurahmen im Bereich des Lagerbolzens, der einen Durchmesser von beispielsweise 60 mm aufweist, mit einer metallischen Verschleisschicht beschichtet.

[0011] Die Beschichtung erfolgt in einem Lichtbogen-Meillspritzverfahren oder in einem Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren (HVOF = High Velocity Oxygen Fuel). Die Beschichtung im Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren zeichnet sich aus durch eine hohe Aufprallgeschwindigkeit der Beschichtungspartikel bei einem möglichst niedrigen Energieeintrag. Die Beschichtungspartikel werden in einem Brenner aufgewärmt und im Abgasstrom beschleunigt. Der Abstand zwischen dem Brenner und dem zu beschichtenden Bauteil sowie die punktuelle Verweildauer des Beschichtungsstrahles werden so gewählt, dass die Temperatur an der Oberfläche des Gussteiles mit etwa 200 °C deutlich unterhalb der Gefügeumwandlungstemperatur bleibt. Das unterliegende Substrat wird bei der Beschichtung metallurgisch

nicht oder nur geringfügig verändert.

[0012] Als Beschichtungswerkstoff wird ein Metallpulver verwendet, das zu 67 Gew. % aus Wolframkarbid mit einer definierten Korngrößenverteilung und zu 33 Gew. % aus einer Chrom-Nickel-Bor-Silizium-Legierung besteht. Die Schichtdicke der Beschichtung nach dem Flammsspritzen beträgt mindestens 0,1 mm. Um Unebenheiten des Gussteiles auszugleichen und um bei der nachfolgenden Bearbeitung genügend Materialreserve zu haben, wird vorzugsweise mindestens 0,3 mm beschichtet.

[0013] Die Beschichtung weist gute dielektrische und somit gute Antikorrosionseigenschaften auf. Durch die definierte Korngrößenverteilung des Wolframkarbids wird eine sehr kompakte und undurchlässige Schicht erzeugt. Die Oberflächenhärte der Beschichtung des Lagerbolzens beträgt mindestens 50 HRC, vorzugsweise 60 HRC. Belastungsversuche des so behandelten Anbaurahmens zeigen eine Haftfestigkeit der Schicht von mindestens 50 MPa. Die Korrosionsbeständigkeit wurde in einem 240 Stunden dauernden Salzsprühnebel getestet. Die Beständigkeit ist gut bis sehr gut und die beschichtete Oberfläche zeigt keine Rosterscheinungen, keine Unterkorrosion oder Schalenbildung.

[0014] Mit dem hier beschriebenen Verfahren kann ein hochbelastbarer Anbaurahmen mit einer hohen Lebensdauer kostengünstig hergestellt werden. Es wird nur ein Gusswerkstoff für den gesamten Anbaurahmen eingesetzt. Im Gussteil können Bauteile, die bereichsweise einem grösseren Verschleiss ausgesetzt sind, integriert werden. Durch die Integration des Lagerbolzens in dem Anbaurahmen werden Form- und Kraftschluss gewährleistet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen, wobei das integrierte Bauteil bereichsweise eine wesentlich höhere Oberflächenhärte als das übrige Gussteil aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das integrierte Bauteil gleichzeitig mit dem übrigen Gussteil gegossen wird und dass das integrierte Bauteil nach dem Giessvorgang einer Oberflächenbehandlung unterworfen wird.
2. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen nach dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenbehandlung eine Oberflächenhärtung mit einer Härte grösser als 50 HRC umfasst.
3. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen nach mindestens dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenbehandlung eine Oberflächenbeschichtung mit einer Härte grösser als 50 HRC umfasst.

4. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenbehandlung eine Schichtdicke von mindestens 0,1 mm umfasst.
5. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenbehandlung mittels Hochgeschwindigkeitsflammspritzen (= HVOF) erzeugt wird.
6. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenbehandlung mit einem Wolframkarbid enthaltenden Metallpulver mit der Zusammensetzung WC-NiCrBSi 67-33 durchgeführt wird.
7. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussteil mit dem integrierten Bauteil aus einer Gusseisenlegierung mit Kugelgraphit hergestellt wird.
8. Verfahren zur Herstellung von Gussteilen mit integrierten Bauteilen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussteil als Anbaurahmen für schwere mechanisch angetriebene Maschinen mit einem integrierten Lagerbolzen verwendet wird.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 5119

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 57 025276 A (NISSAN MOTOR) 10. Februar 1982 (1982-02-10) * Zusammenfassung *	1,2,7	INV. B22D19/16
X	JP 2003 221639 A (AISIN TAKAOKA LTD) 8. August 2003 (2003-08-08) * Zusammenfassung *	1,4,7	
A	DE 196 49 919 A1 (ACTECH GMBH ADVANCED CASTING T [DE]) 4. Juni 1998 (1998-06-04) * Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 7, Zeile 43 *	1-8	
A	DE 195 04 949 C1 (IFU ENGINEERING UND CONSULTING [DE]) 22. August 1996 (1996-08-22) * Abbildung 1 * * Beispiel 1 *	1-8	
A	JP 60 024263 A (HITACHI METALS LTD; NISSAN MOTOR) 6. Februar 1985 (1985-02-06) * Zusammenfassung *	1-8	
A	DE 198 27 861 A1 (MITSUBISHI MATERIALS CORP [JP]; KIMURA CHUZOSHO CO [JP]) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * Seite 2, Zeile 31 - Zeile 42 * * Seite 3, Zeile 44 - Zeile 54 *	1-8	
A	JP 60 174249 A (NIHON CEMENT) 7. September 1985 (1985-09-07) * Zusammenfassung *	1-8	
A,D	US 3 876 091 A (MACDONALD RAYMORE D) 8. April 1975 (1975-04-08) * das ganze Dokument *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		3. November 2008	Zimmermann, Frank
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 Patentedokument, 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 5119

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 103 42 582 A1 (HALBERG GUSS GMBH [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25) * Absatz [0029] - Absatz [0032] * -----	1-8	
A	R. GONZALEZ, M.A. GARCIA, I. PENUELAS, M. CADENAS, MA. DEL ROCIO FERNANDEZ, A. HERNANDEZ BATTEZ, D. FELGUEROSO: "Microstructural study of NiCrBSi coatings obtained by different processes" WEAR, Nr. 263, 23. August 2007 (2007-08-23), Seiten 619-624, XP002502198 ISSN: 0043-1648 * das ganze Dokument * -----	3-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. November 2008	Prüfer Zimmermann, Frank
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 Patentedokument, 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	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 10 5119

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.

03-11-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 57025276	A	10-02-1982	KEINE		
JP 2003221639	A	08-08-2003	KEINE		
DE 19649919	A1	04-06-1998	AT	224019 T	15-09-2002
			WO	9825045 A1	11-06-1998
			EP	0941420 A1	15-09-1999
			ES	2183224 T3	16-03-2003
			US	6321885 B1	27-11-2001
DE 19504949	C1	22-08-1996	WO	9625260 A1	22-08-1996
JP 60024263	A	06-02-1985	KEINE		
DE 19827861	A1	07-01-1999	BR	9803710 A	09-11-1999
			US	6110084 A	29-08-2000
JP 60174249	A	07-09-1985	KEINE		
US 3876091	A	08-04-1975	KEINE		
DE 10342582	A1	25-11-2004	KEINE		

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

- US 3876091 A [0004]