

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. März 2011 (17.03.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/029818 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 29/07 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/063111
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. September 2010 (07.09.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 040 999.8
10. September 2009 (10.09.2009) DE
61/241,278 10. September 2009 (10.09.2009) US
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE/DE]; Kreetstag 10, 21129 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FLISTER, Michael [DE/DE]; Theodor-Heuss-Str. 46, 21629 Neu Wulmstorf (DE). LUTZER, Wilhelm [DE/DE]; Am Struckteich 17, 23619 Zarpen (DE).
- (74) Anwalt: MAIWALD PATENTANWALTS GMBH; Kopf, Korbinian, Elisenhof, Elisenstr. 3, 80335 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR DETECTING DEPOSITS IN A FLUID LINE

(54) Bezeichnung : SYSTEM UND EIN VERFAHREN ZUM DETEKTIEREN VON ABLAGERUNGEN IN EINER FLUIDLEITUNG

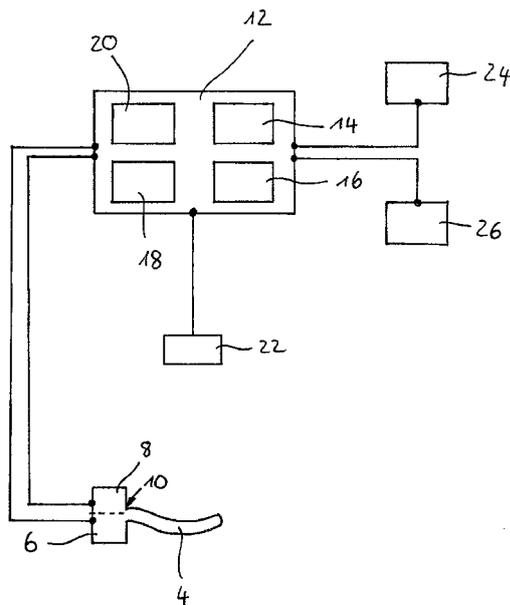


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a system (2) for detecting deposits in a fluid line, comprising a measuring body (4), an ultrasonic transducer (6), an ultrasonic receptor (8) and at least one evaluation unit (12) which is connected to said ultrasonic transducer (6) and the ultrasonic receptor (8). Said ultrasonic transducer (6) emits an ultrasonic signal and said ultrasonic receptor (8) captures response signals from the reflections in the fluid line. Response signals resulting from known geometric shape modifications of the fluid line (28) are subsequently filtered out from the response signal sequence and the distances between the ultrasonic transducer (6) and the deposits are calculated from the remaining response signals and the response signals associated with the deposits. As a result, deposits can be detected in a simple manner without having to dismantle the fluid line.

(57) Zusammenfassung: Ein System (2) zum Detektieren von Ablagerungen in einer Fluidleitung weist einen Messkörper (4), einen Ultraschallwandler (6) und einen Ultraschallempfänger (8) und mindestens eine mit dem Ultraschallwandler (6) und dem Ultraschallempfänger (8) verbundene Auswerteeinheit (12) auf. Der Ultraschallwandler (6) sendet ein Ultraschallsignal aus und der Ultraschallempfänger (8) empfängt durch Reflexionen in der Fluidleitung verursachte Antwortsignale. Aus bekannten geometrischen Formänderungen der Fluidleitung (28) resultierende Antwortsignale werden anschließend aus der Antwortsignalfolge herausgefiltert und aus den verbleibenden und zu Ablagerungen gehörigen Antwortsignalen werden die Entfernungen zwischen dem Ultraschallwandler (6) und den Ablagerungen berechnet. Dadurch kann eine einfache Detektion von Ablagerungen erfolgen, ohne die Fluidleitung zerlegen zu müssen.

WO 2011/029818 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

System und ein Verfahren zum Detektieren von Ablagerungen in einer Fluidleitung

VERWANDTE ANMELDUNGEN

5

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der US Provisional Patentanmeldung Nr. 61/241,278, eingereicht am 10. September 2009, und der deutschen Patentanmeldung Nr. 10 2009 040 999.8, eingereicht am 10. September 2009, deren Inhalte hierin durch Referenz inkorporiert werden

10

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum Detektieren von Ablagerungen in einer Fluidleitung.

15

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Ablagerungen und Verstopfungen in Fluidleitungen werden häufig bemerkt, wenn ein regulärer Volumenstrom des Fluids durch die betreffende Fluidleitung nicht mehr erreicht werden kann. Ist dies der Fall, kann auf Ablagerungen bzw. Verstopfungen geschlossen werden. Zum Entfernen dieser Ablagerungen ist gerade bei längeren Fluidleitungen oder komplexen Fluidleitungssystemen günstig zu wissen, wo genau diese Ablagerungen angeordnet sind, damit an diesem Ort ein mechanischer Eingriff stattfinden kann. Durch sukzessive Demontage von Fluidleitungsteilen kann festgestellt werden, wo Ablagerungen vorliegen. Alternativ ist auch möglich, durch Einschieben von länglichen Rohrreinigungsvorrichtungen in die betroffene Fluidleitung die Ablagerungen aufzuspüren und zu entfernen.

20

25

- 2 -

Bei komplexen Fluidleitungssystemen, bei häufigen Richtungs- und Querschnittsänderungen sowie bei besonders feststehenden ad-hoc eingetretenen Verstopfungen ist dies jedoch nicht ohne weiteres in einem sehr kurzen Zeitrahmen möglich. Beispielsweise in größeren Fahrzeugen mit hohem Passagieraufkommen, etwa in Verkehrsflugzeugen, sind eine Vielzahl von Fluidleitungen installiert, die 5 Verstopfungen unterliegen können. Dies betrifft alle Arten von Fluidleitungen, insbesondere Abwasserleitungen von Toiletten und Waschbecken. Aufgrund der Komplexität und der Länge der in einem Fahrzeug installierten Fluidleitungen und Fluidleitungssystemen sowie der Vielzahl von im Bereich der Fluidleitungen 10 installierten weiteren Bordkomponenten ist es nicht möglich, Ablagerungen und Verstopfungen in derartigen Fluidleitungen durch sukzessive Demontage von Fluidleitungsteilen zu finden, ohne das Fahrzeug für längere Zeit stillzulegen, was jedoch wirtschaftlich nicht sinnvoll wäre. Eine etwa in Wartungshandbüchern von größeren Verkehrsflugzeugen vorgeschriebene präventive Freihaltung bzw. 15 Reinigung von Fluidleitungen mittels nicht unbedenklicher Chemikalien in starren Intervallen verursacht zusätzliche Kosten in der Anschaffung der Chemikalien und könnten auch ein Angreifen der Fluidleitung selbst sowie des Dichtungsmaterials in und an der Fluidleitung hervorrufen.

20 ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es könnte demnach als eine Aufgabe der Erfindung angesehen werden, ein System zum Detektieren von Ablagerungen in einer Fluidleitung vorzuschlagen, bei dem eine sukzessive Demontage der Fluidleitung zum Ermitteln des Orts von 25 Ablagerungen nicht erforderlich ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung könnte darin liegen, Intervalle präventiver Freihaltung von Fluidleitungen mittels Chemikalien bedarfsgerecht, d.h. je nach angefallenen Ablagerungen, zu steuern.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein System gemäß unabhängigem Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

- 5 Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung weist das erfindungsgemäße System einen Messkörper mit einem Ultraschallwandler und einem Ultraschallempfänger und mindestens eine mit dem Ultraschallwandler und dem Ultraschallempfänger verbundene Auswerteeinheit auf. Der Ultraschallwandler und der Ultraschallempfänger sind an dem Messkörper angeordnet. Die Auswerteeinheit ist
- 10 dazu eingerichtet, Daten von Querschnitts- und Richtungsänderungen der Fluidleitung zu speichern. Gleichermaßen ist sie dazu befähigt, Laufzeiten zwischen ausgesandten Ultraschallsignalen und empfangenen Antwortsignalen zu ermitteln und solche Antwortsignale aus den empfangenen Antwortsignalen herauszufiltern, die ausschließlich zu den gespeicherten Querschnitts- und Richtungsänderungen der
- 15 Fluidleitung gehören. Schließlich ist die Auswerteeinheit dazu eingerichtet, aus den verbleibenden und zu Ablagerungen gehörenden Antwortsignalen die Entfernungen zwischen dem freien Ende des Ultraschallwandlers und den Ablagerungen zu berechnen.
- 20 Mit anderen Worten geschildert werden ausgehend von dem Messkörper Ultraschallsignale in die Fluidleitung eingeleitet und resultierende Antwortsignale empfangen. Besonders günstig ist, die Ultraschallsignale direkt leitungsaxial in die Fluidleitung einzubringen, so dass sie sich im Wesentlichen in leitungsaxialer Richtung in der Fluidleitung fortbewegen. Die von dem Ultraschallempfänger
- 25 erfassten Antwortsignale entstehen an jeder Richtungsänderung wie Krümmungen oder Biegungen der Fluidleitung, an ausreichend wirksamen Querschnittsänderungen der Fluidleitung sowie an Ablagerungen innerhalb der Fluidleitung. Je nach

- 4 -

Ausprägung wird ein entsprechend ausgeprägtes reflektiertes Signal, im folgenden auch „Antwortsignal“ genannt, in die Fluidleitung zurückgeworfen und schließlich von dem Ultraschallempfänger empfangen. Bei einer Mehrzahl von geometrischen Formänderungen und/oder Ablagerungen empfängt der Ultraschallempfänger eine im
5 folgenden „Antwortsignalfolge“ genannte Menge von Antwortsignalen. Die Laufzeit zwischen der Ultraschallsignalemission und eines Zeitpunkts der Reflexion, d.h. der Entstehung eines entsprechenden Antwortsignals, korrespondiert zum Abstand zwischen dem Ort des Ultraschallwandlers und dem Ort, an dem die betreffende Reflexion auftritt.

10

Zum Ermitteln von Antwortsignalen, die ausschließlich von Ablagerungen hervorgerufen werden, ist die Auswerteeinheit dazu eingerichtet, sämtliche Daten der betreffenden Fluidleitung über sämtliche geometrischen Formänderungen zu speichern, die im installierten Zustand der Fluidleitung vorliegen. Zu jeder dieser
15 geometrischen Formänderungen der Fluidleitung gehört ein charakteristisches Antwortsignal, das eine charakteristische zeitliche Dauer und einen charakteristischen Amplitudenverlauf aufweist. Die Auswerteeinheit ist dazu eingerichtet, aus diesem Datensatz sämtliche charakteristischen Antwortsignale mittels einer Art Mustererkennung bzw. Differenzbetrachtung aus der
20 Antwortsignalfolge herauszufiltern. Dies bedeutet gleichermaßen, dass in der Antwortsignalfolge lediglich solche Antwortsignale verbleiben, die nicht zu den geometrischen Formänderungen der Fluidleitung, sondern zu Ablagerungen oder Verstopfungen gehören. Aus der Kenntnis der Laufzeiten zwischen Aussenden des Ultraschallsignals und dem Empfangen der verbleibenden Antwortsignale kann der
25 Ort jeder ursächlichen Ablagerung innerhalb der Fluidleitung festgestellt werden. Schließlich kann durch Auswertung des jeweiligen Amplitudenverlaufs der verbleibenden Antwortsignale die Größe und Schichtdicke der zugehörigen Ablagerungen festgestellt werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Systems ist die Auswerteeinheit dazu eingerichtet, auf Basis der gespeicherten Daten eine Selbstkalibrierung durchzuführen. So können durch ungenaues Positionieren des

5 Ultraschallwandlers und des Ultraschallempfängers beim Anbringen des Messkörpers keine genauen Aussagen über den Ort der Ablagerungen getroffen werden, da die ermittelten Orte von der Relativposition des Ultraschallwandlers und des Ultraschallempfängers in der Fluidleitung abhängig sind. Aus einer ermittelten

10 Antwortsignalfolge, die mit den gespeicherten Daten über geometrische Änderungen der Fluidleitung verglichen wird, können die genauen Relativpositionen des Ultraschallwandlers und des Ultraschallempfängers relativ zu der Fluidleitung festgestellt werden. Diese ermittelten Relativpositionen können die Auswerteeinheit bzw. einen hierin ausgeführten Algorithmus zur Erkennung von Ablagerungen kalibrieren, indem die Relativpositionen bei der späteren Detektierung oder bereits

15 bei der empfangenen Antwortsignalfolge von Ablagerungen berücksichtigt werden.

Besonders bevorzugt ist der Messkörper aus einem elastischen Material hergestellt und weist eine längliche Form auf. Dies erlaubt das Einschieben des Messkörpers in ein offenes Ende einer Fluidleitung, beispielsweise durch eine Toilettenschüssel, ein

20 Waschbecken oder dergleichen. Der Messkörper könnte etwa als ein flexibles Schlauchstück realisiert sein.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Systems ist die Auswerteeinheit dazu eingerichtet, die Tangentensteigungen von

25 Antwortsignalen, d.h. der Amplitudenverlauf über der Zeit bzw. die Hüllkurve des Antwortsignals oder ein anderes signifikantes Merkmal, zu ermitteln und aus den

- 6 -

ermittelten Tangentensteigungen die Erstreckung der ermittelten Ablagerungen festzustellen.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Systems ist
5 die Auswerteeinheit dazu eingerichtet, Anzeigedaten für eine orts aufgelöste
Darstellung von Ablagerungen in der Fluidleitung zu generieren. Dabei können
sowohl die Entfernungen von dem Ultraschallwandler bzw. Ultraschallempfänger zu
der Ablagerung angegeben werden als auch auf einer maßstäblichen Darstellung der
betreffenden Fluidleitung markiert werden. Dadurch kann eine Anzeige angesteuert
10 werden, auf der für einen Bediener anschaulich sichtbar wird, wo eine zu entfernende
Ablagerung in der Fluidleitung vorliegt.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des erfindungsgemäßen Systems ist als eine
mobile, tragbare Einheit ausgeführt.

15

Der Ultraschallwandler und der Ultraschallempfänger sind besonders vorteilhaft als
sog. Ultraschalltransceiver ausgeführt, bei denen in einer kompakten Baueinheit
sowohl die Funktion des Aussendens von Ultraschallsignalen als auch die Funktion
des Empfangens von Antwortsignalen realisiert werden können.

20

Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren gemäß dem weiteren unabhängigen
Anspruch gelöst. Außerdem wird die Aufgabe durch eine Verwendung eines
erfindungsgemäßen Systems in einer Fluidleitung eines Flugzeugs gelöst.

25 KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele und den Figuren. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich und in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung auch unabhängig von ihrer Zusammensetzung in den einzelnen Ansprüchen oder deren Rückbeziehungen. In den Figuren stehen weiterhin gleiche Bezugszeichen für gleiche oder ähnliche Objekte.

10 Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Systems.

Fig. 2 zeigt eine diagrammartige Gegenüberüberstellung einer Fluidleitung mit Ablagerungen und resultierenden Antwortsignalen über der Zeit.

15 Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Verfahren in schematischer Ansicht.

Fig. 4 zeigt ein Flugzeug mit mehreren Fluidleitungen, in dem das erfindungsgemäße System eingesetzt werden kann, um das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen.

20 DETAILLIERTE DARSTELLUNG EXEMPLARISCHER AUSFÜHRUNGSFORMEN

Schematisch zeigt Fig. 1 ein erfindungsgemäßes System 2, das einen Messkörper 4 aufweist, der mit einem Ultraschallwandler 6 und einem Ultraschallempfänger 8 verbunden ist. Die Komponenten Ultraschallwandler 6 und Ultraschallempfänger 8

können auch in Form eines sogenannten „Ultraschalltransceivers“ vorliegen, bei dem das Aussenden und Empfangen von Ultraschallsignalen innerhalb einer einzigen Komponente durchgeführt wird.

5 Ultraschallwandler 6 und Ultraschallempfänger 8 sind an einem Ende 10 des Messkörpers 4 angeordnet, wobei der Messkörper 4 eine längliche und bevorzugt schlauchartige Form aufweist, die ein Durchtreten von Ultraschallwellen erlaubt. Der Messkörper 4 lässt sich durch eine solche Form leicht in eine zu untersuchende Fluidleitung einführen, ohne dass eine partielle Demontage der Fluidleitung
10 notwendig ist. Durch die Verwendung eines elastischen Materials kann der Messkörper 4 auch stärkere Formänderungen der Fluidleitung überwinden, die sich beispielsweise an eine Öffnung des Waschbeckens oder einer Toilettenschüssel anschließen, durch die der Messkörper 4 in die Fluidleitung eingeführt werden kann.

15 Der Ultraschallwandler 6 und der Ultraschallempfänger 8 sind mit einer Auswerteeinheit 12 verbunden, die den Ultraschallwandler 6 dazu veranlassen kann, Ultraschallwellen in die Fluidleitung auszusenden. Gleichermaßen werden die empfangenen Antwortsignalfolgen vom Ultraschallempfänger 8 an die Auswerteeinheit 12 geleitet und dort weiterverarbeitet.

20

Die Auswerteeinheit 12 weist eine zentrale Datenverarbeitungseinheit 14 auf, in der die Auswertung der Antwortsignalfolgen in Form von Mustererkennungen, Differenzbetrachtungen oder Korrelation mit Hilfe von geeigneten Algorithmen bewerkstelligt werden kann. Die Auswerteeinheit 12 ist mit einer Speichereinheit 16
25 verbunden, in der die Daten zu sämtlichen relevanten geometrischen Formänderungen der betreffenden Fluidleitung vorliegen, die insbesondere Richtungsänderungen und Querschnittsänderungen umfassen. Die Auswerteeinheit

12 ist damit befähigt, über die zentrale Datenverarbeitungseinheit 14 aus den empfangenen Antwortsignalfolgen solche Antwortsignale herauszufiltern, die zu den bekannten installationsbedingten geometrischen Formänderungen der Fluidleitung gehören. Zur Auswertung könnte eine Vergleichssignalfolge gebildet werden, die
5 eine Simulation einer empfangenen Antwortsignalfolge einer „sauberen“ Fluidleitung ohne jegliche Ablagerungen sein kann. Durch Subtraktion dieser Vergleichssignalfolge von der empfangenen Antwortsignalfolge des Ultraschallempfängers 8 entsteht eine bereinigte Antwortsignalfolge, in der die aus geometrischen Formänderungen resultierenden Antwortsignale nicht mehr
10 vorhanden sind und ausschließlich unerwünschte Ablagerungen repräsentieren.

Aus den ermittelten Antwortsignalen kann durch Zugrundelegen einer Ausbreitungsgeschwindigkeit der Ultraschallwellen in der Fluidleitung eine Entfernung zu jedem Auslöser jedes empfangenen Antwortsignals berechnet werden,
15 was der Entfernung zu der jeweiligen Ablagerung entspricht.

Die Auswerteeinheit 12 ist ferner dazu eingerichtet, die Tangentensteigung bzw. die Hüllkurve oder ein anderes signifikantes Merkmal der Antwortsignale zu ermitteln, wobei zu beachten ist, dass die Erstreckung einer Ablagerung in der Längsrichtung
20 der Fluidleitung umso größer ist, je geringer die Tangentensteigung ist.

Die Auswerteeinheit 12 kann gleichzeitig auch eine Anzeigeeinheit 18 aufweisen, die dazu eingerichtet ist, Anzeigedaten zu den ermittelten Ablagerungen zu erstellen. Aufgrund der Kenntnis der geometrischen Form der betreffenden Fluidleitung sowie
25 der Entfernung zu der betreffenden Ablagerung kann orts aufgelöst dargestellt werden, wo sich innerhalb der Fluidleitung die Ablagerung befindet. Dies könnte

beispielsweise durch eine graphische Darstellung der Fluidleitung erfolgen, in der die ermittelten Ablagerungen als Markierungen sichtbar sind.

5 Ferner kann die Auswerteeinheit 12 ein Lesegerät 20 aufweisen, in das eine Speicherkarte, eine Diskette oder ein anderes Speichermedium eingesetzt und ausgelesen werden können, etwa um die Speichereinheit 16 mit aktualisierten Daten zu betreffenden Fluidleitungen zu versorgen.

Schließlich kann das erfindungsgemäße System auch eine Datenübertragungseinheit 10 22 aufweisen, die mit der Auswerteeinheit 12 verbunden ist. Die Auswerteeinheit 12 kann damit dazu eingerichtet sein, mit einem externen Wartungssystem eines Fahrzeugs zu kommunizieren. Dies ist besonders für die Anwendung in Verkehrsflugzeugen relevant, bei denen eine regelmäßige Wartung durchgeführt wird, wofür ein Wartungssystem mit Daten über sämtliche relevanten Fahrzeugdaten 15 vorgesehen sein könnte. Dadurch könnte außerdem die Auswerteeinheit 12 auch ohne externe Speichermedium Daten über die geometrischen Formänderungen der betreffenden Fluidleitung über das erhalten und gleichzeitig die ermittelten Ablagerungen über die Datenübertragungseinheit 22 an das Wartungssystem übermitteln, so dass einem Techniker präsentiert werden könnte, an welchen Stellen 20 vorhandener Fluidleitungen Ablagerungen oder Verstopfungen entfernt werden müssen. Die Datenübertragungseinheit ist bevorzugt als drahtlose Datenübertragungseinheit ausgeführt, um die Mobilität des erfindungsgemäßen Systems gewährleisten zu können.

25 Das erfindungsgemäße System 2 kann schließlich auch eine Anzeige 24 und Bedienelemente 26 aufweisen, mit denen ein Benutzer auswählen kann, welche der möglichen Fluidleitungen in einem Flugzeug oder dergleichen auf Ablagerungen

untersucht wird. Zur Vereinfachung könnte eine betreffende Einrichtung an der Fluidleitung, etwa ein Waschbecken oder eine Toilettenschüssel, an verdeckter Stelle einen Strichcode oder einen RFID-Tag aufweisen, mit dem das erfindungsgemäße System über einen geeigneten und in Fig. 1 nicht dargestellten Scanner bei Bedarf
5 einfach erfassen kann, welche Fluidleitung zur Zeit untersucht wird, so dass die relevanten Daten geladen bzw. aufgerufen werden können. Gleichzeitig ist durch die Anzeige 24 auch eine Rückmeldung des erfindungsgemäßen Systems 2 an den Benutzer möglich, wenn ein Bedienfehler durch einen verstopften oder falsch positionierten Messkörper 4 oder dergleichen vorliegt.

10

In Fig. 2 wird eine Fluidleitung 28 gezeigt, die mit einem Waschbecken 30 verbunden ist. Diese Art Waschbecken und Fluidleitung 28 könnte in einem modernen Verkehrsflugzeug untergebracht sein, in dem es schwer möglich ist, zur Ermittlung von Ablagerungen und Verstopfungen einer Fluidleitung diese sukzessive
15 zu zerlegen, um dort den Querschnitt zu überprüfen.

Unterhalb der Fluidleitung 28 ist auf gleiche Länge skaliert eine Antwortsignalfolge dargestellt, die über die Zeit aufgetragen ist und aus Reflexionen innerhalb der Fluidleitung 28 auf ein ausgesandtes Ultraschallsignal 32 zur Zeit „0“ folgt.

20

Zum Detektieren von Ablagerungen wird der Messkörper 4 in die Fluidleitung 28 über das Waschbecken 30 eingesetzt. Dort wird das Ausgangssignal beispielhaft leitungsaxial in die Fluidleitung 28 gesendet. Nachdem das Anfangssignal 32 durch die Fluidleitung 28 zu einem ersten Knick 34 gewandert ist, wird es dort reflektiert
25 und verläuft wieder zum Messkörper 4. Hieraus resultiert ein erstes Antwortsignal 36 mit einer charakteristischen Amplitude und einer charakteristischen Tangentensteigung.

Nachdem der nicht reflektierte Teil des Signals weiter zu einem zweiten Knick 38 vorangeschritten und dort zum Messkörper 4 hin reflektiert wird, resultiert ein zweites Antwortsignal 40 mit ebenfalls einer charakteristischen Amplitude und einer charakteristischen Tangentensteigung.

Das Ausbreiten der Schallwellen in im Wesentlichen leitungsaxialer Richtung innerhalb der Fluidleitung 28 führt dazu, dass an sämtlichen Orten mit einer geometrischen Formänderung ein charakteristisches Antwortsignal erzeugt wird, das alleine aus der jeweiligen geometrischen Formänderung resultiert. Da die geometrische Ausgestaltung der installierten Fluidleitung 28 vollständig bekannt ist, können die daraus resultierenden Antwortsignale aus der empfangenen Antwortsignalfolge herausgerechnet werden.

Exemplarisch sind in der gezeigten Fluidleitung 28 zwei Ablagerungen 42 und 44 dargestellt, sowie eine vollständige Verstopfung 46, die einen „schallharten“ Abschluss bildet. Die Ablagerung 42 erstreckt sich in Längsrichtung weiter als die Ablagerung 44, so dass die Tangentensteigung 48 des zu der Ablagerung 42 gehörigen dritten Antwortsignals 50 flacher ist als die Tangentensteigung 52 des vierten Antwortsignals 54.

Die Amplitude 56 eines zu der Verstopfung 46 gehörigen fünften Antwortsignals 58 ist deutlich größer als die Amplituden der restlichen Antwortsignale, so dass hier auf eine vollständige Verstopfung geschlossen werden kann.

In Fig. 3 wird das erfindungsgemäße Verfahren in einer Blockdarstellung schematisch gezeigt. Nach dem Aussenden 59 eines Ultraschallsignals mittels des Ultraschallwandlers 6 in die Fluidleitung 28 werden von aus Reflexionen innerhalb der Fluidleitung 28 resultierende Antwortsignale mittels des Ultraschallempfängers 8 empfangen 60. Anschließend werden zu gespeicherten geometrischen Formänderungen der Fluidleitung gehörige Antwortsignale aus der empfangenen Antwortsignalfolge herausgefiltert 62. Die Laufzeiten zwischen dem ausgesandten Ultraschallsignal und den empfangenen Antwortsignalen wird bestimmt 64 und hieraus werden die Entfernungen zwischen dem Ultraschallwandler 6 und den Ablagerungen berechnet 66.

Vor Durchlaufen des erfindungsgemäßen Verfahrens könnte eine zu untersuchende Fluidleitung 28 über ein Bedienelement 26 und eine Anzeige 24 ausgewählt werden 68. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht außerdem das Durchführen 70 einer Selbstkalibrierung zum Bestimmen der Relativposition des Ultraschallwandlers zu der Fluidleitung. Beispielhaft, ohne den Kern der Erfindung darauf zu beschränken, könnte die Selbstkalibrierung vor dem Herausfiltern 62 von Antwortsignalen von geometrischen Formänderungen der Fluidleitung 28 erfolgen.

Aus den Antwortsignalen von Ablagerungen könnten ferner Tangentensteigungen ermittelt 72 und daraus die Größe, d.h. Dicke und Erstreckung in leitungsaxialer Richtung, der jeweiligen Ablagerungen berechnet 74 werden. Schließlich könnten Anzeigedaten für eine orts aufgelöste Darstellung ermittelter Ablagerungen in der Fluidleitung generiert 76 werden.

Optional können die Anzeigedaten an ein Wartungssystem übermittelt 78 werden, über welches auch Daten über geometrische Formänderungen der Fluidleitung 28 erhalten 80 werden können.

- 5 Fig. 4 zeigt ein Flugzeug 82, das mit mehreren Fluidleitungen 28 ausgerüstet ist. Das erfindungsgemäße Verfahren, welches durch das erfindungsgemäße System 2 ausgeführt ist, eignet sich besonders dazu, Ablagerungen und Verstopfungen in einer Fluidleitung 28 in einem Flugzeug festzustellen, da die Notwendigkeit einer sukzessiven Demontage der Fluidleitung 28 entfällt und das Intervall der durch den
10 Einsatz von Chemikalien durchgeführten Freihaltung der Fluidleitung durch das erfindungsgemäße Verfahren bedarfsgerecht gesteuert werden kann.

- Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „aufweisend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei
15 darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

BEZUGSZEICHEN

	2	erfindungsgemäßes System
	4	Messkörper
5	6	Ultraschallwandler
	8	Ultraschallempfänger
	10	Ende des Messkörpers
	12	Auswerteeinheit
	14	Datenverarbeitungseinheit
10	16	Speichereinheit
	18	Anzeigeeinheit
	20	Lesegerät
	22	Datenübertragungseinheit
	24	Anzeige
15	26	Bedienelement
	28	Fluidleitung
	30	Waschbecken
	32	Ultraschallsignal
	34	erster Knick
20	36	erstes Antwortsignal
	38	zweiter Knick
	40	zweites Antwortsignal
	42	Ablagerung
	44	Ablagerung
25	46	vollständige Verstopfung
	48	Tangentensteigung
	50	drittes Antwortsignal
	52	Tangentensteigung

	54	viertes Antwortsignal
	56	Amplitude
	58	fünftes Antwortsignal
	59	Aussenden eines Ultraschallsignals
5	60	Empfangen von Antwortsignalen
	62	Ausfiltern
	64	Laufzeiten bestimmen
	66	Entfernungen berechnen
	68	Auswählen Fluidleitung
10	70	Durchführen Selbstkalibrierung
	72	Ermitteln Tangentensteigung
	74	Berechnen Dicke und Erstreckung
	76	Generieren von Anzeigedaten
	78	Übermitteln an Wartungssystem
15	80	Erhalten von Daten
	82	Flugzeug

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. System (2) zum Detektieren von Ablagerungen in einer Fluidleitung (28),
aufweisend
- 5 - einen Messkörper (4),
- einen Ultraschallwandler (6) zum Aussenden von Ultraschallsignalen und
einen Ultraschallempfänger (8) zum Empfangen von Antwortsignalen und
- mindestens eine mit dem Ultraschallwandler (6) und dem
Ultraschallempfänger (8) verbundene Auswerteeinheit (12);
- 10 wobei der Ultraschallwandler (6) und der Ultraschallempfänger (8) an dem
Messkörper (4) angeordnet sind,
wobei der Messkörper (4) dazu eingereicht ist, in ein offenes Ende der
Fluidleitung (28) zum Einkoppeln der Ultraschallsignale eingeschoben zu werden
und Ultraschallsignale in axialer Richtung der Fluidleitung (28) auszusenden,
- 15 wobei die Auswerteeinheit (12) dazu eingerichtet ist, Daten von
geometrischen Formänderungen der Fluidleitung (28) zu speichern, Laufzeiten
zwischen ausgesandten Ultraschallsignalen und aus Reflexionen innerhalb der
Fluidleitung (28) resultierenden und von dem Ultraschallempfänger (8) empfangenen
Antwortsignalen zu ermitteln, zu den gespeicherten geometrischen Formänderungen
- 20 gehörige Antwortsignale auszufiltern und aus den verbleibenden und zu
Ablagerungen gehörigen Antwortsignalen die Entfernungen zwischen dem
Ultraschallwandler (6) und den Ablagerungen zu berechnen.
2. System (2) nach Anspruch 1, wobei die Auswerteeinheit (12) dazu
- 25 eingerichtet ist, auf Basis der gespeicherten Daten eine Selbstkalibrierung
durchzuführen.

3. System (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Messkörper (4) eine längliche Form aufweist und aus einem elastischen Material besteht.
4. System (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die
5 Auswerteeinheit (12) dazu eingerichtet ist, Tangentensteigungen oder andere signifikante Merkmale von Antwortsignalen von Ablagerungen zu ermitteln und aus den ermittelten Merkmalen die Größe der jeweiligen Ablagerungen zu bestimmen.
5. System (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend
10 eine Datenübertragungseinheit (22), die dazu eingerichtet ist, mit einer externen Komponente Daten über ermittelte Ablagerungen und/oder von Daten über geometrische Formänderungen auszutauschen.
6. System (2) nach Anspruch 5, wobei die externe Komponente ein
15 Wartungssystem ist.
7. System (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend eine Anzeige (24) und mindestens ein Bedienelement (26) zum Steuern der Auswerteeinheit (12).
20
8. System (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auswerteeinheit (12) dazu eingerichtet ist, Anzeigedaten für eine orts aufgelöste Darstellung ermittelter Ablagerungen in der Fluidleitung (28) zu generieren.
- 25 9. Verfahren zum Detektieren von Ablagerungen in einer Fluidleitung (28), aufweisend die Schritte:
- Aussenden eines Ultraschallsignals mittels eines Ultraschallwandlers (6) in die Fluidleitung (28);

- 19 -

- Empfangen von aus Reflexionen innerhalb der Fluidleitung (28) resultierenden Antwortsignalen mittels eines Ultraschallempfängers (8);
 - Ausfiltern von zu gespeicherten geometrischen Formänderungen der Fluidleitung (28) gehörigen Antwortsignalen;
 - 5 - Ermitteln von Laufzeiten zwischen dem ausgesandten Ultraschallsignal und den empfangenen Antwortsignalen; und
 - Berechnen von Entfernungen zwischen dem Ultraschallwandler (6) und aus den Laufzeiten.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 9, ferner aufweisend den Schritt:
- Auswählen einer zu untersuchenden Fluidleitung mittels mindestens eines Bedienelements (26) an der Auswerteeinheit (12).
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, ferner aufweisend den Schritt:
- 15 - Durchführen einer Selbstkalibrierung zum Bestimmen der Relativposition des Ultraschallwandlers (6) zu der Fluidleitung (28).
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, ferner aufweisend die Schritte:
- 20 - Ermitteln von charakteristischen Merkmalen von Antwortsignalen von Ablagerungen; und
- Ermitteln der Größe der jeweiligen Ablagerungen aus den charakteristischen Merkmalen.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, ferner aufweisend den Schritt:
- 25 - Generieren von Anzeigedaten für eine orts aufgelöste Darstellung ermittelter Ablagerungen in der Fluidleitung (28).

14. Verwendung eines Systems (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Detektieren von Ablagerungen in einer Fluidleitung (28) eines Flugzeugs (82).

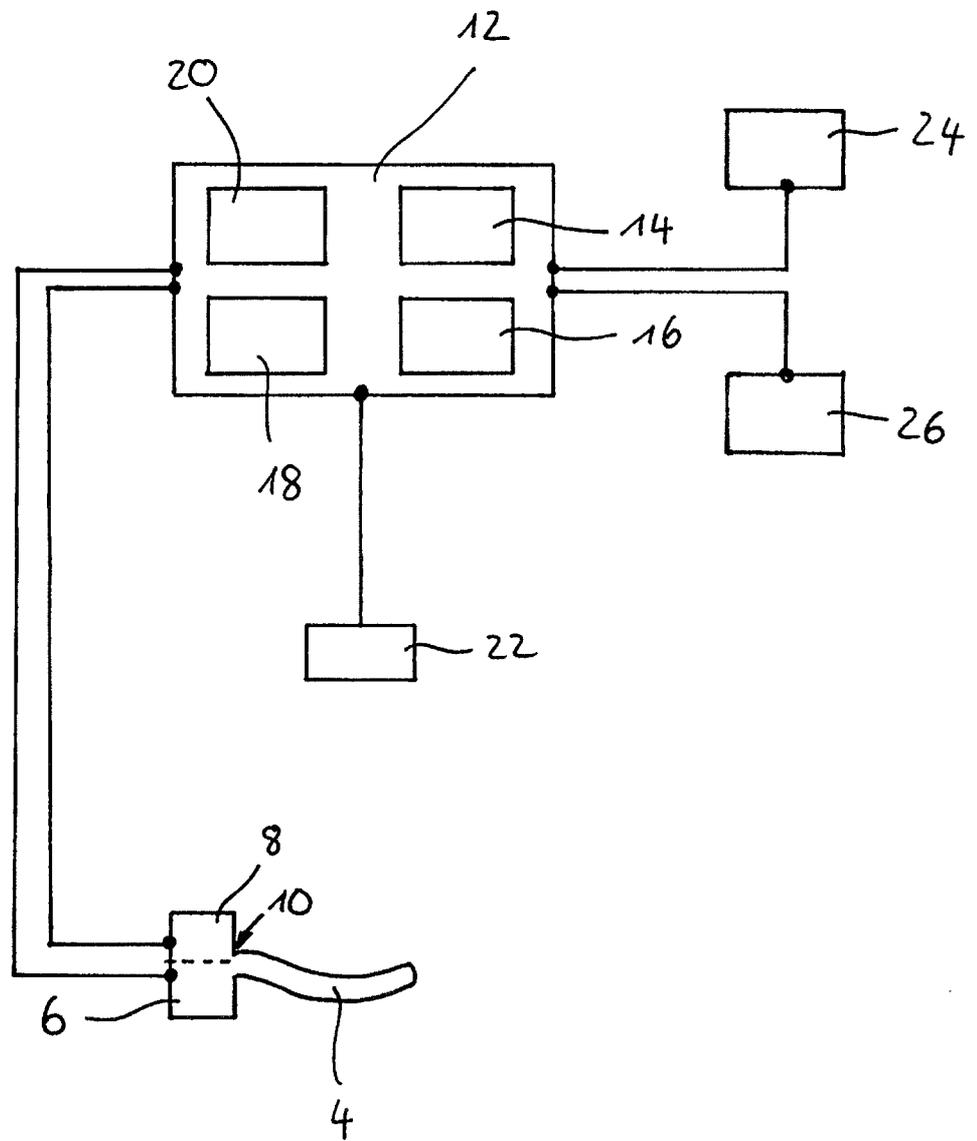


Fig. 1

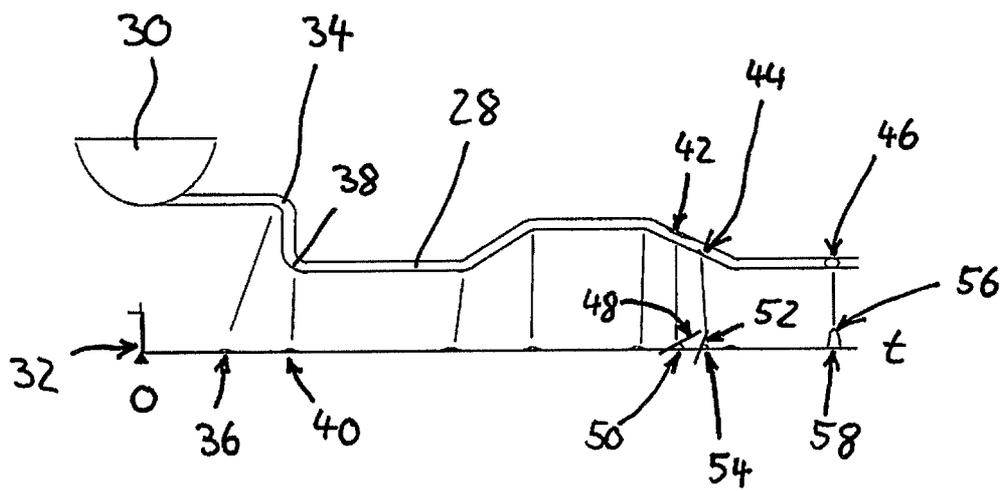


Fig. 2

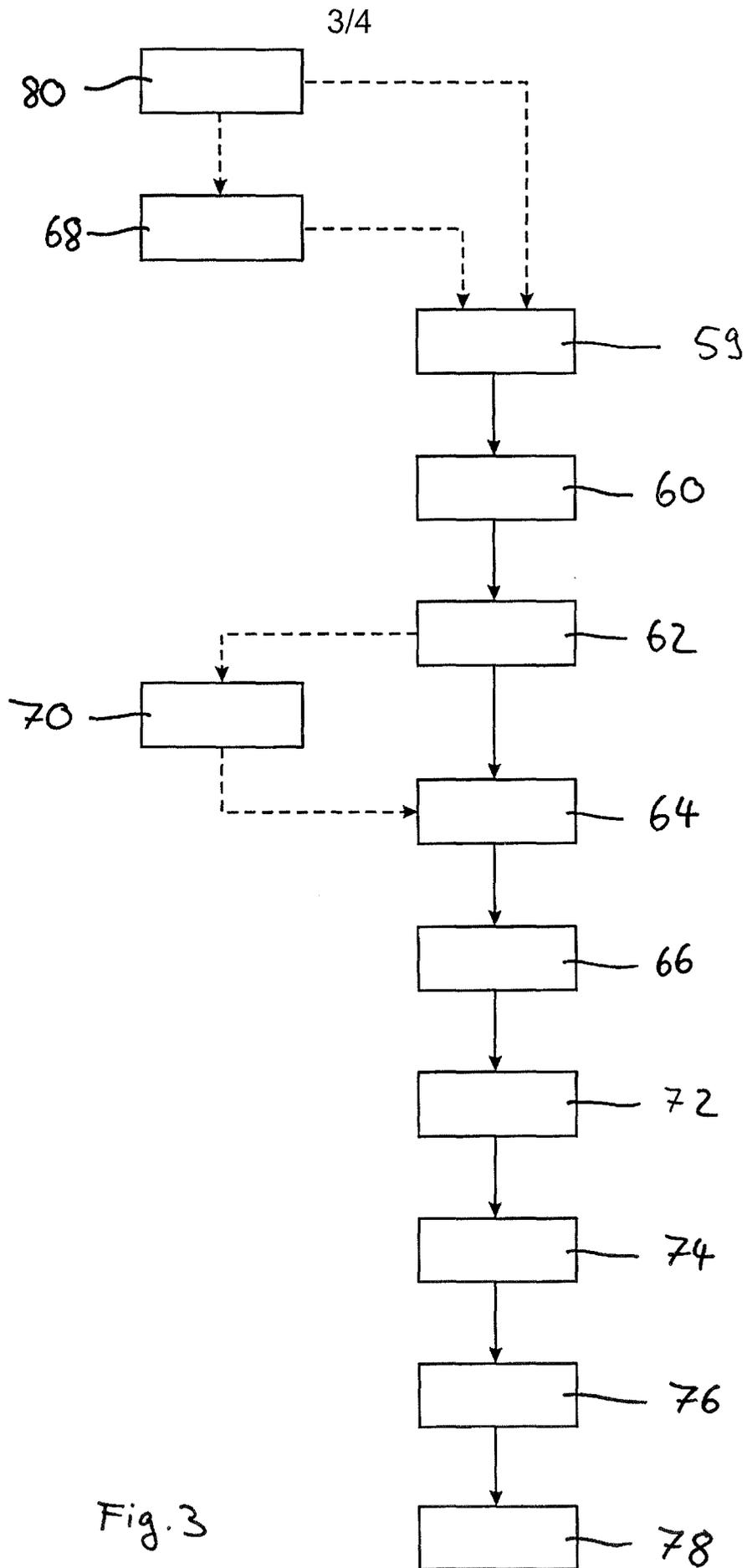


Fig. 3

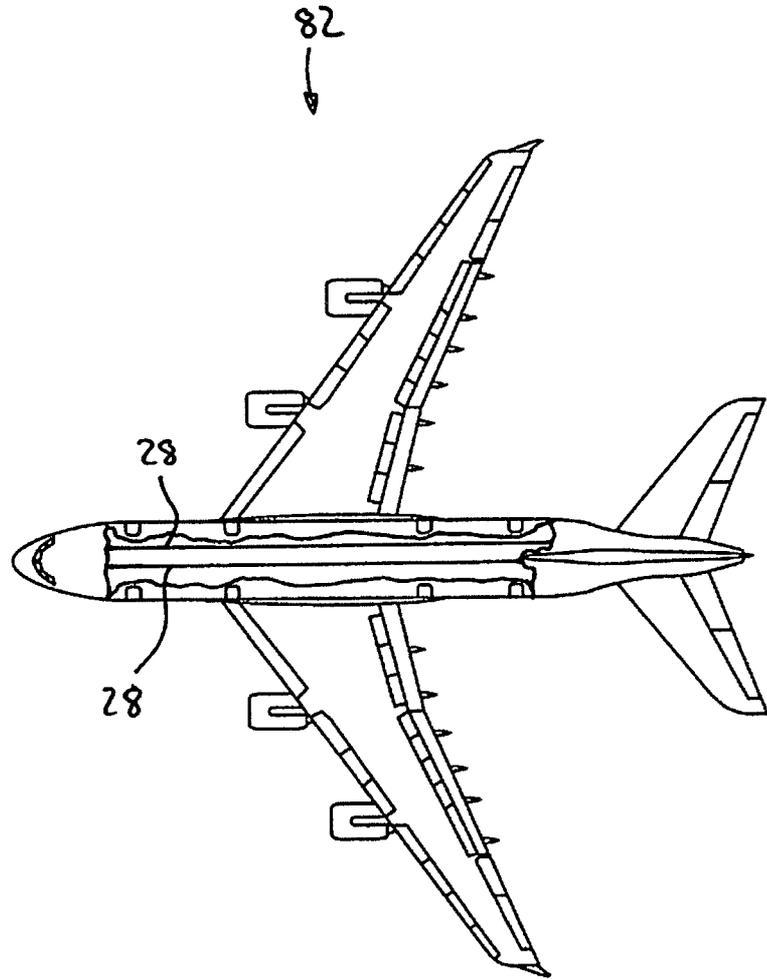


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/063111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. GOIN29/07
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 GOIN

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/140946 A1 (COATS E ALAN [US]) 31 July 2003 (2003-07-31) paragraph [0015] paragraph [0044] figures 1,3	1-14
A	US 2003/185100 A1 (D ANGELO RALPH M [US] ET AL) 2 October 2003 (2003-10-02) paragraph [0113] - paragraph [0116] figures 7,8,13	1-14
A	JP 60 196662 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; SHINNIHON HIHAKAI KENSA KK) 5 October 1985 (1985-10-05) * abstract	1-14
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 19 January 2011	Date of mailing of the international search report 26/01/2011
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Baranski, Jörg
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/063111

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 474 165 B1 (HARPER MARK FRANCIS LUCIEN [GB] ET AL) 5 November 2002 (2002-11-05) column 7, line 52 - line 64 -----	1-14
A	US 4 669 310 A (LESTER SAMUEL R [US]) 2 June 1987 (1987-06-02) column 1, line 60 - column 2, line 16 -----	1-14
A	DE 102 14 678 A1 (SONOTEC DR ZUR HORST MEYER & M [DE]) 23 October 2003 (2003-10-23) paragraph [0012] -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/063111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003140946 A1	31-07-2003	WO 03064067 A1	07-08-2003
US 2003185100 A1	02-10-2003	AU 2003225923 A1 MX PA04009020 A WO 03085394 A2	20-10-2003 03-02-2005 16-10-2003
JP 60196662 A	05-10-1985	NONE	
US 6474165 B1	05-11-2002	AT 303595 T AU 735710 B2 AU 1497199 A CA 2312394 A1 DE 69831423 D1 DE 69831423 T2 EP 1038175 A1 ES 2247730 T3 GB 2332274 A WO 9931499 A1	15-09-2005 12-07-2001 05-07-1999 24-06-1999 06-10-2005 06-07-2006 27-09-2000 01-03-2006 16-06-1999 24-06-1999
US 4669310 A	02-06-1987	BR 8701985 A CA 1267213 A1 DE 3781296 D1 DE 3781296 T2 EP 0239275 A2 ES 2033828 T3 JP 62284209 A MX 165126 B	12-01-1988 27-03-1990 01-10-1992 25-02-1993 30-09-1987 01-04-1993 10-12-1987 28-10-1992
DE 10214678 A1	23-10-2003	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. GOIN29/07 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) GOIN		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/140946 A1 (COATS E ALAN [US]) 31. Juli 2003 (2003-07-31) Absatz [0015] Absatz [0044] Abbildungen 1,3	1-14
A	US 2003/185100 A1 (D ANGELO RALPH M [US] ET AL) 2. Oktober 2003 (2003-10-02) Absatz [0113] - Absatz [0116] Abbildungen 7,8,13	1-14
A	JP 60 196662 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; SHINNIHON HIHAKAI KENSA KK) 5. Oktober 1985 (1985-10-05) * Zusammenfassung	1-14
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist 		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
19. Januar 2011	26/01/2011	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Baranski, Jörg	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 474 165 B1 (HARPER MARK FRANCIS LUCIEN [GB] ET AL) 5. November 2002 (2002-11-05) Spalte 7, Zeile 52 - Zeile 64 -----	1-14
A	US 4 669 310 A (LESTER SAMUEL R [US]) 2. Juni 1987 (1987-06-02) Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 16 -----	1-14
A	DE 102 14 678 A1 (SONOTEC DR ZUR HORST MEYER & M [DE]) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) Absatz [0012] -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/063111

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003140946 A1	31-07-2003	WO 03064067 A1	07-08-2003
US 2003185100 A1	02-10-2003	AU 2003225923 A1	20-10-2003
		MX PA04009020 A	03-02-2005
		WO 03085394 A2	16-10-2003
JP 60196662 A	05-10-1985	KEINE	
US 6474165 B1	05-11-2002	AT 303595 T	15-09-2005
		AU 735710 B2	12-07-2001
		AU 1497199 A	05-07-1999
		CA 2312394 A1	24-06-1999
		DE 69831423 D1	06-10-2005
		DE 69831423 T2	06-07-2006
		EP 1038175 A1	27-09-2000
		ES 2247730 T3	01-03-2006
		GB 2332274 A	16-06-1999
		WO 9931499 A1	24-06-1999
US 4669310 A	02-06-1987	BR 8701985 A	12-01-1988
		CA 1267213 A1	27-03-1990
		DE 3781296 D1	01-10-1992
		DE 3781296 T2	25-02-1993
		EP 0239275 A2	30-09-1987
		ES 2033828 T3	01-04-1993
		JP 62284209 A	10-12-1987
		MX 165126 B	28-10-1992
DE 10214678 A1	23-10-2003	KEINE	