

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2011-521831

(P2011-521831A)

(43) 公表日 平成23年7月28日(2011.7.28)

(51) Int.Cl.
B64D 13/00 (2006.01)F I
B64D 13/00

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-510995 (P2011-510995)
 (86) (22) 出願日 平成21年5月27日 (2009. 5. 27)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年1月21日 (2011. 1. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2009/056401
 (87) 国際公開番号 W02009/144234
 (87) 国際公開日 平成21年12月3日 (2009. 12. 3)
 (31) 優先権主張番号 102008026117.3
 (32) 優先日 平成20年5月30日 (2008. 5. 30)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 61/130, 451
 (32) 優先日 平成20年5月30日 (2008. 5. 30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 509203120
 エアバス オペレーションズ ゲゼルシャ
 フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
 ング
 ドイツ連邦共和国 21129 ハンブル
 ク クリートスラーク 10
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (72) 発明者 アイショルツ ヨハネス
 ドイツ国 ハンベルク ヘルベルトーヴァ
 イヒマンーシュトラッセ 75

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機のための外気供給

(57) 【要約】

本発明は、少なくとも1つのラム空気取入開口を有する少なくとも1つのラム空気取入口、ラム空気取入口から間隔を置かれる少なくとも1つの二次空気取入開口、および移動可能に取り付けられる少なくとも1つのフラップ、を備え、フラップは、第1の位置に、および第2の位置に、移動可能であり、フラップは、第1の位置において、二次空気取入開口を本質的に覆い、第2の位置において、ラム空気取入開口を異物から保護するために、二次空気取入開口を少なくとも部分的に開放して、そして少なくとも特定の領域において、ラム空気取入開口に向けて導かれる空気の流れの中に延びる、ことを特徴とする航空機のための外気取入口に関する。本発明による外気取入口は、拡大した断面積のため、地上で、または比較的遅い速度をともなう飛行段階の間、外気取入口の圧力損失を低減することを可能にする。これは、実際のラム空気取入口が、巡航段階のための最適化を可能とし、そして、任意の下流側の圧縮機のエネルギー消費および空気導入ノイズをかなり減少できることに結びつく。

【選択図】 図3

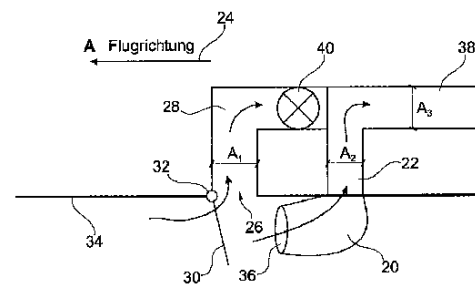


Fig. 3

A Flight direction

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

航空機のための外気取入口であって、

少なくとも 1 つのラム空気取入開口（36）を有する少なくとも 1 つのラム空気取入口（20）、

前記ラム空気取入口（20）から間隔を置かれる少なくとも 1 つの二次空気取入開口（26）、

移動可能に取り付けられる少なくとも 1 つのフラップ（30）、

前記二次空気取入開口（26）に接続される二次空気取入ダクト（28）、

前記ラム空気取入開口（36）に接続されるラム空気取入ダクト（22）、

外気ダクト（38）、および、

前記二次空気取入ダクト（28）内に配置されるチェック弁（40）、を含み、

前記フラップ（30）は、第 1 の位置に、および第 2 の位置に、移動可能であり、

前記フラップ（30）は、前記第 1 の位置において、前記二次空気取入開口（26）を本質的に覆い、前記第 2 の位置において、前記ラム空気取入開口（36）を異物から保護するために、前記二次空気取入開口（26）を少なくとも部分的に開放して、そして少なくとも特定の領域において、前記ラム空気取入開口（36）に向けて導かれる空気の流れの中に延び、

前記二次空気取入ダクト（28）および前記ラム空気取入ダクト（22）は、前記外気ダクト（38）に接続可能である、
外気取入口。

【請求項 2】

前記二次空気取入開口（26）は、前記ラム空気取入口（20）の上流側に配置される、請求項 1 に記載の外気取入口。

【請求項 3】

前記フラップ（30）は、前記第 1 の位置において、前記ラム空気取入口（20）および前記二次空気取入開口（26）の上流側に配置される、請求項 1 または 2 に記載の外気取入口。

【請求項 4】

前記フラップ（30）は、前記第 1 の位置において、前記ラム空気取入口（20）と前記二次空気取入開口（26）との間に配置される、請求項 1 または 2 に記載の外気取入口。

【請求項 5】

前記フラップ（30）は、第 3 の位置に移動可能であり、そこにおいて、前記フラップ（30）は、航空機の表面（34）から前記二次空気取入開口（26）内にラム空気を送るために、前記空気の流れの中に少なくとも部分的に延び、同時に、前記ラム空気取入開口（36）に向けて導かれる前記空気の流れを本質的に損なわない、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の外気取入口。

【請求項 6】

前記外気ダクト（38）の断面積は、前記二次空気取入ダクト（28）および前記ラム空気取入ダクト（22）の合計の断面積に少なくとも等しい、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の外気取入口。

【請求項 7】

前記二次空気取入ダクト（28）に接続可能な非常換気ダクト（52）をさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の外気取入口。

【請求項 8】

前記非常換気ダクト（52）内に移動可能に取り付けられる非常換気取入口フラップ（54）をさらに含む、請求項 7 に記載の外気取入口。

【請求項 9】

前記非常換気ダクト（52）と前記二次空気取入ダクト（28）との間の接続を開閉す

10

20

30

40

50

るために、前記非常換気取入口フラップ（５４）を動かすための別のアクチュエータをさらに含む、請求項８に記載の外気取入口。

【請求項１０】

前記外気ダクト（３８）内に配置される、空気を送るための圧縮機（４２）をさらに含む、請求項１～９のいずれか１項に記載の外気取入口。

【請求項１１】

前記フラップ（３０）は、ヒンジ（３２）上に移動可能に取り付けられる、請求項１～１０のいずれか１項に記載の外気取入口。

【請求項１２】

前記フラップ（３０）を動かすためのアクチュエータをさらに含む、請求項１～１１のいずれか１項に記載の外気取入口。

10

【請求項１３】

前記外気ダクト（３８）、前記ラム空気取入ダクト（２２）および／または前記二次空気取入ダクト（２８）は、少なくとも１つの熱交換器を収容するように設計される、請求項１～１２のいずれか１項に記載の外気取入口。

【請求項１４】

航空機における請求項１～１３のいずれか１項に記載の外気取入口の使用。

【請求項１５】

請求項１～１３のいずれか１項に記載の少なくとも１つの外気取入口を有する航空機。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【０００１】

〔関連出願の参照〕

この出願は、２００８年５月３０日に出願の米国仮特許出願番号第６１／１３０，４５１号の出願日の、および、２００８年５月３０日に出願のドイツ国特許出願番号第１０２００８ ０２６ １１７．３号の出願日の、利益を請求するものであり、それらの出願の開示は、ここに、参照により本明細書に組み込まれる。

【０００２】

〔技術分野〕

本発明は、航空機のための外気取入口に関する。

30

【背景技術】

【０００３】

商業的な航空機は、外気の供給を要求する。この空気は、例えば、エンジンの圧縮機、補助動力源（「ＡＰＵ」）のようなさまざまな供給源、またはその他の供給源によって、提供されることができる。より大きな航空機では、航空機のエンジンから環境管理システムにブリードエアを供給するのが一般的である。普及している航空機の環境管理システムの空調ユニットは、１つ以上の大容量の熱交換器を含み、それを通して、飛行中はラム空気が流れる。ラム空気は、ブリードエアを冷やすために使われる。ラム空気は、通常、ラム空気ダクトを通して供給される。比較的最近の商業的な航空機は、ブリードエアなしで、または、比較的少量のブリードエアによって、作動されることができる環境管理システムを備えている。客室を加圧し、換気し、空調するために必要な比較的大量の空気量を提供するために、航空機の胴体上で比較的大きい外気取入口を利用することが実際的である。この種の外気取入口は、通常、航空機の胴体の外側の輪郭から外向きに延長して、そして、「ラム空気スクープ」または「ラム空気取入口スクープ」として呼ばれる、例えば、曲がった、スクープのような形状を有する。

40

【０００４】

この種の外気取入口の形状は、特に長距離の商業用航空機のための、最長の飛行段階を最も表わす巡航状態のために設計される。これらの飛行段階では、巡航高度での小さい空気密度にもかかわらず、顕著なラム圧力が外気取入口で発生するように、比較的高速度（例えば０．８Ｍａ）に達する。ラム圧力のため外気取入口の後方に配置される空気ダクト

50

内への空気の流れは、その空気の圧力を客室を加圧するために必要な値まで増加させるために圧縮機を用いてさらに圧縮されることが好ましく、そして、ダクトの下流側のネットワーク内に供給されて、そこから、対応する空気処理システム内へ割り振られる。地上オペレーションの間に指定された音響要求条件（特定の空気速度は、特に、上回ってはならない）を果たすために、そして、エネルギーを節約するため圧力損失を最小化するために、二次空気取入口、すなわち、流動抵抗をこのように減らすために、そして平均的な流れ速度をより小さくするために、地上で追加的な流入横断面を提供する1つ以上の二次空気取入口を設置することが要求されてもよい。しかしながら、これらの二次空気取入口のオペレーションは、飛行中に二次空気取入口を封止する機械的に作動するフラップまたはシャッターを要求する。

10

【0005】

上記の外気取入口の使用において、これらの外気取入口が、地上付近でのオペレーション段階の間、周囲を渦巻いている塵および微小物体から保護される必要があることは、さらに不利であり、これは通常デフレクタ・シールドで実現される。このデフレクタ・シールドは、例えば、流れ方向にゆだねられて、異物の運動エネルギーを吸収することが可能な、外気取入口の上流側で、枢支される方法で配置される。この追加的な機械装置は、この種の外気取入口システムの複雑さを増加させる。

【発明の概要】**【0006】**

本発明の目的は、航空機のための外気取入口を提案することである。その外気取入口は、可能な限りの最少の複雑さ、小さい重量および可能な限りの最少の可動パーツを有して、そして、飛行および地上オペレーションの間にブリードエアなしで本質的に作動する航空機の環境管理システムのための外気の十分な供給を確実にする、すなわち下流側の圧縮機で可能な限りの最少の電力需要を有する。

20

【0007】

この目的は、少なくとも1つのラム空気取入開口を有する少なくとも1つのラム空気取入口、ラム空気取入口から間隔を置かれる少なくとも1つの二次空気取入開口、および少なくとも1つの移動可能に取り付けられたフラップ、を特徴とする、航空機のための外気取入口によって達成される。そこにおいて、フラップは、第1の位置および第2の位置へ移動されることができる。そしてフラップは、第1の位置で、二次空気取入開口を本質的にカバーして、第2の位置で、二次空気取入開口を少なくとも部分的に開いて、そして、ラム空気取入開口を異物から保護するために、ラム空気取入開口へ向かう空気の流れの中に、少なくとも特定の領域が伸びる。

30

【0008】

本発明による外気取入口において、ラム空気取入口のための必要なデフレクタ・シールドは、別の二次空気取入開口をカバーするために同時に役立つフラップの形態で実現される。フラップの第1の位置は、比較的高い飛行速度に達して、そして、航空機が地上からはるか上方に位置する飛行段階において想定される。二次空気取入開口は、例えば、航空機の外面において直接位置する開口の形態で実現されることができる。この開口は、特に、航空機胴体の下側の領域において配置されることができ、例えば、翼胴体遷移（「腹部整流板」）のフェアリングにおける開口で実現することが可能である。二次空気取入開口をカバーするために、フラップは、二次空気取入開口が閉じるときに主になめらかな、連続表面が作成されるように、二次空気取入開口の側縁に対してきつく適合する。この場合、ラム空気取入口は、ラム空気取入開口の全ての表面がラム空気を取り入れることに利用できるように、フラップによって損なわれない。

40

【0009】

フラップの第2の位置において、二次空気取入開口は、全ての二次空気取入開口が周囲から空気を取り入れることに利用できるように、フラップによってカバーされない。航空機が地上にあり、そして、環境管理システムがスイッチを入れられるとき、空気は、ラム空気取入口を通してと同様に、二次空気取入開口を通して、周囲から取り入れられること

50

ができて、環境管理システムによって使われることができる。この文脈において、フラップは、地上オペレーションの間、二次空気取入開口とラム空気取入口との間に、流体の影響が発生しないか、または最小限の影響のみが発生するように、ラム空気取入口から充分離れて位置されなければならないことが観察される必要がある。例えば、航空機の離着陸の間のような、遅い速度では、周囲空気のためのかなり拡大した取入開口は、本発明による二次空気取入口フラップとデフレクタ・シールドとの組合せのため、ラム空気取入口にも利用できる。

【0010】

本発明による外気取入口は、先行技術から知られる外気取入口と比較すると、多くの利点を有する。一方では、外気取入口の圧力損失は、地上で、または比較的遅い速度での飛行段階において、増加する断面積のため、減少されることができる。これは、任意の下流側の圧縮機またはブローに対してよりもかなり小さいエネルギー消費に結びつく。加えて、流れによる誘導雑音の強度は、より好ましい流れ特性のため減少する。ラム空気取入口を、巡航の間のみそれが使われるように本質的に設計することは、さらに特に好ましい。したがって、地上オペレーションのために、巡航の間、流れ特性を悪化させるいかなる妥協も行う必要はない。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による外気取入口の1つの有利な実施形態において、二次空気取入開口は、ラム空気取入口の上流側に位置する。これは、二次空気取入開口のためのカバーとして、そして、ラム空気取入口のためのデフレクタ・シールドとして、フラップの同時使用に有利に影響を及ぼす。これは、二次空気取入開口の近くに配置されて二次空気取入開口を閉じるためのフラップが、ラム空気取入口へと直接流れている空気の流れの中に容易に延長されることができるように、上流側の二次空気取入開口が、最初に周囲の空気の流れによって通過されるという事実から結びつく。

【0012】

本発明の有利な追加的な開発において、フラップは、ラム空気取入口および第2の位置における二次空気取入開口、の上流側に本質的に位置する。これは、フラップとラム空気取入口との間の全ての外気取入口面が、地上で利用可能に作成されることを意味して、そして、二次空気取入開口上のラム圧力の影響が、遅い速度で最小化されることを意味する。これは、流体の干渉の影響が、ラム空気取入口で発生しにくいように、フラップとラム空気取入開口との間の比較的大きい距離を、同様に実現可能にする。

【0013】

本発明による外気取入口の他の有利な追加的な開発において、フラップは、ラム空気取入口と第2の位置における二次空気取入開口との間に本質的に位置する。これは、二次空気取入開口内に導入される空気と、ラム空気取入開口に流れ込む空気、との間の流体の干渉を減らすことを可能にする。この場合、フラップを、ラム空気取入口の形状に適応させることは、特に实际的である。なぜなら、これは、下流側の空気ダクトの流動抵抗を減らすために、二次空気取入開口が、ラム空気取入口の前方における比較的近くに配置されることもできるように、ラム空気取入口からのフラップのより短い距離、および、流れへの減少した影響に、有利に作用することができるからである。他の有利な追加的な開発を参照して、この配置の他の良好な効果について以下にさらに説明する。

【0014】

本発明による外気取入口の好ましい実施形態は、ラム空気取入開口および外気ダクトに接続されるラム空気取入ダクトと同様に、二次空気取入開口に接続される二次空気取入ダクト、をさらに特徴とする。そこにおいて、二次空気取入ダクトおよびラム空気取入ダクトは、外気ダクトに接続されることができる。これは、周囲から取り入れられる全ての空気が、共通の外気ダクトにおいて利用できて、例えば、航空機の環境管理システムによって引き出されることができるように、二次空気取入開口における流れ、およびラム空気取入ダクトにおける流れを、組み合わせることを可能にする。

【0015】

フラップが、第3の位置に移動できることは、さらに好ましい。そこにおいて、フラップは、航空機の表面から二次空気取入開口内にラム空気を送るために、そして同時に、ラム空気取入開口に向けて導かれる空気の流れを本質的に損なわないために、少なくとも部分的に空気の流れの中に延びる。都合よく影響されるこの位置関係のため、特に、二次空気取入開口とラム空気取入口との間に配置されるフラップによって、追加的な質量流量は、特定の飛行段階において発生されることができて、そして、ラム圧力によって飛行中に二次空気取入開口内を経由することができる。本発明による外気取入口のこのオペレーションモードにおいて、フラップは、それがラム空気取入開口に向けて導かれる空気の流れをまだ損なわないほど遠くに開かれるが、しかし、ラム圧力によって誘発される明らかに目立つ質量流量が二次空気取入開口に導入されるような距離によって、空気の流れの中にすでに突出する。この動作モードは、以下に「ブーストモード」と呼ばれる。

10

【0016】

本発明による外気取入口が、二次空気取入ダクトにおいて配置されるチェック弁を特徴とする場合、それはさらに有利である。これは、ラム空気取入口で比較的高いラム圧力のため、特に二次空気取入開口が閉じるときに、ラム空気取入口を通して取り入れられる空気の流れが、二次空気取入開口を通して航空機の周囲の中へ逆流すること、を防止することを可能にする。二次空気取入開口は、静的な大気圧を単に受けるだけであり、しかしラム空気取入開口は、動的なラム圧力を受けるので、簡潔な圧力差が、2つの開口間に形成されて、そして、チェック弁が提供されない場合、外気ダクト内における非常に強い吸引効果で補償されることができるだけである。

20

【0017】

外気ダクトの断面積が、二次空気取入ダクトおよびラム空気取入ダクトの断面積の合計と少なくとも同一であることは、さらに、好ましい。これは、外気ダクトに流れ込む質量流量が、増加した流動抵抗を受けることを防止して、および、ピーク圧力または振動効果が、外気ダクトの入口で発生することを防止する。

【0018】

本発明による外気取入口の1つの特に好ましい実施形態において、非常換気ダクトは、提供されて、二次空気取入ダクトに接続されることができ。このようにして、取り入れられるラム空気に基づいて、キャビンの非常換気を許容する非常換気システムを、生み出すかまたは増進させることは、可能である。これは、重量の追加的な軽減に至る。フラップが第3の位置にあり、そして、周囲からの追加的なラム空気も二次空気取入開口を通して利用可能であるとき、二次空気取入開口、ラム空気取入口および非常ラム空気取入口の組合せは、特に有利である。

30

【0019】

移動可能に取り付けられた非常換気取入口フラップが、非常換気ダクト内に配置されて、航空機の正常オペレーションの間、二次空気取入開口およびラム空気取入口を通した非常換気を停止させる場合、それはさらに特に有利である。そこにおいて、この非常換気は、しかしながら、非常換気取入口フラップを開くことによって、要求あり次第復活することができる。

40

【0020】

本発明による外気取入口は、非常換気ダクトと二次空気取入ダクトとの接続を開閉するために、非常換気取入口フラップを動かすためのアクチュエータをさらに特徴とすることも、好ましい。これは、ボタンの押下で、あるいは、適切なコントローラまたはコントロールユニットを自動的に有して、非常換気取入口フラップを自動的に開けることを可能にする。

【0021】

本発明による外気取入口の有利な実施形態において、空気を運ぶための圧縮機は、外気ダクト内に位置する。圧縮機は、追加的な流動抵抗を生み出すダクトおよび空気処理システムと同様に、巡航の間、航空機の周囲とキャビンとの間の約0.5バール(0.05M

50

P a) 以上の差圧のため、外気を圧縮するために主として要求される。二次空気取入開口およびラム空気取入開口の全ての取入開口面が利用できるので、比較的大きい取入開口面のため、流動抵抗が明らかに減少するので、圧縮機は、先行技術と比較すると、比較的小さい電力需要を有することができる。

【0022】

フラップが、ヒンジ上にピボットの的に取り付けられる場合、それはさらに有利である。これは、機械的に考慮すべき事柄に関して特に単純であり、そして、多数の商業的に利用可能な、完成されたおよびわずかなメンテナンスのコンポーネントで実現することができる。

【0023】

10

本発明による外気取入口が、電氣的、油圧的、または空圧的アクチュエータの形態で実現されてもよい、フラップを動かすためのアクチュエータを特徴とする場合、それもまた特に有利である。このアクチュエータは、フラップのすぐ近くに配置されることができて、機械的作動部材に対する費用を減らす。

【0024】

外気ダクト、ラム空気取入ダクトおよび／または二次空気取入ダクトが、少なくとも1つの熱交換器を収容するために設計される場合、それもまた最終的に有利である。このようにして、追加的な構造物の空間の必要性および、環境管理システムまたは他のシステムの熱交換器を集積するための費用は、除去することができる。この手段は、外気取入口の基本機能を損なわない、そして、それぞれのダクトにおいて提供される空気の流れが十分である、比較的小型のシステムに主に適している。

20

【0025】

目的は、航空機において、上記の特徴による外気取入口を使用することでも、最終的に達成される。目的は、本発明による少なくとも1つの上記の外気取入口を有する航空機で、さらに達成される。

【図面の簡単な説明】

【0026】

本発明の他の特徴、利点および可能な用途は、例示的实施形態および図の以下の説明からもたらされる。この点で、すべての記述されたおよび／または視覚的に図示された特徴はまた、個々の請求項におけるそれらの構成または他の請求項へのそれらの参照に関係なく、本発明の対象物を個々に、そして任意の組合せに形成する。図において、同一または同様の対象物は、同じ参照符号によって、さらに識別される。

30

【図1】図1は、延長デフレクタ・シールドを有する先行技術による外気取入口の概略図である。

【図2】図2は、格納されたデフレクタ・シールドを有する先行技術による外気取入口の概略図である。

【図3】図3は、延長フラップを有する本発明による外気取入口の第1の例示的实施形態を示す図である。

【図4】図4は、延長フラップを有する本発明による外気取入口の第2の例示的实施形態を示す図である。

40

【図5】図5は、格納されたフラップを有する本発明による外気取入口の第2の例示的实施形態を示す図である。

【図6】図6は、ブーストモードのフラップを有する第2の例示的实施形態を示す図である。

【図7】図7は、ブーストモードにおける第2の例示的实施態様の有効なラム空気の断面積の概略図である。

【図8】図8は、ブーストモードにおいて圧縮機の電力需要を低下させるための線図である。

【図9】図9は、本発明による外気取入口の第3の例示的实施形態を示す図である。

【図10】図10は、閉鎖した非常換気取入口フラップを有する第3の例示的实施形態の

50

他の概略図である。

【図 1 1】図 1 1 a～図 1 1 c は、別々の実現可能なラム空気取入口形状の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図 1 は、例えば航空機の胴体 4 の下側に位置する、先行技術による外気取入口 2 を示す。外気取入口 2 は、飛行方向 8 に向いたラム空気取入口 6 を特徴とする。デフレクタ・シールド 10 は、ラム空気取入口 6 の上流側に配置されて、ヒンジ 12 のまわりに回転できるように航空機の胴体 4 に取り付けられる。アクチュエータ 14 は、デフレクタ・シールド 10 の回転運動を実現するために、デフレクタ・シールド 10 に接続される。図示の例において、デフレクタ・シールド 10 は、延長して、航空機の胴体 4 の表面から外向きに突出する。飛行方向 8 に対向してラム空気取入口 2 に向けて移動する物体は、デフレクタ・シールド 10 によって食い止められる。これらの物体は、例えば、粒子、塵等の形態における異物から成ってもよい。ラム空気ダクト 16 は、ラム空気取入口 6 を通してラム空気取入口 2 に導入されるラム空気を送るために、外気取入口 2 に接続される。このラム空気ダクト 16 の内部に位置する圧縮機 18 は、地上オペレーションの間、周囲から空気を取り入れるための、そして、飛行オペレーションの間、取り入れられるラム空気を圧縮して、このラム空気を環境管理システム等にするための、働きをする。

【0028】

図 2 は、図 1 による装置をもう一度示すが、しかし、デフレクタ・シールド 10 は、図 2 では格納されている。この手段のため、ラム空気取入口 6 は、デフレクタ・シールド 10 によって損なわれることのない周囲からラム空気を取り入れることが可能である。これは、巡航の間、すなわち、物体が周辺を飛行するとは予想しない、そして、ラム空気取入口 2 への損傷が本質的に排除できる場合である。

【0029】

図 3 は、本発明による外気取入口の第 1 の例示的实施形態を示す。この図は、ラム空気取入口ダクト 22 に接続されるラム空気取入口 20 を示す。二次空気取入口ダクト 28 に接続される二次空気取入口 26 は、飛行方向 24 に隣接して、すなわち上流側に、配置される。フラップ 30 は、二次空気取入口 26 の上流側に配置されて、ヒンジ 32 によって航空機の外表面 34 に回動可能に取り付けられる。ここに示した例では、フラップ 30 は、航空機の外表面 34 から外向きに延びて、したがって、ラム空気取入口 36 に向かう方向の空気の流れの中に位置する。二次空気取入口ダクト 28 およびラム空気取入口ダクト 22 は、外気ダクト 38 に接続される。外気ダクト 38 の断面積 (A_3) は、二次空気取入口ダクト 28 (A_1) およびラム空気取入口ダクト 22 (A_2) の断面積の合計に少なくとも一致する。このようにして、図示される 2 つの別々のソースからの流れのおおむね最適連続性は、実現される。

【0030】

延長フラップ 30、開放された二次空気取入口 26、およびフラップ 30 の下流側に配置されるラム空気取入口 20 とともに示される位置関係は、特に、地上における状況、または、それぞれの航空機の離着陸中の状況に適用する。この場合、フラップ 30 は、図 1 および図 2 の先行技術に関して上述した通りのデフレクタ・シールドとして作用する。ラム空気取入口 36 は、地上では、または航空機が低速度で地上付近を飛行するときは、ラム圧力を全く受けないか、または小さいラム圧力のみを受けるので、外側からの圧力を取り入れるための利用できる取入口の面積は、延長フラップ 30 のためかなり拡張されることができる。これは、図示しない圧縮機の電力需要を低下させることができるように、航空機への空気取入口地点での流動抵抗を低下させる。

【0031】

図 3 は、ラム空気取入口 36 に流れ込んだラム空気が、二次空気取入口ダクト 28 および二次空気取入口 26 を通って、もう一度周囲へ逆流することを防止する働きをするチェック弁 40 をさらに示す。この逆流は、航空機が動いているときに、そして、ラム空気

取入開口 36 が、ラム空気取入開口 36 での全体の圧力が二次空気取入開口 26 での静的な大気圧を上回るように、目立ったラム圧力を受けるときに、発生することができる。

【0032】

図 4 は、第 2 の例示的实施形態を示す。そこにおいて、フラップ 30 およびヒンジ 32 は、二次空気取入開口 26 とラム空気取入開口 36 との間に位置する。この図も、航空機が地上に、または離着陸中であるとき、使われる位置関係を示す。フラップ 30 は、ラム空気取入口 20 のためのデフレクタ・シールドとして働いて、そして、渦を巻き、回り、ラム空気取入口 20 を破壊することのできる物体が取り入れられることを防止する働きをする。

【0033】

図 4 は、2 つの開口 26 および 36 から、外気ダクト 38 を介して、環境管理システムまたは他の機器へ空気を送る送風機または圧縮機 42 をさらに示す。

【0034】

図 5 は、通常の巡航の間使用される、閉鎖されたフラップ 30 を有する第 2 の例示的实施形態を示す。外表面 34 は、追加的な流動抵抗が二次空気取入開口 26 の領域において生み出されないように、そして、ラム空気取入口 20 が、損なわれない方法で周囲からラム空気を取り入れることができるように、二次空気取入開口 26 の領域において可能な限り滑らかである。

【0035】

第 2 の例示的实施形態のオペレーションの他の変化は、図 6 に示される。この場合、フラップ 30 は、完全に閉鎖した位置（「第 1 の位置」）と、完全に延長した位置（「第 2 の位置」）との中間に位置する第 3 の位置にある。フラップ 30 は、ラム空気取入口 20 が、周囲からラム空気を大量に、または本質的に損なわれない方法で、取り入れることができるように遠くに延びる。そこにおいて、フラップ 30 は、しかしながら、追加的なラム空気の効果が、二次空気取入開口 26 上に発揮されるように、空気の流れの中に延びる。本発明による外気取入口の全体の有効なラム空気の断面積は、したがって、ラム空気取入開口 36 の断面積よりもわずかに大きい。

【0036】

有効なラム空気の断面積の増加は、図 7 の概略図に関して説明される。航空機の縦軸に対して垂直な断面において、ラム空気取入開口 36 によって形成される最初のラム空気の断面積が、第 3 の位置にあるフラップ 30 によってさらに拡大できることは、明らかになる。ラム空気取入口 20 の上面図において、航空機の外表面 34 から離れて面するフラップ 30 の縁部は、ラム空気取入開口 36 の上方縁部にあつて、航空機の外表面 34 まで延びる他のラム空気の断面積 44 を形成する。このようにして、圧縮機の上流側のラム圧力は、先行技術から知られるバリエーションよりも小さい範囲の圧縮比として設計されることができるように、増加することができる。キャビンの圧縮機は、特に、客室と周囲との間の最大差圧で、頻繁にその性能限界に達する。本発明による外気取入口は、このいわゆる「ブーストモード」を利用することによって、必要な電力および圧力ピークを減らすことができる。これは、特に、簡潔性および堅牢性のため航空機用に好ましい固定ブレード形状を有する一段圧縮機にあてはまる。

【0037】

部分的に開かれたフラップ 30 で実現される増加したラム空気の断面積によって発生する追加的なラム圧力のため、キャビン圧縮機の許される圧縮比は、達成される。これは、圧縮機の圧縮比の関数として、質量流量を示す図表を用いて、図 8 にさらに図示される。サージ限界 46 は、圧縮機の性能限界を定義して、その機械的設計に依存する。この図表は、例えば、フラップ 30 で達成される有効なラム空気の断面積の増加が、圧縮比を、動作ポイント 48 から、使用する圧縮機のサージ限界 46 以下の実現可能な範囲の中に位置する新しい動作 50 ポイントへ、より小さくすることを可能にする、ことを示す。

【0038】

図 9 は、本発明による外気取入口の第 3 の例示的实施形態を示す。この場合、追加的な

10

20

30

40

50

非常換気ダクト５２は、統合されて、二次空気取入ダクト２８に接続される。非常換気取入口フラップ５４は、非常換気ダクト５２と二次空気取入ダクト２８との間に位置して、非常換気ダクト５２の中でヒンジ５６上に移動可能に取り付けられる。図示の配置のため、特にフラップ３０が「ブーストモード」にあるとき、空気は、二次空気取入開口２６を通して非常換気ダクト５２にも導入されることができる。この配置では、追加的なチェック弁５８が、ラム空気取入ダクト２２の中に配置されることは、特に強調されなければならない。このようにして、二次空気取入開口２６を通して取り入れられるラム空気は、ラム空気取入開口３６を通して逆流することを防止される。

【００３９】

非常換気ダクト５２の中の非常換気取入口フラップ５４は、合計３つの別々の動作モードが利用できるように、三方弁の形態で実現されてもよい。一方では、非常換気取入口フラップ５４は、ラム空気が、外気ダクト３８内に、および、二次空気取入開口２６を通して非常換気ダクト５２内に導入されるように、図９に示される位置にあってもよい。

【００４０】

図１０は、非常換気ダクト５２の非常換気取入口フラップ５４の他の位置を示す。そこにおいて、二次空気取入開口２６に流れ込むラム空気は、非常換気ダクト５２に導入されることはできなくて、むしろ外気ダクト３８のみに送られる。実施形態を実現することは、さらに可能である。そこにおいて、非常換気ダクト５２の非常換気取入口フラップ５４は、二次空気取入開口２６からのラム空気が、非常換気ダクト５２にのみ導入されることができるように、二次空気取入開口２６と外気ダクト３８との間の接続を妨害する他の位置に移動される。

【００４１】

図９および図１０による配置は、非常換気取入口のための追加的な胴体開口およびラム空気フラップが除去できる効果がある。これは、重量、取り付け空間および直接費を減らす。加えて、ダクトまたはパイプは、それらが、例えば、二次空気供給および非常換気のようないくつかの機能のために使用できるので、排除することができる。

【００４２】

結論として、図１１ｃ～図１１ａは、本発明が図示されるポッド形状のラム空気取入口に限定されないことを明瞭にすることを意図する、ラム空気取入口の可能な形状を示す。これに反して、何らかの方法で、ラム空気を取り入れて、パイプまたはダクト内にラム空気を送ることを可能にする、全ての種類のラム空気取入口を使用することが考えられる。

【００４３】

補足として、「を含む」は、他のいかなる要素またはステップも除外しない点、および、「１」または「１つ」は、複数を除外しない点、に留意する必要がある。上記の例示的实施形態のうちの１つに関して記述された特徴が、他の上記の例示的实施形態の他の特徴と組み合わせて使用されることもできる点が、さらに留意されなければならない。請求項の参照符号は、限定的意味において解釈されてはならない。

【符号の説明】

【００４４】

- ２…外気取入口
- ４…航空機の胴体
- ６…ラム空気取入開口
- ８…飛行方向
- １０…デフレクタ・シールド
- １２…ヒンジ
- １４…アクチュエータ
- １６…ラム空気ダクト
- １８…圧縮機
- ２０…ラム空気取入口
- ２２…ラム空気取入ダクト

10

20

30

40

50

- 24 … 飛行方向
- 26 … 二次空気取入開口
- 28 … 二次空気取入ダクト
- 30 … フラップ
- 32 … ヒンジ
- 34 … 航空機の外表面
- 36 … ラム空気取入開口
- 38 … 外気ダクト
- 40 … チェック弁
- 42 … 圧縮機
- 44 … ラム空気の断面積
- 46 … サージ限界
- 48 … 圧縮機の動作ポイント
- 50 … 新しい圧縮機の動作ポイント
- 52 … 非常換気ダクト
- 54 … 非常換気取入口フラップ
- 56 … ヒンジ
- 58 … チェック弁

10

【図11a】

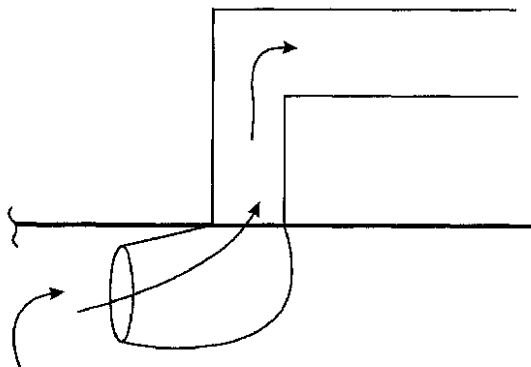


Fig. 11a

【図11b】

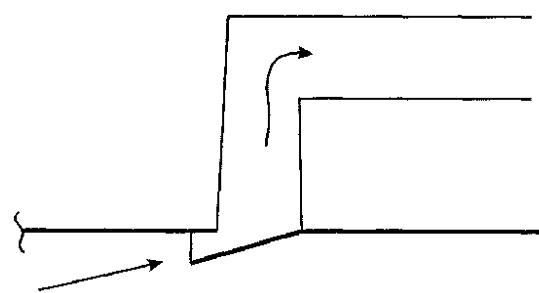


Fig. 11b

【図11c】

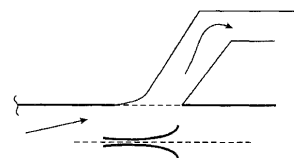
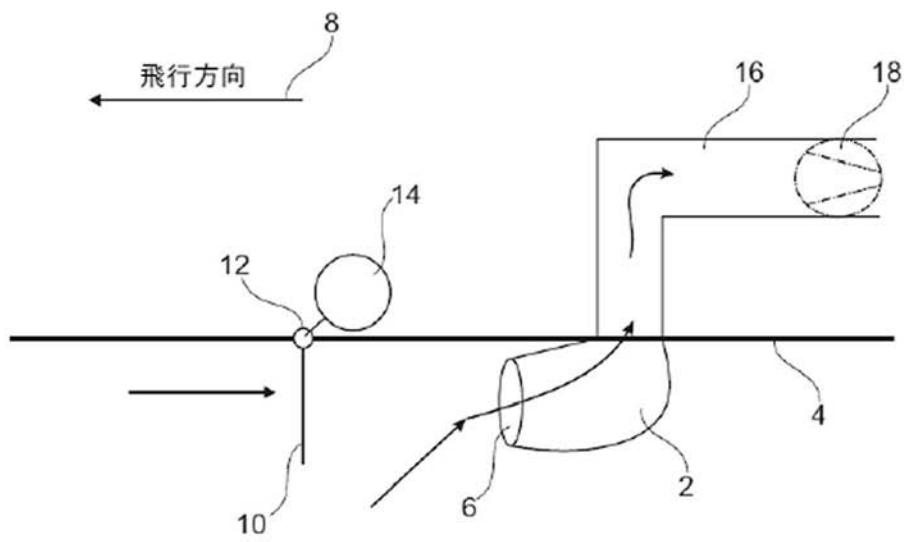
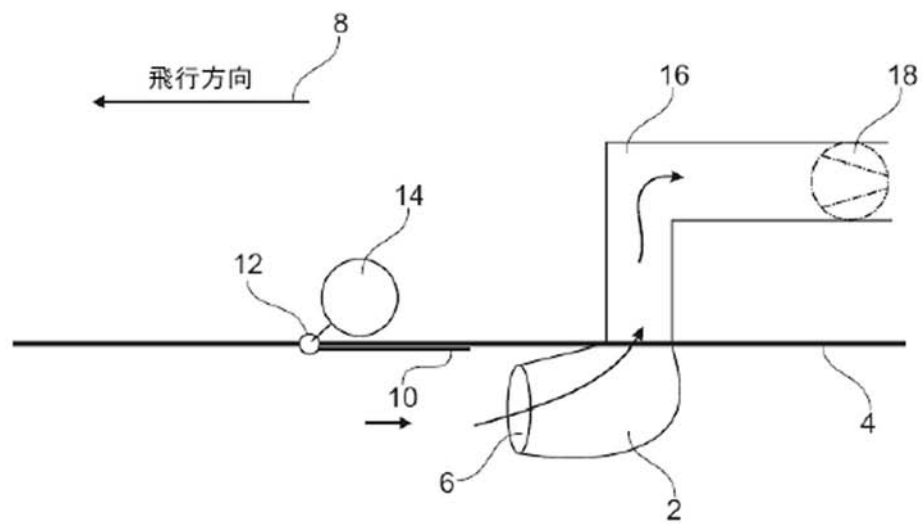


Fig. 11c

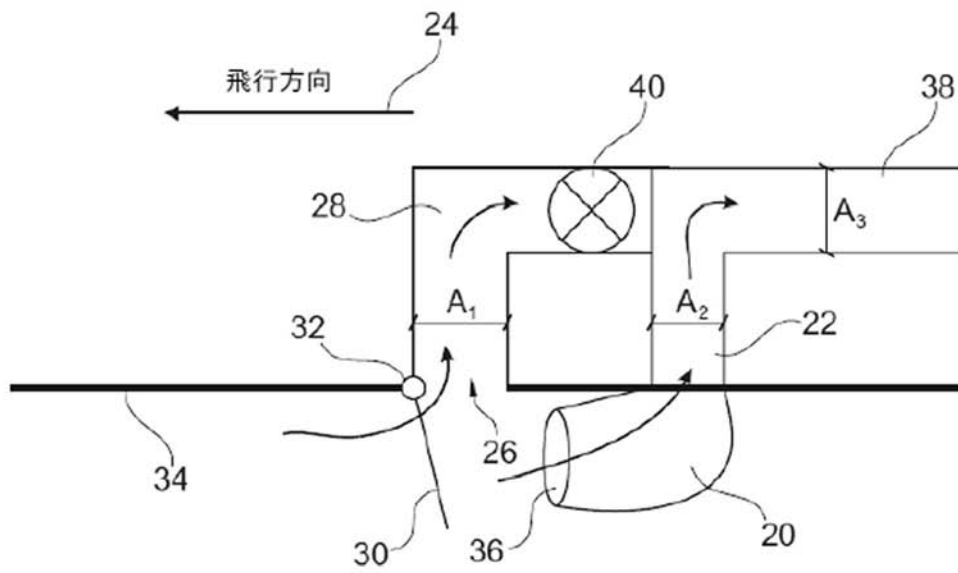
【図 1】



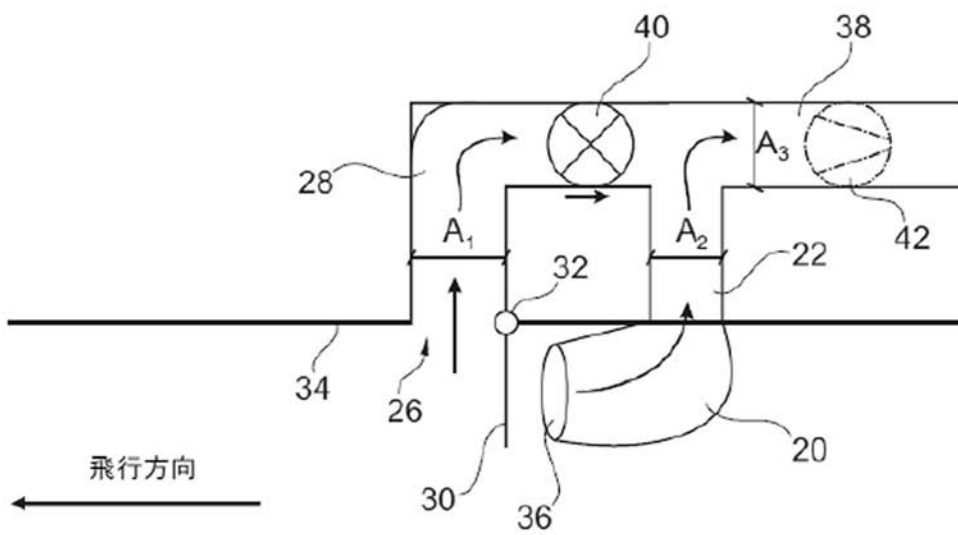
【図 2】



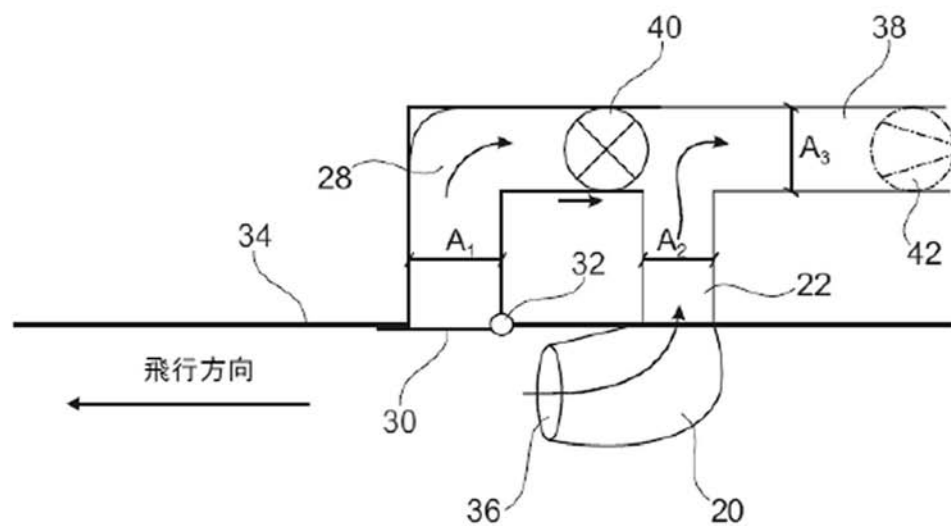
【図 3】



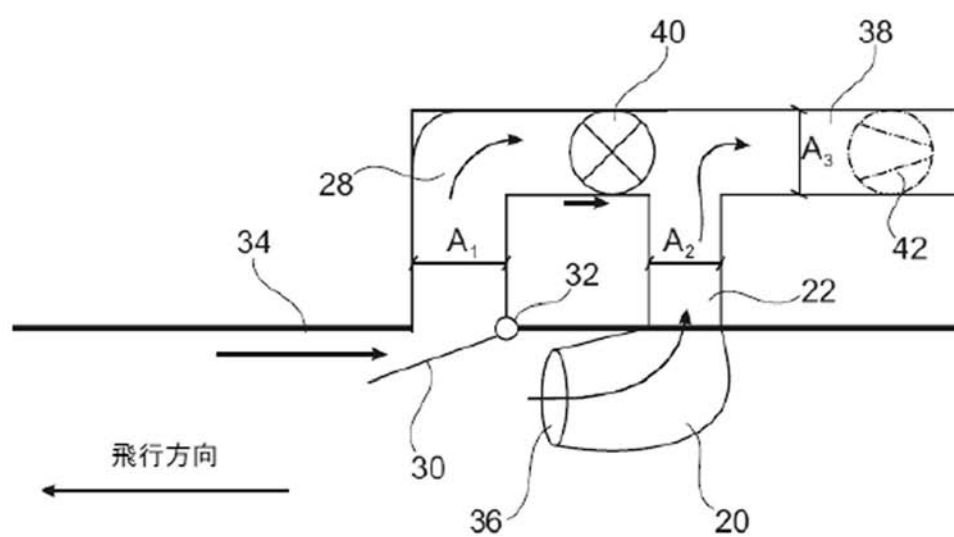
【図 4】



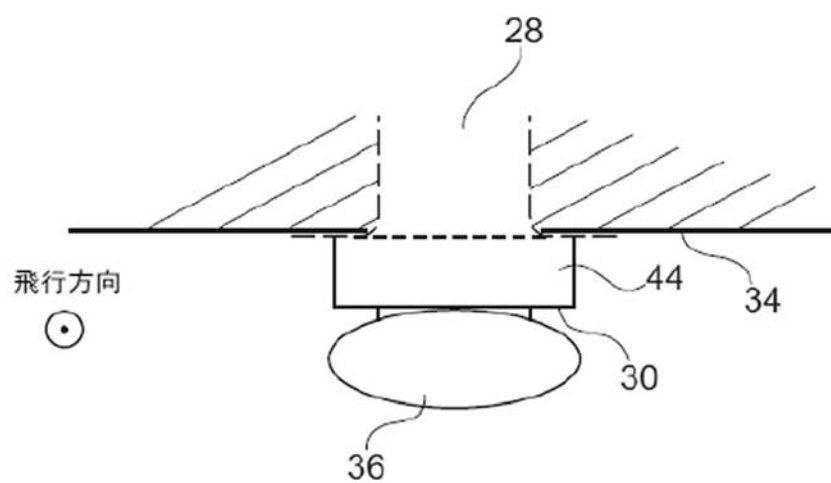
【図 5】



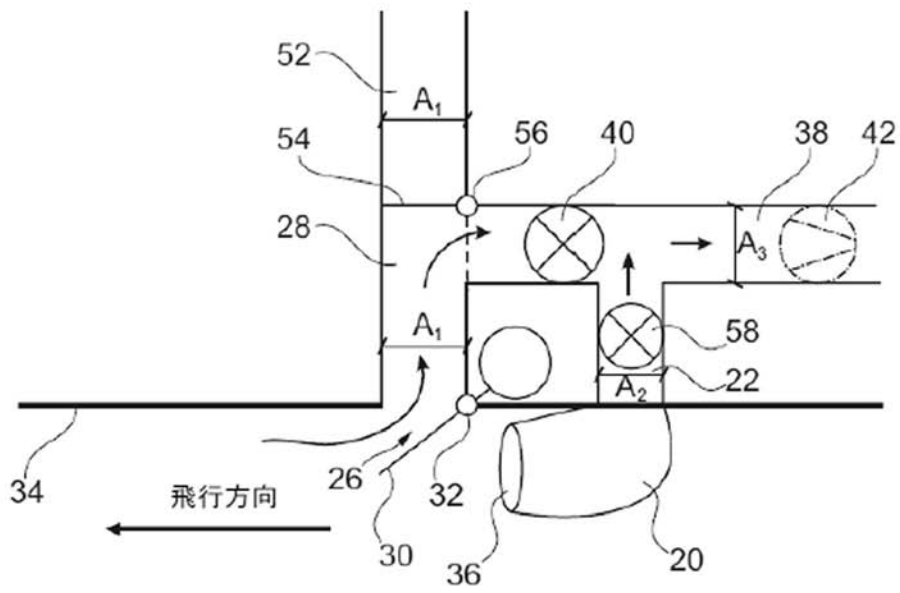
【図 6】



【図 7】



【図 10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B64C7/00 B64D13/00

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)
B64C F02C B64D

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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/144097 A1 (GRIMLUND KRISTIN E [US]) 29 July 2004 (2004-07-29) figures 2A-2B	1,13,14, 16,17
A	US 3 568 694 A (JOHNSON CLARENCE L) 9 March 1971 (1971-03-09) figure 3	1-17
A	EP 1 916 185 A (BOEING CO [US]) 30 April 2008 (2008-04-30) figure 6	1,6
A	GB 2 176 570 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 31 December 1986 (1986-12-31)	1-6
A	GB 785 721 A (NAPIER & SON LTD) 6 November 1957 (1957-11-06) figure 1	1,6
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
E earlier document but published on or after the international filing date
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)
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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
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
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.
Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 Oktober 2009

Date of mailing of the international search report

22/10/2009

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

Pedersen, Kenneth

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/056401

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE 10 2007 052817 A1 (LIEBHERR AEROSPACE GMBH [DE]) 7 May 2009 (2009-05-07) figures 1,2	1-6,8, 13,14, 16,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/056401

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004144097	A1	29-07-2004	NONE	
US 3568694	A	09-03-1971	NONE	
EP 1916185	A	30-04-2008	CA 2595154 A1 CN 101168384 A JP 2008105671 A US 2008099630 A1	26-04-2008 30-04-2008 08-05-2008 01-05-2008
GB 2176570	A	31-12-1986	DE 3521329 A1 FR 2583374 A1 US 4836473 A	18-12-1986 19-12-1986 06-06-1989
GB 785721	A	06-11-1957	NONE	
DE 102007052817	A1	07-05-2009	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056401

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B64C7/00 B64D13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B64C F02C B64D

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.
X	US 2004/144097 A1 (GRIMLUND KRISTIN E [US]) 29. Juli 2004 (2004-07-29) Abbildungen 2A-2B	1,13,14, 16,17
A	US 3 568 694 A (JOHNSON CLARENCE L) 9. März 1971 (1971-03-09) Abbildung 3	1-17
A	EP 1 916 185 A (BOEING CO [US]) 30. April 2008 (2008-04-30) Abbildung 6	1,6
A	GB 2 176 570 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 31. Dezember 1986 (1986-12-31)	1-6
A	GB 785 721 A (NAPIER & SON LTD) 6. November 1957 (1957-11-06) Abbildung 1	1,6
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* 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

13. Oktober 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2009

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pedersen, Kenneth

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/056401

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X, P	DE 10 2007 052817 A1 (LIEBHERR AEROSPACE GMBH [DE]) 7. Mai 2009 (2009-05-07) Abbildungen 1,2	1-6, 8, 13, 14, 16, 17

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056401

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004144097 A1	29-07-2004	KEINE	
US 3568694 A	09-03-1971	KEINE	
EP 1916185 A	30-04-2008	CA 2595154 A1	26-04-2008
		CN 101168384 A	30-04-2008
		JP 2008105671 A	08-05-2008
		US 2008099630 A1	01-05-2008
GB 2176570 A	31-12-1986	DE 3521329 A1	18-12-1986
		FR 2583374 A1	19-12-1986
		US 4836473 A	06-06-1989
GB 785721 A	06-11-1957	KEINE	
DE 102007052817 A1	07-05-2009	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ベイアー イェンス

ドイツ国 ドレシュテット バーンホフシュトラッセ 1 2

(72)発明者 ソルンツェブ アレクサンダー

ドイツ国 ハンブルク ドリングスハイデ 7

(72)発明者 シュミット リュディガー

ドイツ国 フレーデンベック カスタニエンヴェック 4