

(19)



(11)

EP 2 876 261 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

(51) Int Cl.:
F01D 17/08 (2006.01) **F01D 17/20** (2006.01)
F01D 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14194132.8**

(22) Anmeldetag: **20.11.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Homeyer, Christian**
10715 Berlin (DE)

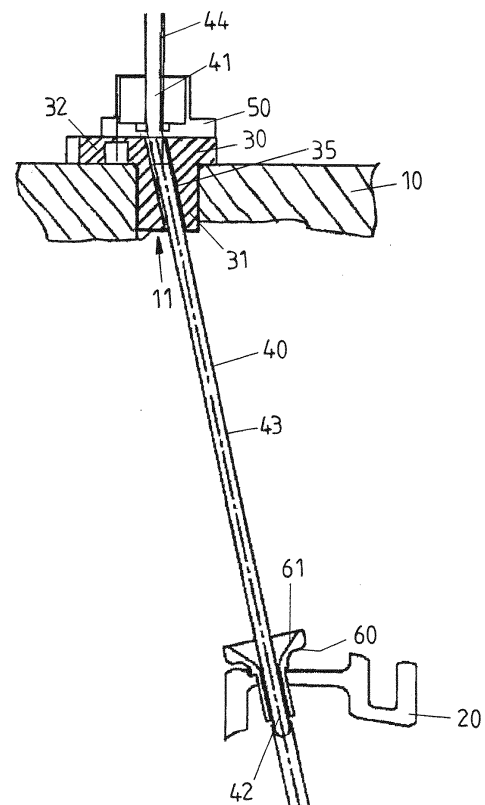
(74) Vertreter: **Müller, Wolfram Hubertus et al**
Patentanwälte
Maikowski & Ninnemann
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)

(30) Priorität: **21.11.2013 DE 102013223827**

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

(54) Gehäuseanordnung einer Gasturbine

(57) Die Erfindung betrifft eine Gehäuseanordnung einer Gasturbine, die aufweist: ein länglich ausgebildetes Sensorelement (40), das in Längsrichtung gesehen ein vorderes Ende (42) und ein hinteres Ende (41) aufweist; eine erste Gehäusestruktur (10); eine zweite Gehäusestruktur (20), die beabstandet zu der ersten Gehäusestruktur (10) angeordnet ist und die eine Aufnahme (60) für das vordere Ende (42) des Sensorelements (40) aufweist; und eine Führungsstruktur (30), die eine längliche Führungsöffnung (35) für das Sensorelement (40) aufweist. Das Sensorelement (40) erstreckt sich zwischen der ersten Gehäusestruktur (10) und der zweiten Gehäusestruktur (20) und ist dabei entlang eines Abschnitts in der länglichen Führungsöffnung (35) der Führungsstruktur (30) angeordnet, wobei das Sensorelement (40) durch die längliche Führungsöffnung (35) derart ausgerichtet und positioniert ist, dass sich sein vorderes Ende (42) in der Aufnahme (60) der zweiten Gehäusestruktur (20) befindet und nur dort befinden kann. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Einbau eines länglich ausgebildeten Sensorelements in eine Gehäuseanordnung.

FIG 1**EP 2 876 261 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gehäuseanordnung einer Gasturbine. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Gehäuseanordnung eines Strahltriebwerks, in die in eindeutiger Position ein Sensorelement eingebaut ist.

[0002] Ein Flugzeugtriebwerk umfasst einen Verdichter, eine Brennkammer und eine Turbine. Dabei sind Verdichter und Turbine über eine Welle miteinander verbunden. Diese Welle ist in einer so genannten Lagerkammer mit Lagerelementen gelagert, welche mit Öl geschmiert und gekühlt werden.

[0003] Dabei ist zu vermeiden, dass Öl aus den Lagerkammern austritt, da ein solcher Austritt an heißen Triebwerkselementen, insbesondere Turbinenelementen, zu Ölfeuern führen kann. Auch wenn die Lagerkammern zur Vermeidung eines unerwünschten Ölaustritts von außen mit Druckluft beaufschlagt werden, so ist doch ein Restrisiko eines unerwünschten Ölaustritts vorhanden. Für diesen Fall ist es wichtig, ein Ölfeuer durch austretendes Öl aus der Lagerkammer frühzeitig zu ermitteln. Dies erfolgt über ein oder mehrere Temperatursensoren, die auch als "TURBOTS" (TURBOT = TURBine Over Temperature) bezeichnet werden. Solche Temperatursensoren stellen im Falle eines Ölfeuers eine Temperaturerhöhung fest, so dass über eine Triebwerkssteuerung eine Cockpitwarnung für den Piloten ausgegeben werden kann.

[0004] Derartige Temperatursensoren sind in der Regel stabartig ausgebildet und weisen in einer aktuellen Anwendung im Triebwerk TP400 des Airbus A400M einen Durchmesser von ca. 4 mm und eine Länge von ca. 130 mm auf. Ein Temperatursensor wird bei seinem Einbau von außen in das Turbinengehäuse (auch als "Hot Strut" bezeichnet) so eingebaut, dass er durch eine äußere Gehäusestruktur und eine umlaufende Ringkammer in eine Sensoraufnahme einer inneren Gehäusestruktur gesteckt wird, so dass er die Temperatur an einer definierten Stelle im Bereich der inneren Gehäusestruktur, an der die Temperatur im Falle eines Ölfeuers ansteigt, messen kann.

[0005] Eine solche Installation ist allerdings insofern nachteilig, als die Gefahr einer Fehlplatzierung des Sensors besteht, d.h. der Sensor nicht in der gewünschten Sensoraufnahme des inneren Triebwerksgehäuses platziert wird, sondern z.B. versetzt dazu endet und somit die Temperatur an einer falschen Stelle gemessen wird. Da das Ende des Sensors im inneren Triebwerksgehäuse angeordnet ist, fehlt es an der Möglichkeit, die korrekte Platzierung durch eine Sichtprüfung seitens des Installateurs zu überprüfen, so dass nur durch eine aufwändige Untersuchung mithilfe einer in das Gehäuse eingeführten Minikamera (eines so genannten Boroscopgerätes) der korrekte Einbau geprüft werden kann.

[0006] Das genannte Problem der Überprüfbarkeit der korrekten Platzierung eines Sensors in einem Gehäuse stellt sich auch in anderen Situationen, in denen ein Gehäuse mehrere Strukturen aufweist, die räumlich zuein-

ander beabstandet sind.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, eine Gehäuseanordnung für eine Gasturbine bereitzustellen, die den Einbau eines Sensors in die Gehäuseanordnung mit stets eindeutig definierter Position erlaubt.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Gehäuseanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Einbau eines länglich ausgebildeten Sensorelementes in eine Gehäuseanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Danach sieht die erfindungsgemäße Lösung vor, dass ein länglich ausgebildetes Sensorelement, das in Längsrichtung gesehen ein vorderes Ende und ein hinteres Ende aufweist, sich zwischen einer ersten Gehäusestruktur und einer zweiten Gehäusestruktur erstreckt. Das Sensorelement verläuft dabei entlang eines Abschnitts in einer länglichen Führungsöffnung, die in einer Führungsstruktur ausgebildet ist. Durch die längliche Führungsöffnung ist das Sensorelement derart ausgerichtet und positioniert, dass sich sein vorderes Ende in einer dafür vorgesehenen Aufnahme der zweiten Gehäusestruktur befindet und nur dort befinden kann.

[0010] Die erfindungsgemäße Lösung stellt somit eine definierte Position des Einbaus eines Sensorelementes in eine Gehäuseanordnung dadurch bereit, dass sie in einer Führungsstruktur eine längliche Führungsöffnung bereitstellt, die das Sensorelement automatisch derart ausrichtet und positioniert, dass sich das vordere Ende des Sensorelementes zwingend in der Aufnahme der zweiten Gehäusestruktur befindet und damit in der korrekten Position eingebaut ist.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Führungsstruktur durch eine Führungsplatte gebildet ist, die beispielsweise mit der ersten Gehäusestruktur verbunden oder in diese integriert ist, beispielsweise in einer Bohrung oder Öffnung der ersten Gehäusestruktur. Hierdurch ist eine besonders einfache Installation möglich, da der Installateur das Sensorelement im Bereich der ersten Gehäusestruktur, die dem Installateur zugewandt ist, in die Führungsplatte einführen kann. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Führungsstruktur durch einen strukturellen Bestandteil der ersten Gehäusestruktur gebildet ist. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Führungsstruktur durch ein Gussteil der ersten Gehäusestruktur gebildet und in dem Gussteil eine Führungsöffnung ausgebildet ist.

[0012] Eine weitere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass das hintere Ende des Sensorelementes im Bereich der ersten Gehäusestruktur festgelegt, d.h. räumlich fixiert ist. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das hintere Ende des Sensorelementes in einer Montageplatte fixiert ist, wobei die Montageplatte an der ersten Gehäusestruktur und/oder an der Führungsstruktur befestigt ist. Dabei kann vorge-

sehen sein, dass die Montageplatte einen Teil des Sensorelements bildet, das für diesen Fall aus einem länglichen Sensorelement und der Montageplatte besteht. Weiter kann vorgesehen sein, dass das hintere Ende des Sensorelementes noch ein Stück aus der eigentlichen Montageplatte herausragt, um eine einfache Handhabung des Sensorelementes zu ermöglichen.

[0013] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die längliche Führungsöffnung für das Sensorelement als Längsbohrung in der Führungsplatte ausgebildet ist. Alternativ ist jedoch ebenso denkbar, dass die längliche Führungsöffnung z.B. durch Teilelemente der Führungsplatte gebildet wird, die sich zur Bildung der länglichen Führungsöffnung ergänzen.

[0014] Dabei wird allgemein darauf hingewiesen, dass, je länger die längliche Führungsöffnung der Führungsstruktur ausgebildet ist, desto genauer eine Ausrichtung und Positionierung des Sensorelementes erfolgt. Ebenso gilt, dass, je kleiner das Spiel des Sensorelementes in der länglichen Führungsöffnung ist, desto genauer die Ausrichtung und Positionierung des Sensorelementes ist. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass das Sensorelement in der länglichen Führungsöffnung der Führungsstruktur mit einem gewissen Spiel angeordnet ist, um ein leichtes Einführen und Entfernen des Sensorelementes in die / aus der länglichen Führungsöffnung zu ermöglichen. Je größer dabei das Spiel ist, desto größer ist die Längsausdehnung der länglichen Führungsöffnung zu wählen, um insgesamt die gewünschte exakte Positionierung und Ausrichtung des Sensorelementes zu erreichen.

[0015] In Abhängigkeit vom Abstand zwischen der ersten Gehäusestruktur und der zweiten Gehäusestruktur, dem Durchmesser des Sensorelementes, der Länge der länglichen Führungsöffnung in der Führungsstruktur und dem Spiel, mit dem das Sensorelement in der länglichen Führungsöffnung der Führungsstruktur angeordnet ist, beträgt die Länge der länglichen Führungsöffnung in der Führungsstruktur beispielsweise zwischen 3% und 20% der Gesamtlänge des Sensorelementes. Die längliche Führungsöffnung in der Führungsstruktur kann jedoch auch länger oder kürzer ausgebildet sein.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die erste Triebwerksstruktur durch ein äußeres Triebwerksgehäuse und die zweite Triebwerksstruktur durch ein inneres Triebwerksgehäuse gebildet, wobei das innere Triebwerksgehäuse radial innen zum äußeren Triebwerksgehäuse angeordnet ist. Das innere Triebwerksgehäuse und das äußere Triebwerksgehäuse sind somit in radialer Richtung beabstandet. Dabei ist vorgesehen, dass sich zwischen dem inneren Triebwerksgehäuse und dem äußeren Triebwerksgehäuse ein Strömungskanal in Form einer Ringkammer ausgebildet ist. Das äußere Triebwerksgehäuse und das innere Triebwerksgehäuse sind beispielsweise Bestandteile eines Turbinengehäuses.

[0017] Dabei ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Sensorelement, das sich

zwischen dem äußeren Triebwerksgehäuse und dem inneren Triebwerksgehäuse erstreckt, in dem Strömungskanal innerhalb einer Strebe verläuft, die das äußere Triebwerksgehäuse und das innere Triebwerksgehäuse miteinander verbindet. Solche Streben ("Struts") dienen als Strukturbauteile des Turbinengehäuses. Es wird darauf hingewiesen, dass die in der Führungsstruktur ausgebildete längliche Führungsöffnung für das Sensorelement grundsätzlich eine beliebige räumliche Orientierung aufweisen kann. Die räumliche Orientierung hängt davon ab, an welcher Stelle der zweiten Gehäusestruktur sich die Aufnahme für das vordere Ende des Sensorelementes befindet. Beispielsweise kann die längliche Führungsöffnung in der Führungsstruktur in radialer Richtung oder schräg zur radialen Richtung verlaufen.

[0018] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das Sensorelement eine Länge zwischen 50 mm und 200 mm und eine Breite zwischen 2 mm und 10 mm auf, insbesondere eine Länge zwischen 110 mm und 150 mm und eine Breite zwischen 3 mm und 5 mm.

[0019] Das länglich ausgebildete Sensorelement ist gemäß einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung als Temperatursensor ausgebildet, der dafür eingerichtet ist, im Bereich seines vorderen Endes eine dort herrschende Temperatur zu messen. Grundsätzlich kann das Sensorelement jedoch auch dafür ausgebildet sein, einen anderen relevanten Triebwerksparameter zu messen oder mehrere solcher Parameter. Beispielsweise kann das Sensorelement alternativ einen Druck oder eine Geschwindigkeit messen.

[0020] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Einbau eines länglich ausgebildeten Sensorelementes in eine Gehäuseanordnung. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Bereitstellen einer Gehäuseanordnung, die aufweist: eine erste Gehäusestruktur, eine zweite Gehäusestruktur, die beabstandet zu der ersten Gehäusestruktur angeordnet ist und die eine Aufnahme für ein Sensorelement aufweist, und eine Führungsstruktur, die eine längliche Führungsöffnung für das Sensorelement aufweist,
- Bereitstellen eines länglich ausgebildeten Sensorelementes, das in Längsrichtung gesehen ein vorderes Ende und ein hinteres Ende aufweist, und
- Einführen des Sensorelementes in die längliche Führungsöffnung der Führungsstruktur und Längsverschieben des Sensorelementes in der länglichen Führungsöffnung, wobei das Sensorelement in der länglichen Führungsöffnung eine räumliche Ausrichtung derart erhält, dass das vordere Ende des Sensorelementes in Richtung der Aufnahme der zweiten Gehäusestruktur verschoben und in dieser positioniert wird.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figur der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer Gehäuseanordnung eines Strahltriebwerks, die ein äußeres Triebwerksgehäuse, ein inneres Triebwerksgehäuse und einen Temperatursensor umfasst.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand einer Gehäuseanordnung im Turbinenbereich eines Strahltriebwerks beschrieben. Die Prinzipien der vorliegenden Erfindung gelten jedoch in gleicher Weise für andere Gasturbinen.

[0023] Die Figur 1 zeigt eine Triebwerksgehäuseanordnung, die ein äußeres Triebwerksgehäuse 10 und ein radial zu diesem beabstandet angeordnetes inneres Triebwerksgehäuse 20 aufweist. Dabei ist das innere Triebwerksgehäuse 20 radial innen zum äußeren Triebwerksgehäuse 10 angeordnet. Zwischen den beiden Triebwerksgehäusen verläuft ein als Ringkanal ausgebildeter Strömungskanal (nicht gesondert dargestellt). Das äußere Triebwerksgehäuse 10 und das innere Triebwerksgehäuse 20 sind dabei mit Hilfe von Streben ("Struts"), welche als Strukturbauteile des Turbinengehäuses dienen, miteinander verbunden (nicht gesondert dargestellt).

[0024] Die Gehäuseanordnung umfasst des Weiteren ein längliches, insbesondere stabartig ausgebildetes Sensorelement 40, das in Längsrichtung gesehen ein vorderes Ende 42, ein hinteres Ende 41 und dazwischen einen mittleren Bereich 43 aufweist.

[0025] Weiter ist eine Führungsplatte 30 vorgesehen, die mit dem äußeren Triebwerksgehäuse 10 verbunden ist. Hierzu ist im dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass das äußere Triebwerksgehäuse 10 eine Öffnung 11 aufweist, in der sich ein sich radial erstreckender Abschnitt 31 der Führungsplatte 30 erstreckt. Ein weiterer Abschnitt 32 der Führungsplatte liegt an der radial äußeren Seite der äußeren Gehäusestruktur 10 an.

[0026] Des Weiteren umfasst die Führungsplatte 30 eine längliche Führungsöffnung 35 in Form einer geradlinigen Längsbohrung, die die Führungsplatte 30 in im Wesentlichen radialer Richtung vollständig durchbohrt. Die Längsbohrung 35 weist eine definierte Orientierung, welche von der Stelle einer Aufnahme 60 in der zweiten Gehäusestruktur 20 abhängt (siehe unten), und einen definierten Durchmesser auf.

[0027] Dabei ist vorgesehen, dass die Längsbohrung 35 einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. In Abhängigkeit von der Formgebung des Sensorelementes 40 kann jedoch auch eine davon abweichende Querschnittsform, beispielsweise eine rechteckige Querschnittsform, vorgesehen sein.

[0028] Als Teil des gesamten Temperatursensors ist das obere Ende 41 des Sensorelementes 40 in einer Montageplatte 50 befestigt, welche auf der Führungsplatte 30 angeordnet ist. Alternativ kann die Montageplatte 50 statt auf der Führungsplatte 30 auf der äußeren Gehäusestruktur 10 angeordnet sein, wenn die Führungsplatte

30 als struktureller Teil der äußeren Gehäusestruktur 10 ausgearbeitet ist und somit deren Funktionalität durch die äußere Gehäusestruktur 10 realisiert wird.

[0029] Im Bereich des inneren Triebwerksgehäuses 20 ist eine Aufnahme 60 vorgesehen, die einen trichterförmigen Öffnungsmund 61 aufweist. Die Aufnahme 60 ist strukturell fest mit dem inneren Triebwerksgehäuse 20 verbunden. Sie kann beispielsweise in einer Aussparung oder Bohrung des inneren Triebwerksgehäuses 20 angeordnet sein. Abweichend kann die Aufnahme 60 mit dem trichterförmigen Öffnungsmund 61 auch struktureller Teil des Triebwerksgehäuses 20 sein.

[0030] Bei der Montage wird das längliche Sensorelement 40 von außen durch die längliche Führungsöffnung 35 der Führungsplatte 30 in Richtung des inneren Triebwerksgehäuses geführt. Die Führungsöffnung 35 positioniert das Sensorelement 40 dabei derart, dass das vordere Ende 42 des Sensorelementes 40 bei der Montage zwingend in den Aufnahmemund 61 der Aufnahme 60 eingeführt und in der Aufnahme 60 am gewünschten Ort positioniert wird. Eine Fehlinstallation wird dadurch sicher verhindert.

[0031] Als Teil des gesamten Temperatursensors ist das hintere Ende 41 des Sensorelementes 40 in der Montageplatte 50 befestigt. Dabei kann vorgesehen sein, dass das hintere Ende 41 des Sensorelementes gegenüber dem mittleren Bereich 43 und dem vorderen Ende 42 des Sensorelementes 40 abgewinkelt ist. Auch kann vorgesehen sein, dass ein Bereich 44 des Sensorelementes 40, der z.B. durch eine Metallhülse gebildet ist und der der Führung elektrischer Kabel (nicht dargestellt) dient, aus der Montageplatte 50 herausragt. Die eigentliche Temperaturmessung erfolgt im Bereich des vorderen Endes 42 des Sensorelementes 40.

[0032] Das Sensorelement 40 verläuft in seinem mittleren Bereich 43, der sich zwischen dem äußeren Triebwerksgehäuse 10 und dem inneren Triebwerksgehäuse 20 erstreckt, innerhalb einer nicht dargestellten Strebe ("Strut"), die als strukturelles Element sich radial innerhalb des Strömungskanals zwischen dem inneren und dem äußeren Triebwerksgehäuse erstreckt. Eine solche Strebe ist in der dargestellten Figur der Übersichtlichkeit halber nicht gesondert dargestellt.

[0033] Durch Bereitstellen einer länglichen Führungsöffnung in einer Führungsplatte, die in einer Öffnung oder Aussparung des äußeren Triebwerksgehäuses angeordnet ist, wird es ermöglicht, eine definierte Orientierung des Sensorelementes 40 im Raum derart bereitzustellen, dass das vordere Ende 42 des Sensorelementes 40 sich beim Montagevorgang exakt in Richtung der Aufnahme 60 bewegt und in dieser sicher aufgenommen wird.

[0034] Das Sensorelement 30 kann dabei zwecks einer einfachen Montage mit einem geringen Spiel innerhalb der Führungsöffnung 35 angeordnet sein, wobei das Spiel jedoch ausreichend gering ist, um sicherzustellen, dass das vordere Ende 42 des Sensorelementes sicher im Bereich des konisch geformten Einführmundes 61 der Aufnahme 60 eingeführt werden kann.

[0035] Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht somit die Anordnung eines länglich ausgebildeten Sensorelementes in einer Gehäuseanordnung mit beabstandet zueinander angeordneten Gehäusestrukturen derart, dass eine definierte räumliche Position des Sensorelementes vorliegt und diese sicher gegeben ist, so dass auf eine aufwändige Kontrolle der Position mithilfe von Minikameras verzichtet werden kann.

[0036] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausgestaltung nicht auf das vorstehend dargestellte Ausführungsbeispiel, das lediglich beispielhaft zu verstehen ist. Beispielsweise kann die Führungsplatte eine andere Form als dargestellt aufweisen und/oder struktureller Teil des Triebwerksgehäuses sein und/oder in anderer Weise eine längliche Führungsöffnung ausbilden.

Patentansprüche

1. Gehäuseanordnung einer Gasturbine, die aufweist:

- ein länglich ausgebildetes Sensorelement (40), das in Längsrichtung gesehen ein vorderes Ende (42) und ein hinteres Ende (41) aufweist,
- eine erste Gehäusestruktur (10),
- eine zweite Gehäusestruktur (20), die beabstandet zu der ersten Gehäusestruktur (10) angeordnet ist und die eine Aufnahme (60) für das vordere Ende (42) des Sensorelements (40) aufweist, und
- eine Führungsstruktur (30), die eine längliche Führungsöffnung (35) für das Sensorelement (40) aufweist,
- wobei das Sensorelement (40) sich zwischen der ersten Gehäusestruktur (10) und der zweiten Gehäusestruktur (20) erstreckt und dabei entlang eines Abschnitts in der länglichen Führungsöffnung (35) der Führungsstruktur (30) angeordnet ist, wobei das Sensorelement (40) durch die längliche Führungsöffnung (35) derart ausrichtet und positioniert ist, dass sich sein vorderes Ende (42) in der Aufnahme (60) der zweiten Gehäusestruktur (20) befindet und nur dort befinden kann.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsstruktur (30) durch eine Führungsplatte gebildet ist, die mit der ersten Gehäusestruktur (10) verbunden oder in diese integriert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsplatte (30) in einer Bohrung oder Öffnung (11) der ersten Gehäusestruktur (10) angeordnet ist.

4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsstruktur (30) durch ei-

nen strukturellen Bestandteil der ersten Gehäusestruktur (10) gebildet ist.

5. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hintere Ende (41) des Sensorelements (40) im Bereich der ersten Gehäusestruktur (10) festgelegt ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hintere Ende (41) des Sensorelements (40) in einer Montageplatte (50) fixiert ist, die an der Führungsstruktur (30) und/oder der ersten Gehäusestruktur (10) befestigt ist.

7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montageplatte (50) einen Bestandteil des Sensorelements (40) bildet, wobei das hintere Ende (41) des Sensorelements (40) in der Montageplatte (50) befestigt ist.

8. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, sofern rückbezogen auf Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die längliche Führungsöffnung (35) für das Sensorelement (40) als Längsbohrung in der Führungsplatte (30) ausgebildet ist.

9. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (40) mit Spiel in der länglichen Führungsöffnung (35) angeordnet ist.

10. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die längliche Führungsöffnung (35) in der Führungsstruktur (30) eine Länge aufweist, die zwischen 3% und 20% der Länge des Sensorelements (40) beträgt.

11. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Triebwerksstruktur (10) ein äußeres Triebwerksgehäuse und die zweite Triebwerksstruktur (20) ein inneres Triebwerksgehäuse ist, wobei das innere Triebwerksgehäuse (20) radial innen zum äußeren Triebwerksgehäuse (10) angeordnet ist.

12. Anordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Triebwerksgehäuse (10) und das innere Triebwerksgehäuse (20) zwischen sich einen Strömungskanal ausbilden.

13. Anordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement in dem Strömungskanal innerhalb einer Strebe verläuft, die das äußere Triebwerksgehäuse (20) und das innere Triebwerksgehäuse (10) miteinander verbindet.

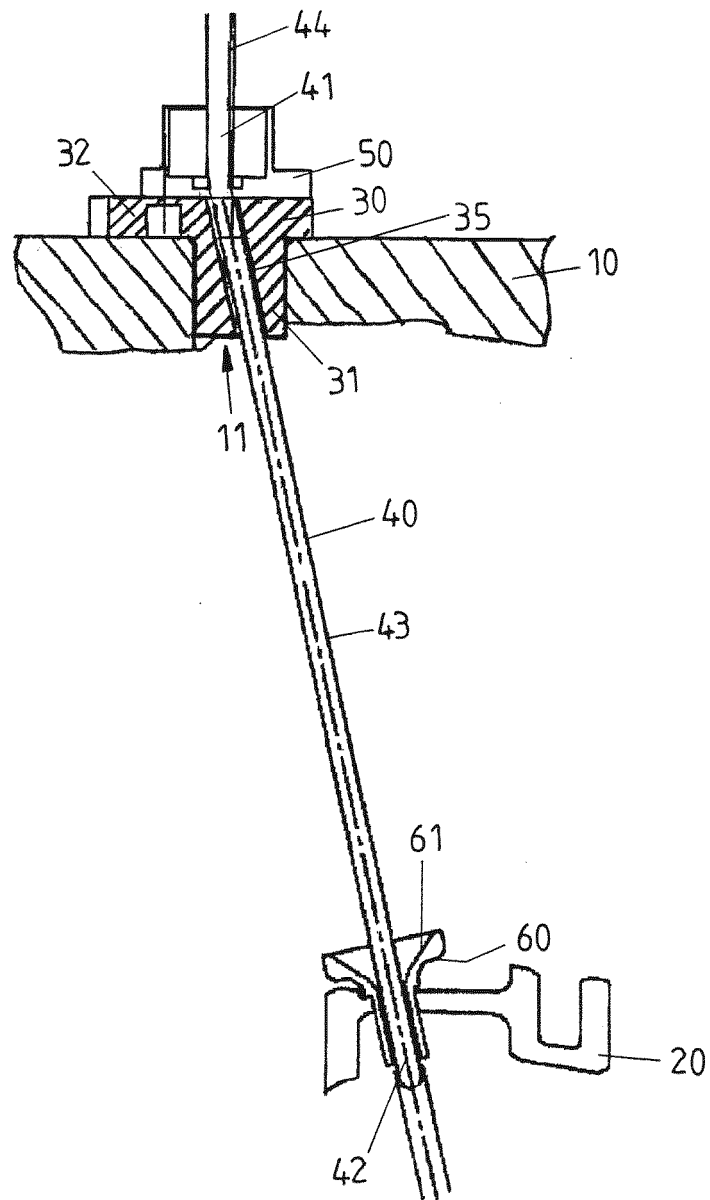
14. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die längliche

Führungsöffnung (35) für das Sensorelement in der Führungsstruktur (30) schräg zur radialen Richtung der Triebwerksgehäuseanordnung verläuft.

tur (20) verschoben und in dieser positioniert wird.

15. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Triebwerksgehäuse (10) und das innere Triebwerksgehäuse (20) Bestandteile eines Turbinengehäuses sind. 5
- 10
16. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (40) eine Länge zwischen 50 mm und 200 mm und eine Breite zwischen 2 mm und 10 mm, insbesondere eine Länge zwischen 110 mm und 150 mm und eine Breite zwischen 3 mm und 5 mm aufweist. 15
17. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (40) ein Temperatursensor ist. 20
18. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (60) für das vordere Ende (42) des Sensorelements (40) einen konisch geformten Einführmund (61) aufweist. 25
19. Verfahren zum Einbau eines länglich ausgebildeten Sensorelements (40) in eine Gehäuseanordnung, mit den Schritten: 30
 - Bereitstellen einer Gehäuseanordnung, die aufweist: 35
 - o eine erste Gehäusestruktur (10),
 - o eine zweite Gehäusestruktur (20), die beabstandet zu der ersten Gehäusestruktur (10) angeordnet ist und die eine Aufnahme (60) für ein Sensorelement (40) aufweist, 40
 - und
 - o eine Führungsstruktur (30), die eine längliche Führungsöffnung (35) für das Sensorelement (40) aufweist, 45
 - Bereitstellen eines länglich ausgebildeten Sensorelements (40), das in Längsrichtung gesehen ein vorderes Ende (42) und ein hinteres Ende (41) aufweist,
 - Einführen des Sensorelements (40) in die längliche Führungsöffnung (35) der Führungsstruktur (30) und Längsverschieben des Sensorelements (40) in der länglichen Führungsöffnung (35), wobei das Sensorelement (40) in der länglichen Führungsöffnung (40) eine räumliche Ausrichtung derart erhält, dass das vordere Ende (42) des Sensorelements (40) in Richtung der Aufnahme (60) der zweiten Gehäusestruktur 50
 - 55

FIG 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 19 4132

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 239 131 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 11. September 2002 (2002-09-11) * Absätze [0008] - [0032] * * Abbildungen *	1-19	INV. F01D17/08 F01D17/20 F01D21/00
X	US 4 786 188 A (MYHRE DOUGLAS C [US] ET AL) 22. November 1988 (1988-11-22) * Seite 4, Zeile 10 - Seite 8, Zeile 42 * * Abbildungen *	1-19	
X	US 5 185 996 A (SMITH ALAN A [US] ET AL) 16. Februar 1993 (1993-02-16) * Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 5, Zeile 50 * Abbildungen *	1-17,19	
X	US 2011/069165 A1 (ZOMBO PAUL J [US] ET AL) 24. März 2011 (2011-03-24) * Absatz [0027] - Absatz [0052] * * Abbildungen *	1-17,19	
X	EP 1 088 966 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 4. April 2001 (2001-04-04) * Absätze [0009] - [0014] * * Abbildungen *	1-17,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D G01J
X	DE 10 2005 060961 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 13. Juli 2006 (2006-07-13) * Zusammenfassung * * Absätze [0042] - [0058] * * Abbildungen *	1-17,19	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2015	Prüfer Rini, Pietro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 4132

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-04-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1239131 A2	11-09-2002	EP 1239131 A2	11-09-2002
		JP 4215993 B2	28-01-2009
		JP 2002322918 A	08-11-2002
		US 6546735 B1	15-04-2003
US 4786188 A	22-11-1988	CA 1300927 C	19-05-1992
		EP 0294379 A1	14-12-1988
		JP H01501817 A	22-06-1989
		US 4786188 A	22-11-1988
		WO 8705390 A1	11-09-1987
US 5185996 A	16-02-1993	US 5185996 A	16-02-1993
		WO 9211445 A1	09-07-1992
US 2011069165 A1	24-03-2011	CA 2774479 A1	24-03-2011
		CN 102576148 A	11-07-2012
		EP 2478403 A1	25-07-2012
		JP 2013505477 A	14-02-2013
		KR 20120064113 A	18-06-2012
		US 2011069165 A1	24-03-2011
		WO 2011034661 A1	24-03-2011
EP 1088966 A2	04-04-2001	AT 363587 T	15-06-2007
		DE 60035008 T2	24-01-2008
		EP 1088966 A2	04-04-2001
		JP 4569994 B2	27-10-2010
		JP 2001098905 A	10-04-2001
		KR 20010039785 A	15-05-2001
		US 2001051095 A1	13-12-2001
DE 102005060961 A1	13-07-2006	CN 1796726 A	05-07-2006
		DE 102005060961 A1	13-07-2006
		JP 4476116 B2	09-06-2010
		JP 2006183492 A	13-07-2006
		US 2006140754 A1	29-06-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82