

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5171260号
(P5171260)

(45) 発行日 平成25年3月27日(2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日(2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 4 C 1/40 (2006.01)

B 6 4 C 1/40

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-548275 (P2007-548275)	(73) 特許権者	597102912
(86) (22) 出願日	平成17年12月12日(2005.12.12)		シコルスキー エアクラフト コーポレイ ション
(65) 公表番号	特表2008-524075 (P2008-524075A)		S I K O R S K Y A I R C R A F T C O R P O R A T I O N
(43) 公表日	平成20年7月10日(2008.7.10)		アメリカ合衆国, コネチカット, ストラッ トフォード, メイン ストリート 690 O
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/044912		
(87) 国際公開番号	W02007/044039	(74) 代理人	100086232
(87) 国際公開日	平成19年4月19日(2007.4.19)		弁理士 小林 博通
審査請求日	平成20年12月3日(2008.12.3)	(74) 代理人	100092613
(31) 優先権主張番号	11/017,602		弁理士 富岡 潔
(32) 優先日	平成16年12月20日(2004.12.20)	(72) 発明者	ドロースト, スチュアート, ケー, アメリカ合衆国, コネチカット, シェルト ン, ヒッコリー レーン 66
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機機体の吸音システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のフレーム空所を画定する多数のフレーム部材を有する機体部と、
前記複数のフレーム部材に取り付けられた外板と、
それぞれ、前記複数のフレーム空所のうちの一つに圧入によって取り付けられた、複数の発泡体部と、

前記複数のフレーム空所内の各々に配置された前記複数の発泡体部を密封するための連続した層を提供するように、該複数の発泡体部と隣接かつ分離した状態で前記多数のフレーム部材に取り付けられた質量バリア層と、
を備えた機体。

【請求項 2】

前記多数のフレーム部材が、直線的なパターンを画定することを特徴とする、請求項 1 に記載の機体。

【請求項 3】

前記機体部が窓領域を含み、前記複数の発泡体部の少なくとも一つが前記窓領域を囲むように取り付けられた窓領域発泡体部を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の機体。

【請求項 4】

前記質量バリア層を接着する際の限界位置を決めるものとして機能するとともに前記窓領域を囲むように取り付けられた前記窓領域発泡体部に、前記質量バリア層が取り付けら

れることを特徴とする、請求項 3 に記載の機体。

【請求項 5】

前記質量バリア層が、前記多数のフレーム部材に接着されることを特徴とする、請求項 1 に記載の機体。

【請求項 6】

前記質量バリア層は、前記複数の発泡体部の各々に隣接する柔軟性材料であり、前記複数の発泡体部を覆うように接着されるが、該発泡体部には接着されないことを特徴とする、請求項 1 に記載の機体。

【請求項 7】

複数のフレーム空所を画定する多数のフレーム部材を有するとともに、少なくとも一つの窓領域を有する回転翼航空機のキャビン内の機体部と、

前記多数のフレーム部材に取付けられた外板であって、前記少なくとも一つの窓領域が第 1 の複数のフレーム部材の間の前記外板を貫通した、外板と、

それぞれ、前記複数のフレーム空所のうちの一つに圧入によって取り付けられた、複数の発泡体部と、

前記少なくとも一つの窓領域を囲むように、前記第 1 の複数のフレーム部材の間に圧入によって取付けられた、前記複数の発泡体部のうちの窓領域発泡体部と、

前記複数のフレーム空所内および前記少なくとも一つの窓領域を囲む空所内の各々に配置された前記複数の発泡体部を密封するための連続した層を提供するように、該複数の発泡体部と隣接かつ分離した状態で前記多数のフレーム部材と前記窓領域発泡体部とに取付けられた質量バリア層と、

を備えた回転翼航空機。

【請求項 8】

前記質量バリア層は、前記複数の発泡体部の各々に隣接する柔軟性材料であり、前記複数の発泡体部を覆うように接着されるが、該発泡体部には接着されないことを特徴とする、請求項 7 に記載の回転翼航空機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空機キャビンの騒音低減に関し、詳しくは、航空機内部の騒音レベルを低減するために、機体のサブ構成要素内に取付けられる軽量の吸音システムに関する。

【背景技術】

【0002】

騒音は、さまざまな騒音源から航空機キャビンに広がる。最も一般的な騒音源は、機内または機外に取付けられた、トランスミッション、エンジン、または回転翼システム等の、動的構成要素である。キャビンの他の騒音源は、航空機の様々な胴体構成要素を通る空気流である。これらの構成要素は、航空機内で振動を発生させ、この振動は、機体を通して伝搬し、キャビン内に広がる。

【0003】

回転翼機のキャビンにおいて騒音が特に問題となる理由は、回転翼システムおよびトランスミッションシステムが、かなりの量の振動を機体構造に直接的に生み出すからである。この問題は、回転翼機においては、回転翼機の動的構成要素がキャビンの上に直接取付けられているので、固定翼機においてよりも顕著である。

【0004】

ヘリコプタキャビンの主な騒音問題は、メイントランスミッションからくるギアの高周波の甲高い騒音に囲まれていることである。この結果、一般に約 350 Hz から約 4000 Hz までのキャビンの騒音振動が生じる。対比的に、主回転翼と尾部回転翼との騒音源からの騒音振動は、20 Hz から 125 Hz までの範囲であり、人間の耳の感度によって、最大 40 + d B まで減衰される。

【0005】

10

20

30

40

50

航空機キャビンの内部は、航空機の内部騒音を、市場の競争原理によって予め決められた一定のレベルより低く維持するように通常は設計される。例えば、エグゼクティブ輸送用回転翼機は、一般に、環境制御システム（ファン、換気、冷房／暖房システム）を止めた状態で、約 75 dB SIL 4 の設計平均騒音レベル制限を提供する。SIL 4（会話妨害レベル 4）の騒音測定基準は、500 Hz，1000 Hz，2000 Hz，4000 Hz の各オクターブバンド音圧レベルの算術平均である。この騒音測定基準は、2 人の間の会話の妨害する程度により、定常騒音を格付けする。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

キャビン内の騒音レベルを所望の SIL 4 値未満に低減するために、様々な周知の吸音システムが提供されている。航空機内部の騒音レベルの主な決定因子は、振動励振に対する機体の応答であるとして、周知の吸音システムの 1 つでは、吸音詰物を緩く詰めた袋を機体のフレーム部材間に掛ける。このような詰物は比較的に重く、また、詰物の周囲にある側路からの音漏れが、航空機トランスミッションギアの騒音特性の大きな振幅や複合的周波数構造と組み合わせられるので、不都合なことに、回転翼機内で最少の騒音減衰しか提供しない。

【0007】

従って、機体内に設置することができる、航空機キャビン内の騒音を低減する軽くて効果的な吸音システムを提供することが望ましい。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による吸音システムは、機体部内の機体フレーム部材の間にある空所を、密に詰めこまれる発泡体部で埋める。各発泡体部は、各空所内に密に嵌り、「圧入」されて、フレームの空所を完全に埋める。質量バリア層は、発泡体部を覆って、多数のフレーム部材に接着される。質量バリア層は、多数のフレーム部材にわたって接着された連続した層で、機体フレーム部材の各空所をシールし、質量 空気 質量の原理を利用して、発泡体の周囲にある側路からの漏れを低減する。

【0009】

従って、本発明は、機体内に設置することができ、航空機キャビン内の騒音を低減する軽くて効果的な吸音システムを提供する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図 1 は、主回転翼アセンブリ 12 を有する回転翼機 10 の概略を示す。航空機 10 は機体 14 を含み、機体 14 には反トルク回転翼 18 の取付け部となる尾部 16 が延在する。主回転翼アセンブリ 12 は、1 つまたは複数のエンジン 22 によって（20 で概略を示す）トランスミッションを介して駆動される。開示した実施形態においては、特定のヘリコプタの構成を示すが、ターボプロップ、ティルトロータ、ティルトウイング形式の航空機などの他の航空機も、本発明から恩恵を受ける。

【0011】

40

図 2 を参照すると、回転翼機のキャビン内の機体部 24 は、外板 28 を支持する多数のフレーム部材 26 を含む。機体部 24 は、航空機 10 の外側構造であり、1 つまたは複数の窓領域 30 を含むことができる。窓領域 30 は、一般に外板 28 を貫いて多数のフレーム部材 26 の間に配置される。多数のフレーム部材 26 は、一般に直線的なパターンに配置されるが、本発明と共に種々の配置が用いられ得る。多数のフレーム部材 26 は、複数のフレーム空所 32 を画定する。フレーム空所 32 は、フレーム部材 26 によって規定される奥行きで外板 28 に隣接した空間である。

【0012】

図 3 を参照すると、本発明による吸音システム 31 は、各フレーム空所 32 を発泡体部 34 で埋める。発泡体部 34 は、難燃性およびボッセの音響特性を有する軽量の De g u

50

ssa AG Solimide TA 301 ポリイミド発泡体などのポリイミド発泡体であることが好ましい。Solimide 発泡体は、軍用に広く用いられ、MIL T 24708 としても知られている。

【0013】

各発泡体部 34 は、フレーム空所 32 内に密に嵌る、つまり「圧入」されている。発泡体部 34 は、各フレーム空所 32 を完全に埋めるように成形されている。各発泡体部 34 が、個別の空所より大きめに成形されて、空所 32 を囲む多数のフレーム部材 26 の間の空所 32 に圧入されることが、特に好ましい。フレーム空所 32 内に密に嵌る、つまり「圧入」されることで、従来の航空機の遮音を超える顕著な優位性が得られることが見出された。

10

【0014】

図 4 を参照すると、各フレーム空所 32 が、発泡体部 34 で埋められた後、質量バリア層 36 が、発泡体部 34 を覆って、多数のフレーム部材 32 に接着される。質量バリア層 36 は、質量を増加させるために、硫酸バリウム粉末または類似の緻密材で質量荷重を与えられる。質量バリア層 36 は、米国カリフォルニア州リバーサイド所在の Duracot Corp. 社製の DURASONIC 等の、約 1 / 16 インチ（約 1.6 ミリメートル）から約 1 / 4 インチ（約 6.4 ミリメートル）までの厚さを有する、バージン（高品質）ビニルの単一層であることが好ましい。ビニルは、柔軟性、固有の高い制振特性、および比較的高い密度を有するため、好ましい材料であるが、質量バリア層 36 は、シリコンやゴムシート材などの様々な代替の材料から作られ得る。使用される材料は、柔軟性、最低限の剛性、相対的に高い表面密度、耐火性、炎に晒されたときの低レベルの有毒煙霧放出、および費用などに基づいて選択される。

20

【0015】

質量バリア層 36 は、多数のフレーム部材 26 にわたって接着される連続した層で、機体フレーム空所 32 をシールし、質量 空気 質量の原理を利用して、発泡体部 34 の周囲にある側路からの漏れを低減する（図 5）。窓領域 30 の周りに取付けられた発泡体部 34 は、質量バリア層 36 を接着する際に、限界位置を決めるものとして働く。

【0016】

図 6 A, 6 B を参照すると、本発明に従って作られた吸音システム 31 の効果が、グラフで示されている。残響室に設置した機体部と、無響室に設置した機体部と、に関して、概念を検証する試験を行った。機体部に騒音および振動励振を与えることで、飛行中に遭遇する条件を再現し、ペアフレームからキャビン領域へ広がる騒音レベルを判定する測定を行った。機体部が、窓開口部の周りのみで吸音システム 31 を設けられると、試験の結果（図 6 A）は、本発明により窓領域の周りで漏れる音量が、約 8 dBA だけ騒音レベルを低減されることを示している。試験の結果（図 6 B）は、機体部全体に吸音システム 31 が設けられると、本発明により最小限の重量増加で機体部に備えつけられた質量バリア層からの音量が、約 7.3 dBA だけ騒音レベルを低減されることを示している。

30

【0017】

特定のステップの流れが示され、記述され、権利の請求がなされるが、特に示されていない限り、ステップは任意の順序で行われても、分割されても、組み合わせられてもよいことを理解されたい。また、その場合でも、本発明から恩恵を受ける。

40

【0018】

これまでの記述は、例示的なものであり、制限による範囲の画定のためではない。上述の教示を考慮して本発明の多くの修正および変更が可能である。本発明の好ましい実施形態を記述したが、本発明の範囲内で一定の修正が生じることを当業者は理解するであろう。従って、本発明は、請求の範囲内で別の方法により実践することができる。このため、本発明の特許請求の範囲および内容を決定するために請求項を検討されたい。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】本発明と共に用いる例示的な回転翼機の実施形態の概略斜視図。

50

【図 2】本発明による吸音システムと共に用いる機体部の平面図。

【図 3】機体パネル内のフレームの空所を完全に埋める発泡体部を有する機体部の平面図。

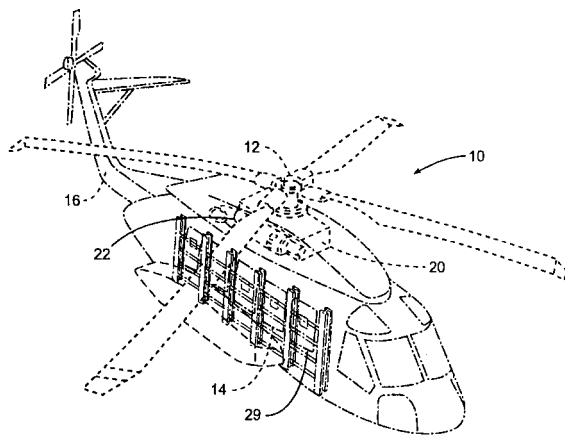
【図 4】質量バリア層を発泡体部を覆って機体パネルに接着した機体部の平面図。

【図 5】図 4 の線 5 - 5 に関する図 4 の機体部の断面図。

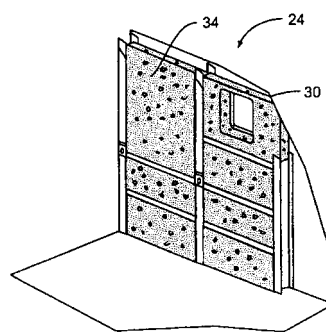
【図 6 A】窓開口部の隣での、本発明による吸音システムによって提供された音響低減を表すグラフ。

【図 6 B】本発明による機体部全体にわたる吸音システムによって提供された音響低減を表すグラフ。

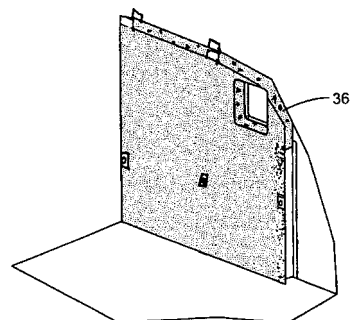
【図 1】



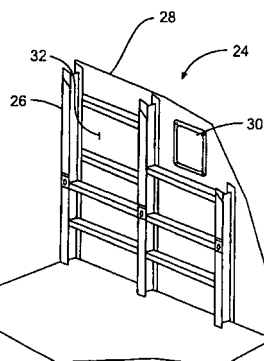
【図 3】



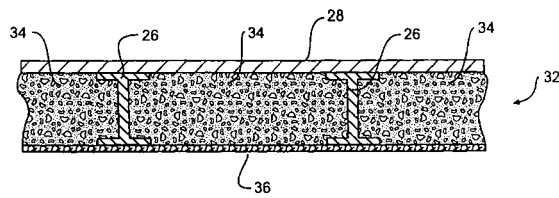
【図 4】



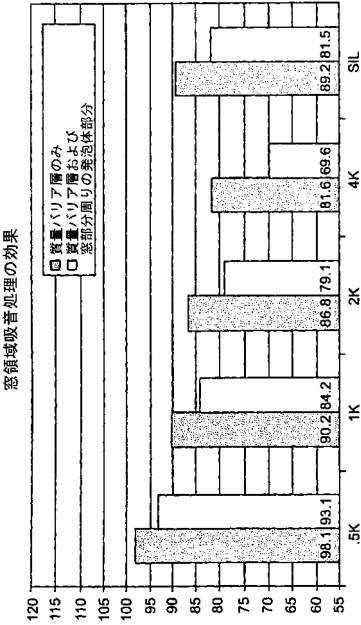
【図 2】



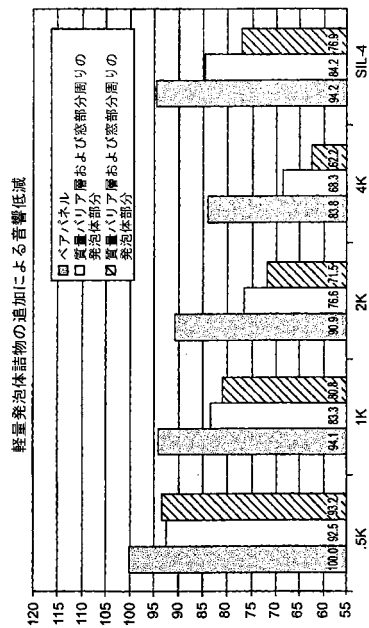
【図 5】



【図 6 A】



【図 6 B】



フロントページの続き

審査官 沼田 規好

(56)参考文献 米国特許第05779193(US,A)
特開2001-164672(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B64C 1/40