

(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2017-532255

(P2017-532255A)

(43) 公表日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 1 D 17/08 (2006.01)	B 6 1 D 17/08	4 F 1 0 0
B 6 1 D 17/00 (2006.01)	B 6 1 D 17/00	C
B 6 1 D 25/00 (2006.01)	B 6 1 D 25/00	A
B 3 2 B 3/12 (2006.01)	B 3 2 B 3/12	A
B 3 2 B 5/28 (2006.01)	B 3 2 B 5/28	1 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-540309 (P2017-540309)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月15日 (2015.10.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年6月12日 (2017.6.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/073863
 (87) 国際公開番号 W02016/059147
 (87) 国際公開日 平成28年4月21日 (2016.4.21)
 (31) 優先権主張番号 1460011
 (32) 優先日 平成26年10月17日 (2014.10.17)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 517134696
 エアバス サフラン ランチャーズ エス
 ア エス
 AIRBUS SAFRAN LAUNCE
 HERS SAS
 フランス国, パリ, 75015, ケ・アン
 ドレ・シトロエン, 7-11, トュール
 ・クリスタル
 Tour Cristal 7-11 q
 uai Andre Citroen 7
 5015 PARIS (FR)
 (74) 代理人 100123869
 弁理士 押田 良隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サンドイッチ複合材料から製作された列車用車両などの車両用面壁構造物

(57) 【要約】

本発明は、鉄道輸送用の車両(1)において、車両の外側の第1のスキン(11)と、車両の内側の第2のスキン(12)と、スキン間に独立気泡体(13a)またはハニカム(13b)のコアとが設けられたサンドイッチ構造(10)を有する複合材料から製作された一体成形の側壁(2)を備え、前記側壁に、長手方向繊維、横方向繊維、および交差斜行繊維(100)のドレープ内を分断して形成される窓開口部(20)が設けられ、前記開口部(20)が、開口部の角部において分断される斜行繊維(100)の表面積を減少させる多角形であることを特徴とする、車両に関する。

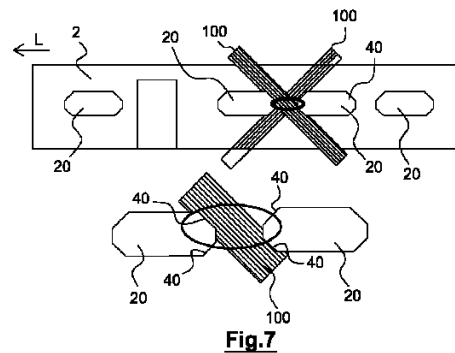


Fig.7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉄道輸送用の車両(1)であって、前記車両の外側の第1のスキン(11)と、前記車両の内側の第2のスキン(12)と、前記第1及び第2のスキン間に独立気泡体(13a)またはハニカム(13b)のコアとが設けられた単一部材からなるサンドイッチ複合材料パネル(10)によって形成された、一体成形の側壁(2)を備え、前記側壁に、前記第1及び第2のスキンを形成する長手方向繊維、横方向繊維、および交差斜行繊維(100)のドレーピングを分断して形成された窓開口部(20)が設けられ、前記開口部(20)が、前記開口部の角部において分断される斜行繊維(100)の表面積を減少させる多角形であって、前記側壁が、前記車両の諸面を形成することを特徴とする、車両。

10

【請求項 2】

前記開口部が、凸状側方縁部に連結された2つの長い水平側面を備えた、全体的に六角形または八角形を有する、請求項1に記載の車両。

【請求項 3】

前記開口部(20)に、管状フレーム(30)を設けた補強縁部(21)が装着される、請求項1または2に記載の車両。

【請求項 4】

前記補強縁部(21)が、前記側壁の内側の、前記開口部の縁(2a)に、前記縁部を固定するためのインナ・ウイング(31)を備える、請求項3に記載の車両。

【請求項 5】

前記管状フレームが矩形断面を有し、前記インナ・ウイング(31)が、前記側壁(2)の内側の前記管状フレームの面から延出する、請求項4に記載の車両。

20

【請求項 6】

前記インナ・ウイング(31)が、スクリュー、リベット、または他の固定手段(32)を用いて、前記側壁の内側に固定される、請求項5に記載の車両。

【請求項 7】

前記車両の内側に向いている、前記管状フレーム(30)の面が、前記側壁の前記コアから突出している前記第2のスキンによって形成された、前記開口部のリムに、スクリュー、リベット、または他の固定手段(32)を用いて固定される、請求項3から6のいずれか一項に記載の車両。

30

【請求項 8】

前記補強縁部(21)が、窓を固定するインナ・カラー(34)を備える、請求項3から7のいずれか一項に記載の車両。

【請求項 9】

サンドイッチ構造の前記2つのスキン(11、12)の少なくとも1つが、4つの好ましい方向、すなわち、0°(車体の長手方向軸)、90°、+45°、および-45°に配向されたプライを用いて製造される、請求項1から8のいずれか一項に記載の車両。

【請求項 10】

前記プライが、 $125\text{ g/m}^2 \sim 500\text{ g/m}^2$ の gsm 単位の密度を有する含浸プライである、請求項9に記載の車両。

40

【請求項 11】

前記開口部の角部(40)が、前記側壁の長手方向(L)に対して45°~60°で傾斜し、好ましくは、前記側壁の長手方向(L)に対して45°~50°で傾斜する、請求項1から10のいずれか一項に記載の車両。

【請求項 12】

45°の繊維が、カーボン繊維製の、少なくとも2つの $\pm 45^\circ$ のプライの形である、請求項9または11に記載の車両。

【請求項 13】

前記サンドイッチの前記コア(13a、13b)が、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリメタクリルイミド(PMI)、ポリエーテルイミド(PEI)、アルミニウ

50

ム・ハニカム、またはポリ(m-フェニレンイソフタルアミド)(MPD-I)・ハニカム(フェノール樹脂を含浸させた構造)の中から選択された材料から製作される、請求項1から12のいずれか一項に記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開口部を有し、サンドイッチ複合材料から製作された、列車車両などの車両面壁構造物に関する。

【0002】

本発明は、構造重量を全体的に軽量化するように設計され、特に鉄道輸送車体の壁に適切な開口部、すなわち大型窓、ハッチ、窓を有する、複合材料製構造パネルの設計解に関し、この鉄道輸送車体には、都市鉄道車両または地下鉄用車両、路面電車、ローカル列車用車両や、高速路線用車両のいずれが含まれてもよい。

【背景技術】

【0003】

列車構造の設計者は、相反することもある様々な要件の間で妥協を図る必要がある。すなわち、設計者は、有効積載量を増加させ、かつ/またはエネルギー消費量を低減するために構造重量を軽減することを図るが、他方、製造コストを抑えなければならず、その結果、乗客の快適さと安全性を確保しながら、とりわけ、制約を設けずに、簡単な解決法を見つけようと試みる。それは、

- 列車車両の構造的変形を制約することにより行われ、それにはこれらの車両の十分な曲げ剛性が必要となる。この剛性は、また、列車のサスペンション・モードとの連成作用を回避するためにも重要であり、
- 車両内部の騒音を抑制することにより、
- 乗客を火災や煙から確実に護ることにより、
- 圧力波に耐えることにより、
- 牽引に伴う引張および圧縮に耐えることにより、

行われる。

【0004】

より具体的には、列車車体構造は、機械的には、撓みに晒されるケーソンのように働き、その車体構造の上面(天井)およびシャーシ(床)は支承面を構成し、その車体構造の諸面は垂直シェルを構成する。

【0005】

図1に表されているように、面としては、殆ど、剪断応力201に晒されている。

【0006】

さらに、それらパネルは、また、垂直荷重201、シャーシ上の装備および乗客の重量や、局部的力の作用などに加えて、高速列車がすれ違い、かつ/またはトンネルに入っていくときに受ける約8000Paの圧力波によって引き起こされる曲げ応力にも晒される。

【0007】

これまでは、車体は、たとえば特許文献1または特許文献2に記載されているように、たとえば機械的に溶接されたアルミニウム型材または鋼板など、金属構造によって実質的に構成されてきた。

【0008】

一般に、これら構造は、特許文献3のように、サンドイッチ壁の形、すなわち要素によって相互に連結されている2つのメタル・スキンの形、または特許文献2に記載されているように、補強材によって補強されているパネルの形、または2つのタイプの解決法の組合せであることが分かる。

【0009】

しかし、先駆的な航空宇宙分野で過去にそうであり得たように、輸送の分野で、高性能

10

20

30

40

50

の複合材料を使用するより軽い解決法を想定するのは自然である。これは、たとえば特許文献4および特許文献5において、ハニカム・コアおよび補強材が挿入されたサンドイッチ・パネルの形で提案されている。

【0010】

側面パネルの長手方向曲げ剛性の必要性は、列車構造が車軸上に支持されたビームであることに由来する。この剛性は、第1に撓みを抑えるために制御する必要があるが、また、列車の走行速度に関連する振動および共振を抑えるためにも制御する必要がある。

【0011】

剛性の問題に加えて、窓が存在するが故にこの剛性の制御が難しいことを示す2つの特許があることに留意すべきである。すなわち、単純に垂直ではなく、垂直に対する角度がさらに最適化された補強材を提案する特許文献2がある。この特許では、床と天井を連結する傾斜した支柱によって局部的に隠されただけの連続窓をも提案する。

10

【0012】

特許文献6では、楕円であって通常のような矩形ではない窓を提案し、どちらの場合も、窓の形は、パネルの剛性の制御と両立するように修正されている。

【0013】

求められる重量の軽減を、必要な性能レベルと共に確実に可能にする複合構造材料は、長い連続的カーボン繊維またはガラス繊維に基づく。このタイプの材料では、繊維が体積の約50%~60%を占め、残りは有機マトリックス(一般にエポキシ・タイプの樹脂であるが、ポリエステル、ビニルエステルなどのこともあり、任意選択でポリアミド、ピークなどの熱可塑性樹脂である)によって構成されている。

20

【0014】

構造体の製造については、複合材料の2つの主要な系列がある。すなわち、
- 繊維の積層によって構成された、いわゆるモノリシック材料、および
- モノリシック材料と同じ特性を有し、コアによって離隔されている2つのスキンによって構成されたサンドイッチ材料である。このコアは、しばしば、ハニカムまたは発泡タイプなど(場合によってはパルサ材)の極めて低密度の材料によって構成される。これによって、必要とされる面外曲げ慣性特性を得ることが可能になる。このタイプの構造は、性能およびコストの点で有利である。

30

【0015】

サンドイッチ材料では、厚さ方向におけるパネルの曲げ慣性能率が、スキンの離隔によって自然に得られる。これが、このタイプの構造物の主要な利点の1つである。

【0016】

たとえば、吸音能力を有するサンドイッチ構造を実現するように設計されたより高密度の材料など、別のコア材料を使用することもでき、たとえば、特許文献7を参照されたい。

【0017】

したがって、複合材料は、金属材料と同じ技術的解決法、すなわち強化型モノリシック構造またはサンドイッチ構造を実現することを可能にするが、様々な繊維(カーボン、ガラス、SiC、植物繊維など)と、樹脂(エポキシ、ポリエステル、ビニルエステル、ピーク、ポリアミド、熱硬化性または熱可塑性樹脂)と、コア(金属ハニカム、発泡体など)との間の多数の組合せが可能であるので、変化に富む可能な解決法を伴う。

40

【0018】

さらに、複合材料の最適な機械的特性は繊維によって確保されるので、これら材料は、本来、異方性であり、したがって、構造のそれら特性を最適化するには、材料の厚さ内の繊維の配向を、構造が晒される機械的応力に則して定める必要がある。

【0019】

したがって、天井およびシャーシに関しては、剛性要件が、繊維の配向を好ましくは長手方向に導く。他方、面パネルに関する限り、掛けられる剪断応力を、そうではなくて $\pm 45^\circ$ で配向された繊維によって吸収する必要がある。これら状態において、実際に、構

50

造の機械的機能が最適化され、したがってその結果として構造の重量およびコストが最適化される。

【0020】

乗客輸送に供されるあらゆる乗り物（自動車、バス、列車、航空機、さらには宇宙船）と同様に、列車車両は窓を備えなければならない。これら窓は、乗り物の構造の他の部分とは異なる材料から製作されるので、それら窓が、特有な設計の素地を形成せざるを得ない。

【0021】

たとえば、航空機に関する特許文献8のように、窓を壁または構造体の残りの部分に固定するための装置を所定位置に設置する必要がある。さらに、特許文献9に記載のように、窓の近傍の構造を補強する必要がある。

10

【0022】

既述のように、複合材料製構造体から構成される車両の場合には、面に掛かる剪断応力を、水平方向に対して $\pm 45^\circ$ に配向された繊維によって吸収する必要がある。

【0023】

しかし、図3に表されるように、面のパネルでは、矩形を有する通常の窓の隅部の存在が、面パネルの上部と下部の間の繊維を切断することになり、それによって、2つの窓の間隔、または2つ窓の間の材料の局部的厚さを増加させることが必要になり得、それが、パネルの製造を複雑にし、よりコスト高にする。

20

【0024】

したがって、複合材料製構造体の場合に、窓の形を修正することが提案されてきており、そこで、特許文献9は、この場合には、航空機の胴体について「ダイヤモンド」の形の航空機用窓、ならびにその寸法を設定する方式を提案している。サイズの小さいこの形の航空機用窓は、旅客列車には明らかに適していない。

【0025】

このように、特にサンドイッチ・パネルの形での複合材料から作られる列車の車体を製造することが知られている。

【0026】

このような状況により、材料（繊維、樹脂、コア）および実行方法（予含浸製品のドレーピング、浸透およびその変形など）の両方に関して、多数の技術を想定することができる。同時に、車体の長手方向剛性を改善するように窓の形を適合させることも知られており、航空機に関しては、繊維の好ましい配向に窓をさらに良く適合させるようになど、窓に関してダイヤモンド型の形が提案されており、それは、複合材料の最適化を含む。同じことが、局部的により大きい力に耐えるその能力を改善するための、サンドイッチ複合材料のスキンの修正にも当てはまる。

30

【0027】

他方、複合材料から製作される車両の窓を最適化することは知られておらず、同じことが製造方式にも当てはまる。

【0028】

しかし、列車の窓は、航空機の単体表面積より著しく大きいその単体表面積によって、細長さによって特徴付けられる（面上の正方形に対して長さの比率が高く、すなわち、車体の殆どの窓に関して2以上である）その幾何学的形状によって、また、航空機のそれよりやはり遥かに大きい、側方構造の壁表面積に対するガラス張り総表面積によって、航空機の窓とは区別される。これら態様は、乗客に、旅における最高の快適さをもたらす必要性によって正当化され、視界および光はこの快適さの重要な側面である。

40

【0029】

これら差異とは別に、列車の車体のセクションの主要部分の寸法設定は、また、以下の特定の特徴によって、航空機胴体の寸法設定と区別される。

- 構造の静的加圧の必要性によって生じる負荷は無くなるが、他方で、トンネルに入っていくとき、かつ/または他の列車とすれ違うときの急速な動的変化により、構造体およ

50

び大型窓に作用する過大な圧力波に続く低圧力の形の圧力負荷。これら圧力のレベル（ピーク値）は、約 $\pm 5000 \sim \pm 6000$ Pa、高速に対して最大 8000 Paである。

- 車両が走行しているときに構造体が共振を始めるのを防止するために、構造体の固有振動数を制御する必要性（通常、 > 11 Hzに）。

- 車両間の牽引力（引張/圧縮）に耐える必要性。

【0030】

最後に、コストはすべての産業活動において考慮されねばならないが、鉄道分野におけるコスト削減に関する要求は、航空分野におけるよりさらに一層厳しく（許容されるkg当たりコストは $1/10$ 未満である）、それが、コストを、解決法の選択のためのさらに一層重要な基準にする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0031】

【特許文献1】欧州特許出願公開第0392828(A1)号

【特許文献2】特開2000-264200号公報

【特許文献3】日本特許第4427273号

【特許文献4】欧州特許出願公開第0544473(A1)号

【特許文献5】欧州特許出願公開第0544498(A1)号

【特許文献6】米国特許第8656841(B1)号

【特許文献7】特開2001-278039号公報

【特許文献8】仏国特許出願公開第2911112(A1)号

【特許文献9】米国特許出願公開第2012/0223187(A1)号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0032】

したがって、本発明の目的は、乗客が享受できるガラス張り表面積を最大化しながら、複合材料を使用することによって列車の車体の構造重量を軽減する解決法を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0033】

本発明は、単体のサンドイッチの形の、境界のみが局部的に補強され、実質的に高強度カーボン繊維に基づき、可能な限り機械的応力を最適化するようにサンプルされている（sampled）が、最終仕上げおよび統合についての要件も考慮され、かつ、このサンプリング（sampling）をより良好に使用するのに適した形を有する開口を備える、複合材料から製作された車両の面（壁）を設計することを可能にする。

【0034】

より詳細には、本発明は、鉄道輸送用車両であって、車両の外側の第1のスキンと、車両の内側の第2のスキンと、両スキン間に独立気泡体またはハニカムのコアとが設けられたサンドイッチ構造を有する複合材料から製作された一体成形の側壁を備え、当該側壁に、長手方向繊維、横方向繊維、および交差斜行繊維のドレーピングを分断して形成された窓開口部が設けられ、前記開口部が、開口部の角部において分断される斜行繊維の表面積を減少させる多角形である、車両を提案する。

【0035】

具体的には、本発明は、構造を補強するための強化材または金属格子要素を不要にすることを可能にする。

【0036】

車体の剛性を増加させるために、開口部は、好ましくは、2つの辺、3つの辺、または楕円形の一部を備える凸状側方縁部によって連結された2つの長い水平側面を備える略六角形または八角形を有する。

【0037】

10

20

30

40

50

有利には、開口部には、管状フレームを設けられた補強縁部が装着されている。

【0038】

特定の実施形態によれば、補強縁部は、側壁の内側の、開口部の縁に、縁部を固定するためのインナ・ウイングを備える。

【0039】

管状フレームは、有利には、矩形断面を有し、インナ・ウイングが、側壁の内側の管状フレームの面から延出する。

【0040】

インナ・ウイングは、好ましくは、そのウイングと複合材パネルの内側スキンとを一体化させるスクリュー、リベット、または他の固定手段を用いて、側壁の内側に固定されている。

10

【0041】

有利には、車両の内側に向いている、管状フレームの面が、側壁のコアから突出している第2のスキンによって形成された、開口部のリムに、スクリュー、リベット、または他の固定手段を用いて固定されている。

【0042】

特定の実施形態によれば、補強縁部は、窓を固定するインナ・カラーを備える。

【0043】

特定の実施形態によれば、サンドイッチ構造の2つのスキンの少なくとも1つは、4つの好ましい方向、すなわち、 0° （車体の長手方向軸）、 90° 、 $+45^\circ$ 、および -45° に配向されたプライを用いて製造される。

20

【0044】

有利な実施形態によれば、プライは、 $125\text{ g/m}^2 \sim 500\text{ g/m}^2$ の gsm 単位の密度を有する含浸プライである。

【0045】

分断されるプライの数を抑える有利な実施形態によれば、前記開口部の角部は、側壁の長手方向に対して $45^\circ \sim 60^\circ$ で傾斜し、好ましくは、側壁の長手方向Lに対して $45^\circ \sim 50^\circ$ で傾斜している。

【0046】

45° の繊維は、有利には、カーボン繊維製の、少なくとも2つの $\pm 45^\circ$ のプライの形である。

30

【0047】

好ましい実施形態によれば、サンドイッチのコアは、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリメタクリルイミド（PMI）、ポリエーテルイミド（PEI）、アルミニウム・ハニカム、またはポリ（ m -フェニレンイソフタルアミド）（MPDI）・ハニカム（フェノール樹脂を含浸させた構造）の中から選択された材料から製作される。

【0048】

本発明の他の特徴および利点が、本発明の非限定的な実施形態の下記の説明を、下記を表す図面を参照して、読むことによって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

40

【0049】

【図1】列車の車両の側方パネルの長手方向に沿った、剪断応力の概略図である。

【図2】本発明によるパネルの詳細図である。

【図3】従来技術によるパネルを表す図である。

【図4】本発明によるパネルの一部および開口部の透視図である。

【図5A】2つの実施形態による、壁の窓開口部の補強フレームの詳細断面図である。

【図5B】2つの実施形態による、壁の窓開口部の補強フレームの詳細断面図である。

【図6】2階建て車両用の、本発明によるパネルの実施形態の正面図である。

【図7】窓開口部間の、本発明による壁の構造の概略図である。

【図8】本発明の態様による壁を有する車両車体の透視図である。

50

【図 9 A】開口部間の斜行繊維の経路の概略図である。

【図 9 B】本発明に関する開口部の切出しでの応力および剪断を示すグラフである。

【図 9 C】本発明に関する開口部の切出しでの応力および剪断を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0050】

本発明が、主として図 2 および図 4 ~ 図 8 に示されている。

【0051】

本発明は、基本的に、図 8 に例示された、複合材料から製作された一体成形の側壁 2 を備える列車車両 1 を提供することである。

【0052】

選択される複合材料は、図 2 に示されるサンドイッチ構造 10 を有し、車両の外側に第 1 のスキン 11 と、車両の内側に第 2 のスキン 12 と、それらスキン間に独立気泡体 13 a またはハニカム 13 b から製作されたコアとを備える。

【0053】

本発明によれば、壁には、サンドイッチ構造の長手方向繊維のドレープ、横方向繊維のドレープ、および交差斜行繊維 100 のドレープを分断して形成される窓開口部 20 が設けられ、その開口部 20 は、図 4 に表されるように、2 つの長い水平方向側部と、開口部の角部で分断される斜行繊維 100 の表面積を減少させる凸状「V」形または楕円形の輪郭を有する側壁 29 とを備える六角形を有し、また、図 7 に表されるように、側面が 3 つの部分の備える八角形を有する。

【0054】

補強材を備え付けられたモノリシック構造と比較すると、サンドイッチ構造は、特に、下記の利点をもたらす。すなわち、

- 製造コストの削減および重量の軽減、コアによって実現される断熱機能。

【0055】

このタイプのサンドイッチ構造解決法と比較すると、モノリシック・パネルは以下の短所を有する。

- より高い製造コスト（フレームとスキン上の補強材との組立）、高い組立コスト（フレーム領域での局部的組立）がかかり、

- さらに、フレームがサンドイッチより厚く、それにより、構成される構造体の内部容積が局部的に減少される。

【0056】

パネルの材料、すなわち複合材料およびコアは、多くの制約を満足するように選択しなければならず、そのことによって、多数の潜在的解決法を排除することになり、最終的に、想定される多数の解決法の中からさらに折衷案である解決法を選択することになる。

【0057】

まず第 1 に機械的制約条件に関し、考慮すべき主要な制約条件を下記で説明する。

【0058】

スキンについて、

- 基本プライの引張 / 圧縮係数は、積層の必要な剛性をもたらさなければならない。ここで、基本プライとは、単一層一方向（UD）シートであれ、繊維であれ、繊維の積層の基本要素のことである。この場合、繊維の選択が最も重要である。コストの理由で、産業用の強度「HR」（high resistance：高抵抗力）繊維、具体的には H e x c e l 社によって製造される T 7 0 0、三菱によって製造される T R 5 0 S、または Z o l t e c によって製造される P a n n e x 3 5 が選択されている。

- 運用荷重下での基本プライの機械的強度は検証する必要がある。樹脂の特性は、繊維の特性と全く同様に重要である。

【0059】

該当する構造用途および材料が満足しなければならない厳しい制約条件（湿潤な環境での 30 年の耐用寿命、60 より高い耐温性、1 千万サイクルに至る繰返し疲労など）、

10

20

30

40

50

耐衝撃性などを考慮して、エポキシ樹脂が選択されていた。

【 0 0 6 0 】

耐用寿命の最終時点での最大作動温度における、該当するカーボン / 樹脂一方向繊維ブライの最低限の機械的特性は以下の通りである。

【 0 0 6 1 】

【表 1】

	データ (最大 T° 寿命の最終時点)
複合材料抵抗力-引張 0° (Mpa)	>726
複合材料係数-引張 0° (Gpa)	>114
圧縮 0°における複合材料抵抗力 (Mpa)	>508
圧縮 0°における複合材料係数 (Gpa)	>103
90°での引張における複合材料係数 (Gpa)	>3.0
面剪断抵抗力-Tau_12 (Mpa)	>33
面剪断係数-G_12 (Gpa)	>2.0
ILSS (層間剪断応力) (Mpa)	>29

10

【 0 0 6 2 】

耐用寿命の最終時点での最大作動温度における、該当する一方向ガラス繊維 / 樹脂ブライの最低限の機械的特性は以下の通りである。

20

【 0 0 6 3 】

【表 2】

	データ (最大 T° 寿命の最終時点)
抵抗力複合材料-引張 0° (Mpa)	>472
複合材料係数-引張 0° (Gpa)	>35
圧縮 0°における抵抗力複合材料 (Mpa)	>331
圧縮 0°における複合材料係数 (Gpa)	>30
90°での引張における複合材料係数 (Gpa)	>3.0
面剪断抵抗力-Tau_12 (Mpa)	>29
面剪断係数-G_12 (Gpa)	>2.0
ILSS (層間剪断応力) (Mpa)	>21

30

【 0 0 6 4 】

パネルのコアについて、

- 剪断係数がパネルの曲げ剛性に影響する。材料の引張 / 圧縮および剪断における抵抗力は、特に、運用荷重下で十分な機械的抵抗力が確保されるように、設計しなければならない。材料の密度は、構造の重量を最小化するために重要な因子である。

【 0 0 6 5 】

機械的性能に加えて、サンドイッチ・パネルの材料の選択は、関係する製造プロセスとの適合性など、他を考慮する必要がある。部品の大きな寸法に伴うコストの制約が、真空下 (オートクレーブ外) の製造プロセスを選択する理由になる。この選択の影響が、樹脂の選択において重要な役割を果たす。

40

【 0 0 6 6 】

その結果、コア材料は、重合サイクルが実行されるときに加わる制約条件 (圧力 = 0 . 1 M p a と最大 1 2 0 までの温度) に耐えることができる必要がある。これら制約条件は、ある種の製品 (たとえば、1 0 0 k g / m³ 未満の密度を有する P E T 発泡体) の使用を排除することになる。

【 0 0 6 7 】

50

材料は、また、耐火性に関する鉄道規格、具体的には規格 E N 4 5 5 4 5 の 2 0 1 3 年 版にも適合しなければならない。

【 0 0 6 8 】

セルラ発泡体については、ある密度のポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリメタクリルイミド (P M I)、およびポリエーテルイミド (P E I) などのある種の系統の材料が、すべてのこれら要件に適合する。アルミニウム・ハニカムから製作されたコアまたはポリ (m - フェニレンイソフタルアミド) (M P D - I) ・ハニカム (フェノール樹脂を含浸させた構造) (たとえば商標名 N O M E X で知られている) から製作されたコアもまたそれら要件を満足する。

【 0 0 6 9 】

断熱性も考慮すべき制約条件である。優れた断熱特性を本質的に有する独立気泡体によって構成されたコア材料を使用することにより、パネルの製作において熱防護機能を組み込む利点が得られ、それによって、一般に車体構造で実施されるこの機能を実現するためのコストおよびサイクル時間が削減される。

【 0 0 7 0 】

水分の吸収による材料の経時変化の加速現象を防止するだけでなく、結露の影響による劣化の危険性を防止するためにも、この場合にもやはり、独立気泡体のコア材料の選択が好ましい。

【 0 0 7 1 】

上記の点を考慮し、コストの制約条件も含めて、好ましいとして選択された解決法が、適用例に関連して以下のように説明される。

【 0 0 7 2 】

車両の面は、窓、扉、表示装置などの開口部を設けるために穴を開けられた単体のサンドイッチ・パネルである。開口部は、その開口部への要素 (窓、扉など) を固定し、穴の存在に伴う面パネルの剛性の低下を補償することを可能にするために使用される補強部を備える。窓開口部でのこの補強部は、図 4 に表されるように、縁取りフレーム (当該事例では金属) を有する補強縁部によってもたらされ、複合材パネル穴の断面では、図 5 A および図 5 B の補強縁部 2 1 によって縁取りされている。

【 0 0 7 3 】

これらの例によれば、補強縁部 2 1 には管状フレーム 3 0 が設けられている。

【 0 0 7 4 】

図 5 A の場合、縁部は、インナ・ウイング (i n n e r w i n g) として知られているウイング 3 1 を備え、ウイング 3 1 は、パネルの内面、すなわち車体の内側の面の、開口部の縁 2 a 上に縁部を固定することを可能にする。

【 0 0 7 5 】

管状フレーム 3 0 を形成する管体は、矩形断面を有し、インナ・ウイング 3 1 は、補強縁部 2 1 の管状フレームの側面 2 1 a から延出する。

【 0 0 7 6 】

インナ・ウイング 3 1 は、スクリュー、リベット、または他の固定手段 3 2 を用いて車両の内側で壁に固定され、その固定手段は、リベットの場合、アウト・ウイングと車両の壁の内面を形成するスキンとを拘止する。シール 3 7 a が、ウイング 3 1 と壁の内面との間に挿入される。

【 0 0 7 7 】

車両の外側に向いている、管状フレーム 3 0 の側面 2 1 b は、車体の外面を形成するパネルのスキン 2 b によって設けられ、パネルのコアに対して突出する、開口部のリム上に、スクリュー、リベット、または他の固定手段 3 2 を用いて固定される。シール 3 7 b が、側面 2 1 b と第 2 のスキン 2 b との間に挿入される。

【 0 0 7 8 】

補強縁部 2 1 は、また、窓を固定するためのインナ・カラー 3 4 を備える。

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

インナ・コア 31 は、スクリュー、リベット、または他の固定手段 32 を用いて車両の内側の壁に固定され、その固定手段は、リベットの場合、アウト・ウィングと、車両の壁の内面を形成するスキンとを拘止する。シール 37a が、ウィング 31 と壁の内面との間に挿入される。

【0080】

車両の外側に向いている、管状フレーム 30 の側面 21b は、車体の外面を形成するパネルのスキン 2b によって設けられ、パネルのコアに対して突出する、開口部のリム上に、スクリュー、リベット、または他の固定手段 32 を用いて固定される。

【0081】

補強縁部 21 は、窓を固定するためのインナ・カラー 34 をさらに備える。

10

【0082】

図 5B の場合には、前述の要素に加えて、枠板 36 が、縁部の外側側面 21b およびパネル 2 に固定されている。この場合、枠板 36 および外側スキンは、相補関係にある斜面を終端とし、板とパネルとを一体化する固定要素 33b が、パネルのコアに固定される。

【0083】

シール 37c が、一方の側で板と縁部、他方の側で板とパネルとの間に挿入されている。

【0084】

スキンは、領域および要件に応じてグレード「HR」のカーボン繊維およびガラス E と、上記繊維に含浸させて厚さが 2 ~ 8 mm のモノリシック・パネルにしたとき、FST > HL1、R1、R7 (規格 EN 45545 による) の特性を有するエポキシ樹脂とから製作される。

20

【0085】

スキンの厚さは 2 ~ 5 mm であり、繊維は、一方向シートまたは予め含浸された布地の形態である。

【0086】

コアとしては、領域および要件に応じて、密度 100 kg/m^3 以上の PET 発泡体、密度 50 kg/m^3 以上の PMI 発泡体、または密度 50 kg/m^3 以上のハニカムが選択される。コアの厚さは、この場合にも領域および必要性に応じて、10 ~ 200 mm である。

30

【0087】

選択される方法は、真空空間下 (オートクレーブ外) で、120 を超えない温度での重合である。

【0088】

スキン、コアの厳密な厚さ、およびスキン内の繊維の配向は、車体に掛かる応力に応じて理解されたい。

【0089】

以前に示したように、これら仕様は、車両自体の振動数に関係し、装置の振動数は 10 Hz 程度以上でなければならず、その場合、面の値を剛性の点から選択する必要があり、車両の走行に伴う約 100 トンになる圧縮 / 引張力に関係し、かつ、約 10,000 Pa の圧力波に伴う曲げ力に関係する。

40

【0090】

一般に、ボギー間が約 15 m であって、この床面積で約 40 人の乗客を輸送することを可能にする車両について、有限要素法を用いた通常の計算の結果は、約 40 mm の厚さのサンドイッチ材料になる。

【0091】

本発明の一実施形態によれば、特に、下方窓 20a および上方窓 20b を有する 2 階建て車両について、壁が、面の低い部分と高い部分とで異なるスキン厚さを有する。図 6 に示された例によれば、パネルの下側部分 301 は、2.78 mm のスキン厚さおよび 38 mm のコア厚さで製造され、上側部分 302 は、3.33 mm のスキン厚さおよび 38 mm

50

mのコア厚さで製造される。

【0092】

それぞれのスキンが、約3mmの厚さを有し、ちなみに、その厚さは、2mm以下である航空機胴体の厚さよりかなり厚いことに特に留意されたい。

【0093】

主要領域（連結部および特定の点を除く）では、サンドイッチ構造の少なくとも片方、好ましくは両方のスキンが、たとえば、予め含浸されたカーボン、たとえば東レ株式会社によって製造されたタイプT700から製作された高強度プライを使用して製造される。

【0094】

スキンを製造するために、例として、+45°、0°、-45°に配向された繊維を有し、それぞれ125g、250g、125gの乾燥gsm密度のプライのプリアセンブリ、500gの乾燥gsm密度の0°で配向された一方向プライ、および500gの乾燥gsm密度の0°/90°で配向された繊維であるプライを基本要素として使用することが可能であり、それぞれの値は±10%の許容誤差を有する。

【0095】

下記の表は、複合材料の適用領域に従って生じ得る繊維構造物を示す。

【0096】

【表3】

部分及び領域	コアの 高さ (mm)	パネルの 高さHT (mm)	グラム 乾燥繊維の 重量 (g/m ²)			スキン厚さ (電気防食プ ライを除く)	
			積層	500	500		500
			Tvf (%)	50.00%	50.00%	50.00%	
			単体厚さ (mm)	0.556	0.556	0.556	
			密度	1500.00	1500.00	1500.00	
			n×UD0° カーボン		n×UD90° カーボン	n×±45° カーボン	
中央領域 天井 (1スキン)	10	16.7	n.プライ数	3	1	2	
			厚さ (mm)	1.67	0.56	1.11	3.33
			%	50%	17%	33%	100.00%
上側垂直面 (1スキン)	38	44.8	n.プライ数	2	2	2	
			厚さ (mm)	1.11	1.11	1.11	3.33
			%	33%	33%	33%	100.00%
下側垂直面 (1スキン)	38	43.7	n.プライ数	2	1	2	
			厚さ (mm)	1.11	0.56	1.11	2.78
			%	40%	20%	40%	100.00%

【0097】

一般に、構造の最適化には、0°、90°、および±45°の繊維の存在が必要であることが分かっている。

【0098】

45°の繊維は、該当パネルに関する剪断力を吸収するのに特に適している。

【0099】

この例では、好ましいのは、天井を製造するためには、0°での一方向繊維を50%、90°での繊維を17%、および±45°での繊維を33%配分し、上側垂直面のためには、0°での一方向繊維を33%、90°での繊維を33%、および±45°での繊維を33%配分し、下側面のためには、0°での一方向繊維を40%、90°での繊維を20%、および±45°での繊維を40%配分することである。

【0100】

最適な方式では、面パネルに掛かる剪断応力 $T a u (t)$ は、図 3 に示されるように構造の 2 つのスキンのそれぞれに $\pm 45^\circ$ で配向された繊維 100 によって吸収しなければならない。

【0101】

これら状態において、実際に、構造の機械的機能が最適化され、したがってその結果として構造の重量およびコストが最適化される。

【0102】

しかし、面のパネルにおいて、窓の隅部の存在が、繊維の切断を生じる。

【0103】

このタイプの構成では、剪断応力が樹脂を經由し、それによって、剪断応力を樹脂に許容されるレベル以下に下げするために、窓の間の領域（窓間壁）のサンドイッチ・パネルのスキンを過度に厚くする必要が生じる。参考として、樹脂（全繊維が切断された $\pm 45^\circ$ での積層）の許容面剪断応力は約 30MPa であるのに対して、繊維が圧縮応力を受けているとき、許容面剪断応力は繊維の方向で 500MPa である。繊維の切断は、また、環境条件および疲労に対して構造を遥かに敏感にする。疲労荷重の下では、樹脂に対する許容面剪断応力は約 10MPa と見積もられるのに対して、繊維の方向には 200MPa を超える抵抗力があると考えることができる。

10

【0104】

これにより、この場合にも、過度な厚さが必要になり、さもなければ長い年月での構造の弱体化の危険性がある。

20

【0105】

図 7 に概略的に示されている提案される解決法は、 $\pm 45^\circ$ に配向された繊維 100 のある程度の部分が、面の高い部分と低い部分との間で連続することができ、それによって剪断応力を伝達することができるように、窓の形状を修正することから成り、その解決法では、高さの高い窓が、8 角形の輪郭を有し、その側面が、3 つの部分、すなわち 45° の上側部分、中間垂直部分、および 45° の下側部分を有する凸状の形状を形成する。したがって、これは、特許文献 9 に記載の航空機用窓の構成を連想させる構成を提供するが、その構成は、その米国特許出願公開とは、窓の大きな表面積およびその窓の大きい側面が車両の軸に沿っている点において異なる。これが、窓の表面積を顕著に減少させずに、有効な繊維の断面積を増加させることを可能にする。

30

【0106】

車両が受ける圧力は低いので、繊維の最適な配向は約 $\pm 45^\circ$ であり、航空機の胴体のように約 70° ではない。

【0107】

1 つの論点は、ガラス張り表面積を最大化するために、窓を切り出す角度を最適化（生じさせる間隔に関して）することに関する。実際に、窓の所与の間隔に対して、この切出し角度は、有効繊維の断面積に直接影響する。

【0108】

解析計算を用いたシミュレーションが、図 9 A の構成による窓 20 の切出し角度に応じた、 $\pm 45^\circ$ でのプライの繊維の方向の応力、および $0/90^\circ$ でのプライの面剪断応力を評価するために実施され、図 9 A の構成では、窓の短尺の側面が凸状「V」形の輪郭を有する。

40

【0109】

このシミュレーションは、そのパラメータが、 45° の切出し角度が明らかに最適であることを示しているが、 $\pm 45^\circ$ の少なくとも 1 つのカーボン・プライではこの角度を 50° まで取ることができ、 $\pm 45^\circ$ の 2 つのカーボン・プライであれば、同じ基準のまま 60° の角度も許容できると判断することを可能にする。

【0110】

複合材パネルの積層（ 0° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、および 90° でのドレーピング）は、車体の主要領域における機械的要件に適合するように設定されている積層に対応する。

50

該当する車体に対応する窓の形状（L__窓間壁 = 384 mm および H__窓 = 620 mm）に関して、窓の切出し角度は変化させられる。その結果、長さ「L__非切断__繊維」は、 $\theta = 45^\circ$ のときの最大値から減少し、 θ のある値（当該場合には約 70° ）に対するゼロ値にまで下がる。

【0111】

解析の結果が、図9Bおよび図9Cに示されている。

【0112】

この解析は、窓の角度が 70° より大きいとき、 $\pm 45^\circ$ のすべての繊維が切断され、 0° および 90° のプライの剪断応力が、許容値より大きくなることを示す（図9Bの点P）。その結果、窓間壁の領域において補強を行わなければならない（当該ケースでは + 250% の厚さの増加）、重量およびコストに影響を及ぼす。

10

【0113】

この解析は、また、 45° の切出し角度は、剪断流れが、切断されない $\pm 45^\circ$ の繊維によって適切に吸収されるので、図9Bに示されるように明らかに最適であり、他方、面剪断応力も許容値より低くなっている（図9C参照）ことを示す。

【0114】

解析は、また、窓の角度は、補強を必要とせずに、最大約 55° まで開くことができることを示している。

【0115】

図8は、屋根35、扉開口部23およびそのフレーム25、空調機用などの設備開口部22、26およびそのフレーム24、27、ならびに壁2を固定する端部フレーム28を有する、車両の完全な車体を表す。

20

【0116】

自己剛性式車体は、車両のボギーの支持シャーシに直接組み立てることができる。

【0117】

本発明は、乗客輸送用に設計されたすべてのタイプの鉄道輸送車両に使用することができる。

【符号の説明】

【0118】

- 1 列車車両
- 2 側壁
- 2 a 開口部の縁
- 2 b スキン
- 10 サンドイッチ構造
- 11 第1のスキン
- 12 第2のスキン
- 13 a 独立気泡体
- 13 b ハニカム
- 20 窓開口部
- 20 a 下方窓
- 20 b 上方窓
- 21 補強縁部
- 21 a 側面
- 21 b 側面
- 22 設備開口部
- 23 扉開口部
- 24 フレーム
- 25 フレーム
- 26 設備開口部
- 27 フレーム

30

40

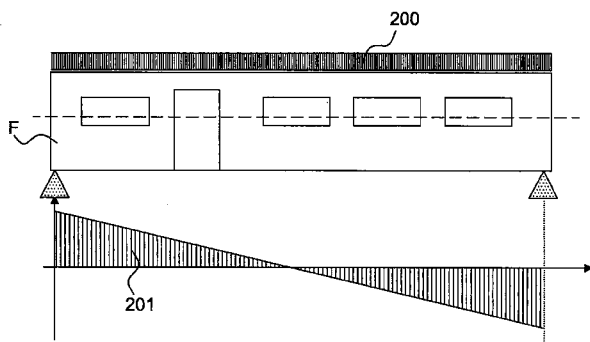
50

- 2 8 端部フレーム
- 2 9 側壁
- 3 0 管状フレーム
- 3 1 インナ・ウイング
- 3 2 固定手段
- 3 3 固定手段
- 3 3 b 固定要素
- 3 4 インナ・カラー
- 3 5 屋根
- 3 6 枠板
- 3 7 a シール
- 3 7 b シール
- 3 7 c シール
- 4 0 開口部の角部
- 1 0 0 交差斜行繊維
- 2 0 0 垂直荷重
- 2 0 1 剪断応力
- 3 0 1 パネルの下側部分
- 3 0 2 パネルの上側部分
- L 壁の長手方向

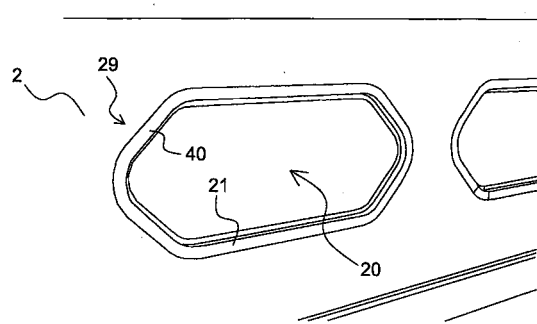
10

20

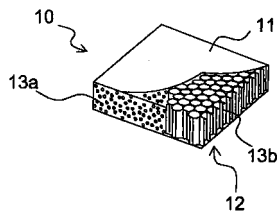
【図 1】



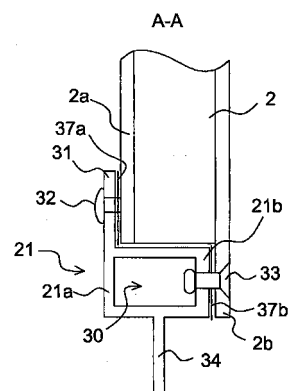
【図 4】



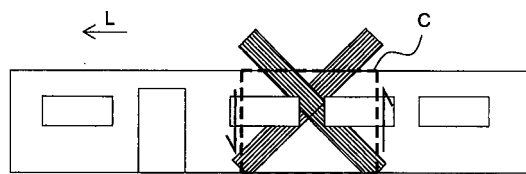
【図 2】



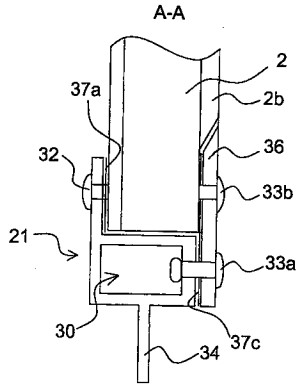
【図 5 A】



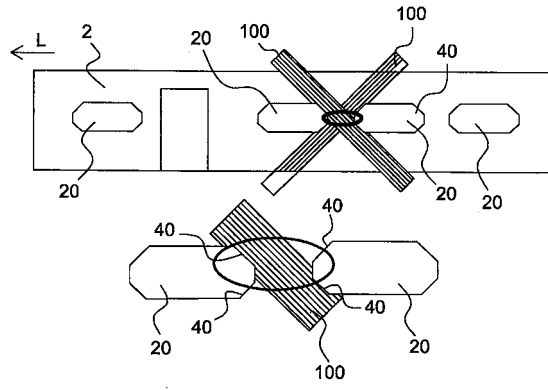
【図 3】



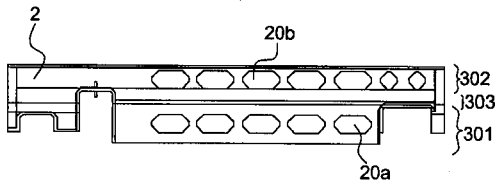
【図5B】



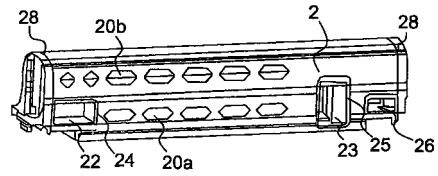
【図7】



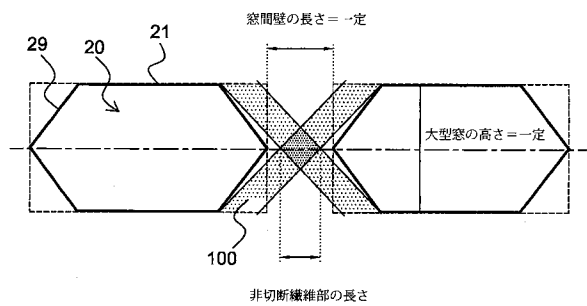
【図6】



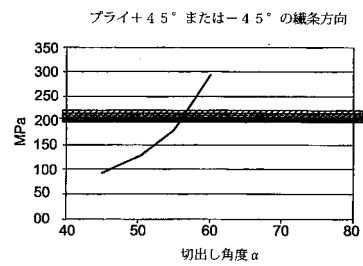
【図8】



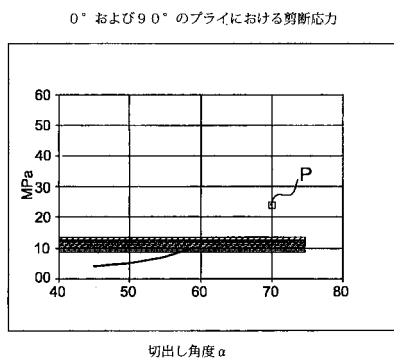
【図9A】



【図9C】



【図9B】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/073863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B61D17/00 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) B61D		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 613 995 A1 (CAREL FOUCHE IND [FR]) 21 October 1988 (1988-10-21) page 3, lines 28-30; figures 1-2 page 4, lines 3-4	1-13
X	----- EP 0 577 940 A1 (INVENTIO AG [CH]) 12 January 1994 (1994-01-12) the whole document -----	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
8 December 2015		16/12/2015
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
		Schultze, Yves

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/073863

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2613995	A1	21-10-1988	NONE

EP 0577940	A1	12-01-1994	AT 149913 T 15-03-1997
			AU 4183693 A 13-01-1994
			CA 2096071 A1 11-01-1994
			DE 59305705 D1 17-04-1997
			DK 0577940 T3 01-09-1997
			EP 0577940 A1 12-01-1994
			ES 2101895 T3 16-07-1997
			FI 933127 A 11-01-1994
			JP H0687443 A 29-03-1994
			NO 932475 A 11-01-1994
			US 5365662 A 22-11-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/073863

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B61D17/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B61D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 613 995 A1 (CAREL FOUCHE IND [FR]) 21 octobre 1988 (1988-10-21) page 3, lignes 28-30; figures 1-2 page 4, lignes 3-4	1-13
X	EP 0 577 940 A1 (INVENTIO AG [CH]) 12 janvier 1994 (1994-01-12) le document en entier	1-13
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 décembre 2015		16/12/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Schultze, Yves

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/073863

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2613995	A1	21-10-1988	AUCUN	

EP 0577940	A1	12-01-1994	AT 149913 T	15-03-1997
			AU 4183693 A	13-01-1994
			CA 2096071 A1	11-01-1994
			DE 59305705 D1	17-04-1997
			DK 0577940 T3	01-09-1997
			EP 0577940 A1	12-01-1994
			ES 2101895 T3	16-07-1997
			FI 933127 A	11-01-1994
			JP H0687443 A	29-03-1994
			NO 932475 A	11-01-1994
			US 5365662 A	22-11-1994

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 クローデル・シルヴァン

フランス国 . F - 3 3 1 6 0 . サン・メダール・アン・ジャール・リュ・ピエール・ロッティ . 9

(72)発明者 オベロン・マルセル

フランス国 . F - 3 3 1 8 5 . ル・アイヤン・アレ・デュ・パステン . 1 4

Fターム(参考) 4F100 AA37A AA37C AB10B AK33B AK42B AK47B AK49B AK53A AK53C BA03
DG01A DG01C DG15A DG15C DJ02B EH01 EH13B GB31 JJ02 JL03