

(19)



(11)

EP 1 900 457 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(51) Int Cl.:
B22D 27/04 (2006.01) B22D 30/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06120560.5**

(22) Anmeldetag: **13.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU
(71) Anmelder: **Georg Fischer Druckguss GmbH & Co. KG**
3130 Herzogenburg (AT)

(72) Erfinder: **VRABLICZ, RONALD**
3100, St. Pölten (AT)

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

(54) Verfahren und vorrichtung zur herstellung von gussformteilen aus leichtmetall

(57) Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen (2) aus Leichtmetall im Druckgussverfahren vorgeschlagen, wobei unmittelbar nach dem Öffnen der

Druckgiessform (4) das Gussformteil (2) gezielt an spannungsempfindlichen Bereichen mit einem Kühlmittel gekühlt wird. Es wird auch eine Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen (2) vorgeschlagen.

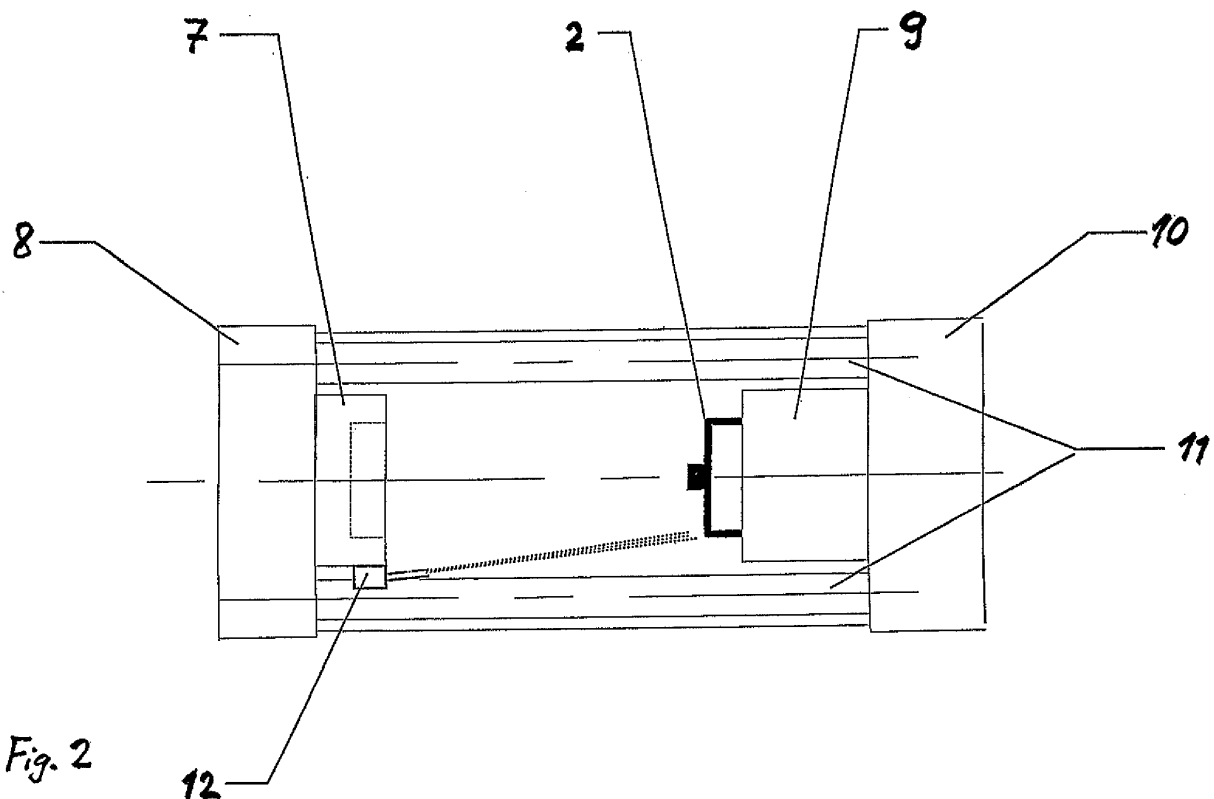


Fig. 2

EP 1 900 457 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall.

[0002] Im Kraftfahrzeugbau werden Gussformteile aus Leichtmetall, beispielsweise Fahrzeugrahmen, Seitenteile oder andere tragende Teile des Fahrzeuges zu einem Ganzen zusammengeführt. Abweichungen vom Sollmass der einzelnen Bauteile führen zu erheblichen Problemen beim Zusammenbau. Insbesondere bei Gussformteilen aus Leichtmetall ist der Wärmeinhalt gross. Bei Bauteilen mit Bereichen unterschiedlicher Wandstärke ist nach dem Giessvorgang der Wärmeinhalt ungleichmässig verteilt. In Bereichen mit grösserer Wandstärke ist der Wärmeinhalt grösser als in dünnwandigen Bereichen des Bauteiles. Daher wird das Bauteil in Bereichen mit kleinerer Wandstärke schneller abkühlen als in dickwandigen Bereichen. Die unterschiedliche Abkühlungsgeschwindigkeit führt zu Verformungen und/oder spannungsempfindliche Bereichen im Bauteil. Vor allem Gussformteile mit einer komplizierten Geometrie oder mit sehr dünnen Wandbereichen müssen entweder thermisch nachbehandelt werden und/oder mechanisch nachbearbeitet werden. Die bekannten Verfahren hierfür sind das spannungsfreie Glühen und/oder das Richten in einer Spannvorrichtung.

[0003] Aus der DE 10329014 A1 ist ein gattungsgemässes Verfahren zur Beseitigung von Formabweichungen an Gussformteilen bekannt. Das bereits abgekühlte und verformte Bauteil wird in einem begrenzten Bereich wieder erwärmt. Dabei wird ausserhalb des zu richtenden Bereiches eine Wärmezone gebildet, die wärmer ist als der zu richtende Bereich. Für die örtliche Wiedererwärmung der Wärmezone wird vorzugsweise ein elektrisches Induktionsverfahren verwendet. Die berührungslose Erwärmung kann mit dem Strecken oder Stauchen des Bauteiles in einer Spannvorrichtung kombiniert werden.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall anzugeben, wobei das nachträgliche Richten der Bauteile entfällt und wobei die Bauteile innerhalb der zum Teil sehr engen Masstoleranzen aus der Druckgiessform abgeliefert werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall im Giessverfahren, wobei unmittelbar nach dem Öffnen der Giessform das Gussformteil gezielt an spannungsempfindlichen Bereichen mit einem Kühlmittel gekühlt wird.

[0006] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Es ist von Vorteil, dass das Gussformteil unmittelbar nach dem Öffnen der Druckgiessform, das heisst noch vor dem Auswerfen des Formteiles, gezielt gekühlt werden kann. Dies wird dadurch erreicht, dass in der

Steuerung und Regelung des Giessverfahrens ein Signal zum Öffnen einer Kühlmittelzufuhr zum gezielten Kühlen der spannungsempfindlichen Bereichen des Gussformteiles vorgesehen ist, wobei das Signal unmittelbar nach dem Öffnen der Formhälften der Gussform gesetzt wird. Dies wird auch dadurch erreicht, dass an einer fest stehenden Formhälfte mit einer fest stehenden Aufspannplatte der Druckgiessform mindestens eine Sprühdüse zur gezielten Zufuhr des Kühlmittels zu dem Gussformteil angeordnet ist. Dies wird weiter auch dadurch erreicht, dass die Sprühdüse an einem Peripheriegerät, wie beispielsweise einem Entnahmeroboter oder an einer anderen dafür geeigneten Stelle angeordnet ist.

[0008] Es ist auch von Vorteil, dass das Gussformteil möglichst sicher und mit möglichst wenig Kühlmittel gekühlt werden kann. Dies wird dadurch erreicht, dass die Menge und/oder die Temperatur des zugeführten Kühlmittels gemessen werden. Dies wird auch dadurch erreicht, dass das Kühlmittel als flüssiges oder gasförmiges Medium ausgebildet ist. Dies wird weiter auch dadurch erreicht, dass als flüssiges Kühlmittel Wasser eingesetzt wird.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Figuren beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Sicht auf eine erfindungsgemässe Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall und

Figur 2 eine Sicht auf einen Teilbereich aus der Vorrichtung von Figur 1.

[0010] In den Figuren 1 und 2 ist schematisch eine Druckgiessmaschine 1 zur Herstellung von Gussformteilen 2 aus Leichtmetall dargestellt. Die Druckgiessmaschine 1 besteht im Wesentlichen aus einer Giesseinheit 3, einer Druckgiessform 4 und einer Formschliesseinheit 5. Das flüssige Leichtmetall, beispielsweise eine Aluminium- oder Magnesiumlegierung, wird von der Giesseinheit 3 unter Druck in die Druckgiessform 4 gefördert. Die Formschliesseinheit 5 dient zum Öffnen und Schliessen der Druckgiessform 4. In der Regel wird eine vollautomatisch arbeitende Druckgiessmaschine 1 ergänzt durch verschiedene Peripheriegeräte, wie beispielsweise einem Entnahmeroboter 6 oder einer Computersteuerung.

[0011] In Figur 2 ist schematisch die Formschliesseinheit 5 unmittelbar nach dem Giessvorgang und vor der Entnahme des Gussformteiles 2 im geöffneten Zustand dargestellt. Die wichtigsten Bauteile der Formschliesseinheit 5 sind eine fest stehende Aufspannplatte 8, die eine fest stehende Formhälfte 7 aufnimmt, sowie eine bewegliche Aufspannplatte 10, auf der eine bewegliche Formhälfte 9 montiert wird. Zur Führung der beweglichen Aufspannplatte 10, in Bezug auf die fest stehende Aufspannplatte 8, sind in der Formschliesseinheit 5 Führungssäulen 11 vorgesehen. Die Führungssäulen 11 dienen auch zur Aufnahme der von der Formschliesseinheit

5 erzeugten Zuhaltkraft, die erzeugt wird, um die Formhälften 7,9 geschlossen zu halten.

[0012] In der bewegbaren Formhälfte 9 ist schematisch ein Gussformteil 2 dargestellt, das sich vor dem Ausstossen in der bewegbaren Formhälfte 9 befindet. Das Gussformteil 2 kann als Gusstraube, das heisst mehrere mittels eines Angusssystems verbundene Bauteile, oder als ein Bauteil mit einer komplizierten Geometrie ausgebildet sein.

[0013] In Figur 2 ist schematisch ersichtlich, wie an der fest stehenden Formhälfte 7 in einem Wandbereich eine Sprühdüse 12 für die gezielte Zufuhr des Kühlmittels angeordnet ist. Mittels der Sprühdüse(n) 12 wird das Kühlmittel gezielt an die Bereiche des Gussformteiles 2 zugeführt, die für den Verzug des Formteiles 2 verantwortlich sind. Zumeist handelt es sich dabei um dickwandige Bereiche, die unmittelbar nach dem Öffnen der Druckgiessform 4 noch eine höhere Temperatur als der Rest des Gussformteiles 2 aufweisen. Der oder die Sprühdüse(n) 12 können auch an der fest stehenden Aufspannplatte 8 oder am Entnahmeroboter 6 angeordnet sein.

[0014] Mit der gezielten Abkühlung werden insbesondere die Bereiche des Gussformteiles 2 gekühlt, die, als Folge der Geometrie und der ungleichmässigen Abkühlung, zum Verzug des Gussformteiles 2 oder zum Aufbau von inneren Spannungen im Gussformteil 2 führen würden. Die Sprühdüsen 12 können auf jeden gewünschten Bereich des Gussformteiles 2 in der beweglichen Formhälfte 9 gerichtet werden. Die Sprühdüse 12 wird vorzugsweise von einem hier nicht abgebildeten Prozesssteuerungscomputer, der den Giess- und Entformungsvorgang regelt und steuert, angesteuert. Die Sprühdüse 12 wird geöffnet, sobald die Formhälften 7,9 der Druckgiessform 4 geöffnet werden.

[0015] Die Öffnungszeit und der Kühlmitteldurchsatz der Sprühdüse 12 kann eingestellt werden. Die Kühlmittelmenge und die Kühlmitteltemperatur können so eingestellt werden, dass die spannungsempfindlichen Bereiche gezielt von etwa 400° auf etwa 100° C abgekühlt werden. Als Kühlmittel kann ein flüssiges oder gasförmiges Medium, beispielsweise Wasser, Luft oder Inertgas eingesetzt werden.

[0016] Mit der hier beschriebenen Vorrichtung wird der Verzug des Gussformteiles 2 minimiert. Eine nachträgliche Überarbeitung der Giessform 4, die aus den Giessformhälften 7,9 aufgebaut ist, und die bisher durchgeführt wurde um den Verzug in Grenzen zu halten, kann eingespart werden. Das mechanische und/oder manuelle Richten der Gussformteile 2 nach der Entnahme aus der Druckgussmaschine 1 und die dazu benötigte Einspann- und Richtvorrichtung entfallen. Eine thermische Nachbehandlung, beispielsweise das spannungsfreie Glühen, des Gussformteiles 2 kann weggelassen werden. Auch Bauteile mit grossen Unterschieden in den Wandstärken können ohne Verzug oder Verformung mit diesem modifizierten Druckgussverfahren hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen (2) aus Leichtmetall, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussformteil (2) unmittelbar nach dem Öffnen der Giessform (4) gezielt an spannungsempfindlichen Bereichen mit einem Kühlmittel gekühlt wird.
2. Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gussformteile (2) aus Leichtmetall im Druckgussverfahren hergestellt werden.
3. Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen (2) aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuerung und Regelung des Giessverfahrens ein Signal (A) zum Öffnen einer Kühlmittelzufuhr zum gezielten Kühlen der spannungsempfindlichen Bereiche des Gussformteiles (2) vorgesehen ist, wobei das Signal (A) unmittelbar nach dem Öffnen der Formhälften (7,9) der Giessform (4) gesetzt wird.
4. Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge des Kühlmittels gemessen wird.
5. Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des Kühlmittels gemessen wird.
6. Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittel als flüssiges oder gasförmiges Medium, beispielsweise Wasser, Luft oder Inertgas ausgebildet ist.
7. Verfahren zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussformteil (2) vor dem Auswerfen aus der beweglichen Formhälfte (9) auf der beweglichen Aufspannplatte (10) gezielt in den spannungsempfindlichen Bereichen gekühlt wird.
8. Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen (2) aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer fest stehenden Formhälfte (7) in einer fest stehenden Aufspannplatte (8) einer Druckgiessform (4) mindestens eine Sprühdüse (12) zur gezielten Zufuhr des Kühlmittels zu dem Gussformteil (2) angeordnet ist.

9. Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprühdüse (12) an einem Peripheriegerät, wie beispielsweise einem Entnahmeroboter (6) oder an einer anderen dafür geeigneten Stelle angeordnet ist. 5
10. Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprühdüsen (12) zielend auf dickwandige und/oder kritische Bereiche des Gussformteiles (2) angeordnet sind. 10
11. Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gussformteile (2) als Bauteile mit unterschiedlichen Bereichen ausgebildet sind, die vor dem Entformen eine unterschiedliche Temperatur aufweisen. 15 20
12. Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gussformteile (2) als Bauteile mit stark unterschiedlichen Wandstärken ausgebildet sind. 25
13. Vorrichtung zur Herstellung von Gussformteilen aus Leichtmetall nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gussformteile (2) als grossflächige Strukturbauteile im Fahrzeugbau ausgebildet sind. 30

35

40

45

50

55

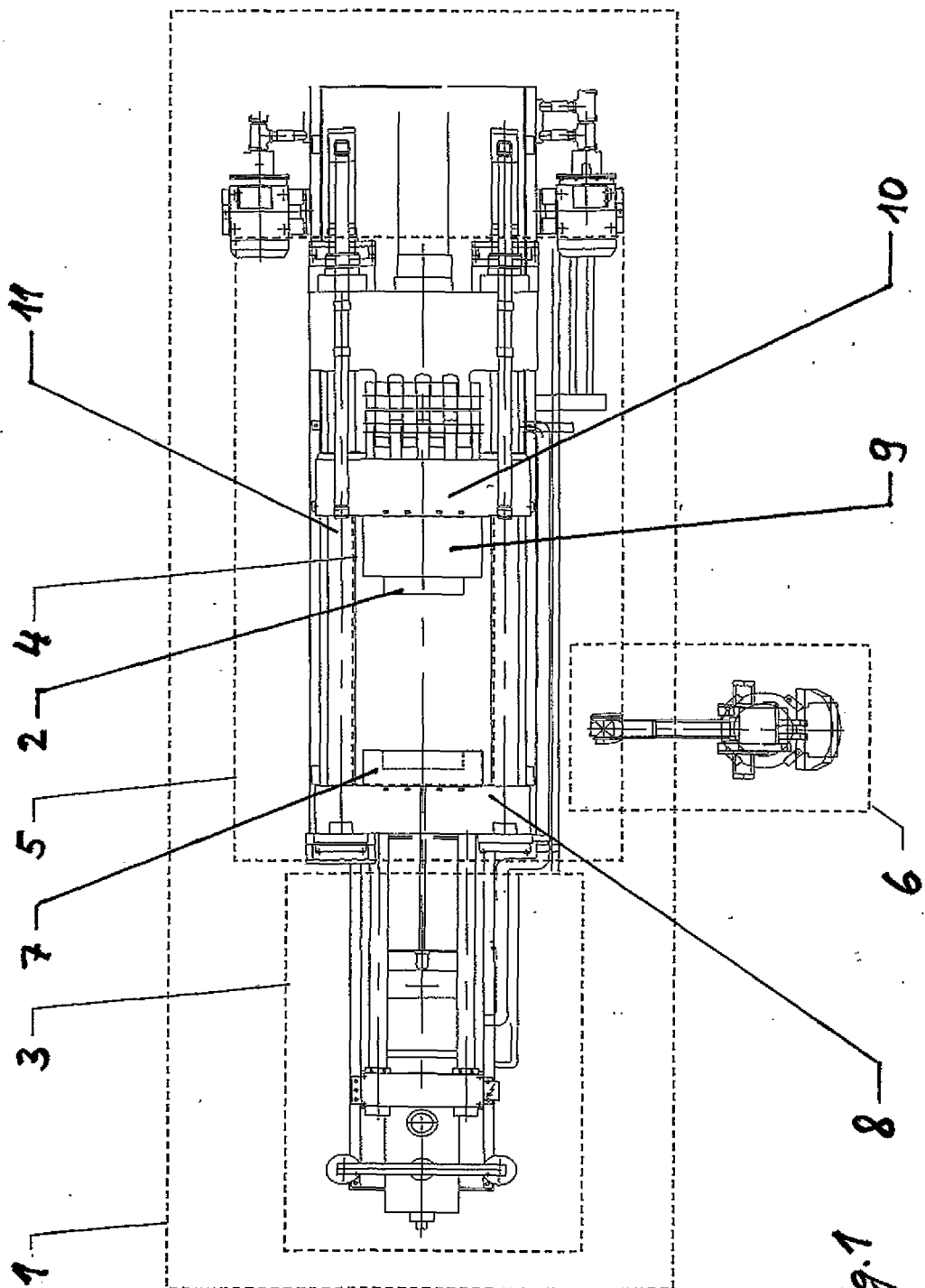
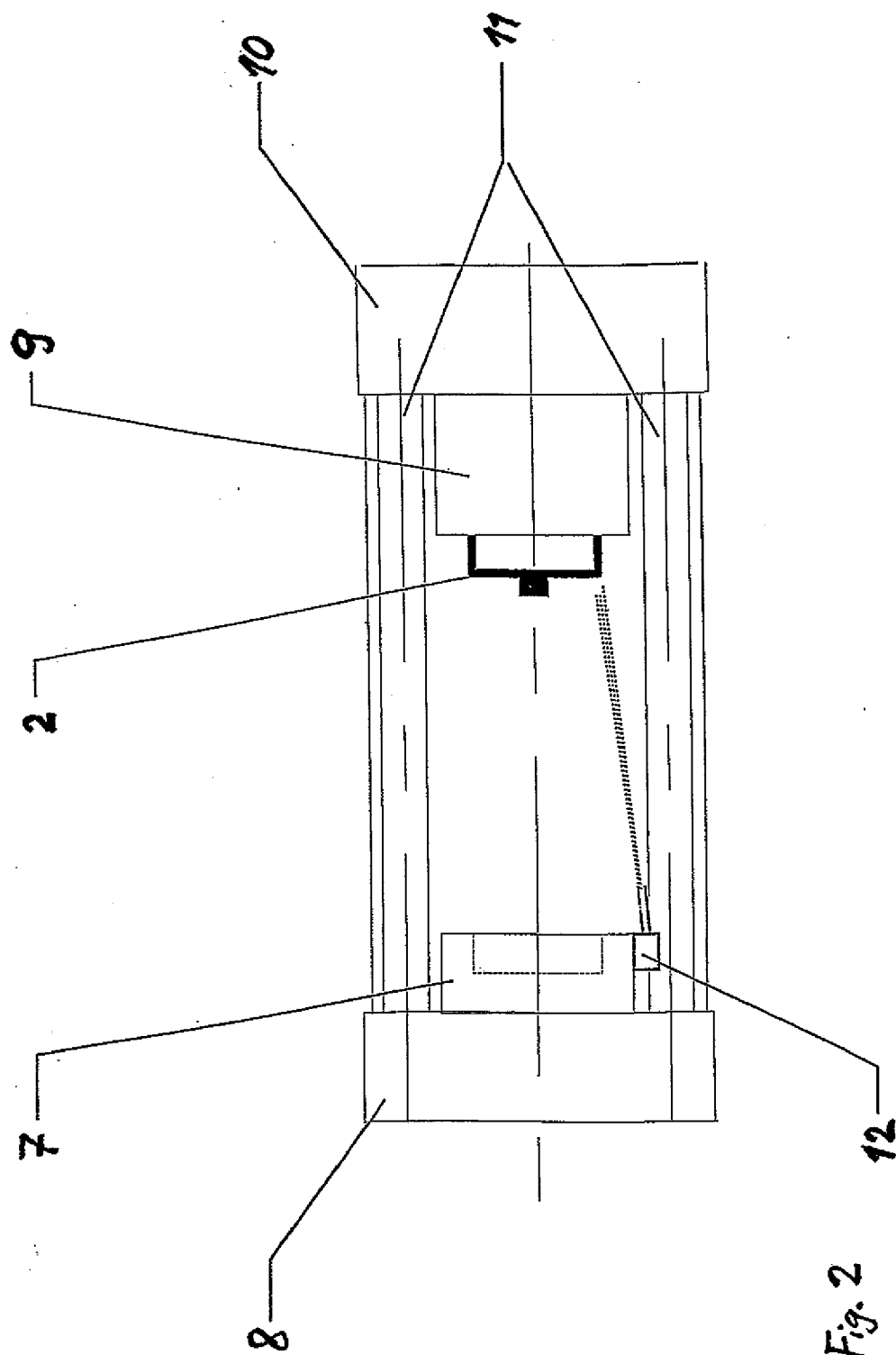


Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 12 0560

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 60 061164 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 8. April 1985 (1985-04-08)	1,2,4-7, 9-13	INV. B22D27/04
X	*Englische Zusammenfassung (PAJ, EUROPEAN PATENT OFFICE)* -----	3,8	B22D30/00
X	JP 60 170567 A (TOPY IND) 4. September 1985 (1985-09-04)	1,2,4-7, 9-13	
X	*Englische Zusammenfassung (PAJ, EUROPEAN PATENT OFFICE)* * Zusammenfassung *	3,8	

X	JP 58 081548 A (TOPY IND) 16. Mai 1983 (1983-05-16)	1,2,4-7, 9-13	
X	*Englische Zusammenfassung (PAJ, EUROPEAN PATENT OFFICE)* -----	3,8	
X	JP 04 274863 A (TOYOTA MOTOR CORP) 30. September 1992 (1992-09-30)	1,2,4-7, 9-13	
X	*Englische Zusammenfassung (PAJ, EUROPEAN PATENT OFFICE)* -----	3,8	
X	DE 103 34 766 A1 (DENSO CORP [JP]) 26. Februar 2004 (2004-02-26)	1-7, 11-13	
X	* das ganze Dokument *	8-10	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D B29C
4			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		5. März 2007	
		Prüfer	
		Hodiamont, Susanna	
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 03.92 (P04C03)

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

EP 06 12 0560

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.

05-03-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 60061164	A	08-04-1985	JP	1722565 C	24-12-1992
			JP	4008138 B	14-02-1992

JP 60170567	A	04-09-1985	JP	1674733 C	26-06-1992
			JP	2037818 B	27-08-1990

JP 58081548	A	16-05-1983	JP	1337732 C	29-09-1986
			JP	61003584 B	03-02-1986

JP 4274863	A	30-09-1992	KEINE		

DE 10334766	A1	26-02-2004	CA	2435983 A1	01-02-2004
			JP	2004066260 A	04-03-2004
			US	2004020628 A1	05-02-2004

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 10329014 A1 [0003]