(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5107242号
(P5107242)

(45)発行日　平成24年12月26日(2012.12.26)　(24)登録日　平成24年10月12日(2012.10.12)

(51)Int.Cl.　　F I
C03C 27/12 (2006.01)　　C03C 27/12 L
B32B 17/10 (2006.01)　　B32B 17/10

請求項の数 15　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2008-518940(P2008-518940)
(86)(22)出願日　平成18年6月29日(2006.6.29)
(65)公表番号　特表2009-500271(P2009-500271A)
(43)公表日　平成21年1月8日(2009.1.8)
(86)国際出願番号　PCT/FR2006/050647
(87)国際公開番号　WO2007/003849
(87)国際公開日　平成19年1月11日(2007.1.11)
審査請求日　平成21年5月27日(2009.5.27)
(31)優先権主張番号　0551846
(32)優先日　平成17年6月30日(2005.6.30)
(33)優先権主張国　フランス(FR)

(73)特許権者　500374146
サン－ゴバン　グラス　フランス
フランス国，エフ－９２４００　クールブボワ，アベニュ　ダルザス，１８
(74)代理人　100062007
弁理士　川口　義雄
(74)代理人　100114188
弁理士　小野　誠
(74)代理人　100140523
弁理士　渡邊　千尋
(74)代理人　100119253
弁理士　金山　賢教
(74)代理人　100103920
弁理士　大崎　勝真

最終頁に続く

(54)【発明の名称】改善された快適な視認性を有する加熱積層板ガラス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

２枚の隣接するガラスの間に透明なプラスチックから作られた中間層（４、６）の挿入物を有する、少なくとも２枚の重ね合わせた透明で機械的に強い基板ガラス（Ａ、Ｂ、Ｃ）を含む積層された加熱グレージングであって、前記グレージングは、その厚さまたは表面にグレージングの少なくとも一部に展延する少なくとも１枚の薄く透明な導電性フィルム（１１）をさらに含み、前記フィルム（１１）は、単相電流供給の場合２つの電流リード線（１２）間に加熱領域を有し、３相電流供給の場合その自らの電流リード線間に３つの加熱領域を有し、ジュール効果によって除氷および／または除曇のために加熱され、前記電流リード線はグレージングの境界に配置され、グレージングの外部の電流源に接続され、少なくとも１枚の薄いフィルム（１１）はエッチングによって形成された、電流を１つの帯から他の帯へ導く流れ分離線（１３）を有してなり、前記流れ分離線（１３）の幅はそれが積層加熱板ガラスにあって、裸眼で視認不能になるように十分小さく選択され、２つの電流リード帯が互いに対向し、２つの電流リード帯（１２）または電流リード帯（１２）の部分がそれらの間に角度を作り、流れ分離線（１３）が実質上平行な線で配置され、２つの電流リード帯（１２）のそれぞれにほぼ直角に結合し、角度を作る２つの電流リード帯（１２）または電流リード帯（１２）の部分の間で、流れ分離線（１３）が湾曲していることを特徴とする、積層加熱グレージング。

【請求項２】

各流れ分離線（１３）が０．１から０．２ｍｍの幅を有することを特徴とする、請求項

１に記載の加熱グレージング。
【請求項３】
流れ分離線（１３）が、薄い導電性フィルム（１１）を隣接する下部のフィルムの深さまでエッチングすることによってフィルム化されることを特徴とする、請求項１または２に記載の加熱グレージング。
【請求項４】
流れ分離線（１３）が、連続線または不連続線であることを特徴とする、請求項１から３のいずれか一項に記載の加熱グレージング。
【請求項５】
流れ分離線（１３）を有する薄いフィルムまたは少なくとも１つの薄いフィルム（１１）が除曇フィルムであることを特徴とする、請求項１から４のいずれか一項に記載の加熱グレージング。
【請求項６】
電流供給が３相供給である場合、３つの加熱領域が、流れ分離線（１３）にほぼ平行に引かれた２つの相分離線（１４）で境界をつけられ、これは下部に隣接するフィルムまでエッチングによって形成され、１から２ｍｍの幅を有し、電流リード帯（１２；12_1、12_2、12_3）がスター結線またはデルタ結線に構成されることを特徴とする、請求項１から５のいずれか一項に記載の加熱グレージング。
【請求項７】
薄い導電性フィルム（１１）が、酸化スズまたはスズドープ酸化インジウムまたはフッ素ドープ酸化スズのフィルムであり、これらのフィルムの各々は一般に５０から５００ナノメートルの厚さを有し、または一般に５０から２００ナノメートルの厚さを有する銀もしくは金の薄膜であることを特徴とする、請求項１から５のいずれか一項に記載のグレージング。
【請求項８】
薄い導電性フィルム（１１）が、その周縁でそれ自体閉じられてやはりエッチングで形成された線（１５）によって境界をつけられ、前記線（１５）が電流リード帯（１２）を取り囲み、下部隣接フィルムの深さまで形成されることを特徴とする請求項１から７のいずれか一項に記載のグレージング。
【請求項９】
航空機コックピット用の側面または前面窓からなるグレージングであって、積層構造が機体の溝に固定され、透明なプラスチックから作られた第１中間層（４）によって互いに接合された、少なくとも２つの構造的な板ガラス（板ガラスＢおよびＣ）と、特にガラスから作られ、溝には固定されず、プラスチックから作られた第２中間層（６）によって構造的な板ガラスに連結され、外側（板ガラスＢ）に向かう少なくとも１つの第３のシート（板ガラスＡ）と、グレージングの厚さに配置された少なくとも１つの薄い導電性フィルム（１１）とを含むことを特徴とする、請求項１から７のいずれか一項に記載のグレージング。
【請求項１０】
グレージングが薄い除曇フィルムを含み、各除曇フィルムの可能な位置が、
板ガラスＢ上で、グレージングの外側へ向かう面（面３）、またはグレージングの内側へ向かう面（面４）と、
板ガラスＣ上で、グレージングの外側へ向かう面（面５）であることを特徴とする、請求項９に記載のグレージング。
【請求項１１】
グレージングが、薄い板ガラスＡ上にグレージングの内部に向かう面（面２）として除曇フィルムを含むことを特徴とする、請求項９または１０のいずれか一項に記載のグレージング。
【請求項１２】
前記薄い導電性フィルムを有する電流リード帯が、グレージングの層間に配置され、そ

れらの間に薄い導電性フィルムを含むことを特徴とする、請求項１から１１のいずれか一項に記載のグレージング。
【請求項１３】
加熱フィルム以外に少なくとも１枚の薄い機能性フィルムを含み、これらの薄い機能性フィルムのいくつかは多層積み重ねの形とすることが可能であることを特徴とする、請求項１から１２のいずれか一項に記載のグレージング。
【請求項１４】
請求項１から１３のいずれか一項に画定するグレージングを製造するプロセスであって、透明基板ガラスの組み立てが、透明なプラスチック中間層によって互いに接合され、これらの板ガラスの少なくとも１枚には、流れ分離線と電流リード手段を有する薄い透明な導電性フィルムが設けられてなり、流れ分離線が、ポンピング出力２０Ｗ、ピーク出力２．８から１１０ｋＷ、１０６４ｎｍ波長のＮｄ：ＹＡＧのパルス化レーザーなどのＹＡＧレーザーを用いてアブレーションによって形成されることを特徴とする、プロセス。
【請求項１５】
導電性フィルムの周縁を画定する線、および３相供給の場合に相分離線が流れ分離線と同時に形成されることを特徴とする、請求項１４に記載のプロセス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、２枚の隣接するガラスの間に透明なプラスチックから作られた中間層の挿入物を有する、少なくとも２枚の重ね合わせた透明で機械的に強い基板ガラスを含む積層加熱グレージングに関し、このグレージングは、その厚さまたは表面にグレージングの少なくとも一部に展延する少なくとも１枚の薄く透明な導電性フィルムをさらに含み、このフィルムは、単相電流供給の場合２つの電流リード線間に加熱領域を有し、３相電流供給の場合その自らの電流リード線間に３つの加熱領域を有し、ジュール効果によって除氷および／または除曇のために加熱され、この電流リード線はグレージングの境界に配置され、グレージングの外部の電流源に接続され、少なくとも１枚の薄いフィルムはエッチングによって形成された、電流を１つの帯から他の帯へ導く流れ分離線を有する。
【０００２】
一般に、除氷は約７０ワット／ｄｍ^{2}の高い電気エネルギーを必要とするが、除曇は１５から３０ワット／ｄｍ^{2}の低いエネルギーを必要とする。
【背景技術】
【０００３】
言及することのできるそれらの積層グレージングの実施例は、車両の窓、特に航空機コックピット窓を含み、典型的な（しかし制限されない）その構造および製造の実施例を以下に述べる。
【０００４】
構造
航空機のコックピットのガラス窓は一般的には航空機の外側から出発して３つの板ガラスＡ、Ｂ、Ｃから構成され、これらは特にポリビニルブチラール（ＰＶＢ）または熱可塑性ポリウレタン（ＴＰＵ）から作られた熱可塑性中間層によって互いに接合される。一般に、板ガラスＡ（図１を参照するときの面２は以下に説明される）の内部面または板ガラスＢの外部面（面３）は前述の薄い加熱フィルムでコーティングされ、これは通常SnO_2またはＩＴＯ（スズドープ酸化インジウム）などの金属酸化物を基にしている。面２のフィルムは除氷に用いられ、面３のフィルムはグレージングの除曇に用いられる。除曇は板ガラスＢ上の面４、または板ガラスＣの面５でも行うことができることを指摘しなければならない。典型的に、航空機コックピットの側面窓の場合、板ガラスＡの厚さは３ｍｍであるが、板ガラスＢの厚さは５または６ｍｍである。
【０００５】
電流リード帯の形成

薄い透明な導電性フィルムは、例えば、銀（銀ペースト）を充填した導電性エナメルに基づく電流リード帯（電極またはコレクタまたはバスバー）間のジュール効果によって加熱し、これらの帯はスクリーン印刷によって板ガラスＡまたは板ガラスＢの内部面に付着されている。それらは一般に、視野を妨げないように一般に窓の縁から数ミリメートルに、５から１０ｍｍの幅を有し、単相電流供給の場合、板ガラスＡまたは板ガラスＢの長さ（または幅）全体に付着される。リードは、最大の除氷／除曇効率を得るために、それらの間に板ガラスの総面積に対して最も大きな加熱可能面積を画定する。示したように、単相供給の場合、２つのリードしか存在しない。３相供給の場合、ネットワークはそれ自体のリードを備える３つの面積を含み、スター結線またはデルタ結線とすることができる。

【０００６】

窓が平坦であるとき、前面ガラスの場合にしばしばそうであるように、板ガラスＡは、切断および形状加工の後、縦型強化炉中で半強化され、強化は銀エナメルを破壊する。窓が湾曲しているとき、板ガラスＢは、柔らかい丸められた縁を形成して曲げられた後、その破壊弾性率を増加させるために化学的に強化される。例えば、２５０ミクロンよりも大きな変換深さまで化学的な強化を可能にする構成を有するガラスからなる板ガラス（例えば、Ｓｏｌｉｄｉｏｎガラス）が用いられる。電流リードはガラス上にスクリーン印刷され、次いで化学的強化の後高温で焼成される。

【０００７】

薄い加熱フィルムの形成

次の段階は、その電流リードを設けた板ガラス表面上に薄い透明な導電性フィルムを付着することである。

【０００８】

特にＩＴＯフィルムの場合、付着はプラズマから抽出されたイオンによるスパッタ源材料から構成されるＰＶＤ（物理的蒸着）技術によって有利に行われる。ターゲットと呼ばれるソース材料がプラズマを開始するために負のバイアスに印加されていれば、技術はカソードスパッタリングである。カソードに近い領域のイオン密度を増加させるために電場が垂直磁場に加えられると、これはマグネトロンスパッタリングと呼ばれる。ガラスの表面全体にＩＴＯが付着される「プラナーマグネトロン」のセラミックＩＴＯターゲットによるカソードスパッタリングを挙げることができる。ガラスの走行速度およびマグネトロンの出力パラメーターは平方当たりの抵抗、したがって、加熱されたグレージングの電圧／電流供給特性に関するリード線間の電気的抵抗を決定する。

【０００９】

また、熱分解薄膜付着工程について述べることができ、この技術では、有機部分と無機部分から構成される混合物がスプレーシステムを用いて５００から７００℃、特に６００から６５０℃に加熱されたガラス上に噴霧され、有機部分が燃焼し、無機部分が薄いフィルムの形でガラス上に残る。この技術によって、特にSnO_2系フィルムを付着することができる。

【００１０】

ジュール効果を用いて真空蒸発によって薄いフィルムを付着することも可能である。

【００１１】

矩形ではないグレージングの最も多くの場合に、リードはグレージングの幾何形状に従い、したがって、もはや平行ではない。この場合、加熱ネットワークは、手段の間の距離変動を補償するために、異なる局部抵抗の領域を持たなければならない。本出願人は本質的に不均一なネットワークを計算し製造する手段を有し、任意の形状および均一な放散のネットワーク、すなわち、グレージング組み立て体の鋭角部に冷点のないネットワークを製造する。これは特に流れを分離して電流を導くための湾曲線または屈曲部の製造へ導き、これらの線は薄い加熱フィルムのエッチングによって形成される。

【００１２】

３相供給の場合、薄い加熱フィルムは、相分離線のエッチングによって加熱ネットワークを３つの領域に分離するためにエッチングされる。

【００１３】
組み立て／オートクレーブ処理／仕上げ
窓の製造を完成するために、電流リードに接合された金属帯（ｂｒａｉｄ）に基づく接続システムと共に、その薄い加熱フィルムを設けた板ガラスＡは、ＰＶＢまたはＴＰＵ中間層などの熱可塑性中間層によって他の２枚の板ガラスＢおよびＣと組み立てられる。組み立て体はオートクレーブ内の真空バッグ中で高温高圧で焼成され、完全な積層製品ができる。積層体の縁部はポリスルフィド、ＺＥＥステンレススチール、およびオーバーモールドされたシリコーンシール型の障壁材による周縁封入によって封止され、窓を「航空機」の構造に適合させる。
【００１４】
薄い加熱フィルムが板ガラスＢ上に設けられるとき、それらのフィルムは板ガラスＡ、ＢおよびＣが互いに接合される前に付着される。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１５】
発生する問題は、薄い加熱フィルムに標準的な技術によって０．５ｍｍ幅に形成される流れ分離線がグレージングを通して見ることができ、それによってグレージングの快適な視認性と審美性が低下することである。
【課題を解決するための手段】
【００１６】
この問題を解決するために、本出願人は、流れ線の幅を適切な流れ案内を損なうことなく、それらがグレージング内に裸眼で見ることができなくなる点まで縮小することができることを見出した。この幅の縮小はこれらの流れ分離線の数を増加させる補足的な利点とともに、レーザー技術を用いて可能であり、したがって裸眼で視認不可能となり、したがって除氷および／または除曇を改善する。
【００１７】
したがって、本発明の一目的は、本明細書の最初の段落に定義した種類の積層加熱グレージングであり、この流れ分離線は積層加熱グレージング中に裸眼で視認不能になるまで十分小さく選択されることを特徴とする。
【００１８】
流れ分離線の各々は詳細には０．１から０．２ｍｍの幅を有する。
【００１９】
流れ分離線は薄い導電性フィルムを隣接する下部のフィルムの深さまでエッチングすることによってフィルム化される。エッチングが線の底の深さ、すなわちガラス基板まで展延しないとき、この底部には僅かな厚さのフィルムが残り、より良好に加熱均一性を高める。
【００２０】
流れ分離線は、連続線または不連続線、例えば点線とすることができ、これは電気的絶縁／連続性のより良好な妥協点である。
【００２１】
除曇フィルムは薄いフィルムまたは流れ分離線を有する少なくとも１枚の薄いフィルムであるのが有利である。
【００２２】
流れ分離線は、実質上平行な線に配置され、それぞれ２つの電流リード帯にほぼ直角に結合し、互いに面する２つの帯または帯の部分がそれらの間に角度を作るとき屈曲または湾曲を有するのが有利である。
【００２３】
電流供給が３相供給である場合、３つの加熱領域は、流れ分離線にほぼ平行に引かれた２つの相分離線で境界をつけられ、これは下部に隣接するフィルムまでエッチングによって形成され、１から２ｍｍの幅を有し、電流リード帯はスター結線またはデルタ結線に構

成される。

【００２４】

薄い導電性フィルムは、酸化スズまたはスズドープ酸化インジウムまたはフッ素ドープ酸化スズであるのが有利であり、これらのフィルムの各々は一般に５０から５００ナノメートルの厚さを有し、または一般に５０から２００ナノメートルの厚さを有する銀もしくは金の薄膜である。

【００２５】

薄い導電性フィルムは、その周縁がそれ自体閉じられており、またエッチングで形成された線によって境界をつけられ、この線は電流リード帯を取り囲み、下部隣接フィルムの深さまで形成されるのが一般に好ましい。この周縁線の幅は１から４ｍｍである。

【００２６】

本発明によるグレージングは、詳細には航空機コックピット用の側面または前面窓を構成することができ、積層構造は、機体の溝（ｒｅｂａｔｅ）に固定することが意図され、透明なプラスチックから作られた第１中間層によって互いに接合された、少なくとも２つの構造的な板ガラス（板ガラスＢおよびＣ）と、特にガラスから作られ、溝には固定されず、プラスチックから作られた第２中間層によって構造的な板ガラスに連結され、外側（板ガラスＢ）に向かう少なくとも１つの第３のシート（板ガラスＡ）と、グレージングの厚さ内に配置された少なくとも１つの薄い導電性フィルムとを含むことを特徴とする。

【００２７】

それらのグレージングは薄い除曇フィルムを含むことができ、各除曇フィルムの可能な位置は、

板ガラスＢ上で、グレージングの外側へ向かう面（面３）、またはグレージングの内側へ向かう面（面４）と、

板ガラスＣ上で、グレージングの外側へ向かう面（面５）である。

【００２８】

また、それらのグレージングは、グレージングの内側に向かう面（面２）として板ガラスＡ上の薄い除氷フィルムも含むことができる。

【００２９】

薄い導電性フィルムは、一般に上述の既知の手段によって関連ガラス層上に付着され、これは有利に電流リード手段を設けることができる。

【００３０】

この電流リード手段は、グレージングの層間に配置され、その間に薄い導電性フィルムを含むことができる。

【００３１】

また、本発明によるグレージングは、加熱フィルム以外に少なくとも１枚の薄い機能性フィルム、例えば、太陽光保護フィルムまたはエレクトロクロミックフィルムを含むことができ、これらの薄い機能性フィルムのいくつかは多層積み重ねの形とすることが可能である。いくつかの場合に、例えば、航空機コックピットの前面窓の場合、板ガラスＡ上にＩＴＯ除氷フィルム、板ガラスＢの上に除曇フィルムを有することが可能である。

【００３２】

本発明の他の目的は上で定義したグレージングの製造工程であり、透明基板板ガラスの組み立ては透明なプラスチック中間層によって互いに接合され、これらの板ガラスの少なくとも１枚には、流れ分離線と電流リード手段を有する薄い透明な導電性フィルムが設けられ、流れ分離線が、２０Ｗのポンピング出力および２．８から１１０ｋＷのピーク出力のＮｄ：ＹＡＧの１０６４ｎｍ波長パルス化レーザーなどのＹＡＧレーザーを用いたアブレーションによって形成されることを特徴とする。

【００３３】

導電性フィルムの周縁を画定する線と、３相供給の場合の相分離線は流れ分離線と同時に形成されるのが有利である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３４】
本発明の主題事項をより良好に示すために、付属図面を参照してその特定の実施形態を説明する。
【００３５】
図１に示した、本質的に知られている航空機コックピット用加熱グレージング１は、ＰＶＢまたはＴＰＵなどの透明な熱可塑性の中間層４によって互いに接合された２枚の構造的ガラスシート２、３を含む。
【００３６】
コックピットの外側へ向かうガラスシート３は、ガラスシート２よりも大きな面積を有する。その外側面に、やはりＰＶＢまたはＴＰＵなどの透明なプラスチックから作られた第２中間層６によって、第３のガラスシート５が被覆される。
【００３７】
シート５は化学的に強化された、すなわち強化ガラスから作られる。
【００３８】
シート５および中間層６は構造的ガラスシート３よりも小さな面積を有する。したがって、シート２および３上に形成されるのは周縁で突出するリム７であり、それによってグレージングがコックピットの溝（図示せず）中に固定することができる。
【００３９】
シリコーンまたはフッ化シリコーンから作られた第１環状シール８は上記リム７の周りに固定される。シール８は全体的にＵ形状の輪郭を有し、底部８ｃによって互いに接合された２つのフランジ８ａおよび８ｂを有する。フランジ８ａはアルミニウムシム９の挿入物でガラスシート２の内部壁に取り付けられる。
【００４０】
底部８ｃは、シート２がシート３よりも小さな面積を有するので、様々な厚さを有する。
【００４１】
フランジ８ｂとガラスシート３の外部面の間には、シート５および６の縁に取り付けられるリングの形状を有する第２環状シール１０があり、その境界の１つに沿って、シート３とシール８のフランジ８ｂの間に取り付けられた外側へ向かう直角の戻り１０ａと、他の境界に沿って、外部ガラスシート５の外部面に取り付けられた内部に向かう直角の戻り１０ｂとを有する。
【００４２】
シール１０は金属プレート１０ｃによって強化され、シール１０と同じ輪郭を有し、シール内に埋め込まれる。
【００４３】
導電性フィルムすなわち薄い導電性加熱層１１は、外部ガラスシート５と中間層６の間に挿入される。導電性フィルム１１は透明でありスズドープ酸化インジウムまたはフッ素ドープ酸化スズから作ることができる。その厚さは５０ｎｍから５００ｎｍである。導電性フィルム１１は２つの電流リード帯またはコレクタに接続される。これらの帯１２はグレージング外側の電流源に接続される。図１において、帯１２は導電性フィルム１１と同じ面中に示したが、それらはグレージングの他の層に移動することができる。
【００４４】
導電性フィルム１１と電流リード帯１２は比較的厚い材料によって構造的な内部ガラスシート２から分離される。グレージングの温度制御が妨害されたとき、その結果回路の短絡と局部的な過熱が起き、導電性フィルム１１に接触しているグレージングのこれらの要素に損傷が発生するが、内部ガラスシート２には発生しないことになる。したがって、損傷を受けたグレージングは外部環境と内部環境の間に存在する圧力差に耐えることが可能である。
【００４５】
本発明によれば、互いにほぼ平行であり電流を導くことを意図された流れ分離線１３は

レーザーエッチングによってフィルム１１に形成される。これらのエッチング作業は導電性加熱層の厚さの一部または全体にわたって実質上約０．１から０．２ｍｍの幅で行われる。これらの線は上で示したように不連続的にエッチングすることができる。

【００４６】

それらの流れ分離線は図２および図３Ａ、図３Ｂ中に曲線１３によって示されるが、実際には視認できない。これらの図はＡ３００－３４０およびＡ３８０エアバス航空機の後部側窓用に販売されている型の積層加熱グレージングを示し、図３Ａ、図３Ｂの窓は図２のものよりも小さい尺度で示されている。

【００４７】

図２に示した単相供給による窓は、固定位置で五角形形状を有し、水平な下部境界と、下部の水平縁部と対向縁部に沿って展延する２つの対向する電流リード帯１２を有する２つの縦の側部境界を備え、折れ線の形を有する。

【００４８】

図３Ａ、図３Ｂに示した３相電流供給用の窓は、丸い角部を備える四角い台形の一般的な形状を有し、台形の２つの基底部は固定位置で窓の高さ方向に沿って配置される。２つのコレクタ１２は２つの残りの対向する側の境界に沿って配置され、以下に説明するように構成される。

【００４９】

いずれの場合も、流れ分離線１３は、帯１２にほぼ直角に接続され、それらが帯１２に接続される領域の外側で帯のない側で平行になるように構成される。これらの線は屈曲（図２）または湾曲（図３Ａ、３Ｂ）の形に従う。それらが従う通路は正確であり、上述のように当業者によって計算される。

【００５０】

図３Ａ、図３Ｂに示した窓は３相電流が供給されるので、フィルム１１は２つの流れ分離線を置き換える２つの相分離線１４も含み、電位差の大きい２つの相間の回路短絡の可能性を回避するために、層１１の厚さ全体にわたり０．５から２ｍｍの幅で、レーザーアブレーションまたはエッチングによって同じように形成されるが、電位差が小さいために回路短絡の危険性がない同じ相内の２つの流れ分離線は、０．１から０．２ｍｍの幅を有する。

【００５１】

３相構成において、リードはスター結線（図３Ａ）またはデルタ結線（図３Ｂ）とすることができる。第１の場合において、上部帯は中性に接続され、下部帯１２は不連続であり、それぞれ相$Ｐ_{1}$、$Ｐ_{2}$および$Ｐ_{3}$に接続された３つの帯１２_{1}、１２_{2}および１２_{3}を含む。

【００５２】

第２の場合、２つの上部帯および下部帯は不連続であり、それぞれ、帯１２_{1}と帯要素１２_{2}、および他の帯要素１２_{3}および帯要素１２_{2}を形成し、各帯１２_{1}、１２_{2}および１２_{3}はそれぞれ相$Ｐ_{1}$、$Ｐ_{2}$および$Ｐ_{3}$に接続される。

【００５３】

上述の両方の場合において、フィルム１１はその周縁で線１５によって境界をつけられ、それ自体で閉じ、エッチングによって下部隣接フィルムまで１から４ｍｍの幅で形成され、線１２の横方向部分は流れ分離線１３にほぼ平行であり、上部縁部と下部縁部はグレージングの縁部に平行である。線１５は帯１２を取り囲む。

【００５４】

上述のグレージングの製造は、非常に細い流れ線１３が、波長１０６４ｎｍのＴｒｕｍｐｆ製Ｎｄ：ＹＡＧパルス化レーザーを用いて、１８０×１８０ｍｍの窓に任意のパターンをエッチング可能な走査システムによってアブレーションによって形成されることを除いて、本明細書の序文で説明したものと同じである。パターンを描くことによって（直径０．５ｍｍ、１、２、または４ｍｍなどの円）レーザーエッチングの幅を決定するのはこの走査システムである。次いで、このパターンは、ロボット腕（ＫＵＫＡ製）によって正

確に経路に沿ってグレージング上に案内される。パートプログラム（ｐｉｅｃｅ　ｐｒｏｇｒａｍ）（経路）は参照座標系に従ってロボットに記憶される。したがって、この座標系は窓のレーザー処理の前に再構築しなければならない。電流リードはグレージング／加熱領域上に良好に位置決めされる。レーザーのＩＴＯアブレーションのための平均出力は３．８Ｗであり、ピーク出力は約１８ｋＷである。

【図面の簡単な説明】

【００５５】

【図１】本発明による航空機コックピット用の積層加熱グレージングの長手方向断面の部分図である。

【図２】単相供給を備える本発明による積層加熱グレージングの前面概要図である。

【図３Ａ】スター結線の３相供給を備える本発明による積層加熱グレージングの前面概要図である。

【図３Ｂ】デルタ結線の３相供給を備える本発明による積層加熱グレージングの前面概要図である。

【図１】

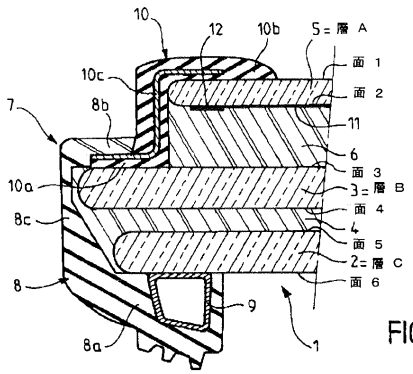


FIG.1

【図２】

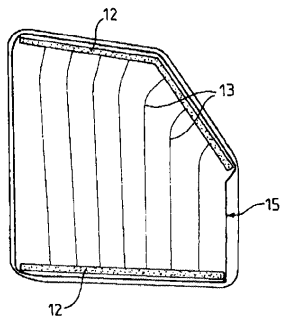


FIG.2

【図３Ａ】

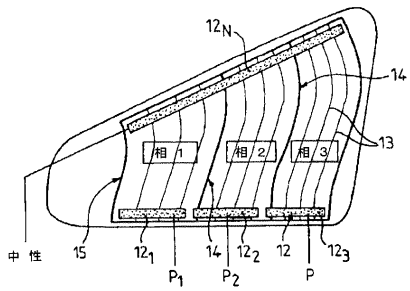


FIG.3A

【図３Ｂ】

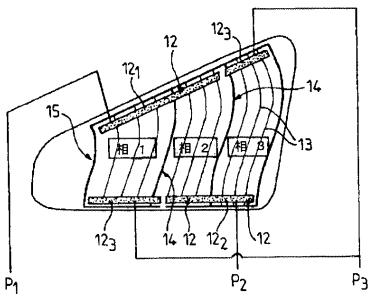


FIG.3B

フロントページの続き

(74)代理人 100124855
弁理士 坪倉 道明
(72)発明者 シヨサツド，ピエール
フランス国、４５１００・オルレアン、アレ・ドユ・ベルジエ・８
(72)発明者 ゴフアン，ギヨーム
フランス国、４５１００・オルレアン、リユ・トーマス・エデイソン・１８
(72)発明者 レゴワ，バンサン
フランス国、４５１１０・ジエルミニイ・デ・プレ、ラ・プリユレ、シユマン・ドユ・ポン・シヤルモー・８

審査官 増山 淳子

(56)参考文献 国際公開第２００３／１０５５３３（WO，Ａ１）
特開昭４８－０５８５９８（ＪＰ，Ａ）
英国特許第０１２０６１９４（ＧＢ，Ｂ）
特表２００８－５０８６６７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
C03C 27/12