



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 20 519 T2 2009.06.04

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 433 960 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 20 519.4

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 258 067.2

(96) Europäischer Anmeldetag: 19.12.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 30.06.2004

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 23.04.2008

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 04.06.2009

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/02 (2006.01)

F01D 5/28 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

MI20022753 23.12.2002 IT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, NL, SE

(73) Patentinhaber:

Nuovo Pignone Holding S.p.A., Florence, IT

(72) Erfinder:

Mantellassi, Stefano, 51135 Lamporecchio  
(Pistoia), IT; Mellone, Giovanni, 84129 Salerno, IT;  
Franchi, Stefano, 50019 Sesto Fiorentino  
(Florence), IT

(74) Vertreter:

Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

(54) Bezeichnung: Hochdruckkreiselverdichter mit verbessertem Wirkungsgrad

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zentrifugalkompressor für hohen Druck mit verbessertem Wirkungsgrad.

**[0002]** Wie bekannt ist, ist ein Zentrifugalkompressor bzw. Zentrifugalverdichter eine Maschine, die ein komprimierbares Fluid unter einem Druck zurückgibt, der größer ist als derjenige, bei dem sie das Fluid empfangen hat, indem sie dem Fluid unter Verwendung eines oder mehrerer Laufräder die für die Druckänderung erforderliche Energie zuführt.

**[0003]** Der Rotor weist Laufräder auf, die radiale Laufschaufeln enthalten und derart angeordnet sind, dass sie Kanäle für den Durchfluss des Gases bilden.

**[0004]** In Zentrifugalkompressoren laufen die Laufräder in Statoren um, die ein inneres Gehäuse, die Zwischenwände und die Diffusoren aufweisen.

**[0005]** Auf dem Gebiet der Kompressoren und insbesondere derjenigen für hohen Druck sind beträchtliche Anstrengungen unternommen worden, um ein zunehmend besseres Leistungsverhalten, so dass weniger Leistung aufgenommen wird, zu erhalten. Ähnliche Maschinen und Verfahren, um ihr Leistungsverhalten zu verbessern, sind auch aus der WO 2004/007130 A und WO 01/29424 A bekannt.

**[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, die Reibung innerhalb der Gasdurchgänge teilweise zu beseitigen, so dass ein Zentrifugalkompressor für hohen Druck mit verbessertem Wirkungsgrad auf eine einfache Weise, bei geringen Kosten und bei reduzierten Zeiten geschaffen wird, ohne dass die Zuverlässigkeit der Maschine beeinflusst wird.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung liefert einen Zentrifugalkompressor mit verbessertem Wirkungsgrad, wie in den beigefügten Ansprüchen angegeben.

**[0008]** Die Merkmale und Vorteile des Kompressors werden aus der folgenden Beschreibung deutlicher und klarer, die zu keinesfalls beschränkenden Beispielszwecken unter Bezugnahme auf die beigelegte schematisierte Zeichnung angegeben ist, in der zeigt:

**[0009]** Fig. 1 einen Querschnitt des in Frage stehenden Zentrifugalkompressors, der im Ganzen mit **10** bezeichnet ist.

**[0010]** Der Kompressor weist in Übereinstimmung mit der bekannten Technik einen Rotor **12**, ein inneres Gehäuse **14**, Diffusoren **16** und Trennwände **18** auf.

**[0011]** Bei der vorliegenden Erfindung werden die Oberflächen, die dem Durchfluss des Gases ausgesetzt sind, einer Polierbearbeitung unterworfen, um die Oberflächenrauheit und somit die Reibung, die diese Fläche auf das Gas ausübt, zu reduzieren.

**[0012]** Insbesondere werden diejenigen Oberflächen, die zu dem inneren Gehäuse **14**, zu den Diffusoren **16** und zu den Trennwänden **18** gehören, einer Polierbearbeitung unterworfen.

**[0013]** Polieren ist eine Oberflächenbehandlung, die hier nachstehend kurz beschrieben ist.

**[0014]** Unter dem Gesichtspunkt der Rauheit weist eine bearbeitete Metalloberfläche eine Erscheinungsform auf, die durch mehr oder weniger betonte Erhebungen und Vertiefungen gebildet ist, die von der Qualität des durchgeföhrten Bearbeitungsvorgangs abhängig sind.

**[0015]** Polieren umfasst ein Anpressen dieser Oberfläche in kaltem Zustand unter dem Druck von behandelten Rollen (Polierwerkzeugen). Die Werkzeuge drehen das Teil, das poliert werden soll.

**[0016]** Diese Bearbeitungsart weist die folgenden Vorteile auf:

- Verbesserung des Oberflächenzustands des bearbeiteten Teils;
- sie stellt einen ökonomischen Arbeitsvorgang dar, weil sie an Teilen ausgeführt wird, die nicht bearbeitet worden sind, und sie es deshalb ermöglicht, lästigere Arbeitsvorgänge, wie beispielsweise Schleifen, zu vermeiden;
- extreme Genauigkeit;
- Erhöhung des Ermüdungswiderstands der Teile, die hohen Belastungsniveaus und insbesondere reziproken Belastungen ausgesetzt sind; und
- in jedem Fall eine Verbesserung des Zustands der Oberfläche. Es ist möglich, mittels der Werkzeuge einen besseren Gütegrad der Feinbearbeitung (ohne Modifikation der Form) mit einer glatten blanken Oberfläche zu erhalten.

**[0017]** Auf dem Gebiet der Kompressoren wird der Polievorgang ferner für die Wellen, insbesondere an den Oberflächen, die durch die Schwingungssensoren erfasst werden, genutzt.

**[0018]** Durch die an den Teilen des Zentrifugalverdichters **10** durchgeföhrte Polierbearbeitung gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine gute Reduktion der Rauheit an den Flächen erhalten, die der Gasströmung ausgesetzt sind.

**[0019]** Diese Reduktion der Rauheit hat eine Steigerung des Gesamtwirkungsgrads des Zentrifugalkompressors **10** zur Folge.

**[0020]** Die gegebene Beschreibung macht die Eigenschaften und die Vorteile offensichtlich, die durch die vorliegende Erfindung erhalten werden.

**[0021]** Insbesondere besteht die Aufgabe darin zu zeigen, dass mittels der Polierbearbeitung, die besonders einfach und ökonomisch ist, deutliche Verbesserungen des Wirkungsgrads des Zentrifugal-Kompressors **10** erzielt werden.

**[0022]** Schließlich ist es klar, dass an dem auf diese Weise eingerichteten Zentrifugalkompressor für hohen Druck mit verbessertem Wirkungsgrad Modifikationen und Veränderungen vorgenommen werden können, die alle in dem Rahmen der Erfindung liegen.

**[0023]** Alle Einzelheiten können durch technisch äquivalente Elemente ersetzt werden.

**[0024]** In der Praxis kann jede beliebige Art von Materialien, Formen und Abmessungen verwendet werden, um beispielsweise technische Anforderungen zu erfüllen.

#### Patentansprüche

1. Zentrifugalkompressor für hohen Druck (**10**) mit einem Rotor (**12**), einem Innengehäuse (**14**), Difusoren (**16**) und Trennwänden (**18**), welche jeweils Oberflächen aufweisen, die einem Durchfluss des Gasstroms unterworfen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberflächen polierbearbeitet sind, um so den Gesamtwirkungsgrad des Kompressors zu erhöhen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig. 1

