



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 710 410 A1

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: F04D 7/00 (2006.01)
F04D 13/06 (2006.01)
F04D 29/049 (2006.01)
F16C 33/62 (2006.01)
F16C 33/66 (2006.01)

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01823/14

(71) Anmelder:
Fives Cryomec AG, Binningerstrasse 85b
4123 Allschwil (CH)

(22) Anmeldedatum: 26.11.2014

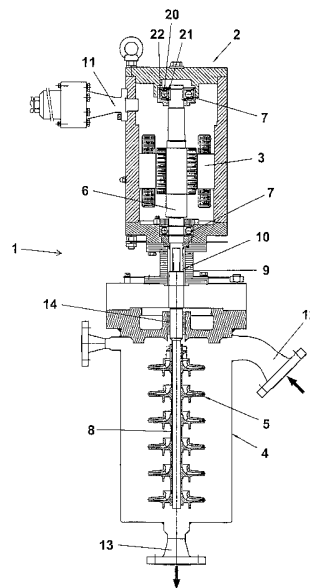
(72) Erfinder:
Ivan Lewon, 68640 Muespach (FR)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.05.2016

(74) Vertreter:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(54) Rotierende Pumpe für cryogene Flüssigkeiten.

(57) Eine rotierende direktangetriebene ein- oder mehrstufige Pumpe (5) mit Pumpenantrieb für cryogene Flüssigkeiten hat ein Pumpengehäuse (4) für die Pumpe und einen elektrischen Antriebsmotor (3) in einem Motorgehäuse (2) als Pumpenantrieb. Ein Zwischenstück (9) zwischen dem Pumpengehäuse (4) und dem Motorgehäuse (2) enthält eine Kupplung (10). Über die Kupplung (10) ist eine Motorachse (6) des Antriebsmotors (3) drehfest mit einer Pumpenachse (8) der ein- oder mehrstufigen Pumpe (5) verbunden. Die Motorachse (6) des Antriebsmotors (3) ist dabei in zwei Lagern (7) im Motorgehäuse (2) gelagert. Die zwei Lager (7) sind ungeschmierte Lager, die innere und äussere Laufringe (21, 22) mit Laufflächen aufweisen, zwischen denen keramische Rollkörper (20) angeordnet sind, wobei die Laufflächen eine chrom-basierte Beschichtung aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine rotierende direktangetriebene ein- oder mehrstufige Pumpe mit Pumpenantrieb für cryogene Flüssigkeiten nach Patentanspruch 1.

[0002] Die Erfindung betrifft insbesondere eine rotierende direktangetriebene ein- oder mehrstufige Pumpe mit Pumpenantrieb für cryogene Flüssigkeiten, mit einem Pumpengehäuse für die Pumpe und einem Motorgehäuse für den Antriebsmotor. Weil die Motorachse des elektrischen Antriebsmotors direkt und übersetzungslos in axialer Verlängerung mit der Pumpenachse der ein- oder mehrstufigen Pumpe verbunden ist, spricht man auch von einem Direktantrieb. Die Motorachse und die Pumpenachse sind dabei über eine Kupplung in einem Zwischenstück zwischen dem Pumpengehäuse und dem Motorgehäuse miteinander verbunden. Die Motorachse des Antriebsmotors ist zudem in mindestens zwei Lagern im Motorgehäuse gelagert. Im Kontext dieser Anmeldung wird abgekürzt auch der Begriff «Pumpe für cryogene Flüssigkeiten» verwendet, meint aber stets eine Kombination von Pumpe und Pumpenantrieb.

[0003] Derartige Pumpen für cryogene Flüssigkeiten werden teilweise in horizontaler und teilweise in vertikaler Achsanordnung betrieben. Meist werden Pumpen dieser Art jedoch in vertikaler Anordnung verwendet, wobei der Antriebsmotor über der ein- oder mehrstufigen Pumpe angeordnet ist.

[0004] Die Anwendungsgebiete liegen häufig, aber nicht nur, im Bereich der Prozessverarbeitung und des Transports von flüssigen Gasen aus Luft. Spezielle Anforderungen ergeben sich, wenn stark verschmutzte cryogene Medien gefördert werden müssen. Die vorliegende Erfindung eignet sich speziell für den letztgenannten Bereich.

[0005] Pumpen für cryogene Flüssigkeiten haben bezüglich des Einsatzes von Materialien besondere Probleme. Diese ergeben sich einerseits aus dem Einsatz im Tieftemperaturbereich, andererseits aber auch aus den zu fördernden Medien selbst. Grundsätzlich versucht man deshalb in der Regel, den Pumpenbereich und den Motorenbereich so voneinander zu trennen, dass das zu fördernde cryogene Medium keine störende Wirkung auf die Funktion und die Zuverlässigkeit des Antriebsmotors hat. Dazu werden im Kupplungsbereich zwischen der Motorachse und der Pumpenachse Dichtungsmittel eingesetzt um ein Eindringen des cryogenen Mediums in den Motorraum zu verhindern. Bezüglich des cryogenen Mediums an sich sei an dieser Stelle lediglich darauf verwiesen, dass Pumpen für cryogene Flüssigkeiten beispielsweise für den Einsatz mit Flüssig-Sauerstoff speziell ausgerüstet sein müssen.

[0006] Im Bereich der Pumpen für cryogene Flüssigkeiten sind allerdings auch sogenannte «dichtungslose» Lösungen bekannt geworden, also Lösungen, bei denen die Dichtungsmittel zwischen dem Motor- und dem Pumpenraum lediglich dazu dienen, das Eindringen der cryogenen Flüssigkeit in den Lagerbereich zu vermindern. Ein Beispiel einer solchen Lösung ist beispielsweise die von der Firma Fives Cryogenie vertriebene «cryogenic vertical sealless motor pump». Es handelt sich dabei um eine Pumpe für cryogene Flüssigkeiten mit geschmierten Motorlagern, bei der der Antriebsmotor mit der einer kleinen Menge des zu fördernden cryogenen Mediums gekühlt wird. Dabei befindet sich das cryogene Medium im Motorgehäuse in der Gas-Phase und dieser Teilstrom wird letztlich auch wieder in den Hauptstrom des cryogenen Mediums zurückgeführt. Um die Trennung der Gas-Phase im Motorgehäuse von der Flüssig-Phase im Pumpengehäuse aufrecht zu erhalten, ist auf der Pumpenachse eine Labyrinthdichtung angebracht. Im Bereich des Zwischenstücks ist eine elektrische Heizung vorhanden, mit der einerseits eine optimale Betriebstemperatur für die Motorlager aufrechterhalten wird, die andererseits aber auch dazu dient, die Pumpe für cryogene Flüssigkeiten im Falle von längeren Standby-Zeiten auf einer Bereitschaftstemperatur zu halten. Pumpen dieser Art eignen sich auch für den Einsatz unter Extrembedingungen, wie etwa dem Einsatz bei gefährlichen Flüssiggasen, allerdings ist auch diese Pumpe für den Einsatz mit cryogenem Sauerstoff nicht geeignet.

[0007] Die Einflüsse eines cryogenen Mediums und insbesondere auch eines stark verschmutzten cryogenen Mediums auf geschmierte Motorlager sind an sich bekannt. Es hat sich gezeigt, dass gängige Schmiermittel in der Regel ziemlich rasch durch im Lagerbereich entstehende oder dort eindringende Dämpfe zumindest teilweise aufgelöst werden. Partikelverschmutzungen des cryogenen Mediums können zudem die eingesetzten Schmiermittel in eine Art unwirksamen Schlamm verwandeln. Diese Effekte zeigen sich grundsätzlich bei allen bekannten Schmiermitteln für Motorlager und sie zeigen sich im Laufe der Zeit selbst dann, wenn speziell abgedichtete geschmierte Lager verwendet werden.

[0008] Eine weitere Lösung ist aus der JP 2014 020 491 A bzw. der CN 202 851 630 U bekannt geworden. Es handelt sich dabei um eine Pumpe für Flüssiggase, deren Typ allerdings nicht spezifiziert ist, mit Schrägkugellagern (angular-contact ball bearings) für den Einsatz in ungeschmierten Verhältnissen. Bei dieser Lösung sind sowohl eine innerer wie auch ein äusserer Laufring des Kugellagers entweder aus rostfreiem Stahl, speziellem Werkzeugstahl, Lagerstahl oder karburiertem Stahl und zudem auch einer cryogenen Behandlung (cryogenic hardening) unterworfen. Die Rollkörper ihrerseits sind entweder aus den gleichen vorstehend genannten Materialien, die auch den gleichen cryogenen Behandlungen unterworfen wurden, oder sie bestehen aus Keramik. Prinzipiell erscheint dies als eine Lösung, bei der versucht wird, die Abrasionsfestigkeit der Lager zu erhöhen um dadurch auf den Einsatz von Schmiermitteln verzichten zu können. Speziell geeignete Materialpaarungen zur Erzielung besonders vorteilhafter Laufeigenschaften sind in dieser Schrift aber nicht offenbart. Hingegen weist die Beschreibung deutlich darauf hin, dass bei Lagern dieser Art grosse Temperaturunterschiede auftreten können.

[0009] Es hat sich schliesslich gezeigt, dass Materialkombinationen aus Metall und Keramik in ungeschmierten Kugellagern in Pumpen für cryogene Flüssigkeiten oftmals keine genügende Ausfallsicherheit bieten, weil nämlich insbesondere

die inneren Laufringe, wenn sie aus Keramik bestehen, bei einer Erwärmung der Motorwelle im Betrieb zerspringen können. Im Übrigen ist bekannt, dass die in der JP2014020491A erwähnten Metallkombinationen keine besonders herausragenden Gleiteigenschaften besitzen, weshalb unter Umständen sehr wohl unzulässige Erwärmungen infolge Reibung im Lagerbereich entstehen können. Es gibt deshalb – besonders im Hinblick auf einen Einsatz mit stark verschmutzten cryogenen Medien und der dadurch erhöhten Wahrscheinlichkeit von unerwünschter Abrasion und unerwünschten Erwärmungen – begründete Vorbehalte gegen den Einsatz einer Mischung von Materialien aus Metall und Keramik im Bereich der Motorlager, so wie sie in der JP 2014 020 491 A vorgesehen sind.

[0010] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine rotierende direktangetriebene ein- oder mehrstufige Pumpe mit Pumpenantrieb für cryogene Flüssigkeiten anzugeben, die einen möglichst einfachen Aufbau hat und bei der die reibungsbedingte Erwärmungen an den Motorlagern so weit wie möglich reduziert sind.

[0011] Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Störungsanfälligkeit der Motorlager zu reduzieren und selbst bei stark verschmutzten cryogenen Medien eine hohe Ausfallsicherheit zu gewährleisten.

[0012] Diese Aufgaben werden durch die Merkmalskombination des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0013] Die Lösung besteht darin, dass bei einer gattungsgemässen Pumpe für cryogene Flüssigkeiten die zwei Lager der Motorachse des Antriebsmotors ungeschmierte Lager sind, die innere und äussere Laufringe mit Laufflächen aufweisen, zwischen denen keramische Rollkörper angeordnet sind, wobei die Laufflächen eine chrom-basierte Beschichtung aufweisen.

[0014] Ein Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass durch den Einsatz chrom-basierter Laufflächen-Beschichtungen in den Motorlagern eine so starke Reduktion der Reibung erzielt wird, dass auch ungeschmierte Motorlager eingesetzt werden können. Das vereinfacht natürlich den Aufbau der Pumpe für cryogene Flüssigkeiten und der Wegfall der kritischen reibungsbedingten Erwärmungen an den Motorlagern sorgt auch dafür, dass die Gefahr von Achslagerbrüchen stark reduziert ist. Letzteres ist natürlich besonders dann relevant, wenn in den Motorlagern Materialkombinationen aus Metall und Keramik verwendet werden, da sich bekanntlich die Wärmedehnungskoeffizienten dieser Materialien meist stark unterscheiden. Pumpen für cryogene Medien mit ungeschmierten Lagern ermöglichen zudem auch «dichtungslose» Ausführungen in dem Sinne, dass es Achsabdichtung an der Motorachse oder an der Pumpenachse zwischen dem Motorgehäuse und dem Pumpengehäuse nicht mehr zwingend braucht, weil nicht mehr vollständig verhindert werden muss, dass die Motorlager dem cryogenen Medium ausgesetzt sind. Auch dies bedeutet natürlich eine wesentliche Konstruktionsvereinfachung.

[0015] Weitere Vorteile der vorgeschlagenen Lösung bestehen darin, dass störende oder sogar schädliche Streu- und Kriechströme durch die Lager vermieden werden, weil die keramischen Rollkörper natürlich isolierend wirken. Bei keramischen Rollkörpern können jedoch Potentialdifferenzen zwischen dem Rotor und dem Stator auftreten, was zu Funkenbildung im cryogenen Medium führen könnte. Um jegliche Funkenbildung in dem zu fördernden cryogenen Medium zuverlässig zu vermeiden, müssen Erdungsmittel vorhanden sein. Derartige Mittel sind an sich bekannt, jedoch nicht Gegenstand dieser Anmeldung.

[0016] Die erwähnte starke Reduktion der Reibung in den Motorlagern lässt sich sogar noch weiter vermindern wenn zu der vorhandenen chrom-basierten Beschichtung der Laufflächen in den Motorenlagern zusätzlich noch eine weitere dünne Oberflächenschicht aus Wolframsulfid (WS_2) eingesetzt wird.

[0017] Im Weiteren wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 einen vereinfachten Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Pumpe für cryogene Flüssigkeiten.

[0018] Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe direktangetriebene mehrstufige Pumpe 1 für cryogene Flüssigkeiten. Die Pumpe 1 hat ein Motorgehäuse 2 für einen elektrischen Antriebsmotor 3 sowie ein Pumpengehäuse 4 für eine Pumpe 5. Die Pumpe 5 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine mehrstufige Impeller-Pumpe, es kann aber auch lediglich eine einstufige Impeller-Pumpe vorgesehen sein. Der Antriebsmotor 3 hat eine Motorachse 6 die in zwei Lagern 7 im Motorgehäuse 2 gelagert ist. Die Pumpe 5 hat eine Pumpenachse 8. Die Motorachse 6 des elektrischen Antriebsmotors 3 ist direkt und übersetzungslos in axialer Verlängerung mit der Pumpenachse 8 der ein- oder mehrstufigen Pumpe 5 verbunden. Die Pumpe 5 ist somit direkt angetrieben.

[0019] Zwischen dem Motorgehäuse 2 und dem Pumpengehäuse 4 befindet sich ein Zwischenstück 9. Das Zwischenstück 9 hat Adapter- und Trennfunktionen. Im Zwischenstück 9 befindet sich eine Kupplung 10, mit der die Motorachse 6 des Antriebsmotors 3 mit der Pumpenachse 8 der mehrstufigen Pumpe 5 drehfest verbunden ist.

[0020] Weiter ersichtlich sind noch ein elektrischer Anschluss 11 am Motorgehäuse sowie ein Saugflansch 12 für die Ansaugung des cryogenen Mediums und ein Auslassflansch 13 für den Ausstoss des cryogenen Mediums am Pumpengehäuse 4.

[0021] Weiterhin ersichtlich ist ein Lager mit Labyrinthdichtung 14 im Pumpengehäuse 4 in dem die Pumpenachse 8 einseitig gelagert ist, vorhanden ist. Das Lager mit Labyrinthdichtung 14 ist aber nicht dazu konzipiert, eine vollständige

CH 710 410 A1

Trennung in dem Sinne zu erreichen, dass das cryogene Medium keinen Zutritt via die Kupplung 10 in das Motorgehäuse 2 erhält. Wegen der speziellen (nachstehend beschriebenen) Konstruktion der Lager 7 ist dies nicht notwendig.

[0022] Die zwei Lager 7 der Motorachse 6 sind ungeschmierte Lager, also Trockenlager. Die Lager 7 sind grundsätzlich Lager mit Rollkörpern 20 sowie inneren und äusseren Laufringen 21, 22 mit Laufflächen, zwischen denen die Rollkörper 20 angeordnet sind. Hier handelt es sich um an sich bekannte keramische Rollkörper 20. Die Laufflächen ihrerseits weisen eine chrombasierte Beschichtung auf.

[0023] Es wird vorgeschlagen für die Laufflächen der Laufringe 21, 22 eine chrombasierte reibungsarme Beschichtung zu verwenden, die eine Schichtdicke von < 0.01 mm und einen Chrom-Anteil von $> 98\%$ aufweisen. Andere, aber grundsätzlich ähnliche chrom-basierte reibungsarme Beschichtungen mit anderen Schichtdicken, verschiedenem Schichtaufbau, ähnlichen Chrom-Anteilen und möglicherweise verschieden Restanteilen anderer Metalle sind natürlich ebenfalls möglich, im gegenwärtigen Entwicklungsstand aber noch wenig erprobt. Die vorgeschlagene Dicke und Zusammensetzung hat in Versuchen bereits gute Ergebnisse erbracht. Dünn-Chrom-Beschichtungen dieser Art sind grundsätzlich nicht nur hart, sie haben auch einen sehr niedrigen Reibungskoeffizienten und sie eignen sich für cryogene Anwendungen, zumindest sind schon Kolbenpumpen mit chrom-haltigen Beschichtungen im Pumpenkolbenbereich vorgeschlagen worden.

[0024] Die sehr niedrigen Reibungskoeffizienten der chrom-basierten Beschichtungen bewirken, dass sich im Betrieb der Pumpe 1 nur sehr wenig Reibungswärme entwickelt. Deshalb sind auch Materialpaarungen mit keramischen Rollkörpern 20 möglich, weil nämlich die durch Reibungswärme bedingten Temperaturdifferenzen und damit auch die unterschiedlichen Materialausdehnungen im Bereich der keramischen Rollkörper 20 und der Laufringe 21, 22 gering bleiben. Die Bruchgefahr infolge thermischer Spannungen, insbesondere im Fall von keramischen Laufringen, ist stark reduziert. Weil bezüglich Gleitfähigkeit zumindest gleich gute Werte wie bei geschmierten Lagern erreicht werden, kann auch auf den Einsatz geschmierter Lager verzichtet werden. Ein Eindringen der cryogenen Flüssigkeit in den Lagerbereich muss nicht verhindert werden.

[0025] Zur weiteren Verringerung der Reibung zwischen den keramischen Rollkörpern 20 und den Laufringen 21, 22 kann auf der chrom-basierten Beschichtung zusätzlich eine Oberflächenbeschichtung aus Wolframsulfid (WS_2) mit einer Schichtdicke im Bereich von $5 \mu\text{m}$ vorgesehen sein.

Bezugsziffernliste

[0026]

- 1 Pumpe für cryogene Flüssigkeiten
- 2 Motorgehäuse
- 3 Antriebsmotor
- 4 Pumpengehäuse
- 5 Pumpe
- 6 Motorachse
- 7 Lager
- 8 Pumpenachse
- 9 Zwischenstück
- 10 Kupplung
- 11 Elektrischer Anschluss
- 12 Saugflansch
- 13 Auslassflansch
- 14 Lager mit Labyrinthdichtung

- 20 Rollkörper
- 21 innerer Laufring
- 22 äusserer Laufring

Patentansprüche

1. Rotierende direktangetriebene ein- oder mehrstufige Pumpe (5) mit Pumpenantrieb für cryogene Flüssigkeiten, mit einem Pumpengehäuse (4) für die Pumpe, einem elektrischen Antriebsmotor (3) in einem Motorgehäuse (2) als Pumpenantrieb und einem eine Kupplung (10) enthaltenden Zwischenstück (9) zwischen dem Pumpengehäuse (4) und dem Motorgehäuse (2), wobei eine Motorachse (6) des Antriebsmotors (3) über die Kupplung (10) mit einer Pumpenachse (8) der ein- oder mehrstufigen Pumpe (5) verbunden ist und wobei die Motorachse (6) des Antriebsmotors (3) in zwei Lagern (7) im Motorgehäuse (2) gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Lager (7) ungeschmierte Lager sind, die innere und äussere Laufringe (21, 22) mit Laufflächen aufweisen, zwischen denen keramische Rollkörper (20) angeordnet sind, wobei die Laufflächen eine chrom-basierte Beschichtung aufweisen.
2. Pumpe mit Pumpenantrieb nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die direktangetriebene ein- oder mehrstufige Pumpe (5) eine Vertikalpumpe ist.
3. Pumpe mit Pumpenantrieb nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die direktangetriebene ein- oder mehrstufige Pumpe (5) eine «dichtungslose» Pumpe in dem Sinne ist, dass es ein Lager mit Labyrinthdichtung (14) an der Motorachse (6) oder an der Pumpenachse (8) zwischen dem Motorgehäuse (2) und dem Pumpengehäuse (4) oder in einem derselben gibt um ein Eindringen der cryogenen Flüssigkeit in den Lagerbereich zu vermindern.
4. Pumpe mit Pumpenantrieb nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die chrom-basierte Beschichtung eine Schichtdicke von < 0.01 mm aufweist.
5. Pumpe mit Pumpenantrieb nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die chrom-basierte Beschichtung eine zusätzliche Oberflächenbeschichtung aus WS_2 mit einer Schichtdicke im Bereich von $5 \mu m$ aufweist.

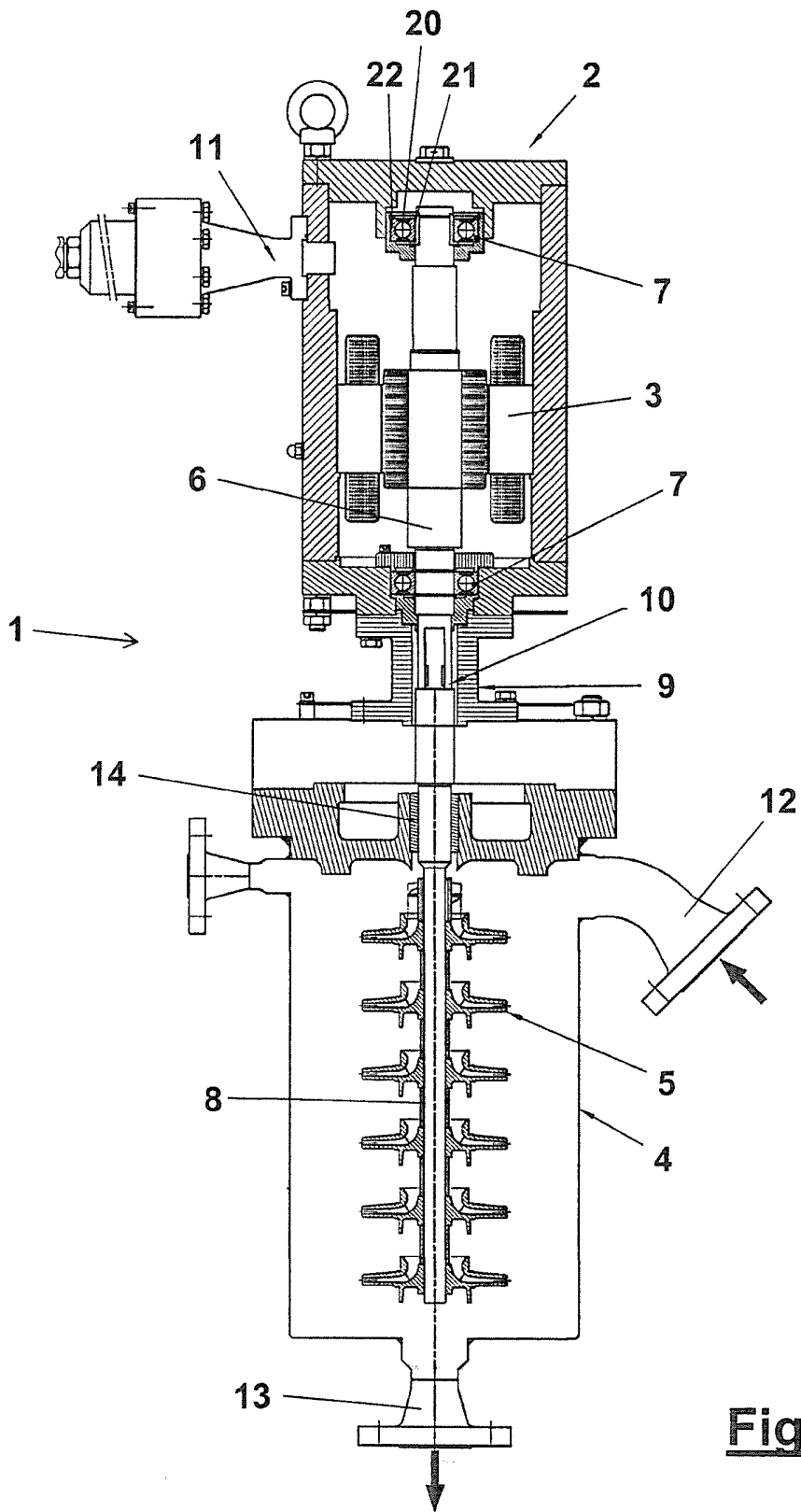


Fig. 1

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

| | | | |
|---|--|------------------|------------------|
| KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG | AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS | | |
| | CRY-022-P-CH | | |
| Nationales Aktenzeichen | Anmeldedatum | | |
| 1823/2014 | 26-11-2014 | | |
| Anmeldeamt | Beanspruchtes Prioritätsdatum | | |
| CH | | | |
| Anmelder (Name) | | | |
| Fives Cryomec AG | | | |
| Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art | Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat | | |
| 18-03-2015 | SN 63692 | | |
| I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treffen mehrere Klassifikationsymbole zu, so sind alle anzugeben)</small> | | | |
| <small>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation, als auch nach der IPC</small> | | | |
| F04D29/049 | F04D29/046 | F04D7/02 | F04D13/06 |
| F16C33/66 | F16C33/62 | F16C33/32 | F04D1/06 |
| II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE | | | |
| <small>Researchierter Mindestprüfstoff</small> | | | |
| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole | | |
| IPC | F16C | F04D | |
| <small>Researchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen</small> | | | |
| | | | |
| III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small> | | | |
| IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small> | | | |

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 16232014

| | | |
|--|---|--|
| <p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</p> <p>INV. F04D29/049 F04D29/946 F04D7/02 F04D13/06 F16C33/66</p> <p>ADD. F16C33/62 F04D1/06</p> <p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC</p> | | |
| <p>B. RESEARCHERTE BEREICH</p> <p>Rechnischer Mindestzitat (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole)</p> <p>F16C F04D</p> | | |
| <p>Restriktionen, aber nicht zum Mindestzitat gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die rechnerierten Gebiete fallen</p> | | |
| <p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbanken (Namen der Datenbanken und evtl. verwendete Suchbegriffe)</p> <p>EPO-Internal, WPI Data</p> | | |
| <p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p> | | |
| Kategorie* | Beschreibung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Bez. Anspruchs Nr. |
| X | <p>US 3 764 236 A (CARTER J)</p> <p>9. Oktober 1973 (1973-10-09)</p> <p>* Spalte 1, Zeilen 5-12 *</p> <p>* Spalte 4, Zeilen 37-49 *</p> <p>* Spalte 6, Zeilen 3-11 *</p> <p>* Abbildung 3 *</p> | 1-5 |
| A | <p>EP 1 225 353 A1 (NSK LTD [JP])</p> <p>24. Juli 2002 (2002-07-24)</p> <p>* Absatz [0011] *</p> <p>* Absatz [0014] *</p> <p>* Absatz [0017] *</p> <p>* Absatz [0123] *</p> <p>* Absatz [0133] *</p> <p>* Absatz [0150]; Abbildung 12 *</p> | 1-5 |
| -/- | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld D zu entnehmen</p> | | <p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p> |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*B* älteres Dokument, das jedoch expl. am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*C* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei anzuerkennen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer späteren im Nachvermerkbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)</p> <p>*D* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Ausstellung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*E* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | | <p>*1* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*2* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung nicht allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsbare Tätigkeit beruhen betrachtet werden</p> <p>*3* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung nicht nicht als auf erfindungsbare Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachvollziehbar ist</p> <p>*S* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
| <p>Datum des internationalen Abschusses der Recherche internationaler Art</p> <p>20. Mai 2015</p> | | <p>Abrechnungsdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art</p> <p>18-05-2015</p> |
| <p>Name und Postanschrift der internationalen Rechercheinrichtung</p> <p>Swisspatent Patentamt, P.B. 6015 Patentstrasse 2</p> <p>CH-2030 HESIGLIEN</p> <p>Tel: (+31-73) 3441-0340</p> <p>Fax: (+31-73) 3441-3036</p> | | <p>Benennung des Bediensteten</p> <p>de Verbigier, L</p> |

Formblatt PCT/IB-Form (Stand 25. Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 18232014

G. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anrecht Nr. |
|------------|--|-------------------|
| A | CN 102 562 813 A (SHANGHAI F & S BEARING TECH CO LTD) 11. Juli 2012 (2012-07-11) * das ganze Dokument * ----- | 1-5 |
| A | DE 10 2008 002840 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 13. November 2008 (2008-11-13) * Absätze [0033] - [0035] * * Absatz [0044] * ----- | 1-5 |
| A | WO 99/58865 A1 (SKF ENG & RES CENTRE BV [NL]; JACOBSON BO OLOV [SE]; IOANNEDES EUSHATH) 18. November 1999 (1999-11-18) * Seite 2, Zeilen 5-27 * * Abbildung 1 * ----- | 1-5 |
| A | JP 562 141314 A (AGENCY IND SCIENCE TECHN; KOYO SEIKO CO; GILES INDUSTRY CO LTD) 24. Juni 1987 (1987-06-24) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 * ----- | 1-5 |

CH 710 410 A1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 18232014

| in Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|--|
| US 3764236 | A 09-10-1973 | JP S569118 Y2 JP S52106805 U US 3764236 A | 27-02-1981 15-08-1977 09-10-1973 |
| EP 1225353 | A1 24-07-2002 | EP 1225353 A1 JP 3724480 B2 US 2002191878 A1 WO 0208623 A1 | 24-07-2002 07-12-2005 19-12-2002 31-01-2002 |
| CN 102562813 | A 11-07-2012 | KEINE | |
| DE 102000002840 | A1 13-11-2008 | DE 102000002840 A1 JP 5394002 B2 JP 2008281197 A US 2008279335 A1 | 13-11-2008 22-01-2014 20-11-2008 13-11-2008 |
| WO 9958865 | A1 18-11-1999 | AU 3853999 A CN 1300352 A DE 69937825 T2 EP 1078171 A1 JP 2002514719 A NL 1009170 C2 US 6471410 B1 WO 9958865 A1 | 29-11-1999 20-06-2001 24-12-2008 28-02-2001 21-05-2002 16-11-1999 29-10-2002 18-11-1999 |
| JP 562141314 | A 24-06-1987 | JP H0132372 B2 JP 562141314 A | 30-06-1989 24-06-1987 |

Familien PCT/ISA/2011 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2016)