

(19)



(11)

EP 1 801 254 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2007 Patentblatt 2007/26

(51) Int Cl.:
C22C 38/08 ^(2006.01) **F04D 7/02** ^(2006.01)
F04D 29/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05027971.0**

(22) Anmeldetag: **20.12.2005**

(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: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Bode, Ralf**
47441 Moers (DE)
• **Langenhan, Beate, Dr.**
41372 Niederkrüchten (DE)

(54) **Verdichtergehäuse aus Gussstahl für Tieftemperaturanwendungen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine mit einem Gehäuse. Die Strömungsmaschine ist insbesondere als Turbokompressor für Tieftemperatureinsätze ausgelegt, wobei das Gehäuse bevorzugt aus einem

kaltzähen Werkstoff mit martensitischem Gefüge besteht.

EP 1 801 254 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine, insbesondere Verdichter bzw. Turbokompressoren für Tieftemperatureinsätze, wobei die Strömungsmaschine ein Gehäuse aufweist.

[0002] Derartige Strömungsmaschinen mit Gehäuse sind bekannt. Insbesondere Gehäuse von Verdichtern bzw. Turbokompressoren müssen so ausgelegt werden, dass sie einem hohen Innendruck standhalten. Hierbei ist es bekannt, bei sehr tiefen Betriebstemperaturen (< -120 °C) Werkstoffe, insbesondere kaltzähe Stähle mit austenitischer Kristallstruktur zur Herstellung des Gehäuses zu verwenden, wobei die kaltzähen Stähle mit austenitischer Kristallstruktur nachteiligerweise eine sehr geringe Festigkeit aufweisen. Von daher werden derzeitige Gehäuse von Verdichtern bzw. Turbokompressoren für Tieftemperaturenanwendungen mit relativ großen Wandstärken ausgeführt, um bei der sehr niedrigen Festigkeit des Werkstoffs dem relativ hohen Innendruck standhalten zu können.

[0003] Da die austenitischen Stähle außerdem nachteiligerweise eine geringe Wärmeleitfähigkeit und einen hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, besteht weiter die Gefahr von großen Temperaturgradienten innerhalb des Gehäuses und die Gefahr thermischer Spannungen bis hin zu bleibenden plastischen Verformungen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse, insbesondere ein Gehäuse für Verdichter, bevorzugt für Turbokompressoren für Tieftemperatureinsätze, mit einfachen Mitteln dahin gehend zu verbessern, dass das Gehäuse auch bei sehr tiefen Betriebstemperaturen mit geringeren Wandstärken herstellbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Gehäuse aus einem kaltzähen Werkstoff mit martensitischem Gefüge besteht.

[0006] Günstig im Sinne der Erfindung ist, wenn das Gehäuse aus einem kaltzähen Gussstahl besteht, wobei zweckmäßigerweise vorgesehen ist, dass das Gehäuse aus einem kaltzähen Gussstahl mit einem Nickelgehalt von 8,5 bis 10 % besteht.

[0007] Als besonders geeignet hat sich hierbei der Werkstoff mit der Bezeichnung ASTM A 352 LC 9 bewiesen. Natürlich sind auch andere kaltzähe Gussstähle mit hohem Nickelgehalt geeignet.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe aber auch dadurch gelöst, dass zur Herstellung eines Turbokompressorgehäuses für Tieftemperatureinsatz ein kaltzäher Werkstoff mit martensitischem Gefüge verwendet wird, wobei hier bevorzugt der Werkstoff ASTM A 352 LC 9 geeignet ist.

[0009] Kaltzähe Gussstähle mit hohem Nickelgehalt eignen sich insbesondere für Tieftemperaturen bis -196 °C. Aufgrund der vorteilhaften Legierungszusammensetzung ist das Gefüge nickellegierter Stähle martensitisch, wobei sie im Vergleich zu Stählen mit austenitischer Kristallstruktur höhere 0,2 %-Dehngrenzen, geringere Wär-

medehnungen und eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweisen.

[0010] Die höhere Dehngrenze ermöglicht vorteilhaft geringere Wandstärken des Gehäuses, wodurch weniger Gehäusematerial erforderlich wird, so dass die Kosten zur Herstellung des Gehäuses erheblich gesenkt werden. Insgesamt werden durch die Eigenschaftskombination der kaltzähen Gussstähle mit hohem Nickelgehalt, insbesondere des Werkstoffs ASTM A 352 LC 9 bessere Temperaturgradienten erreicht und Thermospannungen verringert, womit die Gefahr plastischer Verformungen ausgeschlossen ist.

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine mit einem Gehäuse, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse aus einem kaltzähen Werkstoff mit martensitischem Gefüge besteht.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse aus einem kaltzähen Gussstahl besteht.
3. Strömungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse aus einem kaltzähen Gussstahl mit einem Nickelgehalt von 8,5 bis 10 % besteht.
4. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse aus dem Werkstoff ASTM A 352 LC 9 besteht.
5. Strömungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse als Verdichtergehäuse, insbesondere als Gehäuse eines Turbokompessors für Tieftemperatureinsatz, ausgeführt ist.
6. Verwendung eines kaltzähen Gussstahls mit martensitischem Gefüge, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Herstellung eines Turbokompressorgehäuses für Tieftemperatureinsätze.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 7971

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 99/32837 A (EXXON PRODUCTION RESEARCH COMPANY) 1. Juli 1999 (1999-07-01) * Zusammenfassung * * Seite 11, Zeile 6 - Seite 12, Zeile 24 * * Seite 42, Zeile 23 - Zeile 29 * -----	1-6	C22C38/08 F04D7/02 F04D29/02
A	ANONYMOUS: "Carbon and low alloy steels" INTERNET ARTICLE, [Online] 5. Juli 2004 (2004-07-05), Seiten 1-4, XP002369842 Gefunden im Internet: URL: http://web.archive.org/web/20040705123607/http://www.acipco.com/centrifugal/standards/ansi-astm/ansilow.cfm [gefunden am 2006-02-27] * Seiten 1,2 * Publ. Date über www.archive.org verifiziert -----	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C22C F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. März 2006	Prüfer von Zitzewitz, A
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 : mündliche 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	

5

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 05 02 7971

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.

03-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9932837 A	01-07-1999	AT 411107 B	25-09-2003
		AT 915298 A	15-02-2003
		AU 739776 B2	18-10-2001
		AU 8152098 A	12-07-1999
		BG 104621 A	28-02-2001
		BR 9813700 A	10-10-2000
		CA 2315015 A1	01-07-1999
		CH 694136 A5	30-07-2004
		CN 1110642 C	04-06-2003
		CZ 20002142 A3	12-12-2001
		DE 19882878 T0	12-07-2001
		DK 200000939 A	16-06-2000
		EG 22215 A	31-10-2002
		EP 1040305 A1	04-10-2000
		ES 2188347 A1	16-06-2003
		FI 20001439 A	16-06-2000
		GB 2350121 A	22-11-2000
		GC 0000004 A	30-10-2002
		HR 980343 A1	31-08-1999
		HU 0102573 A2	28-11-2001
		ID 25453 A	05-10-2000
		JP 2001527200 T	25-12-2001
		NO 20003172 A	21-08-2000
		NZ 505337 A	29-08-2003
		OA 11525 A	09-02-2004
		PL 343849 A1	10-09-2001
		RU 2200920 C2	20-03-2003
		SE 522458 C2	10-02-2004
		SE 0002277 A	19-06-2000
		SI 20290 A	31-12-2000
		SK 8702000 A3	12-02-2001
		TR 200001801 T2	20-04-2001
		TW 436597 B	28-05-2001
		UA 71558 C2	15-12-2004
		ZA 9805316 A	20-12-1999

EPO FORM P0461

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