

(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2017-186251

(P2017-186251A)

(43) 公開日 平成29年10月12日 (2017. 10. 12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C03C 23/00 (2006.01)	C O 3 C 23/00 D	4 G O 5 9
C03C 17/06 (2006.01)	C O 3 C 17/06 Z	
B60J 1/00 (2006.01)	B 6 O J 1/00 H	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-93912 (P2017-93912)	(71) 出願人	512212885
(22) 出願日	平成29年5月10日 (2017. 5. 10)		サンゴバン グラス フランス
(62) 分割の表示	特願2015-528955 (P2015-528955) の分割		S a i n t - G o b a i n G l a s s F r a n c e
原出願日	平成25年8月20日 (2013. 8. 20)		フランス国 クールブヴォア アヴニュ ダルザス 18
(31) 優先権主張番号	12181939.5		18, avenue d'Alsace
(32) 優先日	平成24年8月28日 (2012. 8. 28)		, F-92400 Courbevoi e, France
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ ンハルト
		(74) 代理人	100116403
			弁理士 前川 純一
		最終頁に続く	

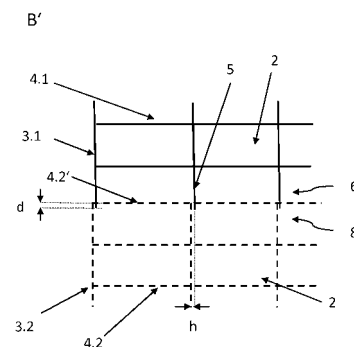
(54) 【発明の名称】 部分的にコーティング除去された領域を備える、コーティングされた窓ガラス

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスの提供。

【解決手段】 ベースガラス1と、金属含有のコーティング2と、金属含有のコーティング2内の第1の格子面3.1及び第2の格子面3.2とを備え、第1の格子面3.1と、第2の格子面3.2とは、網状に配置された複数の格子線4.1、4.2の形態のコーティング除去された領域を有し、第1の格子面3.1の格子線4.1は、少なくとも1つの辺において、複数の歯5を備える開いた櫛形構造6に移行しており、第2の格子面3.2の格子線4.2は、少なくとも1つの辺において、閉じられた櫛形構造8に移行しており、第1の格子面3.1は、開いた櫛形構造6の少なくとも1つの歯5を介して、第2の格子面3.2の閉じられた櫛形構造8に接続されているコーティングされた窓ガラス。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信窓部（7）を備える、コーティングされた窓ガラスであって、少なくとも、

a. ベースガラス（1）と、

b. 金属含有のコーティング（2）と、

c. 該金属含有のコーティング（2）内の第1の格子面（3. 1）および第2の格子面（3. 2）と、

を備え、

d. 前記第1の格子面（3. 1）と、前記第2の格子面（3. 2）とは、別個の作業ステップにより製造されたものであって、網状に配置された複数の格子線（4. 1, 4. 2）の形態の、レーザシステムを用いてコーティング除去された領域を有しており、

e. 前記第1の格子面（3. 1）の前記格子線（4. 1）は、少なくとも1つの辺において、複数の歯（5）を備える開いた楕円構造（6）に移行しており、前記第2の格子面（3. 2）の前記格子線（4. 2）は、少なくとも1つの辺において、閉じられた楕円構造（8）に移行しており、前記歯（5）は、前記第1の格子面（3. 1）の前記格子線（4. 1）を延長したものであり、

f. 前記第1の格子面（3. 1）は、前記開いた楕円構造（6）の少なくとも1つの歯（5）を介して、前記第2の格子面（3. 2）の前記閉じられた楕円構造（8）に接続されている、

ことを特徴とする、通信窓部（7）を備えるコーティングされた窓ガラス。

【請求項 2】

前記開いた楕円構造（6）の前記歯（5）は、前記閉じられた楕円構造（8）に接触するか、または前記閉じられた楕円構造（8）に重なる突出部（d）を有している、請求項1記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 3】

前記突出部（d）は、0 mm～0. 4 mmである、請求項1または2記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 4】

前記突出部（d）は、前記レーザシステムの相対的な位置決め誤差 Δy の0 %～200 %である、請求項1または2記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 5】

前記格子線（4. 1, 4. 2）は、40 μm ～200 μm の幅を有している、請求項1から4までのいずれか1項記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 6】

前記格子線（4. 1, 4. 2）は、正方形および／または矩形を形成している、請求項1または5記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 7】

前記格子線（4. 1, 4. 2）は、0. 2 mm～15 mmの間隔（g）を有している、請求項1から6までのいずれか1項記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 8】

前記歯（5）の長さ（a）は、格子線間隔（g）と前記レーザシステムの相対的な位置決め誤差 Δy との合計の50 %～150 %である、請求項1から7までのいずれか1項記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 9】

少なくとも2つの歯（5. 2）が、格子線間隔（g）と前記レーザシステムの相対的な位置決め誤差 Δy との合計の50 %～150 %の長さ（a）を有しており、別の歯（5. 1）がより短く形成されており、前記格子線間隔（g）の50 %～150 %の長さ（b）を有しており、前記長さ（a）の少なくとも全ての歯（5. 2）が、前記閉じられた楕円構造（8）に接続されている、請求項1から7までのいずれか1項記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 10】

前記開いた楕円構造（6）の少なくとも2つの歯（5）が、前記閉じられた楕円構造（8）に接続されている、請求項1から9までのいずれか1項記載のコーティングされた窓ガラス。

【請求項 11】

前記金属含有のコーティング（2）は、高周波数の電磁放射線に対して非透過性である、請求項1から10までのいずれか1項記載の窓ガラス。

【請求項 12】

通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスの製造法であって、

- a. ベースガラス（1）に金属含有のコーティング（2）を備え、
 - b. 前記金属含有のコーティング（2）をレーザーで局所的に格子線（4. 1, 4. 2）の形態でコーティング除去して、複数の歯（5）を備えた開いた楕円構造（6）有する少なくとも1つの辺を備える第1の格子面（3. 1）を得て、かつ閉じられた楕円構造（8）を有する少なくとも1つの辺を備える第2の格子面（3. 2）を得て、前記第1の格子面（3. 1）を、前記開いた楕円構造（6）の少なくとも1つの歯（5）を介して、前記第2の格子面（3. 2）の前記閉じられた楕円構造（8）に接続させる、
- ことを特徴とする、通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスの製造法。

【請求項 13】

前記レーザーを、100 mm/s～10000 mm/sの速度でガイドする、請求項12記載の方法。

【請求項 14】

前記レーザーは、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー、Nd-YAGレーザー、イットリビウムYAGレーザー、ホルミウムYAGレーザー、エルビウムYAGレーザー、ネオジウムガラスレーザー、エキシマレーザー、ファイバレーザー、ディスクレーザー、スラブレザーまたはダイオードレーザーを含み、該レーザーは、1W～10kWの出力を有している、請求項12または13記載の方法。

【請求項 15】

建造物ガラス窓、車両ガラス窓、船舶ガラス窓、航空機ガラス窓、ヘリコプタガラス窓または電車ガラス窓としての請求項1から10までのいずれか1項記載のコーティングされた窓ガラスの使用。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、高周波数の電磁放射線の透過性のために部分的にコーティング除去された領域の形態の窓部を備える、コーティングされた窓ガラスならびに該窓ガラスの製造法および該窓ガラスの使用に関する。

【0002】

金属製の層または金属含有の層を備える窓ガラスは、建造物ガラス窓の分野においても、車両ガラス窓の分野においても広く利用されている。この金属ベースのコーティングは、電磁放射線の透過特性、反射特性および吸収特性を有している。導電性のコーティングは、窓ガラスを加熱するために使用され得る。

【0003】

たとえば銀を有する金属含有のコーティングは、車両または建造物の、窓ガラスの背後に位置する空間への赤外線熱放射の透過を著しく減じることができる。特に車両では、この特性は、さらに電氣的な接続部を介して、銀含有のコーティングの加熱機能と組み合わせられ得る。銀の固有の面抵抗率は、極めて薄い銀含有の層を有する窓ガラスの加熱を可能にし、この場合、可視光のためのコーティングは十分に透過性のままである。したがって、銀含有のコーティングを備える窓ガラスは、上述の利点に基づいてますます多くの車両において使用されている。

【0004】

しかし、金属含有のコーティングを有する窓ガラスは、欠点も有している。たとえば、無線周波数の放射線は、多くの金属含有のコーティングにより吸収される。多くのセンサ、ナビゲーション機器、テレコミュニケーション機器または無線放送機器の機能形式は、これによって明らかに妨害される。この問題を解決するために、通常は、金属含有のコーティングを、少なくとも部分面積だけコーティング除去することが必要である。たとえば、FM、AM、UHF、VHF、DABのような無線周波数範囲の電磁放射線、GSM 900、GSM 1800およびUMTS帯の携帯電話、衛星支援のナビゲーション（GPS）またはマイクロ波では、このためには網状または格子状のコーティング除去が必要である。格子メッシュは、この場合、所望の電磁放射線の問題となる波長よりも明らかに小さい線間隔を有していなければならない。このためには、たとえば、適切なレーザにより、金属含有のコーティングが複数の線の形態で除去される。金属含有のコーティングの小さな割合だけが取り除かれればよいので、赤外線吸収作用は大部分が維持される。

10

【0005】

欧州特許登録第0678483号明細書は、複数の薄い層を有するガラス基板を開示している。これらの層は、酸化チタン、酸化錫または酸化タンタルのベースの付着層、カバー層およびステンレス鋼の群から成る機能層を含んでいる。機能層の厚さは、有利には15nm～45nmである。

【0006】

米国特許出願公開第20020192473号明細書は、多層のコーティングを有する透過性の基板を開示している。多層のコーティングは太陽照射に影響を与えることができる。コーティングは、ニオブ、タンタルまたはジルコニウムから成る少なくとも1つの機能金属層と、窒化アルミニウム、酸窒化アルミニウムまたは窒化シリジウムから成るカバー層とを有している。

20

【0007】

米国特許出願公開第20110146172号明細書は、薄い複数層のコーティングを備える透過性の基板を開示している。この場合、多層のコーティングは、吸収性の少なくとも2つの機能層と、誘電性の材料から成る透過性の2つの層とを含んでいる。機能層は有利にはニオブ、タンタル、ジルコニウムから成る群の金属を含んでいる。好適な態様では、機能層は少なくとも部分的に窒化されている。

【0008】

米国特許出願公開第20070082219号明細書は、多層の銀含有のコーティングを備えた加熱可能なガラス基板を開示している。コーティングは、車両内の温度調節および窓ガラスの加熱機能を可能にする。コーティングひいては窓ガラスは、電磁放射線に対して非透過性である。

30

【0009】

独国特許登録第19817712号明細書は、コーティングおよび放射線用窓部を有する窓ガラスを開示している。窓部は、プレートの、画定され関連した面積範囲に形成されている。この面積範囲では、全面積に対する層のない面の比は、層のない面積とコーティングされた面積分布において、少なくとも25%である。

【0010】

国際公開第2004051869号は、金属コーティングされた窓ガラスを開示している。この窓ガラスは、無線周波数信号に対して透過性の窓部を有している。この窓部は、無線周波数信号に対して透過性の種々の構造体、たとえば垂直方向または水平方向のバーまたはジグザグ構造を含んでいる。

40

【0011】

米国特許登録第6730389号明細書は、金属製のコーティングされた窓ガラスを開示している。この窓ガラスは、互いに接続された、無線周波数の放射線に対して透過性の窓部を有している。

【0012】

国際公開第2012066324号明細書は、無線周波数範囲の電磁放射線に対して透

50

過性の窓部を備える、コーティングされたガラス窓の製造法を開示している。窓部は、レーザを用いた二次元の湾曲した構造化により形成される。

【0013】

レーザ構造化のための大抵の方法では、可能な加工窓部のサイズが制限されている。レーザは、1つの作業工程において最大サイズに至るまでの範囲しか、加工、構造化することができない。通信窓部がレーザのスキャン窓部よりも大きな場合、別個の複数の作業ステップが必要となる。この場合、形成された構造体が、第2の作業ステップにおいて別の構造体により補完されると、しばしば重複領域において、たとえば二重線のようなずれが生じる。このずれは、視覚的なアスペクトにおける不均一性として構造化された領域の全体的な印象を損なう。比較的大きな二次元のプロッタを用いても、重複した構造体の領域における不正確性は解消することができない。さらに、作業窓部、たとえば通信窓部のサイズが増大するとともに、金属化されたコーティング内に形成される構造体の正確性および再現性はしばしば損なわれる。

10

【0014】

本発明の課題は、金属コーティングされた窓ガラスを提供することであって、該窓ガラスは、オーバーラップする複数の通信窓部を有しており、移行領域内の視覚的なアスペクトにおいて不均一性を有していないか、または小さな不均一性しか有していないようにすることである。

【0015】

本発明の課題は、請求項1により解決される。有利な態様は従属請求項に記載されている。

20

【0016】

通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスの本発明に係る製造法ならびに該窓ガラスの使用は、別の独立請求項に記載されている。

【0017】

通信窓部を備える、本発明に係るコーティングされた窓ガラスは、少なくとも1つのベースガラスと、金属含有のコーティングとを有している。窓ガラスは、有利には板ガラス、フロートガラス、石英ガラスおよびホウケイ酸ガラス、ソーダ石灰ガラスおよび／またはそれらの混合物を含む。択一的には、窓ガラスは、ポリカーボネートまたはポリメチルメタクリレート (Plexiglas) のようなポリマも含んでいてよい。金属含有のコーティングは、有利にはニオブ、タンタル、モリブデン、ジルコニウム、銀、金、アルミニウム、ニッケル、クロム、銅および／またはそれらの混合物または合金を含むが、特に有利には銀を含む。本来のコーティングの他に、有利には、さらに別の誘電性の層が存在している。誘電性の層は、有利には SiO_2 , SnO_2 , Bi_2O_3 , ZnO , TiO_2 , Ta_2O_5 , AlN , Si_3N_4 および／またはこれらの混合物を含む。複合ガラス上での誘電性の層および機能層の堆積の順番は可変であり、有利には複数の機能層および誘電性の層が複合ガラスに堆積される。選択的には別の層、たとえばカバー層が設けられていてもよい。金属含有のコーティングは、有利には $0.5\text{ Ohm}/\text{平方} \sim 200\text{ Ohm}/\text{平方}$ 、特に有利には $0.7\text{ Ohm}/\text{平方} \sim 30\text{ Ohm}/\text{平方}$ の面抵抗率を有している。金属含有のコーティングは、複合ガラスの内部に配置されていてよい。金属含有のコーティングは、択一的には単一窓ガラスまたは複合窓ガラスの外面の一方の側に配置されていてよい。

30

40

【0018】

金属含有のコーティング内に少なくとも1つの第1の格子面と第2の格子面とが位置しており、一緒に通信窓部を形成する。「格子面」という概念は、本発明の枠内では、たとえばレーザによる線状のコーティング除去部を有している、コーティング内の領域を含む。線状のコーティング除去部は、この場合、網状メッシュにより構造化されたタイル状部 (Kachel) を形成し、実際の窓ガラス上において、特にストリップ状の光入射時または反射時に周囲に位置するコーティングよりも僅かに明るく見える。

【0019】

第1の格子面および第2の格子面は、有利には方形の基本形状を有している。この方形

50

の基本形状は、網状に配置された格子線の、形態の上述のようにコーティング除去された領域を有している。個別の格子線の間隔は、高められた透過性が所望されている対応する電磁放射線の波長に応じて調節される。

【0020】

第1の格子面における格子線は、少なくとも1つの辺で開いた楕円構造に移行している。「楕円構造」とは、少なくとも1つの側で、格子線が周囲を取り囲んでいる格子線によって閉じられず、したがって複数の歯または歯列を有する楕円の構造を形成している格子面を表している。同時に第2の格子面の格子線は、少なくとも1つの辺において閉じられた楕円構造に移行している。この場合、閉じられた楕円構造は、縁取っている格子線によって外方に向かって画定されている。

10

【0021】

第1および第2の格子面は、第1の格子面が、開いた楕円構造の少なくとも1つの歯を介して、第2の格子面の閉じられた楕円構造に接続されているように、配置されている。このことは、開いた楕円構造の少なくとも1つの歯が、第2の格子面を縁取っている格子線に接触するか、この格子線と交差することにより行われる。

【0022】

これにより、接続された格子面によって、コーティングの導電性が中断されており、格子面の間で、コーティングの、関連する導電性の領域がもはや存在しないようになる。これにより、第1および第2の格子面から成る拡大された通信窓部、つまり、所望の波長領域における電磁放射線に対して透過性である拡大された領域が生じる。

20

【0023】

本発明に係るこの配置の特別な利点は、視覚的に妨げとなる拡張された線または二重線が、第1の格子面と第2の格子面との間の接続領域において形成され得ないことである。このような二重線は、2つの格子面が両側で閉じられた楕円構造を以てオーバーラップする先行技術から公知である。コーティング除去法の位置決め精度もしくは位置決め誤差 (Positioniergenauigkeit) に基づいて、先行技術では、第1の格子面を縁取っている格子線を、第2の格子面を縁取っている格子線に一致して互いに重ねるように配置することは不可能である。

【0024】

本発明の有利な態様では、開いた楕円構造の少なくとも2つの歯が閉じられた楕円構造に接続されている。これにより、歯の間に位置する導電性の層の領域が、残りの取り囲んでいる導電性の層から断絶される。2つの歯は、有利には、開いた楕円構造のそれぞれ外側に位置する領域で、特に有利にはそれぞれ最後から2番目の歯において、閉じられた楕円構造に接続されている。このことは、格子面の互いに対する小さな水平方向のずれが存在している場合でさえ、歯の間に位置する領域の確実な電気絶縁を保障する。本発明の別の有利な態様では、それぞれ開いた楕円構造のほぼ全ての歯が閉じられた楕円構造に接続されている。このことは、大きな領域にわたる導電性の層の確実な中断が行われ、格子面の間の移行領域が所望の周波数範囲における電磁放射線に対して、格子面自体と同様の高い透過性を有している、という特別な利点を有している。ほぼ全ての歯とはこの場合、格子面の互いに対する水平方向のずれが存在する場合に、外側の歯の1つが、第2の格子面の側方に配置されている場合に、閉じられた楕円構造に接続されている必要がないか、もしくは接続しなくてよいことを意味している。

30

40

【0025】

本発明によれば、金属含有のコーティングが十分に高抵抗で電氣的に絶縁されているように、開いた楕円構造の歯が閉じられた楕円構造に接触していれば十分である。しかし、歯は、所定の突出部 d の分だけ、閉じられた楕円構造、特にその縁取っている格子線にオーバーラップすることができる。

【0026】

本発明の有利な態様では、突出部 d は、 $0\text{ mm} \sim 0.4\text{ mm}$ 、有利には $0\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$ 、特に有利には $0\text{ mm} \sim 0.1\text{ mm}$ である。 $d = 0\text{ mm}$ の突出部とはこの場合、歯が

50

、他方の格子面の最終的な広がりをもつ、縁取っている格子線に接触するが、この格子線を越えて突出していないことを意味している。このような突出部は、特に、レーザシステムの位置決め誤差にもかかわらず、確実な、金属含有のコーティングのコーティング除去が接続領域において行われ得るといふ特別な利点を有している。

【0027】

本発明の択一的な態様では、突出部 d は、レーザシステムの相対的な位置決め誤差 Δy の $0\% \sim 200\%$ 、有利には $0\% \sim 100\%$ である。相対的な位置決め誤差 Δy は、2つの格子面が互いに対して相対的に配置され得る位置決め誤差であり、公称値に対するずれを与える。 $d = 0\% * \Delta y$ の突出部とは、この場合、1つの歯が他方の格子面の、最終的な広がりをもつ、縁取っている格子線に接触するが、この格子線を越えて突出しないことを意味している。レーザシステムの相対的な位置決め誤差 Δy は、たとえば $200 \mu\text{m}$ 以下であり、有利には $50 \mu\text{m}$ 以下である。このような突出部は、レーザシステムの位置決め誤差にかかわらず、接続領域において金属含有のコーティングの確実なコーティング除去を行うことができる、という特別な利点を有している。

【0028】

本発明に係るコーティングされた窓ガラスでは、第1の格子面が、開いた櫛形構造を介して、第2の格子面の閉じられた櫛形構造に接続している。「第1の格子面」とは、開いた櫛形構造を有する少なくとも1つの辺を有する、通信窓部内の1つの任意の格子面である。この場合「辺 (Laengsseite)」とは、格子面を画定する、窓ガラス平面におけるあらゆる側を意味している。2つ以上の格子面を互いに接して並べるためには、1つまたは複数の格子面は、やはり複数の辺において開いた櫛形構造を有してよい。「第2の格子面」とは、辺として少なくとも1つの閉じられた櫛形構造を有する別の格子面を意味している。(「第1」および「第2」の格子面は、本発明の枠内で、上述の条件に当てはまる任意の格子面を指している。) 少なくとも2つの格子面の本発明による接続によって、二重線およびコーティングを除去されていない領域が阻止される。これにより、個別の格子面の間の接続部の、さもなくば人間の目に妨害するものとして感じられる感覚が減じられる。タイル状部の間で除去されない領域は、さらに所望の電磁放射線に対する通信窓部の透過性が弱めるか、それどころか妨害する。

【0029】

格子線は、有利には $40 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 、有利には $70 \mu\text{m} \sim 120 \mu\text{m}$ の幅を有している。幅は、該当する電磁放射線に応じて、かつ形成のために必要となるレーザスキャナの光学的な解像度に応じて調整される。

【0030】

格子線は、有利には正方形および／または矩形を形成する。矩形の形状は、この場合、湾曲した窓ガラス、特に三次元に湾曲された窓ガラスにおいて、直角から変位しており、たとえば台形または平行四辺形に移行している。窓ガラスの幾何学形状に応じて、丸み付けされたか、部分的に丸み付けされた通信窓部も可能である。

【0031】

格子面は有利には矩形に、正方形に、または台形に形成されている。このことは特に、簡単な形式で複数の格子面を本発明による形式で接続して、関連した1つの通信窓部を形成することができるという特別な利点を有している。

【0032】

格子線は、有利には、 $0.2 \text{ mm} \sim 1.5 \text{ mm}$ 、有利には $0.7 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ の間隔 g を有している。格子線の有利な間隔は、高周波数の電磁放射線、特に無線周波またはレーダ波のための十分な透過性を可能にする。

【0033】

本発明の有利な態様では、2つの格子面は、格子線間隔 g の $0\% \sim 50\%$ のずれ h を有している。このずれ h は、有利には格子線間隔 g の $0\% \sim 20\%$ 、特に有利には $0\% \sim 10\%$ である。ずれ h は、歯を有する格子線の方角に対して直交するように規定されている。このような小さなずれ h によって、第1の格子面の格子線は、第2の格子面の格子線に

ほぼ一致して延在しており、これにより知覚可能な視覚的な損傷はほとんど生じない。

【0034】

本発明の有利な態様では、開いた櫛形構造の全ての歯が同一の長さ a を有している。歯の長さ a は、有利には格子線間隔 g と相対的な位置決め誤差 Δy との合計の 50%～150%であり、特に有利には格子線間隔 g と相対的な位置決め誤差 Δy との合計の 80%～120%であり、特に格子線間隔 g と相対的な位置決め誤差 Δy との合計の 95%～105%である。格子線間隔 g からの歯の長さ a のずれが小さいほど、閉じられた櫛形構造を越える歯の突出部 d は小さくなり、両格子面の間の移行部は均一になり、第1の格子面と第2の格子面との間の移行領域における視覚的なアスペクトはより均一かつより妨害のないものとなる。

10

【0035】

択一的な態様では、少なくとも1つの歯、かつ有利には2つの歯が、格子線間隔 g とレーザシステムの相対的な位置決め誤差 Δy との合計の 50%～150%、有利には 80%～120%、特に有利には 95%～105%の長さ a を有している。別の歯は、より短く形成されており、格子線間隔 g の有利には 50%～150%、特に有利には 80%～120%、特に 95%～105%の長さ b を有している。特に有利な態様では、開いた櫛形構造の、長さ a を有する少なくとも全ての長いほうの歯が、閉じられた櫛形構造に接続されている。このことは、長さ d の極めて短い二重線の個数が、延長されて形成された歯の個数にまで減じられ、これによりいずれにせよ既に改善された光学的な透過率がさらに改善されるという特別な利点を有している。長いほうの歯は、この場合、導電性の金属含有の層の中断を確実にし、これにより、短いほうの歯は、第1の格子面と第2の格子面との間の移行領域における格子線間隔 g が十分に一定である場合に、均一かつ均等な視覚的なアスペクトを生ぜしめる。

20

【0036】

本発明を制限することなしに、閉じられた櫛形構造においても、該櫛形構造に対して直交して延びる格子線が、縁取っている格子線を僅かに越えて突出し得る。このことは、既に、レーザスキャナの位置決め誤差により、1つの格子面において生じ得る。有利な態様では、格子線間隔 g の 0%～10%の格子線が、画定している格子面を越えて突出し、有利には突出部は、格子面におけるレーザスキャナの位置決め誤差以下である。

【0037】

30

金属含有のコーティングは、有利には無線周波／レーダ波、つまり FM, AM, UHF, VHF, DAB のような無線周波範囲の電磁放射線、GSM 900, GSM 1800, UMTS 帯の携帯電話、衛星支援されたナビゲーション (GPS) またはマイクロ波に対して非透過性である。本発明に係る通信窓部の領域では、金属含有のコーティングは、格子パラメータ、たとえば格子線間隔、格子メッシュ形状に応じて、上述の放射線に対して透過性である。

【0038】

本発明は、さらに、車両窓ガラス、特に通信窓部を備える、本発明によりコーティングされた窓ガラスの特徴を有するウィンドガラスまたはリアガラスを含む。

【0039】

40

本発明はさらに、通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスの製造法を含む。第1の方法ステップでは、ベースガラス、たとえば車両ウィンドガラスに金属含有のコーティングを設ける。選択的に別の誘電性の層および別の金属製の層を被着してもよい。以下のステップでは、金属含有のコーティングをレーザによって局所的に格子線の形態でコーティング除去し、開いた櫛形構造を有する少なくとも1つの辺を有する第1の格子面を達成する。次いで、第1の格子面に隣接して、金属含有のコーティングを、レーザで局所的に格子線の形態でコーティング除去し、閉じられた格子線を有する少なくとも1つの辺を有する第2の格子面を達成する。この場合、第2の格子面の配置は、第1の格子面が、開いた櫛形構造を介して、第2の格子面の閉じられた櫛形構造に接続するように行われる。

【0040】

50

択一的な態様では、閉じられた楕円形構造を有する第2の格子面を最初にコーティング除去し、次いで開いた楕円形構造を有する第1の格子面を第2の楕円形構造に接続することもできる。

【0041】

開いた楕円形構造と閉じられた楕円形構造とを介した複数の格子面の本発明による接続は、視覚的に妨げとなる作用のある二重線の形成、ひいては視覚的なアспектにおける非均一性を阻止するか、または減じる。

【0042】

金属含有のコーティングは、有利には、レーザによりコーティング除去される。レーザは、金属含有のコーティングの極めて正確かつ再現可能な除去を可能にする。

10

【0043】

レーザは、有利には、100mm/s～10000mm/sの速度でガイドされる。レーザは、有利には、1W～10kWの出力を有しており、かつ／または有利には二酸化炭素レーザ、YAGレーザ、Nd-YAGレーザ、イットリウムYAGレーザ、ホルミウムYAGレーザ、エルビウムYAGレーザ、ネオジウムガラスレーザ、エキシマレーザ、ファイバレーザ、ディスクレーザ、スラブレレーザまたはダイオードレーザを含んでいる。

【0044】

レーザは、有利にはプロッタを介してガイドされている。プロッタは、格子面のサイズをさらに増大させることができる。

20

【0045】

本発明は、さらに、本発明による、通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスの、建造物窓ガラス、車両窓ガラス、船舶窓ガラス、航空機窓ガラス、ヘリコプタ窓ガラス、列車窓ガラスとしての使用を含む。本発明による、通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスは、有利には車両ウィンドガラスまたはリアガラスとして使用される。

【0046】

本発明の別の態様は、通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスに関し、少なくとも、

- a. ベースガラスと、
- b. 金属含有のコーティングと、
- c. 金属含有のコーティング内の第1および第2の格子面と、を有し、
- d. 第1の格子面と、第2の格子面とは、矩形の形状を有し、かつ網状に配置された格子線の形態のコーティング除去された領域を有しており、
- e. 第1の格子面における格子線は、少なくとも1つの辺において、開いた楕円形構造に移行しており、第2の格子面の格子線は、少なくとも1つの辺において、閉じられた楕円形構造に移行しており、
- f. 第1の格子面は、開いた楕円形構造を介して、第2の格子面の閉じられた楕円形構造に接続されていて、かつ閉じられた楕円形構造と、開いた楕円形構造とが面一に接続されている。

30

【0047】

以下に、本発明を図面につき詳しく説明する。図面は、概略的であり、縮尺は合っていない。図面は本発明を制限するものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】先行技術による2つの格子面の配置を示す概略図である。

【図2】本発明に係る2つの格子面の配置を示す概略図である。

【図3】図2に示した本発明により接続された2つの格子面の拡大した概略図である。

【図4A】開いた楕円形構造を有する第1の格子面の概略図である。

【図4B】閉じられた楕円形構造を有する第2の格子面の概略図である。

【図5】本発明により接続された2つの格子面の択一的な態様を示す拡大した概略図である。

50

【図 6 A】開いた櫛形構造を有する択一的な第 1 の格子面の概略図である。

【図 6 B】閉じられた櫛形構造を有する択一的な第 2 の格子面の概略図である。

【図 7】本発明により接続された 4 つの格子面を有する通信窓部の概略図である。

【図 8】通信窓部を有するコーティングされた窓ガラスを示す概略図である。

【図 9】通信窓部を備える、コーティングされた窓ガラスの製造法のフローチャートである。

【0049】

コーティング除去された格子線 40. 2 の破線は、単に具体的な説明のためのものである。格子線 40. 2 は、実際には一貫して形成されている。

【0050】

図 1 は、先行技術による 2 つの格子面 30. 1, 30. 2 の配置の概略図を示している。上側の格子面 30. 1 は、コーティング除去された複数の格子線 40. 1 により金属含有のコーティング 2 上に形成されている。下側の格子面 30. 2 は、やはりコーティング除去された複数の格子線 40. 2 により金属含有のコーティング 2 上に形成されている。上側の格子面 30. 1 と下側の格子面 30. 2 との間の接続領域 A では、格子線 40. 1, 40. 2 のオーバーラップが生じる。楕円 A は、単に具体的な説明のためのものであり、通信窓部の部分ではない。特に直接に隣り合って配置された水平方向に延びる 2 つの格子線 40. 1, 40. 2 は、互いに対して小さな間隔しか有しておらず、このことは接続領域 A における線幅の広がりまたは格子線 40. 1, 40. 2 の重複をもたらす。2 つの格子線 40. 1, 40. 2 のこのような配置は、接続領域 A における視覚的な不均一性として、極めて妨害となる、透過性を妨害するものとして知覚される。このような通信窓部は、車両のウィンドガラスにおける使用にとっては適していない。

【0051】

図 2 は、2 つの格子面 3. 1, 3. 2 の本発明に係る配置の概略図を示している。これらの格子面 3. 1, 3. 2 は、一緒に 1 つの通信窓部 7 を形成している。図 3 は、図 2 に記載の接続領域 B' の拡大した部分図を示している。図 4 A は、開いた櫛形構造 6 を備えた第 1 の格子面 3. 1 の個別の図を示しており、図 4 B は、閉じられた櫛形構造 8 を備えた第 2 の格子面 3. 2 の個別の図を示している。

【0052】

図 4 A において詳細に判るように、第 1 の格子面 3. 1 は、水平方向および垂直方向に配置された、コーティング除去された複数の格子線 4. 1 を有している。これらの格子線 4. 1 は、たとえば矩形のメッシュを有する網構造を形成している。格子線 4. 1 は、たとえばレーザスキャナを用いた金属製コーティング 2 のコーティング除去により製造される。

【0053】

第 1 の格子面 3. 1 は、1 つの辺に、開いた櫛形構造 6 を有している。この櫛形構造 6 は複数の個別の歯 5 から形成される。これらの歯 5 は、有利には、本実施の形態では垂直方向に配置された格子線 4. 1 の延長部分である。格子線間隔 g は、本実施の形態では 2 mm である。歯の長さ a は、たとえばやはり約 2. 1 mm である。これは、たとえば、2 mm の格子線間隔 g と、0. 1 mm の相対的な位置決め精度もしくは位置決め誤差 (Positioniergenauigkeit) Δy との合計に相当する。

【0054】

図 4 B において詳細に判るように、第 2 の格子面 3. 2 は、水平方向および垂直方向に配置された、コーティング除去された複数の格子線 4. 2 を有している。これらの格子線 4. 2 は、たとえば矩形のメッシュを備えた網構造を形成する。有利には、第 2 の格子面 3. 2 は、第 1 の格子面 3. 1 と同一のメッシュサイズを有している。格子線間隔 g は、したがって同様に 2 mm である。さらに、格子線 4. 2 は、格子線 4. 1 と同様の形式で製造され、たとえばレーザスキャナを用いた金属製コーティング 2 のコーティング除去により製造される。

【0055】

10

20

30

40

50

第2の格子面3. 2は、本実施の形態では、全ての辺において、閉じられた楕円形構造8を有している。閉じられた楕円形構造8とは、この場合、格子面3. 2が各外側の画定部において、画定している、または縁取っている格子線4. 2'を有しており、該格子線4. 2'に対して直交して延びる格子線4. 2は、縁取っている格子線4. 2を越えて突出していないことを意味する。

【0056】

図2は、第1の格子面3. 1および第2の格子面3. 2の本発明に係る配置を示している。この場合、第1の格子面3. 1は、開いた楕円形構造6の歯5を介して、第2の格子面3. 2の閉じられた楕円形構造8の縁取っている格子線4. 2'に接続されている。

【0057】

10

図3は、図2に示した、本発明により接続された2つの格子面3. 1, 3. 2の接続領域B'を拡大した概略図を示している。第1の格子面3. 1の開いた楕円形構造6の歯5は、0mm~0.4mm、たとえば0.1mmの突出部dの分だけ、第2の格子面3. 2の縁取っている格子線4. 2'にオーバーラップしている。開いた楕円形構造6と閉じられた楕円形構造8との本発明による接続により、図1に示した先行技術から知られているような視覚的に妨げとなる二重線の形成が確実に阻止される。

【0058】

第1の格子面3. 1および第2の格子面3. 2は、互いに対して水平方向に間隔hだけずらされている。このずれhは、有利には格子線間隔gの10%以下であり、たとえば0.1mmである。垂直方向に配置された格子線4. 1および4. 2は、長さdの極めて小さな範囲でしかオーバーラップしないので、この垂直方向でも、妨害する二重線または線幅の広がり、窓ガラスのユーザに検知可能ではない。

20

【0059】

図5は、本発明により接続された2つの格子面3. 1および3. 2の択一的な態様の拡大した概略図を示している。図6Aは、開いた楕円形構造6を備える第1の格子面3. 1を詳細に示す個別の図を示している。図6Aに示した第1の格子面3. 1は、図4Aに示した第1の格子面3. 1とは、単に歯5. 1, 5. 2の長さによってのみ異なり、その他は同一の形式で形成されている。図6Aに示した第1の格子面3. 1では、たとえば2つの歯5. 2が、長さaを有しており、したがって、長さbを有する歯5. 1よりも長さcだけ長く形成されている。長さbはたとえば2mmであり、長さaは、たとえば2.1mmであり、したがって長いほうの歯5. 2は、短いほうの歯5. 1よりも5%だけ長く、たとえば0.1mmの相対的な位置決め誤差 Δy の分だけ短いほうの歯5. 1よりも長く形成されている。長さaを有する長いほうの歯5. 2は、この場合、開いた楕円形構造6の、それぞれ外側から2番目の歯に配置されている。このことは、ここでは水平方向への相対的な位置決め誤差により生じた小さなずれhが存在する場合でも、長いほうの2つの歯5. 2が閉じられた楕円形構造8に接続され得るのに対して、最も外側に位置する歯は、閉じられた楕円形構造8の側方で隣りに延びている、という利点を有している。

30

【0060】

図6Bは、閉じられた楕円形構造8を備える第2の格子面3. 2の詳細図を示している。この場合、図6Bに示した第2の格子面3. 2は、図4Bに示した第2の格子面3. 2に相当している。

40

【0061】

図5から判るように、長さaを有する歯5. 2だけが第2の格子面3. 2に接続され、たとえば0.05mmの突出部dを有している。

【0062】

図5に示した配列では、長さaを有する歯5. 2の突出部dの領域においてのみ、突出部dの延在長さとの小さな二重線を確認することができる。長さbを有する歯5. 1の領域では、小さな隙間が生じ得る。この隙間は視覚的にほとんど検知不能である。理想的には、長さbを有する歯5. 1は、第2の格子面3. 2の閉じられた楕円形構造8を画定する格子線4. 2'に接触する。本発明のこの構成により、図3に示した改良された態様より

50

も、さらに小さな透過性の妨害が達成され得る。

【0063】

図7は、本発明により接続されたたとえば4つの格子面3. 1, 3. 2, 3. 3, 3. 4を有する通信窓部7の概略図を示している。比較的大きな通信窓部7を達成するために、任意の数の格子面が本発明による原理によって互いに接続され得る。この場合、格子面の開いた楕円構造6がそれぞれその歯を介して、隣り合う格子面の閉じられた楕円構造8に接続されている。

【0064】

図示の例では、第1の格子面3. 1は、その下側の辺において開いた楕円構造6を有している。下側の辺に設けられた開いた楕円構造6は、第2の格子面3. 2の閉じられた楕円構造8に接続している。第2の格子面3. 2に隣接して、第3の格子面3. 3が配置されている。第2の格子面3. 2は、別の開いた楕円構造6を介して、第3の格子面3. 3の閉じられた楕円構造8に接続されている。第3の格子面3. 3は、その上側の辺に設けられた閉じられた楕円構造8を介して、第4の格子面3. 4の開いた楕円構造6に接続されている。第4の格子面3. 4は、やはり閉じられた楕円構造8を介して、第1の格子面3. 1の開いた楕円構造6に接続されている。ずれまたは互いに異なる形状およびサイズを有する任意の数の格子面が、相並んで列置可能であり、この場合、それぞれ2つの格子面が、開いた楕円構造を介して互いに接続されている。これによって、通信窓部のサイズおよび特性をそれぞれの条件に合わせてフレキシブルに適合させることができる。

【0065】

図8は、通信窓部7を有するコーティングされた窓ガラスの概略図を示している。ベースガラス1、たとえば車両ウィンドガラス上には、金属含有のコーティング2が位置している。部分的にコーティング除去された通信窓部7は、金属含有のコーティングとは異なり、たとえば無線周波数範囲およびマイクロ波の範囲における高周波数の電磁放射線に対して透過性である。金属含有のコーティング2は、たとえば複合ガラスの内部に配置されていてよい。金属含有のコーティング2は、択一的には単独ガラスまたは複合ガラスの外面の一方の側に配置されていてよい。金属含有のコーティング2によって、赤外線に対する窓ガラスの透過性は著しく減じられている。このことは、部分的にコーティング除去された通信窓部7による影響をほとんど与えない。

【0066】

図9は、通信窓部7を備える、コーティングされた窓ガラスの本発明に係る製造法の実施の形態のフローチャートを示している。第1の方法ステップでは、ベースガラス1に金属含有のコーティング2が設けられる。続く方法ステップでは、金属含有のコーティング2をレーザで局所的に格子線4. 1の形態でコーティング除去し、開いた楕円構造6を有する少なくとも1つの辺を備えた第1の格子面3. 1を得る。次いで、第1の格子面3. 1に隣接している金属製のコーティング2が、同様にレーザにより局所的に格子線4. 2の形態でコーティング除去され、閉じられた楕円構造8を有する少なくとも1つの辺を備えた第2の格子面3. 2を得る。この場合、第2の格子面3. 2を、第1の格子面3. 1が開いた楕円構造6の歯5を介して第2の格子面3. 2の閉じられた楕円構造8に接続されているように、配置する。

【符号の説明】

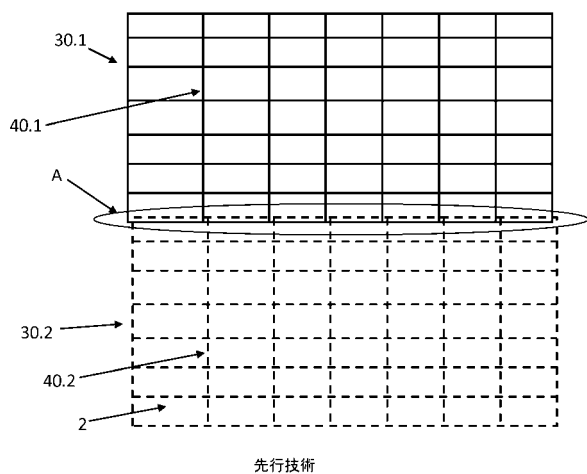
【0067】

- 1 ベースガラス
- 2 金属含有のコーティング
3. 1 第1の格子面
3. 2 第2の格子面
4. 1 第1の格子面3. 1の格子線
4. 2 第2の格子面3. 2の格子線
4. 2' 閉じられた楕円構造8の、画定しているまたは縁取っている格子線
- 5, 5. 1, 5. 2 歯

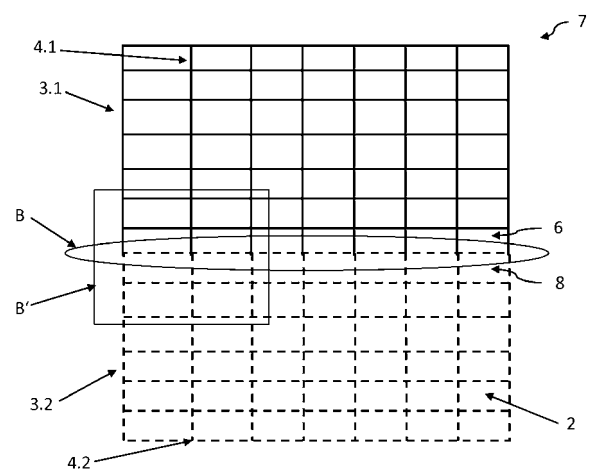
- 6 開いた楕円構造
- 7 通信窓部／格子面 3. 1, 3. 2 の本発明による配置
- 8 閉じられた楕円構造
- 30. 1, 30. 2 先行技術による格子面
- 40. 1, 40. 2 先行技術による格子線
- a 歯 5, 5. 2 の長さ
- b 歯 5. 1 の長さ
- c 長さ
- d 突出部
- g 格子線間隔
- Δy レーザシステムの相対的な位置決め精度もしくは位置決め誤差
- A 先行技術による格子面 3. 1 と格子面 3. 2 ' との間の接続領域
- B 第 1 の格子面 3. 1 と第 2 の格子面 3. 2 との間の本発明による接続領域
- B ' 部分

10

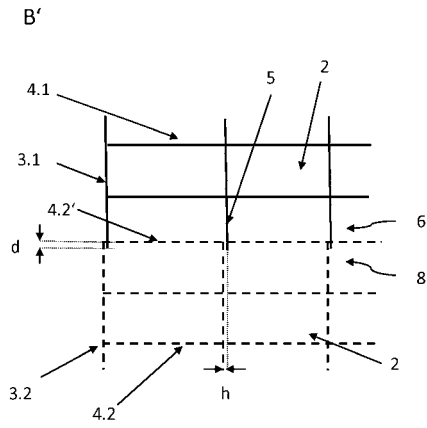
【図 1】



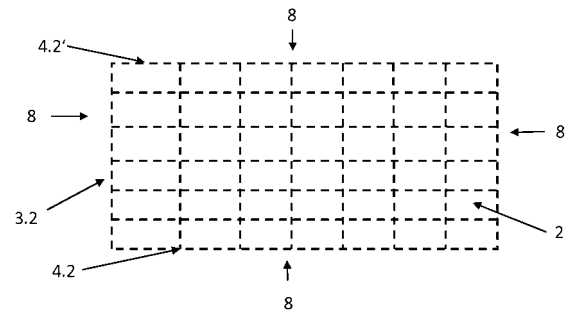
【図 2】



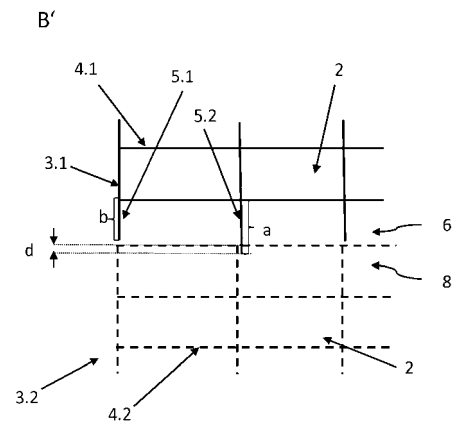
【図 3】



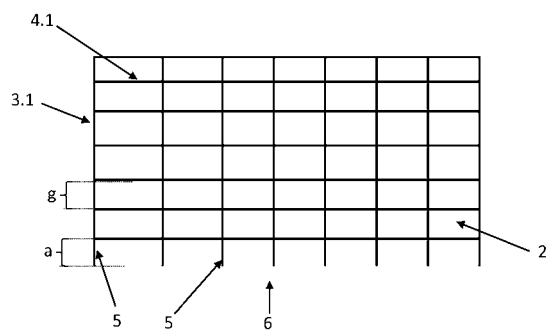
【図 4 B】



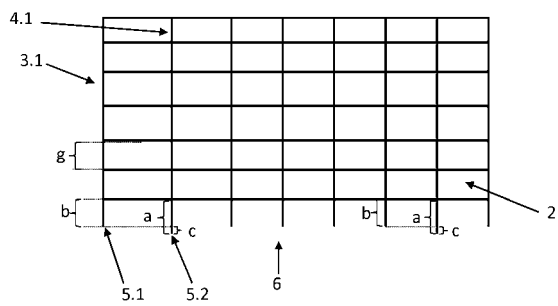
【図 5】



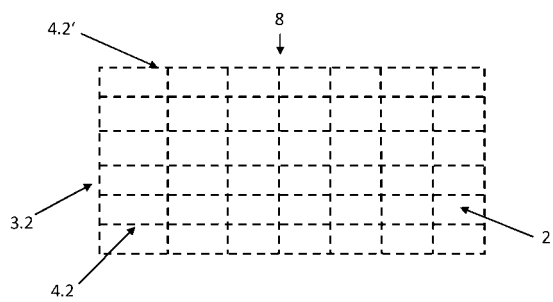
【図 4 A】



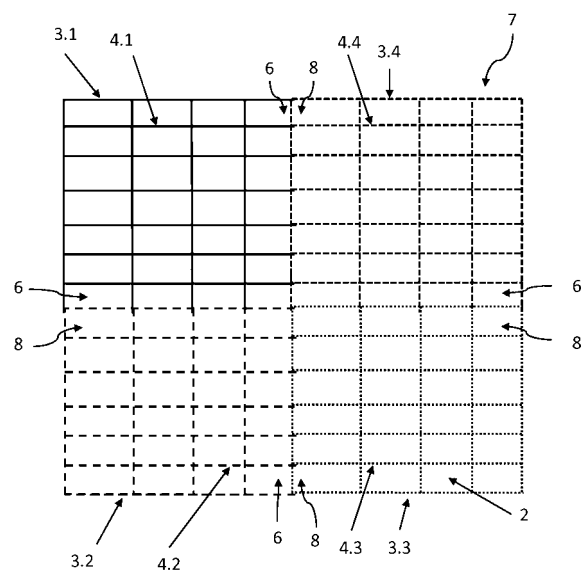
【図 6 A】



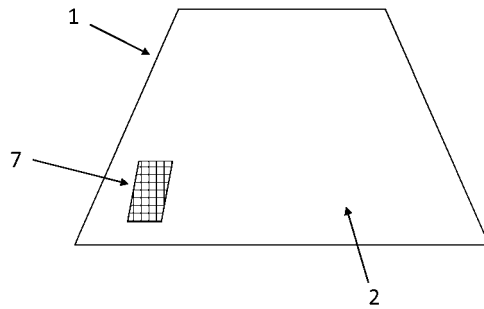
【図 6 B】



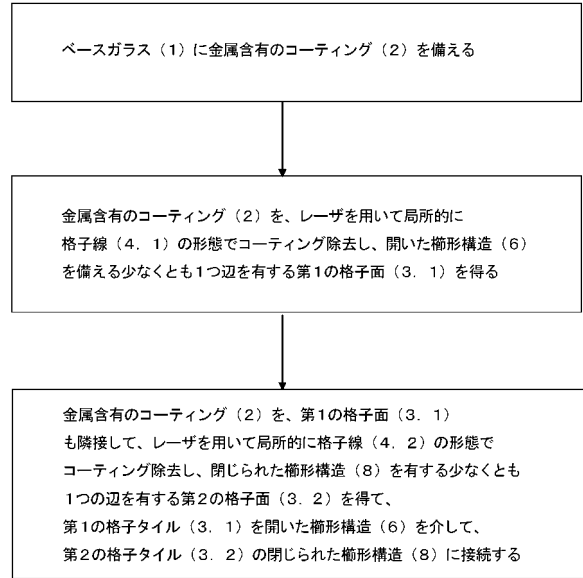
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 ディアク ヴォールファイル

ベルギー国 ラーレン バッハシュトラーセ 18

(72)発明者 イルカイ アースラン

ドイツ連邦共和国 アーヘン シュアツェルター シュトラーセ 207

(72)発明者 インゴ フォン デア ヴァイデン

ドイツ連邦共和国 アーヘン クレンホーフヴィンケル 40

(72)発明者 ミヒャエル ベームケ

ドイツ連邦共和国 デュッセルドルフ ヘーエンシュトラーセ 25

(72)発明者 シュテファン ドロステ

ドイツ連邦共和国 ヘアツォーゲンラート アム マリエンアンガー 18

Fターム(参考) 4G059 AA01 AB07 AC06 AC30 DA01