



(10) **DE 10 2013 106 877 A1** 2015.01.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 106 877.4**

(22) Anmeldetag: **01.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **08.01.2015**

(51) Int Cl.: **F02C 7/06 (2006.01)**

F01D 25/18 (2006.01)

B01D 45/12 (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(74) Vertreter:

**KRONTHALER, SCHMIDT & COLL.
Patentanwaltskanzlei, 80538 München, DE**

(72) Erfinder:

**Beier, Jürgen, 15732 Schulzendorf, DE; Venter,
Gideon, 14165 Berlin, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

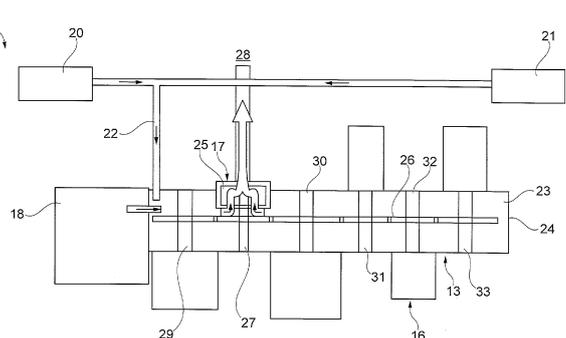
DE	28 45 068	A1
DE	10 2006 058 343	A1
DE	603 08 574	T2
US	2005 / 0 211 093	A1
US	2012 / 0 060 508	A1
US	2012 / 0 144 841	A1
US	4 525 995	A

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Strahltriebwerk mit wenigstens einem Ölabscheider, durch den ein Luft-Öl-Volumenstrom führbar ist**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Strahltriebwerk (1) mit wenigstens einem Ölabscheider (17) beschrieben, durch den ein Luft-Öl-Volumenstrom aus wenigstens einem mit Öl beaufschlagten Bereich (18, 20, 21) zum Abscheiden von Öl führbar ist. Erfindungsgemäß ist der Luft-Öl-Volumenstrom aus dem mit Öl beaufschlagten Bereich (18, 20, 21) über einen Innenraum (23) eines Gehäuses (24) einer Nebenaggregateeinrichtung (13) in den Ölabscheider (17) einleitbar. Die Luft ist über einen Luftauslass und das Öl ist über einen Ölauslass aus dem Ölabscheider (17) abführbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Strahltriebwerk mit wenigstens einem Ölabscheider, durch den ein Luft-Öl-Volumenstrom führbar ist, gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

[0002] Bei aus der Praxis bekannten Strahltriebwerken wird im Betrieb ölhaltige Verbrauchsluft aus Lagerkammern und aus einem Öltank über separate Leitungen einem Ölabscheider bzw. einem sogenannten Breather zugeführt, der als Zentrifugalölabscheider ausgeführt sein kann. Die Separierung großer Ölpartikel aus der Verbrauchsluft bzw. den Luft-Öl-Volumenströmen aus den Lagerkammern und dem Öltank erfolgt über einen im Bereich des Breathers vorgesehenen und als Zentrifuge wirkenden Umlenkbereich. Ölpartikel mit kleineren Durchmessern werden durch einen im Ölabscheider angeordneten Metallschaum aufgefangen und so ebenfalls aus der Luft gefiltert. Das durch diese Abscheidung abgeschiedene Öl wird dem Ölkreislauf wieder zugeführt. Die gereinigte Luft wird über Bord an die Umwelt abgegeben.

[0003] Die dem Breather bzw. dem Zentrifugalölabscheider zugeführten Luft-Öl-Volumenströme sind stark ölhaltig und hoch temperiert. Dadurch sind in den Luft-Öl-Volumenströmen auch sehr feine Ölpartikel. Diese werden aufgrund ihrer geringen Größe nur ungenügend mittels der Zentrifuge separiert und nur unzureichend durch den in der Zentrifuge befindlichen Metallschaum aufgefangen. Dadurch gelangen sie über einen Auslass des Ölabscheiders für den Luftstrom in die Umwelt. Diese Verluste begründen den durchschnittlichen Ölverbrauch heutiger Triebwerke. Weiterhin treten die im Bereich des Ölabscheiders nicht abscheidbaren Öltröpfchen in Form eines feinen Nebels aus dem Triebwerk aus, was einen hohen Ölverbrauch von Strahltriebwerken verursacht und aus Umweltsichtpunkten ebenfalls unerwünscht ist.

[0004] Ein Gasturbinenölabscheider mit einem Gehäuse ist aus der DE 10 2006 058 343 A1 bekannt, wobei das Gehäuse mit einem Einlass versehen ist. In dem Gehäuse ist ein in Rotation versetzbares Filterelement angeordnet, das mit einem Luftablass stromab des Filterelements versehen ist. Zusätzlich umfasst das Gehäuse zumindest einen Ölabblass. Stromauf des Filterelements sind Mittel zur Aufbringung von elektrostatischen Kräften angeordnet, um die Neigung von Öltröpfchen, sich mit einem Ölfilm im Filterelement zu verbinden, zu erhöhen und eine Abscheideleistung im Bereich des Gasturbinenölabscheiders zu verbessern.

[0005] Eine Temperatur eines in solche Gasturbinenölabscheider, die auch als Breather bezeichnet werden, eingeleiteten Luft-Öl-Volumenstromes

ist unter Umständen nachteilhafterweise sehr hoch, weshalb das aus dem Stand der Technik bekannte elektrostatische Aufladen eines Luft-Öl-Gemisches nur bedingt zur Verbesserung einer Abscheideleistung im Bereich eines Gasturbinenölabscheiders geeignet ist, da das im Luft-Öl-Volumenstrom gasförmig vorliegende Öl durch die bekannte Vorgehensweise nicht in gewünschtem Umfang aus dem Luft-Öl-Volumenstrom abscheidbar ist.

[0006] Darüber hinaus ist aus der US 4,525,995 eine Gasturbinenmaschine bekannt, bei der mehrere Lagereinrichtungen der Maschine in Lagerkammern angeordnet sind. Öl wird aus den Lagerkammern von die Lagerkammern durchströmender Luft abgesaugt, womit Luft-Öl-Volumenströme aus den Lagerkammern in Richtung eines Ölabscheiders geführt werden, der im Bereich einer Nebenaggregateeinrichtung vorgesehen ist. Im Bereich des Ölabscheiders wird das Öl aus den Luft-Öl-Volumenströmen abgetrennt und die Luft in Richtung eines Niederdruckbereiches der Maschine abgeführt, während das abgetrennte Öl in Richtung eines Einlasses einer Absaugpumpe geleitet wird. Die jeweils von den Lagerkammern in Richtung des Ölabscheiders geführten Luft-Öl-Volumenströme werden in vom Innenraum der Nebenaggregateeinrichtung abgetrennten Bereiche am Innenraum vorbei direkt in den Ölabscheider mit unter Umständen ebenfalls hoher Temperatur eingeleitet, weshalb das in dem dem Ölabscheider zugeführten Luft-Öl-Volumenstrom gasförmig vorliegende Öl ebenfalls nicht in gewünschtem Umfang aus dem Luft-Öl-Volumenstrom im Bereich des Ölabscheiders abscheidbar ist.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Strahltriebwerk mit wenigstens einem Ölabscheider zur Verfügung zu stellen, bei welchem auf konstruktiv einfache und kostengünstige Art und Weise ein Ölgehalt eines aus dem Strahltriebwerk an die Umgebung abgegebenen Luftvolumenstromes möglichst gering ist.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Strahltriebwerk mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0009] Das erfindungsgemäße Strahltriebwerk ist mit wenigstens einem Ölabscheider ausgeführt, durch den ein Luft-Öl-Volumenstrom aus wenigstens einem mit Öl beaufschlagten Bereich zum Abscheiden von Öl führbar ist.

[0010] Erfindungsgemäß wird insbesondere die Abscheideleistung im Bereich des Ölabscheiders im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen auf konstruktiv einfache Art und Weise dadurch erhöht, dass der Luft-Öl-Volumenstrom aus dem mit Öl beaufschlagten Bereich über einen Innenraum, in dem vorzugsweise über einen Schmier-

und Kühlkreislauf rotierenden Bauteile, wie Zahnräder, Lagereinrichtung und dergleichen mit Schmier- und Kühlöl beaufschlagbar sind, eines Gehäuses einer Nebenaggregateeinrichtung in den Ölabscheider einleitbar ist und die Luft über einen Luftaustausch und das Öl über einen Ölauslass aus dem Ölabscheider abführbar sind.

[0011] Durch das Einleiten des Luft-Öl-Volumenstromes aus dem mit Öl beaufschlagten Bereich in den Innenraum des Gehäuses der Nebenaggregateeinrichtung ist eine Temperatur des Luft-Öl-Volumenstromes bei entsprechender Temperaturdifferenz zwischen dem Innenraum des Gehäuses der Nebenaggregateeinrichtung und dem Luft-Öl-Volumenstrom auf einfache Art und Weise reduzierbar. Bei entsprechender Abkühlung des Luft-Öl-Volumenstromes kondensiert im Luft-Öl-Volumenstrom gasförmig vorliegendes Öl, was eine Vergrößerung von Tropfendurchmessern der im Bereich des Luft-Öl-Volumenstromes vorliegenden Ölpartikel begünstigt. Zusätzlich vereinigen sich die im Luft-Öl-Volumenstrom vorhandenen Öltröpfchen beim Aufeinandertreffen auf bereits im Innenraum des Gehäuses der Nebenaggregateeinrichtung vorhandene Öltröpfchen aufgrund vorliegender Anziehungskräfte zu gewünscht größeren Tropfen, die im weiteren Strömungsweg des Luft-Öl-Volumenstromes mit geringerem Aufwand als Ölpartikel mit kleinerem Durchmesser aus der Luft mechanisch abscheidbar sind. Anschließend besteht die Möglichkeit, die gereinigte Luft stromab des Ölabscheiders an die Umgebung des Strahltriebwerkes oder einen Triebwerkskern- oder Bypassstrom auszuleiten, während das abgeschiedene Öl über den Ölauslass in einen Ölkreislauf des Strahltriebwerkes zurückgeleitet wird.

[0012] Bei einer mit hoher Abscheideleistung im Bereich des Ölabscheiders betreibbaren Ausführungsform des Strahltriebwerkes ist der Ölabscheider mit einem in Rotation versetzbaren porösen Bereich ausgeführt, der im Strömungsweg des Luft-Öl-Volumenstromes angeordnet ist und vom Luft-Öl-Volumenstrom durchströmbar ist.

[0013] Die durch das Einleiten des Luft-Öl-Volumenstromes aus dem wenigsten einen mit Öl beaufschlagten Bereich in den Innenraum des Gehäuses der Nebenaggregateeinrichtung bewirkte vorbeschriebene Vergrößerung der Tropfendurchmesser führt auch zu einer Verbesserung der Abscheideleistung im porösen Bereich des Ölabscheiders, in dem das im Luft-Öl-Volumenstrom vorhandene Öl einerseits wie im Bereich eines Prallfilters und andererseits wie im Bereich einer Zentrifuge aus dem Luft-Öl-Volumenstrom abgeschieden wird. Die im Bereich des Innenraums des Gehäuses der Nebenaggregateeinrichtung vergrößerten Ölpartikel des Luft-Öl-Volumenstromes können im porösen Bereich, der vorzugsweise als Metallschaum oder

dergleichen ausgeführt sein kann, mit geringem Aufwand effizienter separiert werden. Dadurch werden über die Abluft eines Strahltriebwerkes auftretende Ölverluste durch die verringerten Emissionen vermindert.

[0014] Bei einer konstruktiv einfachen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Strahltriebwerkes ist stromauf des porösen Bereiches des Ölabscheiders zumindest ein Umlenkbereich im Strömungsweg des Luft-Öl-Volumenstromes vorgesehen, in dessen Bereich zumindest ein Teil des Öls aus dem Luft-Öl-Volumenstrom aufgrund der wirkenden Zentrifugalkraft abscheidbar ist. Damit sind größere Ölpartikel bzw. Öltröpfchen aus dem Luft-Öl-Volumenstrom auch bereits vor Eintritt in den porösen Bereich des Ölabscheiders auf konstruktiv einfache Art und Weise abscheidbar und ein Strömungswiderstand im porösen Bereich des Ölabscheiders aufgrund einer zu hohen Beladung mit Öl auf ein definiertes Niveau begrenzt.

[0015] Die Abscheideleistung ist bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Strahltriebwerkes dadurch besserbar, dass wiederum stromauf des porösen Bereiches des Ölabscheiders zumindest eine Zentrifuge im Strömungsweg des Luft-Öl-Volumenstromes vorgesehen ist, in dessen Bereich zumindest ein Teil des Öls aus dem Luft-Öl-Volumenstrom aufgrund der wirkenden Zentrifugalkraft abscheidbar ist. Dabei ist der Abscheidegrad in Abhängigkeit der jeweils eingebrachten Energie im Bereich der Zentrifuge in gewünschtem Umfang einstellbar, beispielsweise in Abhängigkeit eines Grades der Beladung des Luft-Öl-Volumenstromes mit Öl.

[0016] Bei einer einfach montierbaren Ausführungsform des Strahltriebwerkes ist der Umlenkbereich und/oder die Zentrifuge im Bereich des Ölabscheiders vorgesehen und vorzugsweise in ein Gehäuse des Ölabscheiders integriert, womit der Ölabscheider ein Modul darstellt, das mit geringem Aufwand im vorgesehenen Bauraum des Strahltriebwerkes montierbar ist.

[0017] Der Ölverlust eines Strahltriebwerkes ist auf kosten- und bauraumgünstige Art und Weise dadurch weiter verringert, wenn mehrere mit Öl beaufschlagte Bereiche eines Strahltriebwerkes über den Innenraum des Gehäuses der Nebenaggregateeinrichtung mit dem Ölabscheider in Wirkverbindung stehen.

[0018] Bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Strahltriebwerkes ist oder sind der Ölabscheider und/oder der Umlenkbereich und/oder die Zentrifuge wenigstens teilweise innerhalb und/oder außerhalb eines Gehäuses der Nebenaggregateeinrichtung angeordnet, wobei eine Anordnung der verschiedenen Baugruppen in-

nerhalb des Gehäuses der Nebenaggregategetriebeeinrichtung einen zusätzlichen Schutz des Ölabscheiders, des Umlenkbereiches und/oder der Zentrifuge gegenüber Umwelteinflüssen darstellt, während eine Anordnung der besagten Baugruppen außerhalb des Gehäuses der Nebenaggregategetriebeeinrichtung konstruktive Änderungen im Bereich des Gehäuses der Nebenaggregategetriebeeinrichtung unter Umständen nicht erforderlich macht.

[0019] Ein mit Öl beaufschlagter Bereich ist bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Strahltriebwerkes eine Lagerkammer und/oder ein Öltank, womit aus diesen Bereichen durch einen Luftstrom ausgetragenes Öl in vorbeschriebenem Umfang mit hoher Abscheideleistung aus dem Luftstrom abscheidbar und mit geringem Aufwand in einen Ölkreislauf eines Strahltriebwerkes zurückführbar ist.

[0020] Um eine Kühlung und Schmierung von im Innenraum des Gehäuses der Nebenaggregategetriebeeinrichtung angeordneten Zahnradpaarungen durch das Einleiten des Luft-Öl-Volumenstromes nicht nachteilig zu beeinflussen, sind im Bereich der Zahnradpaarungen bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Strahltriebwerkes Ablenkleche vorgesehen, mittels welchen die mit Öl zum Kühlen und Schmieren zu beaufschlagenden Bereiche von Zahnradpaarungen der Nebenaggregategetriebeeinrichtung von einer Strömung des Luft-Öl-Volumenstromes abschirmbar sind.

[0021] In Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles besteht auch die Möglichkeit, den Ölabscheider des erfindungsgemäßen Strahltriebwerkes mit aus der DE 10 2006 058 343 A1 bekannten Mitteln zum Aufbringen elektrostatischer Kräfte auszuführen, um die Abscheideleistung des Ölabscheiders weiter zu verbessern.

[0022] Sowohl die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale als auch die in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Strahltriebwerkes angegebenen Merkmale sind jeweils für sich alleine oder in beliebiger Kombination miteinander geeignet, den erfindungsgemäßen Gegenstand weiterzubilden. Die jeweiligen Merkmalskombinationen stellen hinsichtlich der Weiterbildung des Gegenstandes nach der Erfindung keine Einschränkung dar, sondern weisen im Wesentlichen lediglich beispielhaften Charakter auf.

[0023] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Strahltriebwerkes ergeben sich aus den Patentansprüchen und den nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen, wobei in der Beschreibung der verschiedenen Ausführungsbeispiele zugunsten der Übersicht-

lichkeit für bau- und funktionsgleiche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet werden.

[0024] Es zeigt:

[0025] Fig. 1a eine stark schematisierte Längsschnittansicht eines Strahltriebwerkes mit einer im Bläsergehäuse angeordneten Nebenaggregategetriebeeinrichtung;

[0026] Fig. 1b eine Fig. 1a entsprechende Darstellung eines Strahltriebwerkes mit im Bereich des Triebwerkskerns montierter Nebenaggregategetriebeeinrichtung; und

[0027] Fig. 2 eine stark schematisierte Teildarstellung des Strahltriebwerkes gemäß Fig. 1a mit im Bereich der Nebenaggregategetriebeeinrichtung angeordnetem Ölabscheider.

[0028] In Fig. 1a und Fig. 1b ist jeweils ein Strahltriebwerk 1 in einer Längsschnittansicht gezeigt. Das Strahltriebwerk 1 ist mit einem Nebenstromkanal 2 und einem Einlaufbereich 3 ausgebildet, wobei sich an den Einlaufbereich 3 stromab ein Bläser 4 in an sich bekannter Art und Weise anschließt. Wiederum stromab des Bläasers 4 teilt sich der Fluidstrom im Strahltriebwerk 1 in einen Nebenstrom und einen Kernstrom auf, wobei der Nebenstrom durch den Nebenstromkanal 2 und der Kernstrom in einen Triebwerkskern 5 strömt, der wiederum in an sich bekannter Art und Weise mit einer Verdichtereinrichtung 6, einem Brenner 7 und einer Turbineneinrichtung 8 ausgeführt ist.

[0029] Die Turbineneinrichtung 8 weist vorliegend drei Rotorvorrichtungen 9, 10 und 11 auf, welche in im Wesentlichen vergleichbarer Bauweise ausgebildet sind und mit einer Triebwerksachse 12 verbunden sind.

[0030] Bei der Ausführung des Strahltriebwerkes 1 gemäß Fig. 1a ist eine Nebenaggregategetriebeeinrichtung 13 in einem äußeren Triebwerksgehäuse 14 angeordnet, das den Nebenstromkanal 2 begrenzt und den äußeren Umfangsbereich des Strahltriebwerkes 1 darstellt. Die Nebenaggregategetriebeeinrichtung 13 ist vorliegend über eine in radialer Richtung des Strahltriebwerkes 1 verlaufende Antriebswelle 15 über ein inneres Getriebe 16A mit der Triebwerksachse 12 verbunden und wird somit von der Triebwerksachse 12 im Betrieb des Strahltriebwerkes 1 angetrieben bzw. mit Drehmoment versorgt. Von der Nebenaggregategetriebeeinrichtung 13 werden verschiedene Nebenaggregate 16 und ein Ölabscheider 17, der auch als Breather bezeichnet wird, in gewünschtem Umfang mit Drehmoment beaufschlagt. Zusätzlich ist im Bereich der Nebenaggregategetriebeeinrichtung 13 auch ein Öltank 18 vorgesehen, der ein Hydraulikfluidreservoir darstellt, aus dem

Öl zur Kühlung und Schmierung verschiedener Bereiche des Strahltriebwerks **1**, wie Lagereinrichtungen, Zahnradpaarungen des inneren Getriebes **16A** und der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** sowie weiterer zu kühlender und zu schmirender Baugruppen des Strahltriebwerkes **1**, entnommen wird.

[0031] Im Unterschied hierzu ist die Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** mit den Nebenaggregaten **16** und dem Ölabscheider **17** bei der Ausführung des Strahltriebwerkes **1** gemäß **Fig. 1b** in radialer Richtung zwischen dem Nebenstromkanal **2** und dem Triebwerkskern **5** in einem sowohl den Nebenstromkanal **2** als auch den Triebwerkskern **5** begrenzenden Bauteil **19** angeordnet.

[0032] **Fig. 2** zeigt das Strahltriebwerk **1** gemäß **Fig. 1a** in stark schematisierter Form im Bereich der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13**, der Nebenaggregate **16** und des Ölabscheiders **17**, der vorliegend mit dem Öltank **18** und zwei weiteren Bereichen **20**, **21** in Wirkverbindung steht, die als Lagerkammern des Strahltriebwerkes ausgeführt sind und im Betrieb des Strahltriebwerkes **1** mit Öl aus dem Öltank **18** zum Schmieren und Kühlen beaufschlagt werden. Dabei stellt der Bereich **20** die Lagerkammer des vorderen Lagers und der Bereich **21** die Lagerkammer des hinteren Lagers des Strahltriebwerkes **1** dar.

[0033] Die nachfolgend zu der Ausführung des Strahltriebwerkes **1** gemäß **Fig. 1a** näher erläuterten Aspekte sind im Wesentlichen auch bei der Ausführungsform des Strahltriebwerkes **1** gemäß **Fig. 1b** verwirklicht, weshalb bezüglich der Funktionsweise des Strahltriebwerkes **1** gemäß **Fig. 1b** insbesondere im Bereich der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13**, der Nebenaggregate **16** und des Ölabscheiders **17** auf die Beschreibung zu **Fig. 2** verwiesen wird.

[0034] Bei der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform des Strahltriebwerkes **1** sind jeweils ein Luft-Öl-Volumenstrom aus der vorderen Lagerkammer **20** und der hinteren Lagerkammer **21** in Richtung eines Leitungsbereiches **22** führbar, der vorliegend in einen Innenraum **23** eines Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** mündet. Des Weiteren ist auch der Öltank **18** vorliegend mit dem Innenraum **23** des Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** verbunden, um einen Luft-Öl-Volumenstrom des Öltanks **18** sowie die Luft-Öl-Volumenströme der Lagerkammern **20** und **21** über den Leitungsbereich **22** in den Innenraum **23** einleiten zu können. Der Innenraum **23** des Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** ist mit dem Ölabscheider **17** gekoppelt, wobei bei einer entsprechenden Bedruckung des Innenraums **23** ein Luft-Öl-Volumenstrom aus dem Gehäuse **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** in den Ölabscheider **17** geleitet wird. In einem Innenraum des Ölabscheiders

17 ist ein poröser Bereich **25** drehbar angeordnet ist, der von dem aus dem Innenraum **23** des Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** ausströmenden Luft-Öl-Volumenstrom durchströmbar ist.

[0035] Der poröse Bereich **25** ist vorliegend über ein Zahnrad **27** von der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** antreibbar und wirkt als Zentrifuge, um den Anteil des Öls in dem durch den porösen Bereich **25** strömenden Luft-Öl-Volumenstrom soweit als möglich reduzieren zu können. Dabei wird der Ölanteil des Luft-Öl-Volumenstromes im Ölabscheider **17** im Bereich des porösen Bereiches **25** einerseits wie beim Durchströmen eines Prallfilters und andererseits wie im Bereich einer Zentrifuge aufgrund der Rotation des porösen Bereiches **25** durch Abscheiden des Öles aus der Luft reduziert. Das im Bereich des porösen Bereiches **25** aus dem Luft-Öl-Volumenstrom ausgefilterte Öl wird im äußeren Bereich des Ölabscheiders **17** in **Fig. 2** nicht näher dargestellter Art und Weise über eine Pumpeneinrichtung abgesaugt und zurück in den Öltank **18** geführt. Der aus dem Ölabscheider **17** in Richtung der Umgebung **28** ausströmende Luftstrom weist nur eine geringe Beladung an Öl auf. Das Zahnrad **27** ist neben weiteren Zahnradern **29** bis **33** drehfest mit einer Getriebewelle **26** verbunden und im Innenraum **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** angeordnet.

[0036] Dadurch, dass die Luft-Öl-Volumenströme der Lagerkammern **20** und **21** und des Öltanks **18** in den Innenraum **23** des Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** eingeleitet werden, ist die Beladung des in Richtung der Umgebung **28** abströmenden Luft-Volumenstromes mit Öl auf einfache Art und Weise gering. Dies resultiert aus der Tatsache, dass das Durchleiten der Luft-Öl-Volumenströme der Lagerkammern **20** und **21** und des Öltanks **18** durch den Innenraum **23** aufgrund der stark ölhaltigen Umgebung innerhalb der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** zunächst auf die Öltemperatur in der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** abgekühlt wird. Die durch die Abkühlung der Luft-Öl-Volumenströme einsetzende Kondensation von in den Luft-Öl-Volumenströmen gasförmig gebundenem Öl führt zu einem Anstieg der Durchmesser der in den Luft-Öl-Volumenströmen vorhandenen Ölpartikel, die auf jeden Fall größer sind als Öltröpfchen, die aufgrund ihrer geringen Größe im porösen Bereich **25** nicht ausfilterbar sind.

[0037] Stromauf des Ölabscheiders **17** ist vorliegend im Bereich des Übergangs zwischen dem Ölabscheider **17** und dem Innenraum **23** des Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** ein Umlenkbereich für den aus dem Innenraum **23** in Richtung des Ölabscheiders **17** geleiteten Luft-Öl-Volumenstromes vorgesehen, in dessen Bereich zumindest ein Teil des Öls aus dem Luft-Öl-Volumenstrom

aufgrund der im Umlenkbereich wirkenden Zentrifugalkraft abgeschieden wird. Damit wird bereits im Umlenkbereich die Beladung des Luft-Öl-Volumenstromes durch Abscheiden größerer Tröpfchen reduziert, die eine größere Trägheit als Ölpartikel mit kleineren Durchmessern aufweisen.

[0038] Alternativ hierzu besteht auch die Möglichkeit, mehrere Umlenkbereiche für die einzelnen Luft-Öl-Volumenströme aus den Lagerkammern **20** und **21** und aus dem Öltank **18** vorzusehen, um Öl aus den Luft-Öl-Volumenströmen bereits vor dem Eintritt in den Innenraum **23** des Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** abscheiden zu können.

[0039] Unabhängig von der Anordnung des Umlenkbereiches werden die in den Luft-Öl-Volumenströmen aus den Lagerkammern **20** und **21** und aus dem Öltank **18** vorhandenen kleineren Tröpfchen durch das Einleiten in den Innenraum **23** vergrößert, was durch die jeweils vorliegenden Anziehungskräfte zwischen den einzelnen Öltröpfchen in den Luft-Öl-Volumenströmen und der in der Luft im Innenraum **23** vorhandenen Öltröpfchen begünstigt wird. Durchströmt der mit Öl angereicherte gesammelte Luft-Öl-Volumenstrom den Ölabscheider **17** und dessen porösen Bereich **25**, der im Betrieb des Strahltriebwerks **1** entsprechend rotiert, wird ein wesentlicher Anteil des im Luft-Öl-Volumenstrom vorhandenen Öles abgeschleudert und anschließend aus dem Ölabscheider **17** in Richtung des Öltanks **18** abgesaugt. Die durch die im Bereich des Innenraums **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** auftretende Auswaschung des Öls nunmehr vergrößerten Ölpartikel im gesammelten Luft-Öl-Volumenstrom können von dem Metallschaum **25** im Breathe **17** wesentlich effizienter separiert werden, womit Ölverluste des Strahltriebwerks **1** durch verringerte Emissionen in Richtung der Umgebung **28** minimiert sind.

[0040] Bei der Ausführung gemäß **Fig. 2** ist der Ölabscheider **17** nahezu vollständig in das Gehäuse **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** integriert. In Abhängigkeit des jeweils vorliegenden Anwendungsfalles besteht auch die Möglichkeit, den Ölabscheider **17** vollständig innerhalb oder vollständig außerhalb des Gehäuses **24** der Nebenaggregategetriebeeinrichtung **13** anzuordnen.

9, 10, 11	Rotorvorrichtung
12	Triebwerksachse
13	Nebenaggregategetriebeeinrichtung
14	Triebwerksgehäuse
15	Antriebswelle
16	Nebenaggregate
16A	inneres Getriebe
17	Ölabscheider
18	Öltank
19	Bauteil
20	Bereich, vordere Lagerkammer
21	Bereich, hintere Lagerkammer
22	Leitungsbereich
23	Innenraum
24	Gehäuse
25	poröser Bereich
26	Getriebewelle
27	Zahnrad
28	Umgebung
29 bis 33	Zahnrad

Bezugszeichenliste

1	Strahltriebwerk
2	Nebenstromkanal
3	Einlaufbereich
4	Bläser
5	Triebwerkskern
6	Verdichtereinrichtung
7	Brenner
8	Turbineneinrichtung

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

- DE 102006058343 A1 [0004, 0021]
- US 4525995 [0006]

Patentansprüche

1. Strahltriebwerk (1) mit wenigstens einem Ölabscheider (17), durch den ein Luft-Öl-Volumenstrom aus wenigstens einem mit Öl beaufschlagten Bereich (18, 20, 21) zum Abscheiden von Öl führbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Luft-Öl-Volumenstrom aus dem mit Öl beaufschlagten Bereich (18, 20, 21) über einen Innenraum (23) eines Gehäuses (24) einer Nebenaggregategetriebeeinrichtung (13) in den Ölabscheider (17) einleitbar ist und die Luft über einen Luftauslass (36) und das Öl über einen Ölauslass (39) aus dem Ölabscheider (17) abführbar ist.

2. Strahltriebwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ölabscheider (17) mit einem in Rotation versetzbaren porösen Bereich (25) ausgeführt ist, der im Strömungsweg des Luft-Öl-Volumenstromes angeordnet ist und von dem Luft-Öl-Volumenstrom durchströmbar ist.

3. Strahltriebwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromauf des porösen Bereiches (25) des Ölabscheiders (17) zumindest ein Umlenkbereich im Strömungsweg des Luft-Öl-Volumenstromes vorgesehen ist, in dessen Bereich zumindest ein Teil des Öls aus dem Luft-Öl-Volumenstrom aufgrund der wirkenden Zentrifugalkraft abscheidbar ist.

4. Strahltriebwerk nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromauf des porösen Bereiches des Ölabscheiders zumindest eine Zentrifuge im Strömungsweg des Luft-Öl-Volumenstromes vorgesehen ist, in dessen Bereich zumindest ein Teil des Öls aus dem Luft-Öl-Volumenstrom aufgrund der wirkenden Zentrifugalkraft abscheidbar ist.

5. Strahltriebwerk nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umlenkbereich und/oder die Zentrifuge im Bereich des Ölabscheiders vorgesehen ist.

6. Strahltriebwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere mit Öl beaufschlagte Bereiche (18, 20, 21) über den Innenraum (23) des Gehäuses (24) der Nebenaggregategetriebeeinrichtung (13) mit dem Ölabscheider (17) in Wirkverbindung stehen.

7. Strahltriebwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ölabscheider (17) und/oder der Umlenkbereich und/oder die Zentrifuge wenigstens teilweise innerhalb und/oder außerhalb des Gehäuses (23) der Nebenaggregategetriebeeinrichtung (13) angeordnet ist oder sind.

8. Strahltriebwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit Öl beaufschlagter Bereich (18, 20, 21) ein Öltank oder eine Lagerkammer ist.

9. Strahltriebwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich von Zahnradpaarungen der Nebenaggregategetriebeeinrichtung (13) Ablenkleche vorgesehen sind, mittels welchen die mit Öl zum Kühlen und Schmieren zu beaufschlagende Bereiche von Zahnradpaarungen der Nebenaggregategetriebeeinrichtung von einer Strömung des Luft-Öl-Volumenstromes abschirmbar sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

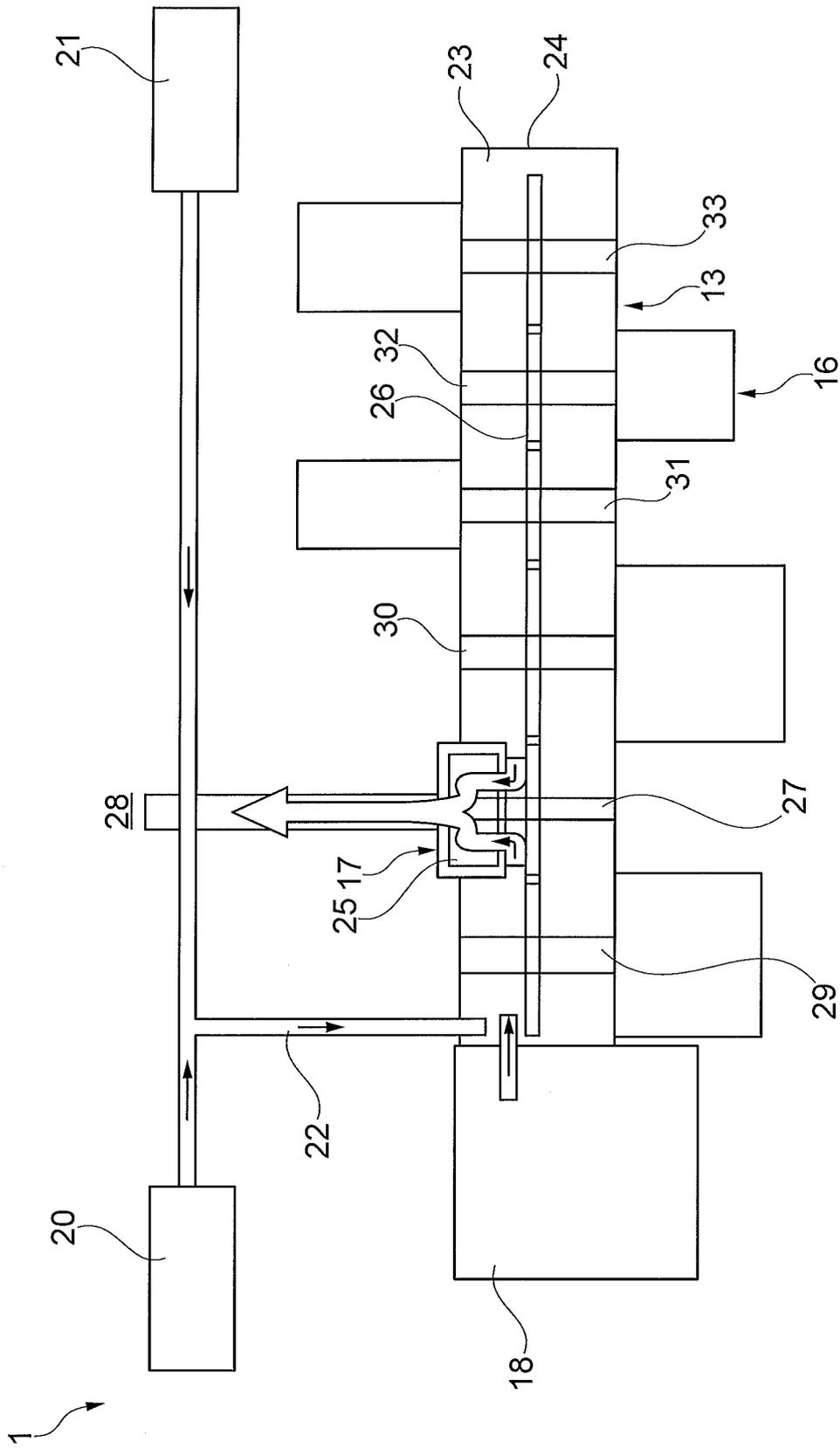


Fig. 2