

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-177271

(P2014-177271A)

(43) 公開日 平成26年9月25日 (2014.9.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 4 G 1/58 (2006.01)	B 6 4 G 1/58	4 F 1 0 0
B 6 4 C 1/40 (2006.01)	B 6 4 C 1/40	5 D 0 6 1
B 3 2 B 1/06 (2006.01)	B 3 2 B 1/06	
B 3 2 B 3/08 (2006.01)	B 3 2 B 3/08	
B 3 2 B 15/01 (2006.01)	B 3 2 B 15/01	K
審査請求 有 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-45196 (P2014-45196)
 (22) 出願日 平成26年3月7日 (2014.3.7)
 (31) 優先権主張番号 13/797, 257
 (32) 優先日 平成25年3月12日 (2013.3.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500520743
 ザ・ボーイング・カンパニー
 The Boeing Company
 アメリカ合衆国、60606-1596
 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義教
 (72) 発明者 ゴールデン, ジョニー エル.
 アメリカ合衆国 テキサス 77059,
 ヒューストン, ヘイブンプーク コート 16346

最終頁に続く

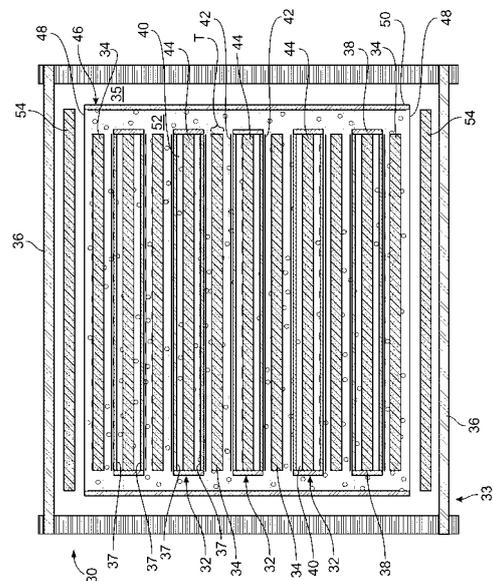
(54) 【発明の名称】 絶縁を提供するシステム及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 航空機又は宇宙船などに適した熱及び音響絶縁システム及び方法を提供する。

【解決手段】 積層構造内に複数の封止金属化容積を含む多層絶縁材 (MLI) 30 を提供し、複数の封止金属化容積 32 はその中にガスを封入し、ガスは熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの1つを有する。MLI はまた、複数の封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間の少なくとも1つのスペーサ 34 と、複数の封止金属化容積を包囲する保護カバー 36 とを含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中にガスを封入する、積層構造内の複数の封止金属化容積であって、前記ガスは熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの 1 つを有している、複数の封止金属化容積と、

前記複数の封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間の少なくとも 1 つのスペーサと、

前記複数の封止金属化容積を包囲する保護カバーとを備える多層絶縁材 (M L I) 。

【請求項 2】

前記複数の封止金属化容積の各々の中に少なくとも 1 つのスペーサをさらに備える、請求項 1 に記載の M L I 。

【請求項 3】

前記複数の封止金属化容積は、まとめて封止された金属化プラスチックフィルム層を備え、前記金属化プラスチックフィルム層は金属化表面を有し、前記金属化表面は前記複数の封止金属化容積の外側に位置している、請求項 1 に記載の M L I 。

【請求項 4】

前記ガスは高粘度 / 密度ガスを含む、請求項 1 に記載の M L I 。

【請求項 5】

前記ガスは、アルゴン (A r)、クリプトン (K r)、キセノン (X e)、六フッ化硫黄 (S F ₆)、空気、又はこれらの組合せを含む不活性ガスのうちの 1 つである、請求項 1 に記載の M L I 。

【請求項 6】

前記複数の封止金属化容積は、A l - ポリイミド、A l - ポリエステル、又はその片面にアルミニウムを有するアルミニウム化プラスチックフィルムを含み、

前記スペーサは、ポリアラミド材料、ポリエチレンテレフタレート材料、ポリイミド材料、又はこれらの組合せを含む、請求項 1 に記載の M L I 。

【請求項 7】

前記カバーは、ベータクロス、ポリアラミド積層材、又はこれらの組合せを含む、請求項 1 に記載の M L I 。

【請求項 8】

前記カバーはブランケット構造を形成する、請求項 1 に記載の M L I 。

【請求項 9】

封止金属化容積の内部に、熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの 1 つを有するガスを封止することと、

複数の前記封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間にスペーサを挟んで複数の封止金属化容積を積層することと、

積層された前記複数の封止金属化容積を保護カバーの中に配置することと、

前記複数の封止金属化容積をその中に固定するために、前記カバーを締結することとを含む多層絶縁材 (M L I) の提供方法。

【請求項 10】

前記複数の封止金属化容積の各々の内部に少なくとも 1 つのスペーサを配置することをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記複数の封止金属化容積として、まとめて封止された、金属化表面を有する複数の金属化プラスチックフィルム層を使用することをさらに含み、前記金属化表面は前記複数の封止金属化容積の外側に位置している、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記ガスとして高粘度 / 密度ガスを使用することをさらに含む、請求項 9 に記載の方法

10

20

30

40

50

。

【請求項 13】

前記ガスとして、アルゴン (Ar)、クリプトン (Kr)、キセノン (Xe)、六フッ化硫黄 (SF₆)、空気、又はこれらの組合せを含む不活性ガスのうちの 1 つを使用することをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 14】

アルミニウム - ポリイミド、アルミニウム - ポリエステル、又はその片面にアルミニウムを備えるアルミニウム化プラスチックフィルムから形成された封止金属化容積を使用することをさらに含む、

前記スペーサとして、ポリアラミド、ポリエチレンテレフタレート、又はポリイミドを含む材料を使用すること、並びにベータクロス又はポリアラミド積層材から形成されたカバーを使用することをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 15】

前記複数の封止金属化容積を内部に備える前記カバーからブランケット構造を形成することをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、主に、航空機又は宇宙船などのための熱及び音響絶縁に関する。

【背景技術】

20

【0002】

多層絶縁材 (MLI) は、宇宙船の熱制御又は設計に日常的に使用されており、通常は個々の層の間に真空の空間を有する、薄いシートの材料の複数の層から構成される。MLI は、熱放射による熱損失を減少させるために宇宙船において使用される。しかしながら従来の MLI は、熱伝導又は対流など、その他の熱損失機構に対しては絶縁しない。したがって、MLI は、一般的に伝導及び対流よりも放射の方が著しい、衛星及びその他の真空における用途に用いられる。

【0003】

加えて発泡絶縁材もまた、熱制御又は設計、並びに音響制御又は設計に使用されている。しかしながら、これらの発泡絶縁材は真空では機能せず、宇宙船の熱絶縁には採用されない。その上、発泡体は壊れやすく、粒子汚染を生じ、また保守状況 (通常は取り外して交換される) の下では非常に取扱いが難しい。加えて、音響制御又は設計に関しては、音響エネルギーを反射する音響バッフル及び能動型雑音消去装置が使用されるが、これらはシステム全体の重量及び費用も増加させる。

30

【発明の概要】

【0004】

一実施形態によれば、積層構造内に複数の封止金属化容積を含む多層絶縁材 (MLI) が提供され、複数の封止金属化容積はその中にガスを封入し、ガスは熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの 1 つを有する。MLI はまた、複数の封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間の少なくとも 1 つのスペーサと、複数の封止金属化容積を包囲する保護カバーとを含む。

40

【0005】

別の実施形態によれば、多層絶縁材 (MLI) を提供する方法が提供される。方法は、封止金属化容積の内部にガスを封止することを含み、ガスは熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの 1 つを有する。方法はまた、複数の封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間にスペーサを備えて複数の封止金属化容積を積層することと、積層された複数の封止金属化容積を保護カバーの中に配置することと、を含む。方法は、複数の封止金属化容積をその中に固定するために、カバーを締結することをさらに含む。

【0006】

50

さらに、本開示は、以下の項目による実施形態を含む。

項目 1 . 多層絶縁材 (M L I) において、

積層構成にある複数の封止金属化容積であって、複数の封止金属化容積はその内部にガスを封止し、ガスは熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの 1 つを有する、複数の封止金属化容積と、

複数の封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間の少なくとも 1 つのスペーサと、

複数の封止金属化容積を包囲する保護カバーと、
を含む M L I 。

項目 2 . 複数の封止金属化容積の各々の内部に少なくとも 1 つのスペーサをさらに含む、項目 1 に記載の M L I 。

項目 3 . 複数の封止金属化容積はまとめて封止された金属化プラスチックフィルム層を含み、金属化プラスチックフィルム層は金属化表面を有し、金属化表面は複数の封止金属化容積の外側に位置している、項目 1 に記載の M L I 。

項目 4 . ガスは高粘度 / 密度ガスを含む、項目 1 に記載の M L I 。

項目 5 . ガスは不活性ガス又は空気の中の 1 つである、項目 1 に記載の M L I 。

項目 6 . ガスはアルゴン (A r) 、クリプトン (K r) 、キセノン (X e) 、六フッ化硫黄 (S F ₆) 、又はこれらの組合せの中の 1 つである、項目 1 に記載の M L I 。

項目 7 . 複数の封止金属化容積は、A l - ポリイミド、A l - ポリエステル、又はその片面にアルミニウムを備えるアルミニウム化プラスチックフィルムのうちの 1 つを含む、項目 1 に記載の M L I 。

項目 8 . スペーサは、ポリアラミド材料、ポリエチレンテレフタレート材料、ポリイミド材料、又はこれらの組合せを含む、項目 1 に記載の M L I 。

項目 9 . カバーは、ベータクロス又はポリアラミド積層材のうちの少なくとも 1 つを含む、項目 1 に記載の M L I 。

項目 1 0 . カバーはブランケット構造を形成する、項目 1 に記載の M L I 。

項目 1 1 . 多層絶縁材 (M L I) を提供する方法において、

封止金属化容積の内部に、熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの 1 つを有するガスを封止することと、

複数の封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間にスペーサを挟んで複数の封止金属化容積を積層することと、

積層された複数の封止金属化容積を保護カバーの中に配置することと、

複数の封止金属化容積をその中に固定するために、カバーを締結することと、
を含む方法。

項目 1 2 . 複数の封止金属化容積の各々の内部に少なくとも 1 つのスペーサを配置することをさらに含む、項目 1 1 に記載の方法。

項目 1 3 . 複数の封止金属化容積として、まとめて封止された、金属化表面を有する複数の金属化プラスチックフィルム層を使用することをさらに含み、金属化表面は複数の封止金属化容積の外側に位置している、項目 1 1 に記載の方法。

項目 1 4 . ガスとして高粘度 / 密度ガスを使用するステップをさらに含む、項目 1 1 に記載の方法。

項目 1 5 . ガスとして不活性ガスを使用するステップをさらに含む、項目 1 1 に記載の方法。

項目 1 6 . ガスとしてアルゴン (A r) 、クリプトン (K r) 、キセノン (X e) 、六フッ化硫黄 (S F ₆) 、又はこれらの組合せの中の 1 つを使用するステップをさらに含む、項目 1 1 に記載の方法。

項目 1 7 . アルミニウム - ポリイミド、アルミニウム - ポリエステル、又はその片面にアルミニウムを備えるアルミニウム化プラスチックフィルムのうちの 1 つから形成された封止金属化容積を使用することをさらに含む、項目 1 1 に記載の方法。

項目 1 8 . スペーサとして、ポリアラミド、ポリエチレンテレフタレート、又はポリ

10

20

30

40

50

イミド、のうちの1つを含む材料を使用することと、ベータクロス又はポリアラミド積層材のうちの1つから形成されるカバーを使用することとをさらに含む、項目11に記載の方法。

項目19．複数の封止金属化容積を内部に備えるカバーからブランケット構造を形成することをさらに含む、項目11に記載の方法。

項目20．絶縁ブランケットにおいて、

積層構成にある複数の封止金属化容積であって、複数の封止金属化容積はその中にガスを封入し、ガスは熱絶縁特性、音響絶縁特性、又はこれらを組み合わせた絶縁特性のうちの1つを有する、複数の封止金属化容積と、

複数の封止金属化容積のうちの隣り合う封止金属化容積の間の少なくとも1つのスペースと、

その内部に複数の封止金属化容積から絶縁特性を有するブランケットを形成するための、複数の封止金属化容積を包囲する保護カバーと、

を含む絶縁ブランケット。

【0007】

論じられる特徴及び機能は、様々な実施形態において独立して実現されることが可能であり、あるいはさらに別の実施形態に組み込まれてもよく、そのさらなる詳細は、以下の説明及び図面を参照して理解される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】様々な実施形態によって形成された多層絶縁材(MLI)の概略ブロック図である。

【図2】一実施形態によって形成されたMLI構造の模式図である。

【図3】一実施形態によって形成されたMLIブランケットの図である。

【図4】別の実施形態によって形成されたMLI構造の模式図である。

【図5】様々な実施形態によって絶縁されてもよい部品を有する航空機の図である。

【図6】MLIを提供するために様々な実施形態によって実行される作業の図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本明細書に提示される複数の図面は、本開示の実施形態の様々な異なる態様を図解する。したがって、各図の詳細な説明は、対応する図において特定される差異を記載することになる。

【0010】

特定の実施形態の以下の詳細な説明は、添付図面と併せて読むとより良く理解されるだろう。様々な実施形態は、図面に示される構成及び手段に限定されるものではないことは、理解されるべきである。

【0011】

本明細書において使用される際に、単数形で言及され、単語「a」又は「an」が先行する要素又はステップは、そのような除外が明確に述べられていない限り、前記要素又はステップの複数形を除外しないと理解されるべきである。さらに、「一実施形態」の参照は、言及された特徴も組み込む追加実施形態の存在を排除すると理解されるように意図されるものではない。また、別途明確に述べられていない限り、固有の特性を有する1つ又は複数の要素を「含む」又は「有する」実施形態は、当該特性を有していないような追加要素を含んでもよい。

【0012】

本明細書に記載及び/又は図解される様々な実施形態は、熱絶縁及び/又は音響絶縁のためのシステム及び方法を提供する。具体的には、様々な実施形態は、複数の層のMLI構造の各々の間に封止ガス容積を含む、地上用途向けなどの、多層絶縁材(MLI)を提供する。例えば、様々な実施形態において、低密度(例えば、 0.31 lbs / ft^3 未満)を有するMLIブランケット設計が提供される。航空機用途など、特定の用途に関連付

10

20

30

40

50

けられて様々な実施形態が記載されてもよいものの、様々な実施形態は、陸上、航空、海洋、及び加圧空間用途、並びに非運送又は非移動プラットフォーム用途などの、異なる用途に使用されてもよい。

【0013】

より具体的には、様々な実施形態のMLI設計は、絶縁構造の中の通気路をなくし、代わりに地上用途向けなどで、MLIを形成するための1つ以上の層（例えば、プラスチックフィルム層）の間又は内部に、ガスを封入又は捕捉する。様々な実施形態を実践することによって、伝導、対流、及び放射による熱伝達を低減することで、MLIを通じての熱伝達が減少又は制限される。様々な実施形態を実践することによって、音響エネルギーが吸収され、及び/又は音響伝送が減少又は妨害されるだろう。

10

【0014】

図1は、様々な実施形態によって形成されるMLI20として示される、多層構造の概略ブロック図である。MLI20は一般的に、図1において矢印の大きさ及び数の変化によって表されるように、MLI20の片側からMLI20の反対側への熱又は音の伝達又は伝送を減少させるために、複数の封止ガス容積層を含む。MLI20が、MLI20を形成する構造を横断するいずれかの方向への熱又は音の伝達又は伝送を遮断又は減少させることは、特筆すべきである。いくつかの実施形態において、MLI20は、取り外し及び再実装を容易にするために、ブランケットとして形成される。加えて、封止ガス容積層は、その内部にガスが封止された封止領域又はチャンバであってもよく、これは熱又は音響遮断又は減衰特性を提供するように選択される。

20

【0015】

図2は、提供されうるMLI30の一実施形態である。図示される実施形態のMLI30は、そこを通る熱の伝達又は伝送を遮断又は減少させるように構成された、熱MLI30である。図からわかるように、MLI30は、複数の封止ガス容積層がそれによって画定されるように、積層構成において提供されうる複数の封止容積32（例えば、封止ガスチャンバ又は空洞）を含む。例えば、複数の封止容積32は、筐体33（例えば、保護カバー）の内部で隣接関係に配置されてもよく、これらは様々な実施形態において、その中に複数の封止容積32を保持するために縫合又は別途締結された、強い繊維布材料などの、変形可能又は移動可能なカバー36から形成されている。例えば、いくつかの実施形態において、カバー36は、数ある材料の中でもとりわけ、ベータクロス又はポリアラミド積層体から形成されてもよい。様々な実施形態においてカバー36は、本明細書に記載されるような最終封止容積を構築するために、軽量で耐久性のある材料から形成される。いくつかの実施形態において、カバー36は、約5ミルから約10ミルの厚みを有してもよい。しかしながら、カバー36のその他の厚みが提供されてもよい。様々な実施形態において、カバー36は、例えば化学物質、洗浄剤、溶剤、又は異なる腐食性物質に対して耐性のある材料から形成される。様々な実施形態におけるカバー36はまた、不燃性でもある。

30

【0016】

筐体33の内部の封止容積32の数は、要望又は必要に応じて異なってもよく、図示される5つは単なる図解のためである。例えば、所望の又は必要とされる熱抵抗に基づいて、さらなる又はより少ない層が提供されてもよい。いくつかの実施形態において、全体的な熱抵抗を定義するために、10、20、又はそれ以上の封止容積32が、層状構成に設けられる。図示される実施形態において、スペーサ34（例えば、スペーサ材料のセグメント）は、スペーサ34の厚みTによってその間に形成される間隔又は間隙を画定するために、隣り合う封止容積32の間に位置する。間隔はスペーサ34と隣り合う封止容積32の各々との間に示されているものの、これは図解を容易にするために示されており、封止容積32が筐体33の内部に配置及び配列されるときにこのような間隔は必ずしも提供されなくてもよいことは、特筆すべきである。例えば、カバー36が互いに縫合又は締結されているとき（例えば、ブランケットパッケージを作成するためのクロージャを画定するため）、スペーサ34が隣り合う封止容積32の間に（例えば、これらと当接嵌合して

40

50

）挟まれるように、構成全体が一緒に固定される。例えば、カバー 36 の内部 35 に（本明細書に記載されるような）層構造を挿入するための開口部を中に作成するために、カバー 36 のエッジの 1 つを除いてすべてが縫い合わせられ、その後最後のエッジが縫い合わせられてもよい。相対寸法、例えば様々な構成要素及び層の厚みが必ずしも縮尺通りではないこともまた、特筆すべきである。カバー 36 は例えば、必要又は要望に応じて実装及び再実装されるなど、操作されてもよいブランク型構造が形成されるように、保護用総合アセンブリを形成する。いくつかの実施形態において、全体構造は約 0.31 lbs / ft^3 から約 6 lbs / ft^3 の密度を有する。

【0017】

こうして、様々な実施形態において、封止容積 32 とスペーサ 34 との繰り返し交互構成が提供される。封止容積 32 及びスペーサ 34 の厚みが要望又は必要に応じて異なってもよいことは、特筆すべきである。加えて、1 つ以上の隣り合う封止容積 32 の間にスペーサ 34 を提供しないなどの変形例が考えられる。別の変形例として、2 つ以上のスペーサ 34 が、隣り合う封止容積 32 の間に位置してもよい。

【0018】

一実施形態において、熱シール 38 を使用するなどして、まとめて封止されたプラスチックフィルム層 37 から封止容積 32 が形成されるが、これらはその中にガスを保持することが可能な封止内部容積 40 を形成するためのフィルム層 37 のエッジの封止として図解されている。例えば、封止内部容積 40 は、ガスが封止容積 32 から通過又は透過するのを防止するように、気密型構成でその中に封止されたガスを有してもよい。様々な実施形態において、プラスチックフィルム層 37 は、封止容積 32 を形成するためにその外周の周りに封止された金属化フィルム層であり、これらはいくつかの実施形態において、例えば約 0.5 ミルから約 10 ミルの厚みを有する。図からわかるように、金属化表面 42 は、封止容積 32 の各々の外側に設けられる。金属化表面 42 は、プラスチックフィルム層 37 の片面上の 1000 オングストローム（公称）金属化層など、薄い金属層であってもよい。

【0019】

例えば、いくつかの実施形態において、プラスチックフィルム層 37 は、とりわけアルミニウム - ポリイミド（例えば Al - Kapton (R)）又はアルミニウム - ポリエステル（例えば、Al - Mylar (R)）など、（片側に、図示される実施形態では封止容積 32 の外面上に、アルミニウムを有する）アルミニウム化プラスチックフィルムであってもよい。プラスチックフィルム層 37 に使用される材料は、所望の又は必要とされる固有の特性に基づいて選択されてもよい。例えば、動作が高温ではない場合には、アルミニウム化ポリエステルが使用されてもよい。しかしながら、動作が高温の場合には、アルミニウム化ポリイミドが使用されてもよい。加えて、選択される材料は、燃焼特性など、その他の特性に基づいてもよい。

【0020】

加えて、スペーサ 34 は、スクリムクロス又は発泡材料などの異なる材料から形成されてもよい。例えば、スペーサ 34 は、とりわけポリアラミド（例えば Nomex (R)）、ポリエチレンテレフタレート（例えば Dacron (R)）、又はポリイミド材料などの材料から形成されてもよい。加えて、封止容積 32 の内部にスペーサ 44 が提供されてもよく、これはスペーサ 34 と類似の材料から形成されてもよい。封止容積 32 のうちの 1 つ以上の内部に複数の層のスペーサ 44 が設けられてもよいことは、特筆すべきである。加えて、スペーサ 34 及び 44 は、例えば厚みなどの同じ寸法を有してもよく、あるいは異なる寸法を有してもよい。

【0021】

封止容積 32 の各々は、その中に封止されたガスを有する。例えば、高粘度 / 密度ガスなどのガスが封止容積 32 の各々の中に充填されてもよい。様々な実施形態において、粘度及び / 又は密度は、例えば絶縁動作温度範囲に基づいて選択されてもよい。いくつかの実施形態において、密度は摂氏 0 度で約 1.2 から 6.2 グラム毎リットルの範囲を有し

10

20

30

40

50

(空気から SF_6)、粘度は約 0.018 から 0.024 センチポアズの範囲を有する。一実施形態において、密度は摂氏 0 度で 1.29 から 6.17 グラム毎リットルの間である。要望又は必要に応じて、異なる密度又は粘度が提供されてもよいことは、理解されるべきである。1 つ以上の実施形態において、封止容積 32 のうちの 1 つ以上の中に充填されるガスは、とりわけアルゴン (Ar)、クリプトン (Kr)、キセノン (Xe)、六フッ化硫黄 (SF_6)、又は空気などの不活性ガス、あるいはこれらの組合せである。加えて、封止容積 32 のうちの 1 つ以上の中に、異なるガスが充填されてもよい。いくつかの実施形態において、空気が単独で又は 1 種以上のその他のガスと組み合わせて、封止容積 32 の中に充填されてもよい。封止容積 32 は、空気又は SF_6 など、再充填されてもよいことは、特筆すべきである。

10

【 0022 】

一実施形態において、スペーサ 34 及び 44 を有する、繰り返し構成の層状封止容積 32 もまた、内部筐体 46 の中に封止されている。内部筐体 46 は、シール 50 によって熱的に封止されたプラスチックフィルム層 48 から形成されてもよく、これらはプラスチックフィルム層 37 及びシール 38 と類似している。内部筐体 46 は、内部に層状封止容積 32 が封止されて中にガスを有する、空洞又は封止容積を画定してもよい。例えば、封止容積 32 の中のガスと類似のガスが、いくつかの実施形態において提供されてもよい。別の実施形態において、封止容積 32 とは異なるガスが、封止容積 52 の中に提供されてもよい。図示される実施形態において、スペーサ 34 は、上部及び底部封止容積 32 と、そのそれぞれのプラスチックフィルム層 48 との間に位置している。いくつかの実施形態において、プラスチックフィルム層 48 は金属化されていない。

20

【 0023 】

加えて、カバー 36 の内部 35 の中に内部筐体 46 が挿入された状態で、いくつかの実施形態において、スペーサ 54 は、内部筐体 46 とカバー 36 との間に任意に提供される。スペーサ 54 は、スペーサ 34 及び 44 と同様に形成されてもよい。加えて、2 つ以上のスペーサ 54 が提供されてもよい。

【 0024 】

このように、封止容積 32 は、封止容積 32 の中から封止容積 32 の外へのガス伝達に対して不透過性になっている、金属化表面 42 (例えば、金属化フィルム) を備えるガスの空洞を、作成又は形成する。スペーサ 34 は、隣り合う封止容積 32 が互いに直接接触しないように、その間に間隙を備えて封止容積 32 を保持するために、様々な実施形態において付加的に提供される。封止容積 32 の各々は、要望又は必要に応じて、充填又は再充填されてもよい。加えて、層を加えることにより、つまり封止容積 32 の層を加えることにより、付加的な熱絶縁が様々な実施形態において提供される。

30

【 0025 】

図 3 は、様々な実施形態によって形成されうる MLI ブランケット 100 を示す。MLI ブランケット 100 は、封止ガス容積と、本明細書により詳細に記載されるような布材料などの軽量で耐久性のある材料から形成された外面 102 とを繰り返す内部構造を有する、MLI 20、30、又は 130 として、具体化されてもよい。理解されるように、MLI ブランケット 100 のサイズ及び形状を含む寸法は、要望又は必要に応じて異なってもよい。加えて、封止ガス容積の層の数の選択は、要望又は必要に応じて熱及び音響絶縁特性 (例えば、熱絶縁体又は音響絶縁体の量) に、並びに MLI ブランケット 100 が中に実装される空間制限にも、基づいてよい。このため、より多くの層を連続して追加することにより異なる量の熱絶縁体又は音響絶縁体が提供されてもよい。

40

【 0026 】

図 4 は、提供されうる MLI 130 の別の実施形態である。図示される実施形態における MLI 130 は、音響エネルギーを吸収して音響伝送を妨害するためなど、そこを通る音響エネルギーの伝達又は伝送を遮断又は減少させるように構成された、音響 MLI 130 である。図からわかるように、MLI 130 は、複数の封止ガス容積層がそれによって画定されるように、積層構成において提供されうる複数の封止容積 132 (例えば、封止ガ

50

スチャンバ)を含む。例えば、複数の封止容積 1 3 2 が筐体 1 3 3 の内部で隣接関係に配置されてもよく、これらは様々な実施形態において、その中に複数の封止容積 1 3 2 を保持するために縫合又は別途締結された、強い繊維布材料などの、変形可能又は移動可能なカバー 1 3 6 から形成されてもよい。例えば、いくつかの実施形態において、カバー 1 3 6 は、数ある材料の中でもとりわけ、ベータクロス又はポリアラミド積層体から形成されてもよい。様々な実施形態において、カバー 1 3 6 は、本明細書に記載されるような最終封止容積を構築するために、軽量で耐久性のある材料から形成される。いくつかの実施形態において、カバー 1 3 6 は、約 5 ミルから約 10 ミルの厚みを有してもよい。しかしながら、カバー 1 3 6 のその他の厚みが提供されてもよい。様々な実施形態において、カバー 1 3 6 は、例えば化学物質、洗浄剤、及び溶剤、同様に異なる腐食性物質に対して耐性のある材料から形成される。様々な実施形態におけるカバー 1 3 6 はまた、不燃性でもある。

10

【0027】

筐体 1 3 3 の内部の封止容積 1 3 2 の数は要望又は必要に応じて異なってもよく、図示される 5 つは単なる図解のためである。例えば、所望の又は必要とされる音響抵抗に基づいて、さらなる又はより少ない層が提供されてもよい。いくつかの実施形態において、全体的な音響抵抗を定義するために、10、20、又はそれ以上の封止容積 1 3 2 が、層状構成に設けられる。図示される実施形態において、スペーサ 1 3 4 は、スペーサ 1 3 4 の厚み T によってその間に形成される間隔又は間隙を画定するために、隣り合う封止容積 1 3 2 の間に位置する。間隔はスペーサ 1 3 4 と隣り合う封止容積 1 3 2 の各々の間に示されているものの、これは図解を容易にするために示されており、封止容積 1 3 2 が筐体 1 3 3 の内部に配置及び配列されるときにこのような間隔は必ずしも提供されなくてもよいことは、特筆すべきである。例えば、カバー 1 3 6 が互いに縫合又は締結されているとき(例えば、ブランケットパッケージを作成するためのクロージャを画定するため)、スペーサ 1 3 4 が隣り合う封止容積 1 3 2 の間に(例えばこれらと当接嵌合して)挟まれるように、構成全体が一緒に固定される。例えば、カバー 1 3 6 の内部 1 3 5 に(本明細書に記載されるような)層構造を挿入するための開口部を中に作成するために、カバー 1 3 6 のエッジの 1 つを除いてすべてが縫い合わせられ、その後最後のエッジが縫い合わせられてもよい。相対寸法、例えば様々な構成要素及び層の厚みが必ずしも縮尺通りではないこともまた、特筆すべきである。カバー 1 3 6 は例えば、必要又は要望に応じて実装及び再実装されるなど、操作されてもよいブランケット型構造が形成されるように、保護用総合アセンブリを形成する。いくつかの実施形態において、全体構造は約 $0.31 \text{ lbs} / \text{ft}^3$ から約 $6 \text{ lbs} / \text{ft}^3$ の密度を有する。

20

30

【0028】

こうして、様々な実施形態において、封止容積 1 3 2 とスペーサ 1 3 4 との繰り返し交互構成が提供される。封止容積 1 3 2 及びスペーサ 1 3 4 の厚みが要望又は必要に応じて異なってもよいことは、特筆すべきである。加えて、1 つ以上の隣り合う封止容積 1 3 2 の間にスペーサ 1 3 4 を提供しないなどの変形例が、考えられる。別の変形例として、2 つ以上のスペーサ 1 3 4 が、隣り合う封止容積 1 3 2 の間に位置してもよい。

40

【0029】

一実施形態において、熱シール 1 3 8 を使用するなどして、まとめて封止されたプラスチックフィルム層 1 3 7 から封止容積 1 3 2 が形成されるが、これはその中にガスを保持することが可能な封止内部容積 1 4 0 を形成するためのフィルム層 1 3 7 のエッジの封止として図解されている。例えば、封止内部容積 1 4 0 は、ガスが封止容積 1 3 2 から通過又は透過するのを防止するように、気密型構成でその中に封止されたガスを有してもよい。様々な実施形態において、プラスチックフィルム層 1 3 7 は、封止容積 1 3 2 を形成するためにその外周の周りに封止された金属化フィルム層であり、これらはいくつかの実施形態において、例えば約 0.5 ミルから約 10 ミルの厚みを有する。図からわかるように、金属化表面 1 4 2 は、封止容積 1 3 2 の各々の外側に設けられる。金属化表面 1 4 2 は、プラスチックフィルム層 1 3 7 の片面上の 1000 オングストローム(公称)金属化層

50

など、薄い金属層であってもよい。例えば、いくつかの実施形態において、プラスチックフィルム層 137 は、とりわけ A1 - ポリイミド又は A1 - ポリエステルなど、(片側に、図示される実施形態では封止容積 132 の外面上に、アルミニウムを有する)アルミニウム化プラスチックフィルムであってもよい。プラスチックフィルム層 137 に使用される材料は、所望の又は必要とされる固有の特性に基づいて選択されてもよい。例えば、動作が高温ではない場合には、アルミニウム化ポリエステルが使用されてもよい。しかしながら、動作が高温の場合には、アルミニウム化ポリイミドが使用されてもよい。加えて、選択される材料は、燃焼特性など、その他の特性に基づいてもよい。

【0030】

加えて、スペーサ 134 は、スクリムクロス又は発泡材料などの異なる材料から形成されてもよい。例えば、スペーサ 134 は、とりわけポリアラミド、ポリエチレンテレフタレート、又はポリイミドなどの材料から形成されてもよい。加えて、封止容積 132 の内部にスペーサ 144 が提供され、これはスペーサ 134 と類似の材料から形成されてもよい。封止容積 132 のうちの 1 つ以上の内部に複数の層のスペーサ 144 が設けられてもよいことは、特筆すべきである。加えて、スペーサ 134 及び 144 は、例えば厚みなどの同じ寸法を有してもよく、あるいは異なる寸法を有してもよい。

【0031】

封止容積 132 の各々は、その中に封止されたガスを有する。例えば、高粘度/密度ガスなどのガスが封止容積 132 の各々の中に充填されてもよい。いくつかの実施形態において、封止容積 132 のうちの 1 つ以上の中に充填されるガスは、とりわけアルゴン (Ar)、クリプトン (Kr)、キセノン (Xe)、六フッ化硫黄 (SF₆)、又は空気などの不活性ガス、あるいはこれらの組合せである。加えて、封止容積 132 のうちの 1 つ以上の中に、異なるガスが充填されてもよい。いくつかの実施形態において、空気が単独で又は 1 種以上のその他のガスを組み合わせて、封止容積 132 の中に充填されてもよい。

【0032】

一実施形態において、スペーサ 134 及び 144 を有する繰り返し構成の層状封止容積 132 もまた、内部筐体 146 の中に封止されている。内部筐体 146 は、シール 150 によって熱的に封止されたプラスチックフィルム層 148 から形成されてもよく、これらはプラスチックフィルム層 137 及びシール 138 と類似していてもよい。内部筐体 146 は、内部に層状封止容積 132 が封止されて中にガスを有する、空洞又は封止容積を画定してもよい。例えば、封止容積 132 の中のガスと類似のガスが、いくつかの実施形態において提供されてもよい。別の実施形態において、封止容積 132 とは異なるガスが、封止容積 152 の中に提供されてもよい。図示される実施形態において、スペーサ 134 は、上部及び底部封止容積 132 と、それぞれのプラスチックフィルム層 148 との間に位置している。いくつかの実施形態において、プラスチックフィルム層 148 は金属化されていない。

【0033】

加えて、カバー 136 の内部 135 の中に内部筐体 146 が挿入された状態で、いくつかの実施形態において、スペーサ 154 は、内部筐体 146 とカバー 136 との間に任意に提供される。スペーサ 154 は、スペーサ 134 及び 144 と同様に形成されてもよい。加えて、2 つ以上のスペーサ 154 が提供されてもよい。

【0034】

このように、封止容積 132 は、封止容積 132 の中から封止容積 132 の外へのガス伝達に対して不透過性になっている、金属化表面 142 (例えば、金属化フィルム)を備えるガスの空洞を、作成又は形成する。スペーサ 134 は、隣り合う封止容積 132 が互いに直接接触しないように、その間に間隙を挟んで封止容積 132 を保持するために、様々な実施形態において付加的に提供される。封止容積 132 の各々は、要望又は必要に応じて、充填又は再充填されてもよい。加えて、層を加えることにより、つまり封止容積 132 の層を加えることにより、付加的な音響隔離/減衰が、様々な実施形態において提供される。

10

20

30

40

50

【0035】

M L I 2 0、3 0、又は1 3 0は、例えば宇宙船の加圧容積内又は航空機の翼の中（例えば、ダクト及びスパーの絶縁）など、異なる用途に使用されてもよい。しかしながら、M L I 2 0、3 0、又は1 3 0は、絶縁が望まれる又は必要とされる航空機又は機体のどこで使用されてもよい。M L I 2 0、3 0、又は1 3 0は、とりわけ緊急用ブランケット、絶縁ブランケット、絶縁包装、又は飲料保冷器などの、異なる用途にも使用されてよい。加えて、M L I 2 0、3 0、又は1 3 0のブランケット構造は、絶縁材料に損傷を与えることなく取り外してその後再実装されることが可能である。加えて、例えば熱及び音響遮断又は絶縁特性を有するM L Iを提供するために、様々な実施形態のうちの1つ以上が組み合わせられてもよいことは、特筆すべきである。

10

【0036】

上述のように、航空機など、翼又はその他いずれかのアセンブリの部品を絶縁するために、様々な実施形態が使用されてもよい。例えば、図5は、上述の様々な実施形態を使用して絶縁されてもよい部品を有する、航空機200を示す。航空機200は、2つのターボファンエンジン212を含む推進システム210を含む。エンジン212は、航空機200の翼214によって担持されている。別の実施形態において、エンジン212は、胴体216及び/又は尾部218によって担持されてもよい。尾部218は、水平尾翼220及び垂直尾翼222も支持することができる。

【0037】

様々な実施形態はM L Iを提供するための、図6に示されるような方法250も提供するが、これは熱又は音響M L I、あるいはこれらの組合せであってもよい。M L Iは、例えばM L I 2 0、3 0、又は1 3 0として実現されるように形成又は構築されてもよい。方法250は、252において、金属化プラスチックフィルム層を含む封止金属化プラスチックエンベロープ内に一定量の高粘度/密度ガスを封入することを含む。いくつかの実施形態において、ガスは低熱伝導率、低音響伝導率、又はこれらの組合せを有する。封止金属化プラスチックエンベロープは、例えば本明細書により詳細に記載された封止容積32など、異なる形状及び形態を取ってもよい。ガスは、その内部にガスを保持し、構造からのガスの移動の可能性を防止又は低減する構造に、封入される。構造及び封止構成は、例えばM L Iのための動作環境（例えば環境の温度又は圧力）に基づいてもよい、いずれが適切な手段を用いて提供されてもよい。

20

30

【0038】

方法250はまた、254において、封止金属化プラスチックエンベロープの中にスペーサ材料のセグメントを封入することも含む。例えば、本明細書に記載されるように、スペーサ44は封止容積32の内部に位置してもよい。スペーサが、低熱伝導率又は低音響伝導率の材料、あるいはこれらの組合せから形成されてもよいことは、特筆すべきである。スペーサは、いくつかの実施形態において、発泡材料から形成されてもよい。封止容積32は、熱封止プロセスを用いて封止されてもよい。

【0039】

方法250は、256において、スペーサ材料の層間セグメントを用いて複数の封止金属化プラスチックエンベロープを積層することを、さらにも含む。例えば、スペーサ34などの1つ以上のスペーサは隣り合う封止金属化プラスチックエンベロープの間に位置してもよい。封止金属化プラスチックエンベロープ及びスペーサなどの様々な層が、例えば接着剤又は糊を用いて、異なる方法で互いに結合されてもよく、あるいは封止金属化プラスチックエンベロープの片面のカバーによって互いに保持されてもよいことは、特筆すべきである。封止金属化プラスチックエンベロープ及びスペーサの層の数は、所望の又は必要とされる熱又は音響特性に基づいて、異なってもよい。

40

【0040】

方法250は、258において、積層された複数の封止金属化プラスチックエンベロープ（積層封止金属化容積）及びスペーサ材料の層間セグメントを、カバーの間に配置することを付加的に含む。例えば、本明細書に記載されるようなM L Iブランケットを形成す

50

るために、複数の封止金属化プラスチックエンベロープ及びスペーサを包み込むため、保護布カバーが使用されてもよい。カバーのエッジは、260において、複数の封止金属化プラスチックエンベロープ及びスペーサをその中に固定するために、一緒に締結される。エッジはまず、封止金属化プラスチックエンベロープの積層構成をその中に挿入するための開口部を残して結合され、その後絶縁ブランケットを形成する安全な内部コンパートメントを形成するために、開口部と一緒に結合されてもよいことは、特筆すべきである。エッジは例えば、数ある方法の中でもとりわけ、縫合、粘着、化学的接着、熱的接着、機械的締結、又は摩擦溶接によって、一緒に固定されてもよい。これらの方法が、様々な実施形態のその他の空洞又は容積を固定又は形成するためにも使用されてよいことは、特筆すべきである。絶縁ブランケットは、多層熱又は音響絶縁材として使用されてもよい。

10

【0041】

このように、様々な実施形態は、使用される層の数及びMLIの内容積中に封止されるガスに基づいて異なる程度の絶縁を有してもよい、多層熱又は音響絶縁材を提供する。

【0042】

上記記載が限定的ではなく例示を目的としていることは、理解されるべきである。例えば、上記の実施形態（及び/又はその態様）は、互いに組み合わせて使用されてもよい。その上、特定の状況又は材料を様々な実施形態の教示に適合させるために、その範囲から逸脱することなく多くの変更がなされてもよい。様々な構成要素の寸法、材料のタイプ、配向、並びに本明細書に記載される様々な構成要素の数及び位置は、特定の実施形態のパラメータを定義するように意図されており、まったく限定的ではなく、単なる例示の実施形態に過ぎない。上記記載を読むと、請求項の精神及び範囲に含まれるその他多くの実施形態及び変更が、当業者にとって自明となるだろう。したがって、様々な実施形態の範囲は、添付請求項、並びにこのような請求項に属する同等物の全範囲を参照して、決定されるべきである。添付請求項において、用語「含む(including)」及び「その中で(in which)」は、それぞれ用語「備える(comprising)」及び「ここで(wherewithin)」に当たる平易な英語として使用される。また、以下の請求項において、用語「第一」、「第二」、及び「第三」などは、単に標識として使用されており、その対象物に対して数値的な要求を課すように意図されるものではない。さらに、以下の請求項の限定は、ミーンズ・プラス・ファンクション形式では書かれず、このような請求項の限定が明確に「手段(means for)」というフレーズを使用して、その後さらなる構造を含まない機能の言及が続くのでない限り、米国特許法第112条第6段落に基づいて解釈されないように意図される。

20

30

【符号の説明】

【0043】

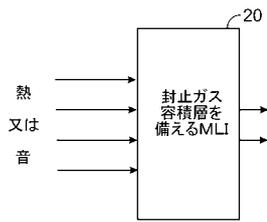
- 20、30、130 MLI（多層絶縁材）
- 32、52、132、152 封止容積
- 33、133 筐体
- 34、44、54、134、144、154 スペーサ
- 35、135 内部
- 36、136 カバー
- 37、48、137、148 プラスチックフィルム層
- 38、138 熱シール
- 40、140 封止内部容積
- 42、142 金属化表面
- 46、146 内部筐体
- 50、150 シール
- 100 MLIブランケット
- 102 外面
- 200 航空機
- 210 推進システム

40

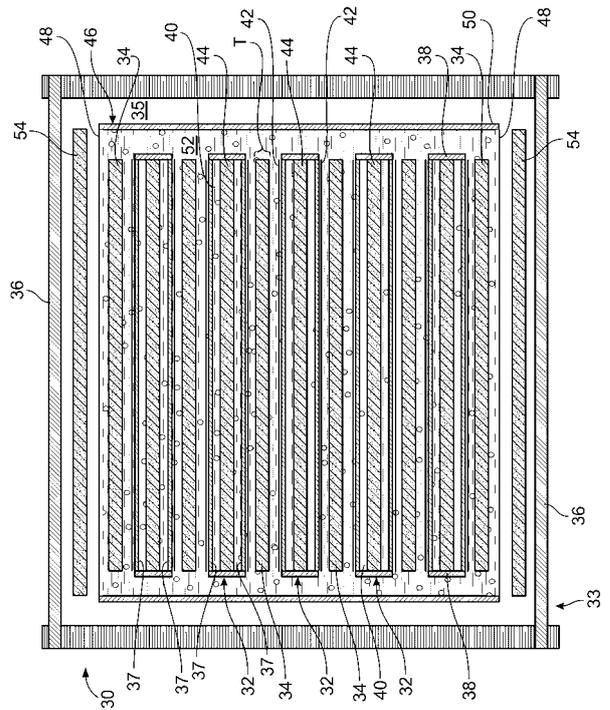
50

- 2 1 2 ターボファンエンジン
- 2 1 4 翼
- 2 1 6 胴体
- 2 1 8 尾部
- 2 2 0 水平尾翼
- 2 2 2 垂直尾翼
- T スペースの厚み

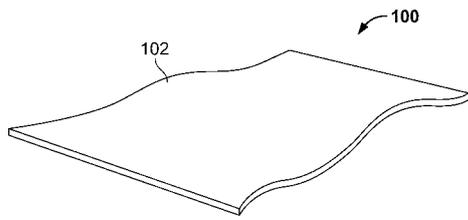
【 図 1 】



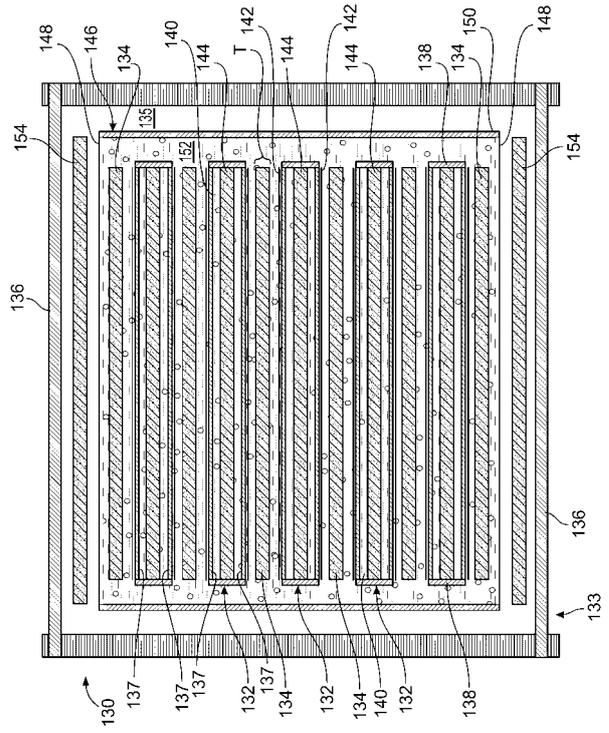
【 図 2 】



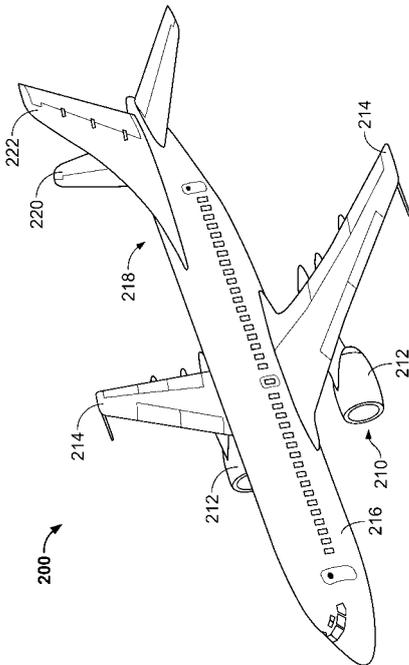
【 図 3 】



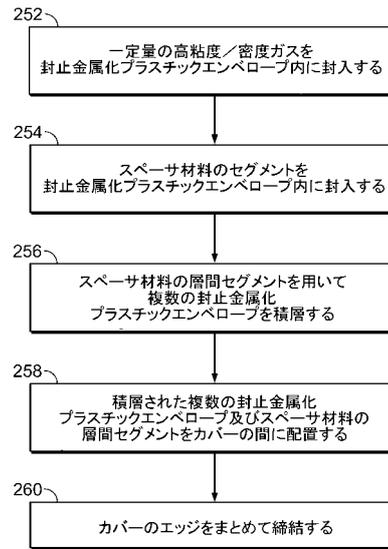
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 3 2 B 15/08 (2006.01)	B 3 2 B 15/08	Q
G 1 0 K 11/16 (2006.01)	G 1 0 K 11/16	D

Fターム(参考) 4F100 AB01A AB01D AB01E AB10A AB10D AB10E AK01E AK41E AK42C AK42E
 AK47C AK47E AK49C AK49E AR00B AR00E AT00C AT00E BA05 BA06
 BA07 BA08 BA10E DA01A DA01D DA01E EJ58B EJ58E EJ60B EJ60E
 GB31 JA06B JA06E JA14B JA14E JH01B JH01E JJ03B JJ03E
 5D061 BB28 BB37

【外国語明細書】

2014177271000001.pdf

2014177271000002.pdf

2014177271000003.pdf

2014177271000004.pdf