



(10) **DE 10 2010 024 291 B4** 2013.04.18

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 024 291.8**
(22) Anmeldetag: **18.06.2010**
(43) Offenlegungstag: **27.10.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **18.04.2013**

(51) Int Cl.: **F16J 15/34 (2006.01)**
F02C 7/06 (2013.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2010 018 307.5 23.04.2010

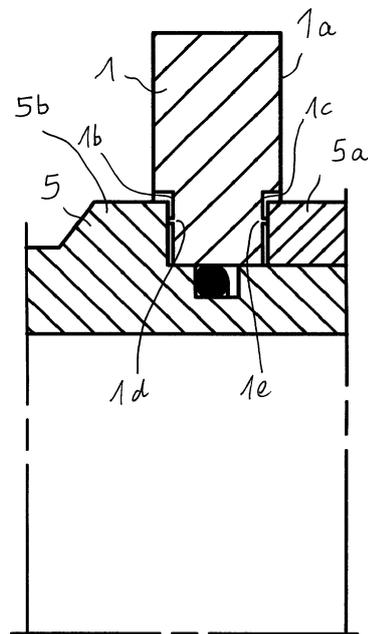
(73) Patentinhaber:
Carl Freudenberg KG, 69469, Weinheim, DE

(72) Erfinder:
Kirchhof, Martin, Dr., 83714, Miesbach, DE;
Laxander, Armin, Dr., 82067, Ebenhausen, DE;
Lederer, Günther, 82538, Geretsried, DE; Keller,
Thomas, 82538, Geretsried, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
EP 1 209 386 A1

(54) Bezeichnung: **Gleitringdichtung mit rotierendem Gegenring mit exakt definierter Einspannung**

(57) Hauptanspruch: Gleitringdichtung, umfassend einen rotierenden Gegenring (1) und einen stationären Gleitring (2), wobei der Gegenring (1) und der Gleitring (2) jeweils aneinander liegende Dichtflächen (1a, 2a) aufweisen und wobei die Dichtfläche (1a) des Gegenrings (1) der Dichtfläche (2a) des Gleitrings (2) gegenüberliegt, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenring (1) zwei Radialebenen (1b, 1c) aufweist, denen jeweils ein Einspannocken (1d, 1e) zugeordnet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gleitringdichtung, umfassend einen rotierenden Gegenring und einen stationären Gleitring, wobei der Gegenring und der Gleitring jeweils aneinander liegende Dichtflächen aufweisen und wobei die Dichtfläche des Gegenrings der Dichtfläche des Gleitrings gegenüberliegt.

Stand der Technik

[0002] Gleitringdichtungen der eingangs genannten Art sind aus der EP 1 209 386 A1 bereits bekannt.

[0003] Ein Gegenring kann mit Gleitgeschwindigkeiten bezogen auf den mittleren Gleitflächendurchmesser von bis zu 200 m/s relativ zum stationären Gleitring rotieren. Bei hohen Gleitgeschwindigkeiten kommt es infolge von viskoser Reibung im Dichtspalt zu einem erheblichen Wärmeeintrag in Gleit- und Gegenring. Axiale Temperaturgradienten in Gleit- und Gegenring können zu großen Verformungen der Ringe führen. Dabei kann sich die Geometrie des Dichtspalts in unerwünschter Weise bzw. unzulässiger Weise verändern und zwar hinsichtlich der Höhe des Dichtspalts als auch dessen V-förmiger Aufweitung.

[0004] Vor diesem Hintergrund ist aus der EP 1 209 386 A1 bekannt, einen rotierenden Gegenring auf einer Welle drehfest mit einer Buchse und einem Einspannelement zu verspannen.

[0005] Bei den bekannten Gleitringdichtungen ist nachteilig, dass der rotierende Gegenring während der Rotation unerwünschte Verkippungen ausführen kann. Hierbei kann es zu unerwünschten Veränderungen der Geometrie des Dichtspalts zwischen den Dichtflächen kommen. Die Gleitringdichtung kann dann nicht mehr während aller auftretenden Betriebszustände eine zuverlässige Funktion gewährleisten.

[0006] Insbesondere bei der Verwendung von Gleitringdichtungen in Turbomaschinen, beispielsweise Kompressoren oder Gasturbinen, mit stark variierenden Betriebsbedingungen hinsichtlich Druck, Drehzahl und Temperatur bestehen jedoch sehr hohe Anforderungen an Funktion und Betriebssicherheit der Gleitringdichtungen.

Darstellung der Erfindung

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gleitringdichtung der eingangs genannten Art derart auszugestalten und weiterzubilden, dass diese auch bei variierenden und unterschiedlichen Drehzahlen, Drücken und Temperaturen eine zuverlässige Funktion und Betriebssicherheit gewährleistet.

[0008] Die vorliegende Erfindung löst die zuvor genannte Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0009] Danach ist die eingangs genannte Gleitringdichtung dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenring zwei Radialebenen aufweist, denen jeweils ein Einspannnocken zugeordnet ist.

[0010] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass durch axial abragende Einspannnocken eine definierte Einspannung des Gegenrings sichergestellt werden kann. Auftretende Kippmomente können überraschend leicht kompensiert und vermieden werden. Dabei ist zunächst erkannt worden, dass ein zwischen Einspannelementen eingespannter Gegenring mit diesen in Reibkontakt treten kann. Hierbei treten Reibkräfte auf, welche Kippmomente bewirken. Darauf ist erkannt worden, dass Einspannnocken derart angeordnet werden können, dass angreifende Kippmomente sich gegenseitig kompensieren. Hierbei ist konkret erkannt worden, dass die Einspannnocken eine Ebene definieren, an denen die Kippmomente definiert und kompensierbar angreifen können. Überraschend zeigt der Gegenring daher auch bei stark variierenden Belastungen in Bezug auf Druck, Drehzahl und Temperatur ein hohes Maß an Stabilität im Hinblick auf sein Verkippungsverhalten. Dadurch wird auch bei stark variierenden Betriebsbedingungen eine optimale Geometrie des Dichtspalts aufrecht erhalten.

[0011] Unter Zuordnung der Einspannnocken zu den Radialebenen wird entweder eine Ausbildung der Einspannnocken am Gegenring direkt oder an den Einspannelementen der Welle verstanden.

[0012] Folglich ist die eingangs genannte Aufgabe gelöst.

[0013] Der Gegenring könnte zwei Radialebenen aufweisen von denen jeweils ein Einspannnocken in axialer Richtung abragt. Vorteilhaft sind die Einspannnocken am Gegenring und nicht an der Buchse und dem Einspannelement ausgebildet. Dies hängt damit zusammen, dass das für den Gegenring verwendete Material weicher ist als die Materialien für die Buchse bzw. das Einspannelement. Des Weiteren wird eine gleichmäßige Abnutzung der Einspannnocken angestrebt.

[0014] Die Einspannnocken könnten ringförmig und konzentrisch zum Gegenring ausgebildet sein. Hierdurch kann der Gegenring über eine Linienpressung auf der Welle verankert werden.

[0015] Die Einspannnocken könnten aus dem Gegenring herausgebildet und mit diesem einstückig ausgebildet sein.

[0016] Die Einspannnocken könnten beidseitig des Gegenrings in radialer Richtung auf gleicher Höhe ausgebildet sein. Hierdurch ist sichergestellt, dass auftretende Kippmomente auf der gleichen Ebene angreifen und sich vorteilhaft gegenseitig kompensieren können.

[0017] Sobald sich nämlich der Gegenring und die Welle radial relativ zueinander bewegen, treten Kippmomente auf. Diese Kippmomente werden dadurch kompensiert, dass die Einspannnocken auf gleicher radialer Höhe angeordnet sind.

[0018] Eine Anordnung könnte eine Gleitringdichtung der hier beschriebenen Art und eine Welle aufweisen, wobei der Gegenring mit der Welle mittels eines Einspannelements und einer Buchse drehfest verbunden ist und wobei ein erster Einspannnocken an der Buchse und der zweite Einspannnocken am Einspannelement anliegt. Durch die Buchse und das Einspannelement kann der Gegenring definiert auf der Welle eingespannt werden.

[0019] Die hier beschriebene Gleitringdichtung eignet sich in besonderer Weise zur Verwendung in Turbomaschinen, beispielsweise Kompressoren oder Gasturbinen, da diese auch bei variierenden und unterschiedlichen Drehzahlen, Drücken und Temperaturen eine zuverlässige Funktion gewährleistet.

[0020] Die hier beschriebene Gleitringdichtung dichtet ein Gas oder ein Gemisch aus einem Gas und einer Flüssigkeit ab, wobei die Dichtflächen gasgeschmiert sind.

[0021] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Gleitringdichtung an Hand der Zeichnung zu verweisen.

[0022] In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels an Hand der Zeichnung werden im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0023] In der Zeichnung zeigen

[0024] [Fig. 1](#) eine Schnittansicht einer Gleitringdichtung des Stands der Technik, bei welcher der rotierende Gegenring in axialer Richtung keine Einspannnocken aufweist, und

[0025] [Fig. 2](#) eine Schnittansicht eines wellenseitigen Teils einer Gleitringdichtung, bei welcher der Ge-

genring beidseitig abragende Einspannnocken aufweist.

Ausführung der Erfindung

[0026] [Fig. 1](#) zeigt eine Gleitringdichtung des Stands der Technik.

[0027] Die in [Fig. 1](#) gezeigte Gleitringdichtung umfasst einen rotierenden Gegenring **1** und einen stationären Gleitring **2**, wobei der Gegenring **1** und der Gleitring **2** jeweils aneinander liegende Dichtflächen **1a**, **2a** aufweisen, wobei die Dichtfläche **1a** des Gegenrings **1** der Dichtfläche **2a** des Gleitrings **2** gegenüberliegt.

[0028] Der rotierende Gegenring **1** ist einer drehenden Welle **5** fest zugeordnet und rotiert mit dieser. Der stationäre Gleitring **2** ist in einem Gehäuse **6** lose zentriert angeordnet.

[0029] [Fig. 2](#) zeigt den wellenseitigen Teil einer Gleitringdichtung mit analogem Aufbau wie die Gleitringdichtung gemäß [Fig. 1](#), umfassend einen rotierenden Gegenring **1** und einen stationären Gleitring **2**, wobei der Gegenring **1** und der Gleitring **2** jeweils aneinander liegende Dichtflächen **1a**, **2a** aufweisen, wobei die Dichtfläche **1a** des Gegenrings **1** der Dichtfläche **2a** des Gleitrings **2** axial gegenüberliegt. Der Gegenring **1** weist zwei axial gegenüberliegende Radialebenen **1b**, **1c** auf von denen jeweils ein Einspannnocken **1d**, **1e** in axialer Richtung abrägt. Die Einspannnocken **1d**, **1e** ragen beidseitig vom Gegenring **1** ab.

[0030] Die Einspannnocken **1d**, **1e** sind ringförmig und konzentrisch zum Gegenring **1** ausgebildet. Sie können jedoch auch nur partiell auf den Radialebenen **1b**, **1c** ausgebildet sein.

[0031] Die Radialebenen **1b**, **1c** sind gegenüber der Dichtfläche **1a** sowie der der Dichtfläche **1a** gegenüberliegenden Radialebene axial nach innen versetzt.

[0032] Die Einspannnocken **1d**, **1e** sind beidseitig des Gegenrings **1** in radialer Richtung auf gleicher Höhe relativ zur Drehachse der Welle **5** ausgebildet.

[0033] Konkret zeigt [Fig. 2](#) den wellenseitigen Teil einer Anordnung, umfassend eine Gleitringdichtung der zuvor beschriebenen Art und eine rotierbare Welle **5**, wobei der Gegenring **1** mit der Welle **5** mittels eines Einspannelements **5a** und einer Buchse **5b** drehfest verbunden ist und wobei ein erster Einspannnocken **1d** an der Buchse **5b** und der zweite Einspannnocken **1e** am Einspannelement **5a** anliegt.

[0034] Vorteilhaft sind die Einspannnocken **1d**, **1e** am Gegenring **1** und nicht an der Buchse **5b** und dem

Einspannelement **5a** ausgebildet. Dies hängt damit zusammen, dass das für den Gegenring **1** verwendete Material weicher ist als die Materialien für die Buchse **5b** bzw. das Einspannelement **5a**. Des Weiteren wird eine gleichmäßige Abnutzung der Einspannnocken **1d**, **1e** angestrebt.

[0035] Der Gegenring **1** ist aus Metall gefertigt und weist einen Durchmesser (Innenmass) von 300 mm auf.

[0036] Der Gleitring **2** ist aus einem Kohlewerkstoff gefertigt.

[0037] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lehre wird einerseits auf den allgemeinen Teil der Beschreibung und andererseits auf die beigelegten Patentansprüche verwiesen.

Patentansprüche

1. Gleitringdichtung, umfassend einen rotierenden Gegenring (**1**) und einen stationären Gleitring (**2**), wobei der Gegenring (**1**) und der Gleitring (**2**) jeweils aneinander liegende Dichtflächen (**1a**, **2a**) aufweisen und wobei die Dichtfläche (**1a**) des Gegenrings (**1**) der Dichtfläche (**2a**) des Gleitrings (**2**) gegenüberliegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gegenring (**1**) zwei Radialebenen (**1b**, **1c**) aufweist, denen jeweils ein Einspannnocken (**1d**, **1e**) zugeordnet ist.

2. Gleitringdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenring (**1**) zwei Radialebenen (**1b**, **1c**) aufweist, von denen jeweils ein Einspannnocken (**1d**, **1e**) in axialer Richtung abragt.

3. Gleitringdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einspannnocken (**1d**, **1e**) ringförmig und konzentrisch zum Gegenring (**1**) ausgebildet sind.

4. Gleitringdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einspannnocken (**1d**, **1e**) beidseitig des Gegenrings (**1**) in radialer Richtung auf gleicher Höhe ausgebildet sind.

5. Anordnung, umfassend eine Gleitringdichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche und eine Welle (**5**), wobei der Gegenring (**1**) mit der Welle (**5**) mittels eines Einspannelements (**5a**) und einer Buchse (**5b**) drehfest verbunden ist und wobei ein erster Einspannnocken (**1d**) an der Buchse (**5b**) und der zweite Einspannnocken (**1e**) am Einspannelement (**5a**) anliegt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

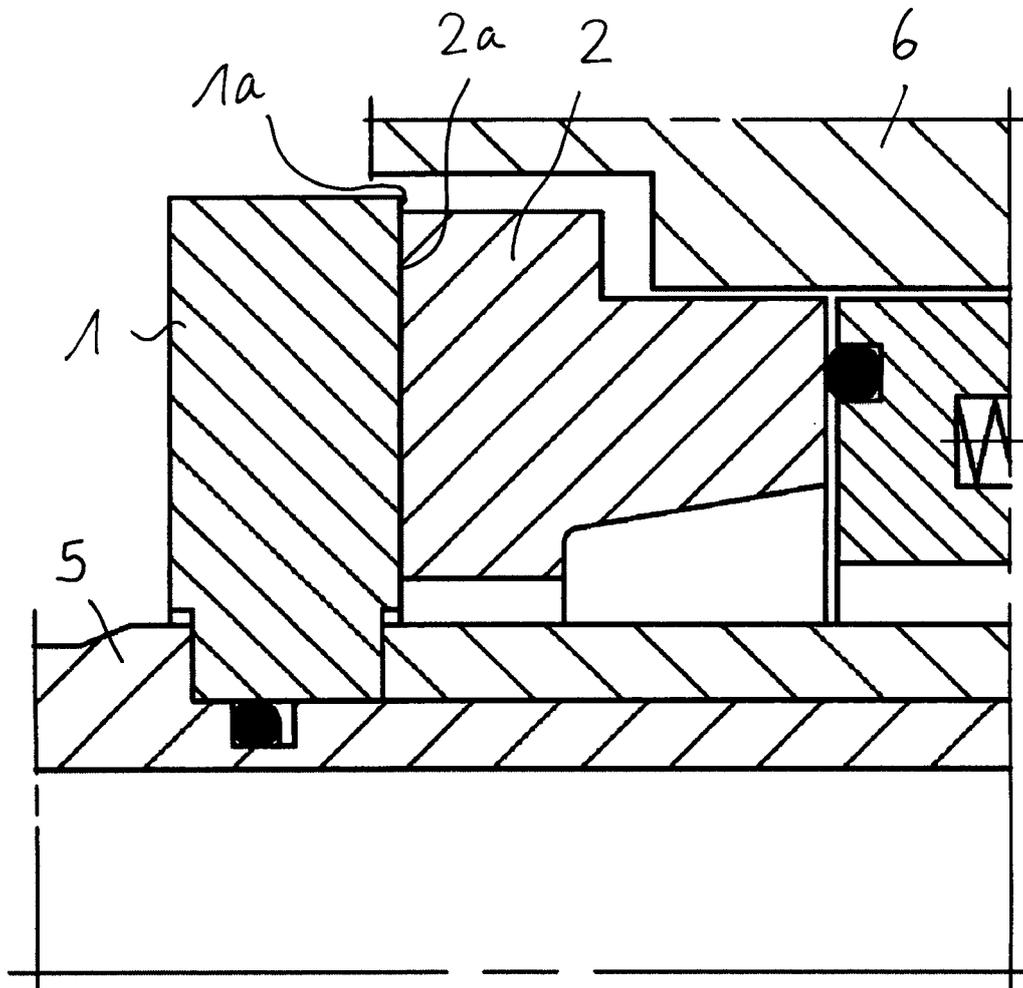


Fig. 1

Stand der Technik

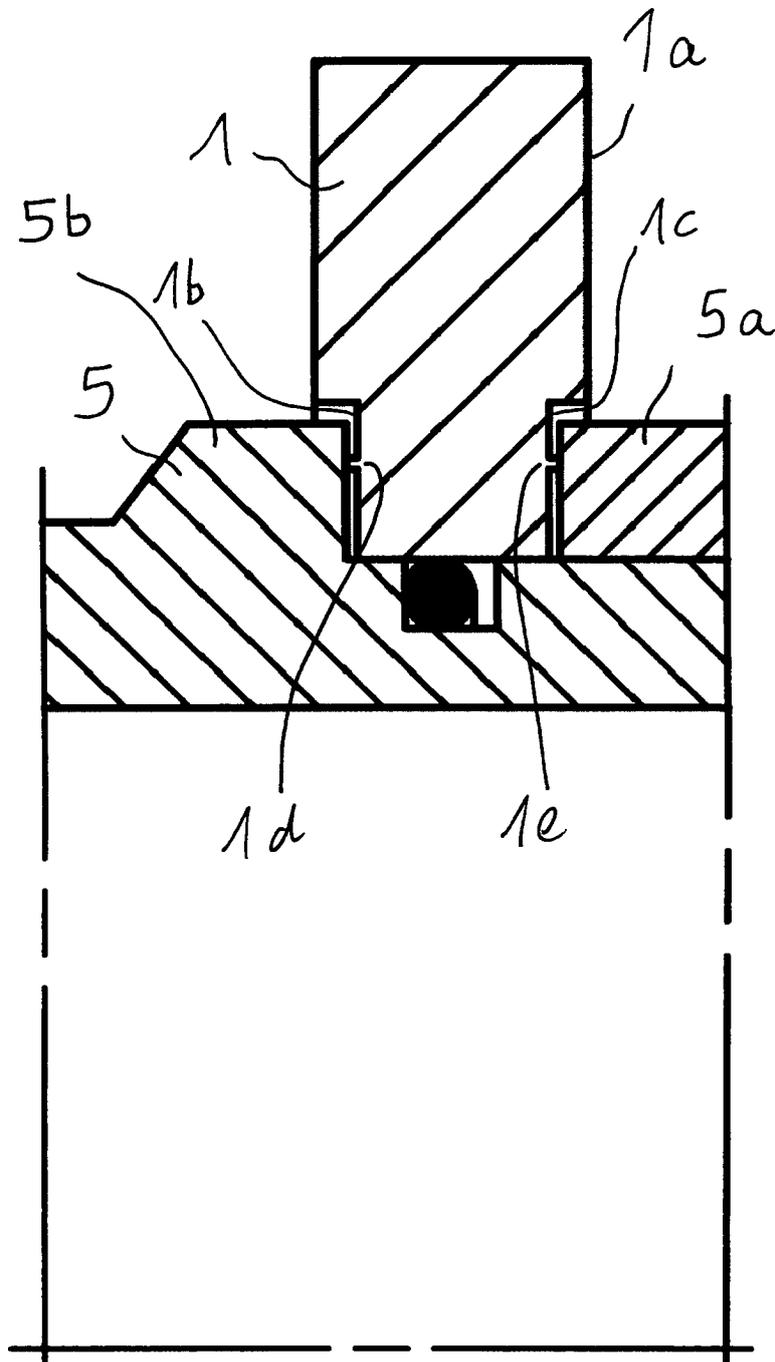


Fig. 2