



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 009 822 A1** 2009.08.20

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 009 822.1**

(22) Anmeldetag: **19.02.2008**

(43) Offenlegungstag: **20.08.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F01D 25/20** (2006.01)

**F01M 1/02** (2006.01)

**F01M 9/10** (2006.01)

**F01M 11/02** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG, 15827  
Dahlewitz, DE**

(74) Vertreter:

**Hoefer & Partner, 81543 München**

(72) Erfinder:

**Pisseloup, Arnaud, 10405 Berlin, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

**EP 15 61 908 A2**

**DE 10 2005 031804 A1**

**DE 43 04 482 A1**

**DE 19 58 813 A**

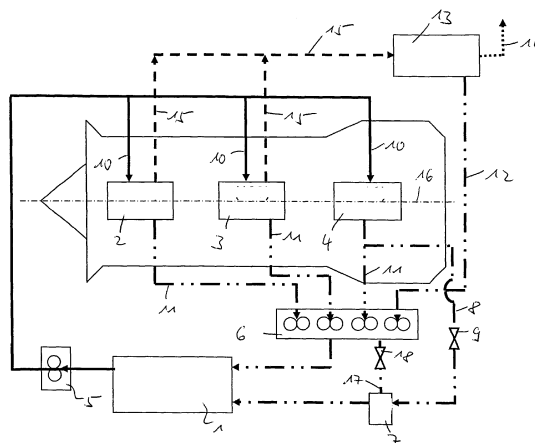
**DE 10 2006 023580 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Gasturbinenlagerölsystem mit verbessertem Ölrücklauf**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Gasturbinenlagerölsystem mit einer Ölversorgung mit zumindest einer Öl aus dem Öltank 1 zu Lagerkammern 2, 3, 4 fördernden Ölpumpe 5 sowie zumindest einer Rückföhrpumpeneinheit 6 zur Rückföhrung von Öl aus den Lagerkammern 2, 3, 4 zu dem Öltank 1, gekennzeichnet durch zumindest eine zusätzliche elektrische Rückföhrpumpe 7 zur Rückföhrung von Öl aus zumindest einer Lagerkammer 2, 3, 4 zu dem Öltank 1.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Gasturbinenlagerölsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Im Einzelnen bezieht sich die Erfindung auf ein Ölsystem, bei welchem Öl von Lagerkammern einer Gasturbine mittels einer Rückförhpumpeneinheit in einen Öltank zurückgeführt wird.

**[0003]** Ein derartiges Ölsystem ist beispielsweise aus der EP 1 561 908 A2 vorbekannt.

**[0004]** Vorbekannte Ölrückführsysteme von Lagerkammern von Gasturbinen verwenden zumindest eine Rückförhpumpeneinheit. Dabei ist jede Lagerkammer mit einer eigenen Rückförhpumpe verbunden. Die einzelnen Rückförhpumpen werden über eine gemeinsame Antriebswelle angetrieben. Dabei ist die Ölpumpe zum Zuführen des Öls üblicherweise ebenfalls Teil der Rückförhpumpeneinheit und wird mit dieser über die gleiche Antriebswelle angetrieben. Alle Pumpen werden somit durch eine oder zwei Antriebswellen mechanisch mit der Hochdruckwelle der Gasturbine über eine Getriebeeinheit verbunden. Dies bedeutet, dass beim Abschalten oder Herunterfahren der Gasturbine auch die Pumpen nicht mehr angetrieben werden.

**[0005]** Beim Abschalten der Gasturbine oder beim Stillstand der Gasturbine können somit Ölleckagen aus den Lagerkammern über die Luftdichtungen auftreten, wenn der Lager-Luftdruck absinkt und der Druck in der Lagerkammer somit auf einen niedrigeren Wert absinkt.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gasturbinenlagerölsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, welches bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit ein hohes Maß an Betriebssicherheit aufweist und Ölleckagen beim stillstehender Gasturbine oder beim Herunterfahren der Gasturbine vermeidet.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmalskombinationen des Anspruchs 1 gelöst, die Unteransprüche zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, eine zusätzliche elektrische Rückförhpumpe zur Rückführung von Öl aus zumindest einer der Lagerkammern zu dem Öltank vorzusehen.

**[0009]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird erreicht, dass die Rückführkapazität für Öl aus der Lagerkammer auch dann aufrecht erhalten wird, wenn die Gasturbine heruntergefahren wird oder abgeschaltet ist. Somit wird erfindungsgemäß sämtli-

ches Öl aus der Lagerkammer zurückgeführt, so dass Ölleckagen nicht auftreten, da die Wahrscheinlichkeit, dass Öl durch die Luftströmung der Dichtung bei einer Strömungsumkehr der Lagerluft ausgespült wird, reduziert wird.

**[0010]** Weiterhin wird durch die Vermeidung einer Strömungsumkehr eine Druckumkehr innerhalb der Lagerkammer durch ausströmendes Öl vermieden. Auch dies erweist sich als vorteilhaft.

**[0011]** Die Erfindung ist nicht nur für unbelüftete Lagerkammern anwendbar, sondern kann auch bei belüfteten Lagerkammern vorgesehen sein.

**[0012]** Erfindungsgemäß ist somit eine zusätzliche elektrische Rückförhpumpe vorgesehen, die auch gering dimensioniert sein kann und die entweder separat angeordnet oder der Rückförhpumpeneinheit mit den mehreren mechanischen Rückförhpumpen zugeordnet sein kann.

**[0013]** Die elektrische erfindungsgemäß vorgesehene zusätzliche Rückförhpumpe wird bevorzugterweise bei einem Abschalten oder Herunterfahren der Gasturbine aktiviert und führt dann die Ölrückführung (das Abpumpen des Öls) unabhängig davon durch, ob sich die Hochdruckwelle der Turbine noch dreht oder nicht.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist es möglich, die elektrische Rückförhpumpe (oder die mehreren elektrischen Rückförhpumpen) jeweils in einem Bypass vorzusehen, der die mechanischen Pumpen der Pumpenrückführeinheit umgeht.

**[0015]** Besonders günstig ist es, wenn erfindungsgemäß ein derartiger Bypass durch ein Absperrelement oder ein Ventil geschlossen wird, solange die Gasturbine läuft und die mechanische Rückförhpumpeneinheit in Betrieb ist. Hierdurch werden Leckagen durch die elektrische Rückförhpumpe beim Betrieb der mechanischen Rückförhpumpeneinheit vermieden.

**[0016]** Das Absperrelement/Absperrorgan/Ventil kann beispielsweise mechanisch betätigt werden. Dies kann durch eine Druckdifferenz zwischen einer Druckquelle für die Lagerluft und einer anderen Druckquelle von der Lagerkammer erfolgen. Dabei wird der zur Verfügung stehende Druck während des Betriebs der Gasturbine in vorteilhafter Weise ausgenutzt.

**[0017]** Eine weitere Möglichkeit der mechanischen Betätigung des Absperrorgans besteht darin, den Öldruck in der Zuführleitung des Öls von der mechanischen Ölpumpe zu den Lagerkammern zu verwenden, um das Absperrorgan bei laufender Gasturbine zu schließen. Bei einem Abschalten oder Herunter-

fahren der Gasturbine erfolgt somit ein Druckabfall oder eine negative Druckdifferenz, die das Absperrorgan betätigen kann.

**[0018]** Die erfindungsgemäße, zumindest eine elektrische zusätzliche Rückföhrpumpe kann durch elektrische Energie angetrieben werden, die von einem zusätzlichen Generator, von einer Hilfsenergieeinheit (APU) oder von einem IDG zugeföhrt wird. Es ist jedoch in besonders vorteilhafter Weise auch möglich, eine zusätzliche elektrische Energiespeicherung (Batterie) vorzusehen, da die elektrische Rückföhrpumpe nur für einen begrenzten Zeitraum betrieben werden muss, um beim Herunterfahren oder Beginn des Stillstands der Gasturbine das restliche Öl aus den Lagerkammern abzuführen. Insofern ist keine große Energiemenge zu speichern.

**[0019]** Erfindungsgemäß ist es somit vorteilhaft, dass das Öl aus den Lagerkammern über eine zumindest begrenzte, minimale Zeitdauer auch dann abgeföhrt werden und sich entsprechend ein Druckabbau in dem Ölsystem einstellt, wenn die Gasturbine abgeschaltet wird oder zum Stillstand kommt. Eine Druckumkehr in den Lagerkammern wird somit verhindert. Weiterhin wird die Gefahr von Ölleckagen vermieden, wodurch sich insgesamt ein verringerter Ölverbrauch ergibt.

**[0020]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

**[0021]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Gasturbinenöllagersystems.

**[0022]** Öl wurde in einem Öltank **1** bevorratet und mittels einer Ölpumpe **5** in belüftete Lagerkammern **2**, **3** und eine unbelüftete Lagerkammer **4** gepumpt. Dies erfolgt über zumindest eine Zuföhrleitung **10**. Weiterhin ist eine Rückföhrpumpeneinheit **6** vorgesehen, die mechanisch angetrieben wird und Öl aus den Lagerkammern **2**, **3** und **4** über Rückföhrleitungen **11** in den Öltank **1** abföhrt.

**[0023]** Die [Fig. 1](#) zeigt weiterhin einen Entlüfter **13** (breather), der über eine Entlüftungsleitung **15** mit den Lagerkammern **2**, **3** und **4** verbunden ist, um Luft abzuführen und Öl abzuscheiden. Das Öl wird über eine Rückföhrleitung **12** zu der Rückföhrpumpeneinheit **6** zurückgeföhrt, während die Luft über eine externe Entlüftungsleitung **14** abgegeben wird.

**[0024]** Die [Fig. 1](#) zeigt eine Maschinenachse **16**.

**[0025]** Erfindungsgemäß ist zumindest eine elektrische Rückföhrpumpe **7** vorgesehen, die über eine Rückföhrleitung **8** mit zumindest der unbelüfteten Lagerkammer **4** verbunden ist. In der Rückföhrleitung **8** ist ein Absperrorgan **9** vorgesehen, welches mecha-

nisch oder elektrisch betätigbar ist.

**[0026]** Weiterhin zeigt die [Fig. 1](#) eine Rückföhrleitung **17**, welche mit einem mechanischen Absperrorgan **18** (mechanisch oder elektrisch betätigbar) versehen ist, um bei Stillstand der mechanischen Rückföhrpumpeneinheit **6** Öl aus den Lagerkammern **2**, **3** und **4** abzuführen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Öltank
<b>2</b>	Belüftete Lagerkammer
<b>3</b>	Belüftete Lagerkammer
<b>4</b>	Unbelüftete Lagerkammer
<b>5</b>	Ölpumpe
<b>6</b>	Rückföhrpumpeneinheit
<b>7</b>	Elektrische Rückföhrpumpe
<b>8</b>	Rückföhrleitung
<b>9</b>	Absperrorgan
<b>10</b>	Zuföhrleitung
<b>11</b>	Rückföhrleitung
<b>12</b>	Rückföhrleitung
<b>13</b>	Entlüfter (breather)
<b>14</b>	Externe Entlüftungsleitung
<b>15</b>	Entlüftungsleitung
<b>16</b>	Maschinenachse
<b>17</b>	Rückföhrleitung
<b>18</b>	Absperrorgan

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1561908 A2 [[0003](#)]

**Patentansprüche**

1. Gasturbinenlagerölsystem mit einer Ölversorgung mit zumindest einer Öl aus einem Öltank (1) zu Lagerkammern (2, 3, 4) fördernden Ölpumpe (5) sowie zumindest einer Rückföhrpumpeneinheit (6) zur Rückföhrung von Öl aus den Lagerkammern (2, 3, 4) zu dem Öltank (1), gekennzeichnet durch zumindest eine zusätzliche elektrische Rückföhrpumpe (7) zur Rückföhrung von Öl aus zumindest einer Lagerkammer (2, 3, 4) zu dem Öltank (1).

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Rückföhrpumpe (7) bei stehender Gasturbine betreibbar ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Rückföhrpumpe (7) in einer Rückföhrpumpeneinheit (6) integriert ist.

4. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Rückföhrpumpe (7) separat zur Rückföhrpumpeneinheit (6) angeordnet ist.

5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückföhrpumpe (7) mittels einer separaten Rückföhrleitung (8) betriebsverbunden ist.

6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die separate Rückföhrleitung (8) mit einem Absperrorgan (9) versehen ist.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrorgan (9) durch Druckunterschiede der Lagerluft und des Lagerkammerinnendrucks mechanisch betätigbar ist.

8. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrorgan (9) durch einen Öldruck in dem System bei laufender Turbine betätigbar ist.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Rückföhrpumpe (7) mittels einer Gasturbinenenergieversorgung mit elektrischer Energie versorgt wird.

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückföhrpumpe (7) mittels einer separaten Batterie mit elektrischer Energie versorgt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

