



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

(51) Int Cl.:
F01D 25/18 (2006.01) **F01M 11/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09010617.0**

(22) Anmeldetag: **18.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Angst, Robert, Dr.**
13347 Berlin (DE)

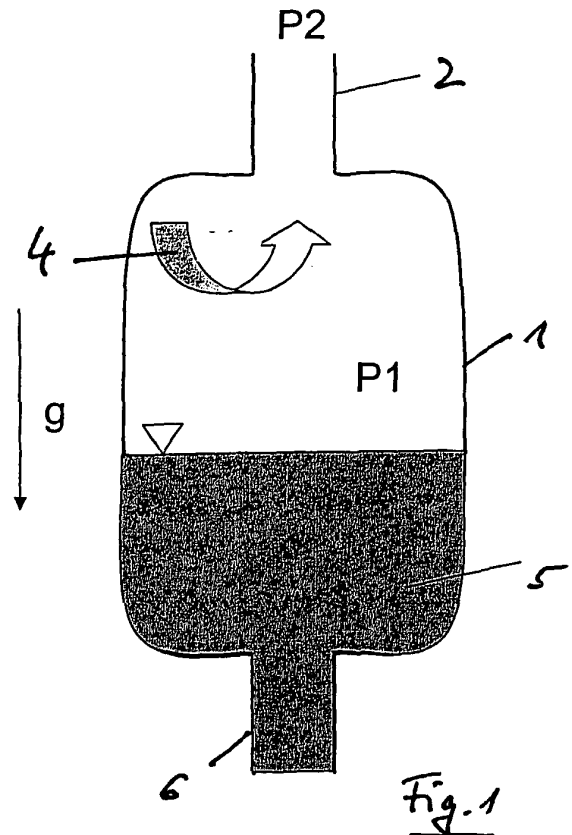
(74) Vertreter: **Weber, Joachim**
Hoefer & Partner
Patentanwälte
Pilgersheimer Strasse 20
81543 München (DE)

(30) Priorität: **25.11.2008 DE 102008058981**

(71) Anmelder: **Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG**
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)

(54) **Vorrichtung zur Vermeidung von hohen Öltank-Drücken unter negativen g-Bedingungen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Fluggasturbinen-Öltank mit einem von einem oberen Bereich des Öltanks 1 abzweigenden, mit einem Entlüfter verbundenen Entlüfter-Auslassrohr 2 sowie mit einem unteren Bereich des Öltanks 1 verbundenen Anschlussrohr 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im oberen Bereich des Öltanks 1, in das Entlüfter-Auslassrohr 2 ragend und sich zu einem mittleren Bereich des Öltanks 1 erstreckend, ein beidseitig offenes Luftleitungsrohr 3 angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Vermeidung von hohen Öltank-Drücken unter negativen g-Bedingungen und insbesondere auf einen Flug-gasturbinen-Öltank gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Im Einzelnen bezieht sich die Erfindung auf einen Öltank mit einem von einem oberen Bereich des Öltanks abzweigenden, mit einem Entlüfter verbundenen Entlüfter-Auslassrohr sowie mit einem mit einem unteren Bereich des Tanks verbundenen Entlüfter-Anschlussrohr.

[0003] Unter positiven, normalen g-Bedingungen wirkt die Schwerkraft so, dass das in einem Öltank befindliche Öl sich in dem unteren Bereich des Tanks sammelt. Oberhalb des Öls befindet sich Luft, welche mit Ölpartikeln kontaminiert sein kann. Diese Luft wird zu einem Entlüfter (Breather) geleitet, in welchem die Ölpartikel abgeschieden werden.

[0004] Unter negativen g-Bedingungen wirkt die Schwerkraft in entgegengesetzter oder teilweise entgegengesetzter Richtung. Hierdurch sammelt sich der Inhalt des Öltanks nicht am unteren Bereich des Öltanks, sondern am oberen Bereich, wo sich das Entlüfter-Auslassrohr befindet. Dieses wird bei negativen g-Bedingungen durch das Öl blockiert.

[0005] Hierdurch ergibt sich der Nachteil, dass das Entlüfter-Auslassrohr mit Öl gefüllt wird und der Entlüfter (Breather) ebenfalls mit Öl anstelle von Luft versorgt wird.

[0006] Hierdurch ergibt sich ein drastischer Anstieg des Drucks im Öltank, insbesondere, da die Rückföhr-pumpen weiterhin Öl in den Tank fördern. Dies kann Probleme hinsichtlich der Druckfestigkeit des Öltanks geben.

[0007] Weiterhin erhöht sich der Druckverlust im Entlüfter (Breather-Druckverlust) durch die Verblockung oder Verstopfung des Entlüfters mit Öl. Dies führt zu Ölaustritten, zu einer Kontamination von Zapfluft, zu Ölgeruch in der Flugzeugkabine sowie zu Abdichtproblemen in den Lagerkammern einer Fluggasturbine.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Fluggasturbinen-Öltank der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, welcher bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit ein hohes Maß an Betriebssicherheit aufweist und insbesondere unter negativen g-Bedingungen funktionsfähig ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst, die Unteransprüche zeigen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0010] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, dass im oberen Bereich des Öltanks ein Luftleitrohr angeordnet ist. Dieses ist beidseitig offen und erstreckt sich in das Entlüfter-Auslassrohr, in welches es hineinragt und das andere Ende des Luftleitrohrs mündet im mittleren Bereich des Öltanks.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung

wird verhindert, dass sich ein hoher Druck in dem Öltank bei negativen g-Bedingungen ergibt. Durch das Luftleitrohr erfolgt ein Druckausgleich zwischen dem Entlüfter-Auslassrohr (der Entlüftungsleitung des Öltanks) und dem Innenraum des Öltanks. Dieser Druckausgleich wird durch das Luftleitrohr in automatischer Weise durchgeführt.

[0012] Die durch das Luftleitrohr strömende Luft expandiert im Bereich des Entlüfter-Auslassrohrs, welches zum Entlüfter (Breather) führt und verringert so den für den Ölvolumenstrom zum Entlüfter im Entlüfter-Auslassrohr zur Verfügung stehenden Strömungsquerschnitt.

[0013] Da durch das Luftleitrohr Luft in das Entlüfter-Auslassrohr und damit in den Entlüfter geleitet wird, wird ein Druckaufbau in dem Öltank verhindert.

[0014] Das erfindungsgemäße Luftleitrohr ist somit ein Rohr, das sich von einer Entlüftungsöffnung (Entlüfter-Auslassrohr oder Entlüftungsrohr) des Öltanks in den Innenraum des Öltanks erstreckt. Das Luftleitrohr ist dabei so im Öltank fixiert, dass die Entlüftung des Öltanks, insbesondere unter positiven g-Bedingungen nicht blockiert wird.

[0015] Erfindungsgemäß ist es möglich, die Länge des Luftleitrohrs so auszubilden, dass sich dieses unter normalen g-Bedingungen bis unterhalb der Öl-Füllstandslinie erstreckt und somit in das Öl eintaucht.

[0016] Wenn nunmehr unter negativen g-Bedingungen der Druck in dem Öltank ansteigt, bewirkt das Luftleitrohr Folgendes:

Entsprechend dem Druckgradienten wird somit auch bei negativen g-Bedingungen Öl in das Entlüfter-Auslassrohr und damit zum Entlüfter strömen. Dieses Öl wird aus dem Entlüfter-Auslassrohr abgesaugt, im Gegensatz zu dem Rest des Öls in dem Öltank. Durch das erfindungsgemäße Luftleitrohr kann somit relativ schnell Luft aus dem Innenbereich des Öltanks in das Entlüfter-Auslassrohr angesaugt werden.

[0017] Aufgrund der geringeren Viskosität wird somit eine deutlich größere Menge Luft als Öl in das Entlüfter-Auslassrohr angesaugt. Die Luft expandiert im Entlüfter-Auslassrohr aufgrund des geringeren Druckes und verringert damit den für das Öl zur Verfügung stehenden Strömungsquerschnitt. Hierdurch wird ein weiterer Ölfluss durch das Entlüfter-Auslassrohr zum Entlüfter reduziert.

[0018] Die durch das Luftleitrohr ausströmende Luft wirkt einem starken Druckanstieg im Öltank entgegen, welcher durch die eintretenden Entlüftungsvolumina und Rückföhrvolumina an Öl verursacht wird.

[0019] Erfindungsgemäß werden somit extreme Drücke in dem Öltank ebenso vermieden, wie eine Überflutung des Entlüfters (Breathers). Unter normalen g-Bedingungen wirkt sich das Luftleitrohr nicht oder nur äußerst gering aus.

[0020] Das erfindungsgemäße Luftleitrohr ist stationär

in dem Öltank angeordnet und weist keinerlei bewegte Teile auf. Die Anordnung kann an einer Wandung des Öltanks erfolgen, es ist möglich, das Luftleitrohr mittig in dem Öltank anzuordnen. Auch eine Dimensionierung des Durchmessers des Luftleitrohrs kann in einfacher Weise an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist das Risiko von Verschleiß und/oder Fehlfunktionen minimiert. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das erfindungsgemäße Luftleitrohr sehr kostengünstig realisierbar ist und auch in bestehende Tank-Designs nachträglich eingebaut werden kann.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Öltanks unter positiven g-Bedingungen gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Darstellung, analog Fig. 1, unter negativen g-Bedingungen gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 3 eine Darstellung, analog Fig. 1, einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung unter positiven g-Bedingungen, und

Fig. 4 eine Darstellung, analog Fig. 2, einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung unter negativen g-Bedingungen.

[0022] Die Fig. 1 bis 4 zeigen in schematischer Weise einen Öltank 1, an dessen oberem Bereich ein Entlüfter-Auslassrohr 2 angeordnet ist, welches zu einem Entlüfter (Breather) führt. Am unteren Bereich des Öltanks 1 ist ein Anschlussrohr 6 vorgesehen, welches beispielsweise mit einer Rückföhrleitung verbunden ist. In dem Öltank 1 befindet sich Öl 5, so wie dies gemäß Fig. 1 unter positiven g-Bedingungen dargestellt ist. Dabei befindet sich das Öl 5 im unteren Bereich des Öltanks 1, die Luft oberhalb des Öls 5 weist einen Druck P1 auf und in dem Entlüfter-Auslassrohr 2 herrscht ein Druck P2. Die Luftströmung ist durch den Pfeil 4 dargestellt.

[0023] Bei einem Zustand mit negativen g-Bedingungen wird das Öl gemäß dem Stand der Technik, so wie in Fig. 2 gezeigt, in den oberen Bereich des Öltanks 1 gedrückt. Hierbei herrscht in dem Entlüfter-Auslassrohr 2 weiterhin ein Druck P2, während unterhalb des Öls 5 ein Druck P1 herrscht, der durch weiteres Zupumpen von Öl durch das Anschlussrohr 6 weiter erhöht wird.

[0024] Die Fig. 3 und 4 zeigen eine erfindungsgemäße Ausgestaltung mit einem schematisch dargestellten Luftleitrohr 3. Die Fig. 3 zeigt einen Betriebszustand mit positiven g-Bedingungen. Dabei befindet sich das Öl 5 im unteren Bereich des Öltanks 1, das Luftleitrohr 3 ist "außer Funktion". Es herrschen die angegebenen Drücke, wobei $P1 > P2$ ist.

[0025] Bei negativen g-Bedingungen (Fig. 4) wird das Öl, analog der Darstellung von Fig. 2, in den oberen Bereich des Öltanks gedrückt und in das Entlüfter-Auslassrohr eingeföhrt. Dabei strömt erfindungsgemäß durch das Luftleitrohr 3 Luft aus dem unteren Bereich des Öltanks 1 durch das Luftleitrohr 3 in das Entlüfter-Auslassrohr 2. Dort expandiert die Luft, wie mit dem Bezugszeichen 7 dargestellt. Es ergibt sich somit trotz des erheblich größeren Drucks $P1 \gg P2$ eine ausreichende Entlüftung, wie durch die Luftströmung 4 in Fig. 4 dargestellt.

Bezugszeichenliste

[0026]

- 1 Öltank
- 2 Entlüfter-Auslassrohr
- 3 Luftleitrohr
- 4 Luftströmung
- 5 Öl
- 6 Anschlussrohr
- 7 expandierende Luft

Patentansprüche

1. Fluggasturbinen-Öltank mit einem von einem oberen Bereich des Öltanks (1) abzweigenden, mit einem Entlüfter verbundenen Entlüfter-Auslassrohr (2) sowie mit einem mit einem unteren Bereich des Öltanks (1) verbundenen Anschlussrohr (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** im oberen Bereich des Öltanks (1), in das Entlüfter-Auslassrohr (2) ragend und sich zu einem mittleren Bereich des Öltanks (1) erstreckend, ein beidseitig offenes Luftleitungsrohr (3) angeordnet ist.
2. Öltank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Luftleitrohr (3) im Normalzustand des Öltanks (1) unter positiven g-Bedingungen im Wesentlichen vertikal erstreckt.
3. Öltank nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftleitrohr (3) mit seinem unteren Bereich im Normalzustand des Öltanks unter positiven g-Bedingungen unterhalb einer Öl-Füllstandslinie mündet.

