

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6355682号  
(P6355682)

(45) 発行日 平成30年7月11日(2018.7.11)

(24) 登録日 平成30年6月22日(2018.6.22)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H05B</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	3/20	317
<b>B60J</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B	3/20	327A
<b>B60S</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B60J	1/00	B
<b>H05B</b>	<b>3/84</b>	<b>(2006.01)</b>	B60S	1/02	B
			H05B	3/84	

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-157828 (P2016-157828)	(73) 特許権者	512212885
(22) 出願日	平成28年8月10日(2016.8.10)		サンゴバン グラス フランス
(62) 分割の表示	特願2014-547787 (P2014-547787) の分割		Saint-Gobain Glass France
原出願日	平成24年11月2日(2012.11.2)		フランス国 クールブヴォア アヴニユ ダルザス 18
(65) 公開番号	特開2017-22119 (P2017-22119A)		18, avenue d'Alsace
(43) 公開日	平成29年1月26日(2017.1.26)	(74) 代理人	100114890
審査請求日	平成28年9月9日(2016.9.9)		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ ンハルト
(31) 優先権主張番号	11194449.2	(74) 代理人	100116403
(32) 優先日	平成23年12月20日(2011.12.20)		弁理士 前川 純一
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性の構造体を備えたポリマパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性の構造体を備えたポリマパネル(I)であって、  
ポリマ基板(1)であって、該ポリマ基板(1)の表面(12)上に少なくとも1つの  
導体路(2)を備えたポリマ基板(1)と、

導電性かつ弾性的な少なくとも1つのコンタクトレール(3)であって、前記ポリマ基  
板(1)と前記コンタクトレール(3)との間に配置された前記導体路(2)の部分領域  
に電氣的に接続されているコンタクトレール(3)と、

前記コンタクトレール(3)を前記ポリマ基板(1)の前記表面(12)にクランプ固  
定する少なくとも1つの取付けエレメント(4)と、を有する導電性の構造体を備えたポ  
リマパネル(I)において、

前記取付けエレメント(4)は前記ポリマ基板(1)と一体に形成されており、

前記導体路(2)は、ワイヤから成る熱導体及び/又はワイヤから成るアンテナ導体と  
して使用されるものであり、該導体路の連続的に延在する部分において、該導体路(2)  
と前記コンタクトレール(3)とを導電的に直接接続する電氣的なコンタクト面を有して  
おり、該電氣的なコンタクト面は、前記ポリマ基板(1)の前記表面(12)とは反対の  
側であることを特徴とする、導電性の構造体を備えたポリマパネル(I)。

【請求項2】

前記取付けエレメント(4)はそれぞれ、前記コンタクトレール(3)に隣接するフッ  
クとして形成されている、請求項1記載のパネル。

## 【請求項 3】

前記取付けエレメント(4)はそれぞれ、前記コンタクトレール(3)に設けられた孔を貫通して案内されるピンとして形成されており、該ピンの上には位置固定部材(8)が取り付けられる、請求項1記載のパネル。

## 【請求項 4】

前記コンタクトレール(3)は少なくとも1種の特種鋼、及び/又はステンレス鋼、及び/又はばね鋼を含有しており、0.5~5mmの厚さを有している、請求項1から3までのいずれか1項記載のパネル。

## 【請求項 5】

前記コンタクトレール(3)には、少なくともニッケル及び/又はスズ及び/又は銅及び/又は銀を含有するコーティング(10)が設けられており、該コーティング(10)は0.1~20µmの層厚さを有している、請求項1から4までのいずれか1項記載のパネル。

10

## 【請求項 6】

前記コンタクトレール(3)の領域の前記基板(1)の表面と前記導体路(2)との間にバスバー(6)が配置されていて、該バスバー(6)は少なくともタングステン及び/又は銅及び/又はニッケル及び/又はマンガン及び/又はアルミニウム及び/又は銀及び/又はクロム及び/又は鉄及び/又はスズ及び/又はこれらの合金を含有し、該バスバー(6)は10~200µmの厚さを有している、請求項1から5までのいずれか1項記載のパネル。

20

## 【請求項 7】

前記コンタクトレール(3)は、外部の電気系統に接続するための接続領域(5)を有しており、該接続領域は規格化されたフラット差込コネクタとして形成されている、請求項1から6までのいずれか1項記載のパネル。

## 【請求項 8】

前記コンタクトレール(3)の、前記基板(1)に面した表面には少なくとも1つの隆起部が設けられており、該隆起部は、前記コンタクトレール(3)の長さに沿って延在している、請求項1から7までのいずれか1項記載のパネル。

## 【請求項 9】

前記導体路(2)の少なくとも1つの区分は前記ポリマ基板(1)内に、所定の深さで埋め込まれており、前記深さは前記導体路(2)の厚さの50~90%である、請求項1から8までのいずれか1項記載のパネル。

30

## 【請求項 10】

前記ポリマ基板(1)は少なくともポリカーボネート及び/又はポリエチレンテレフタレート及び/又はポリメチルメタクリレートを含有しており、1~10mmの厚さを有している、請求項1から9までのいずれか1項記載のパネル。

## 【請求項 11】

前記導体路(2)は少なくともタングステン及び/又は銅及び/又はニッケル及び/又はマンガン及び/又はアルミニウム及び/又は銀及び/又はクロム及び/又は鉄及び/又はこれらの合金を含有しており、前記導体路(2)は10~300µmの厚さを有している、請求項1から10までのいずれか1項記載のパネル。

40

## 【請求項 12】

導電性の構造体を備えたポリマパネル(I)を製造する方法であって、少なくとも、  
 a) ポリマ基板(1)であって、該ポリマ基板(1)の表面(12)に、前記ポリマ基板(1)に一体に形成された少なくとも1つの取付けエレメント(4)を備えたポリマ基板(1)を準備し、  
 b) 前記ポリマ基板(1)の前記表面(12)にワイヤから成る熱導体及び/又はワイヤから成るアンテナ導体として使用される少なくとも1つの導体路(2)を設け、  
 c) 該導体路(2)の領域に少なくとも1つの導電性かつ弾性的なコンタクトレール(3)を、前記取付けエレメント(4)によって前記ポリマ基板(1)の前記表面(12)に

50

クランプ固定し、前記コンタクトレール(3)を、前記少なくとも1つの導体路(2)の連続的に延在する部分の、前記ポリマ基板(1)の前記表面(12)とは反対の側の電気的なコンタクト面に対して押し付けて、前記コンタクトレール(3)と前記導体路(2)とを導電的に直接接続する、

工程を含む、導電性の構造体を備えたポリマパネル(I)を製造する方法。

【請求項13】

前記導体路(2)を超音波埋設により前記ポリマ基板(1)の表面(12)に取り付ける、請求項12記載の方法。

【請求項14】

陸上交通、航空交通、水上交通のための移動手段において、自動車及びレール車両のリアウィンドウ及び/又はフロントウィンドウ及び/又はサイドウィンドウ及び/又はルーフウィンドウ及び/又はライトカバー及び/又はスポイラとして用いる、請求項1から11までのいずれか1項記載の、導電性の構造体を備えたポリマパネルの使用。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導電性の構造体を備えたポリマパネル、並びに該ポリマパネルの製造方法、並びに該ポリマパネルの使用に関する。

【0002】

自動車の窓用パネルには、例えば加熱機能やアンテナ機能を果たす導電性の構造体がしばしば設けられている。窓用パネルがガラスから成っている場合、このような導電性の構造体は加熱導体又はアンテナ導体として、例えば銀を含有するペーストの形でガラス表面にプリントされ、部分的に焼き付けられる。同様にプリントされたバスバーと、その上にはんだ付けされた、搭載電源に接続するための接続エレメントにより、導体の安定した電気的なコンタクトが得られる。

20

【0003】

車両重量を減じるために、自動車の構造では、樹脂グレージングの使用が増加しており、例えばリアウィンドウパネル、サイドウィンドウパネル、ルーフウィンドウパネルとして使用されている。このようなパネル(樹脂グレージング)でも加熱機能又はアンテナ機能は所望され得る。例えば米国特許第5525401号明細書において、樹脂パネル用のプリントされた導電性の構造体が提案されている。しかしながら、効果的な加熱のために必要であるような良好な導電性を備えた、工業生産においてプラスチック表面にプリント可能なスクリーン印刷ペーストは提供されていない。

30

【0004】

樹脂パネル用の導電性の構造体は、細いワイヤとして形成することができる。ワイヤ及び場合によってはバスバーは、薄いプラスチックフィルムに付与され、次いでこれはパネル体に結合される。このためにプラスチックフィルムは予め製造されたパネル体に接着される、又は射出成形型に挿入され、フィルムインサート成形によりパネル体に結合される。このような手段は例えば独国特許出願公開第3506011号明細書、欧州特許第7857号明細書、独国特許出願公開第10147537号明細書により公知である。ワイヤは、プラスチックフィルムとパネル体との間に確実に位置固定され、損傷から保護される。しかしながらワイヤと場合によってはバスバーとは、外部からアクセスできないので、簡単に搭載電源に接続することはできない。ワイヤ又はバスバーの端部、又はワイヤに接続された差し込みコネクタはパネル縁部から外部に案内され、ここで電気的にコンタクトさせることができる。しかしながら典型的にはパネルは組み込み位置で、縁部に沿ってフレームによって取り囲まれているので、電気的なコンタクトは困難であり、損傷し易い。

40

【0005】

独国特許出願公開第19927999号明細書により、導電体が設けられた樹脂フィルムのフィルムインサート成形によって製造された窓用樹脂パネルが開示されている。電気的なコンタクトのためにフィルムに開口が設けられている。開口の領域には、フィルムと

50

パネル体との間で位置固定されて、導体にコンタクトしている金属箔又は金属板が配置されている。この開口を介して金属箔は、固定ピンによってパネル体の表面に取り付けられる、又は爪によってパネル体上の接続エレメントの下面に取り付けられる端子にコンタクトされる。しかしながら導電体と接続エレメントとの間の接続部として金属箔を設けることにより、パネルの製造は複雑になり、誤りやすいものとなる。フィルムインサート成形によりパネルに金属箔が設けられるので、電気的コンタクトの方法は、独国特許出願公開第19927999号明細書の技術により製造されたパネルに限られる。

【0006】

例えば米国特許出願公開第2006/0232972号明細書により公知であるように、ワイヤを樹脂パネルの表面に直接取り付けることもできる。この場合、加熱ワイヤは熱的に樹脂体の表面に埋め込まれる。加熱ワイヤの各端部は、プラスチック体上に取り付けられている電気的な接続端子に溶接される。電気的コンタクトは損傷し易い。両接続端子間の導電的な接続が加熱ワイヤの破損により遮断されると、加熱機能は全体的に故障する。接続端子をパネル体にどのように確実に取り付けることができるのかは、米国特許出願公開第2006/0232972号明細書には記載されていない。

10

【0007】

本発明の課題は、導電性の構造体を簡単かつ確実に電気的にコンタクトさせることができる、導電性の構造体を備えたポリマパネル並びに該ポリマパネルの製造法を提供することである。

【0008】

この課題は本発明によれば、独立請求項1に記載の導電性の構造体を備えたポリマパネルにより解決される。好ましい構成は従属請求項に記載されている。

20

【0009】

本発明による導電性の構造体を備えたポリマパネルは少なくとも以下の特徴、即ち、ポリマ基板であって、該ポリマ基板の表面上に少なくとも1つの導体路を備えたポリマ基板と、

導電性かつ弾性的な少なくとも1つのコンタクトレールであって、前記ポリマ基板と前記コンタクトレールとの間に配置された前記導体路の部分領域に電気的に接続されているコンタクトレールと、

前記コンタクトレールを前記ポリマ基板の表面にクランプ固定する少なくとも1つの取付けエレメントと、を備えていて、

前記取付けエレメントは前記ポリマ基板と一体に形成されている。

30

【0010】

ポリマ基板の表面は、本発明による1つ又は複数の取付けエレメントが、ポリマ基板の一部として提供されるように形成されている。即ち、取付けエレメントは本発明によれば、ポリマ基板と一体に形成されている。取付けエレメントは、例えば接着又はねじ固定によって基板に結合しなければならない基板とは別体の部材ではない。

【0011】

ポリマ基板は好適には射出成形により提供される。この場合、射出成形型は、内室に面した表面に凹部を有している。ポリマ基板を製造するために、溶融されたポリマ材料が射出成形型の内室に射出される。ポリマ材料の硬化後、ポリマ基板を射出成形型から取り出すことができる。射出成形型に凹部を設けたことにより、ポリマ基板の表面には、本発明により、コンタクトレールの取付けエレメントとして使用することができる構造が配置されている。

40

【0012】

選択的には例えば、第1の射出成形ステップで平滑な表面を有したポリマ基板を形成し、次いで第2の射出成形ステップで、この平滑な表面に取付けエレメントを射出成形により取り付けることもできる。

【0013】

本発明によればコンタクトレールは弾性的である。これは、コンタクトレールが形状安

50

定的であって、変形後は、弾性限界以下であれば、例えば軽い湾曲以下であれば、力作用をなくした場合にもとの形に戻ることを意味している。

【0014】

本発明によればコンタクトレールは導電性である。従って、外部の電気系統、例えば電源への導体路の電気接続はコンタクトレールを介して行うことができる。導体路は、コンタクトレールと基板の表面との間に配置されていて、コンタクトレールに導電的にコンタクトしている部分領域を有している。導体路は少なくとも、ポリマ基板とは反対の面でコンタクトレールに接続されている。即ち、導体路とコンタクトレールとの間の導電的な接続を提供する、導体路の電気的なコンタクト面は、基板の表面とは反対の側である。これにより好ましくは、基板の表面に上方からクランプ固定されるコンタクトレールによって、導体路の電気的なコンタクトが簡単に得られる。

10

【0015】

基板の表面にクランプ固定されるコンタクトレールの弾性により、導体路に対する押圧力は維持され、このような押圧力により、コンタクトレールと導体路との間の持続的に安定的な電氣的接続が保証される。この接続は、例えば導電性の接着剤により導体路を電氣的にコンタクトさせた場合よりも著しく安定している。これは本発明の大きな利点である。既に基板上に存在している、基板に一体に形成された取付けエレメントによってコンタクトレールのクランプ固定を行うので、例えば穿孔又ははんだ付けといった、基板を損傷する恐れのある別の加工ステップは不要である。コンタクトレールは極めて簡単に、基板の表面に持続的に安定して結合させることができる。これは本発明のさらなる大きな利点である。

20

【0016】

コンタクトレールは、導体路にコンタクトするために、かつポリマ基板の表面にクランプ固定させるために設けられた少なくとも1つの領域を有している。この領域は好適には長方形の底面を有している。しかしながらこの領域は、別の形状の底面を有していても良く、例えば曲げられた四角形、楕円形、長円形、円セグメントの形状を有していても良い。コンタクトレールのクランプ固定のために設けられた領域の厚さは、好適には0.5~5mm、特に好適には1~3mmである。この厚さは、コンタクトレールの安定性と弾性的な変形可能性という観点で特に好ましい。コンタクトレールの幅は、好適には3~50mm、特に好適には5~20mmである。この幅は、コンタクトレールと基板の表面との間の安定的な結合及び導体路の安定的な電氣的コンタクトという観点で特に好ましい。本発明では、この幅は、導体路が延在するコンタクトレールの寸法となっている。導体路は好適には、コンタクトレールの長さ全体にわたって延在しており、若しくは、コンタクトレールのクランプ固定のために設けられた領域の長さ全体にわたって延在している。これは、導体路は、基板とコンタクトレールとの間の領域では中断部を有していないことを意味している。これは、本発明によるパネルの簡単な製造及び導体路の安定的なコンタクトという観点で特に好ましい。

30

【0017】

コンタクトレールの長さは様々に変更可能であり、特に個別のケースにおける必要に応じて変更することができる。平行に延在する複数の導体路がコンタクトレールにコンタクトされる場合、コンタクトレールの最小の長さは、導体路の数と、互いに隣接する導体路の間隔とによって決まる。コンタクトレールの長さは例えば5~50cmである。コンタクトレールは組み込み位置では好適には基板の表面に平行に配置されている。本発明による取付けエレメントの形式に応じて、コンタクトレールは、孔、切欠、又はその他の形状的特徴を有していても良い。

40

【0018】

本発明の特別な利点は、好適には互いに平行に延在する複数の導体路を、1つのコンタクトレールによって簡単かつ迅速に一緒に電氣的にコンタクトさせることができることにある。従って、平行な複数の導体路を互いに接続する別の導電的なエレメントを設ける必要はない。

50

## 【 0 0 1 9 】

コンタクトレールは好適には、タングステン及び／又は銅及び／又はニッケル及び／又はマンガン及び／又はアルミニウム及び／又は銀及び／又はクロム及び／又はコバルト及び／又は鉄及び／又はこれらの混合物及び／又は合金を含有している。

## 【 0 0 2 0 】

コンタクトレールは特に好適には金属又は合金を含んでおり、これによりコンタクトレールの弾性が保証される。コンタクトレールは好適には少なくとも1種の特種鋼、クロム含有のステンレス (rust-free) 鋼、又はばね鋼を含んでいる。

## 【 0 0 2 1 】

コンタクトレールには、例えばエンボス加工又はフライス加工により所定のプロフィールを設けることもできる。これによりコンタクトレールの、基板に面した表面は扁平ではなく、1つ又は複数の隆起部を有している。この隆起部は例えば、基板の表面に対して垂直方向にコンタクトレールの幅を断面する横断面で、円セグメントのプロフィール又は楕円セグメントのプロフィールを有している。隆起部は好適にはコンタクトレールの長さに沿って延在している。導体路は、コンタクトレールの幅全体に沿ってコンタクトレールに接触しているのではなく、隆起部の領域でのみ接触する。これにより、クランプ固定されるコンタクトレールによって導体路に加えられる圧力は高くなり、電氣的コンタクトの安定性は好適には向上する。好適には、局所的に規定された、再現可能なコンタクト領域が、コンタクトレールの表面の内側で得られる。さらにコンタクトレールはこの場合、それ自体はコンタクトレールの本発明による弾性を保証しない材料を含有することができる。何故ならば、このようなプロフィールを設けることにより、コンタクトレールの補強が得られるからである。この場合、例えばコンタクトレールは銅を含むことができる。

## 【 0 0 2 2 】

コンタクトレールは好適には、ニッケル及び／又はスズ及び／又は銅及び／又は銀によってコーティングされている。コーティング厚さは、0.1 ~ 20  $\mu\text{m}$ 、特に好適には6 ~ 12  $\mu\text{m}$ である。このコーティングの特別な利点は、コンタクトレールの電流負荷容量及び耐食性の向上にある。

## 【 0 0 2 3 】

コンタクトレールには、基板の表面へのクランプ固定前に所定の予荷重を加えることができる。例えばコンタクトレールをその長さに沿って曲げることができる。コンタクトレールは好適には、その端部が、基板への結合の際に基板から離れるように曲げられる。この予荷重により、コンタクトレールの押圧力は高められ、電氣的なコンタクトの安定性は好適には向上される。

## 【 0 0 2 4 】

コンタクトレールを介して導体路は、パネルの外側に配置されている外部の電機系統に接続される。電氣系統とは例えば、増幅器、制御ユニット、又は電源である。外部の電氣系統に続くケーブルは例えば、コンタクトレールの、ポリマ基板の表面にクランプ固定するために設けられた領域の、基板とは反対側の表面に、例えばはんだ付け、溶接、接着、圧着、又はクランプにより接続される。

## 【 0 0 2 5 】

本発明の好適な構成では、コンタクトレールは、外部の電氣系統に接続するために設けられた領域を有しており、この領域は、ポリマ基板の表面にクランプ固定するために設けられた領域に位置している。この領域は本発明では接続領域と記載している。接続領域は、好適には、クランプ固定するために設けられた領域の側縁に位置していて、クランプ固定するために設けられた領域の側縁に位置していて、クランプ固定するために設けられた領域の、基板とは反対側の表面上には位置していない。この構成は、コンタクトレールの簡単な製造という観点で特に好ましい。接続領域は特に好適には、規格化されたフラット差込コネクタとして形成されており、該接続領域には、外部の電氣系統に通じる接続ケーブルのカップリングを差し込むことができる。これによりコンタクトレールは、外部の電氣系統へのインターフェースを提供する。本発明によるパネルを外部の電氣系統に簡単か

10

20

30

40

50

つ迅速に接続するという特別な利点がある。例えば、接続エレメントへのコンタクトレールのはんだ付け又は溶接といった付加的な作業工程は不要である。しかしながら接続領域は例えば孔を有していても良く、この孔に外部の電気系統に通じるケーブルをねじ固定しても良い。外部の電気系統に通じるケーブルは選択的には接続領域にはんだ付け、溶接、圧着、又は接着することもできる。

**【 0 0 2 6 】**

本発明によればポリマ基板は、表面に、この基板に一体に形成された少なくとも1つの取付けエレメントを有している。この場合、表面とは、この取付けエレメントから離れた好適には平滑な面を意味する。取付けエレメントは、それ自体で、又は別のエレメントと結合させて、コンタクトレールを基板の表面にクランプ固定するために適している。取付けエレメントによって、持続的に安定した基板とコンタクトレールとの結合が得られる。これにより、コンタクトレールと、コンタクトレールと基板との間に配置された導体路の部分領域とを持続的に安定して電氣的に接続させることもできる。

**【 0 0 2 7 】**

好適な構成では、取付けエレメントはフックの形式で形成されている。このようなフックは好適には、基板の表面に接続される、基板の表面に対して垂直又はほぼ垂直に配置された第1の部分領域を有している。フックの第1の部分領域には第2の部分領域が続いており、第2の部分領域は、コンタクトレールの方向で延在しており、少なくとも部分的に、コンタクトレールの、基板とは反対の側に配置されている。この第2の部分領域を介して押圧力がコンタクトレールに加えられ、好適には、コンタクトレールの、基板とは反対側の表面に加えられる。両フックが、コンタクトレールの互いに向かい合って位置する縁部に傾けられて配置されているならば、原則的にはコンタクトレールを、このような2つのフックによって、基板の表面にクランプ固定することができる。好適には複数のフックがコンタクトレールを取り囲んで配置されている。コンタクトレールの縁部に沿って互いに隣接して位置する2つのフックの間隔は、好適には1 ~ 10 cmである。この構成は、基板とコンタクトレールとの間の安定的なクランプ結合という観点で特に好ましい。フックの第1の部分領域は、好適にはコンタクトレールの縁部に隣接している。これにより基板の表面に対して平行な方向でのコンタクトレールの滑脱は阻止される。フックの形状及び寸法は本発明によれば、コンタクトレールが安定的に基板の表面にクランプ固定されて、基板の表面に対して垂直方向で運動自由度を有していないように選択される。フックの寸法は個別には特に、コンタクトレールの厚さに応じたものである。コンタクトレールの縁部に沿ったフックの幅は、好適には1 ~ 10 mmである。コンタクトレールは好適にはクランプ固定のために、フック状の複数の取付けエレメントの間で、基板の表面に向かって押されており、これにより典型的には、取付けエレメントを一時的に曲げることになる。取付けエレメントの寸法、特に、取付けエレメントの材料の厚さ、フックの第2の部分領域の形状及び大きさは、このような可逆的な曲げが、取付けエレメントの損傷なく行えるように選択される。

**【 0 0 2 8 】**

選択的な有利な構成では、取付けエレメントは、基板の表面に対して垂直又はほぼ垂直に配置されているピンとして形成されている。このピンは例えば、三角形、長方形、楕円形又は多角形、好適には円形の、基板の表面に対して平行な横断面を有している。基板の表面に対して平行な方向のピンの長さ及び幅は好適には2 ~ 10 mmである。この構成は、コンタクトレールと基板との間の安定的な結合という観点で特に好ましい。コンタクトレールは、取付けエレメントを貫通案内させる1つ又は複数の孔を有している。コンタクトレールに設ける孔の数、相対的な配置、形状、大きさはこのために適当に選択されている。各取付けエレメントの高さは、取付けエレメントがコンタクトレールを越えて突出するように適当に選択されている。基板の表面にコンタクトレールを押し付けた後は、コンタクトレールは、少なくとも1つの取付けエレメントによって持続的に安定的に基板の表面にクランプ固定される。このために各取付けエレメントの、基板とは反対側の先端部を、加熱して、適当に変形させることができ、これによりコンタクトレールは、基板の表面

10

20

30

40

50

に対して垂直方向で運動自由度を有さない。好適には各取付けエレメントには、位置固定部材が取り付けられ、好適には被せ嵌められ、この位置固定部材を介してコンタクトレールに押圧力が加えられる。位置固定部材は好適には少なくとも1種の金属又は合金、例えば鋼を含んでいるが、ポリマも含んでいて良い。適当な位置固定部材は、例えばスターロック(Starlock(R))保持リングである。しかしながら、組み込み位置で取付けエレメントから外れない別の構成の位置固定部材を使用することもできる。

#### 【0029】

原則的にはコンタクトレールを、1つの取付けエレメントと、これに被せ嵌められた位置固定部材とによって、基板の表面にクランプ固定することができる。例えば扁平に形成されたコンタクトレールを1つの取付けエレメントによって湾曲されたポリマ基板にクランプ固定することができる。弾力的なコンタクトレールは、湾曲された基板にクランプ固定することにより曲げられる。コンタクトレールの弾性により、ポリマ基板へのコンタクトレールの押圧力が得られる。これにより導体路の持続的に安定した電氣的コンタクトが得られる。

10

#### 【0030】

好適にはコンタクトレールは、少なくとも2つの取付けエレメントと、これに被せ嵌められた位置固定部材とによって基板の表面にクランプ固定されている。これにより導体路の電氣的コンタクトの安定性が好適には向上する。特に好適には複数の取付けエレメントがコンタクトレールの長さに沿って配置されている。複数列の取付けエレメントがコンタクトレールの長さに沿って配置されていても良い。互いに隣接する2つの取付けエレメントの間隔は好適には1~15cm、例えば10cmである。この構成は、基板とコンタクトレールとの間の安定的なクランプ結合という観点で特に好ましい。

20

#### 【0031】

外部の電気系統と導体路との間の電氣的接続は本発明によれば、導電的なコンタクトレールを介して行われる。好適な構成では、基板の表面と導体路との間のコンタクトレールの領域に、かつ/又はコンタクトレールと導体路との間に、付加的なバスバーが配置されている。1つ又は複数のバスバーの特別な利点は、特に複数の導体路がコンタクトレールに電氣的に接続されている場合に、電氣的コンタクトが改善されることにある。

#### 【0032】

バスバーは好適には、タングステン及び/又は銅及び/又はニッケル及び/又はマンガン及び/又はアルミニウム及び/又は銀及び/又はクロム及び/又はスズ及び/又は鉄、並びにこれらの混合物及び/又は合金、特に好適にはタングステン及び/又は銅を含有している。バスバーは好適には、10~200 $\mu\text{m}$ の、特に好適には50~100 $\mu\text{m}$ の厚さを有している。導体路に結合しているバスバーの幅は、好適には2~100mm、特に好適には5~20mmである。バスバーの長さは様々に変更可能であり、特に個別のケースにおける必要に応じて変更することができる。平行に延在する複数の導体路がコンタクトされる場合、バスバーの最小の長さは、導体路の数と、互いに隣接する導体路の間隔とによって決まる。バスバーの長さは例えば5~50cmである。

30

#### 【0033】

バスバーは好適には、ニッケル及び/又はスズ及び/又は銅及び/又は銀によってコーティングされている。コーティングの層厚さは、0.1~20 $\mu\text{m}$ の、特に好適には6~12 $\mu\text{m}$ である。このコーティングの特別な利点は、バスバーの電流負荷容量及び耐食性が向上することにある。

40

#### 【0034】

基板の表面と導体路との間のバスバーはコンタクトレールの領域で、特に両面接着テープによって、又は接着剤によって基板上に固定される。これにより有利には、バスバー、導体路、コンタクトレールの電氣的接続は容易になり、バスバーは持続的に基板の表面に位置固定される。

#### 【0035】

基板の表面と導体路との間のコンタクトレールの領域に、かつ、コンタクトレールと導

50

体路との間に、それぞれ1つのバスバーが配置されているならば、両バスバーをはんだコンパウンドによって互いに接続させることができる。これにより導体路は、はんだコンパウンド内に埋め込まれ、このことは、導体路自体がはんだ付け不可能な場合であっても改善された安定した電氣的コンタクトを可能にする。この場合、好適には無鉛はんだコンパウンドが使用される。何故ならば、EVL指令(Directive on End-of-Life Vehicles 2000/53/EC)に基づき、EC内では、鉛含有はんだは無鉛はんだに交換しなければならないからである。はんだコンパウンドは好適には、スズ、ビスマス、インジウム、亜鉛、銅、銀、又はこれらの合成物を含んでいる。はんだ組成におけるスズの割合は、3~99.5重量%、好適には10~99.5重量%、特に好適には15~60重量%である。はんだの組成におけるビスマス、インジウム、亜鉛、銅、銀又はこれらの合成物の割合は、0.5~97重量%、好適には10~67重量%であり、この場合、ビスマス、インジウム、亜鉛、銅、銀の各割合は0重量%であっても良い。はんだ組成は、0~5重量%の割合のニッケル、ゲルマニウム、アルミニウム又はリンを含むことができる。はんだ組成は特に好適には、Bi<sub>40</sub>Sn<sub>57</sub>Ag<sub>3</sub>、Sn<sub>40</sub>Bi<sub>57</sub>Ag<sub>3</sub>、Bi<sub>59</sub>Sn<sub>40</sub>Ag<sub>1</sub>、Bi<sub>57</sub>Sn<sub>42</sub>Ag<sub>1</sub>、In<sub>97</sub>Ag<sub>3</sub>、Sn<sub>95.5</sub>Ag<sub>3.8</sub>Cu<sub>0.7</sub>、Bi<sub>67</sub>In<sub>33</sub>、Bi<sub>33</sub>In<sub>50</sub>Sn<sub>17</sub>、Sn<sub>77.2</sub>In<sub>20</sub>Ag<sub>2.8</sub>、Sn<sub>95</sub>Ag<sub>4</sub>Cu<sub>1</sub>、Sn<sub>99</sub>Cu<sub>1</sub>、Sn<sub>96.5</sub>Ag<sub>3.5</sub>、又はこれらの混合物を含む。

10

**【0036】**

導体路は好適な構成では超音波埋設によりポリマ基板に取り付けられる。この場合、超音波発振器(sonotrode)は好適には多軸ロボット及び力制御されるツールバランスによってポリマ基板の内面上をガイドされる。力制御されるツールバランスによって、発振器の位置を、ポリマ基板の3次元的な形状に合わせることができる。発振器は、超音波発生器により発生させられ高周波数の機械的な振動(超音波)をポリマ基板に伝える。この場合熱が生じ、ポリマ基板の内面の表面層は溶融される。導体路は、溶融された表面層に設けられる。このために発振器はワイヤをその先端でガイドしており、このワイヤはワイヤローラを介して、発振器の近傍で継続的に供給される。発振器として適したツールは例えば米国特許第6023837号明細書により公知である。

20

**【0037】**

ポリマ基板への導体路の進入深さは、好適には導体路の太さの50~90%、特に好適には60~75%である。超音波埋設による導体路の複雑でない取り付けは、導体路とポリマ基板との間の安定的な結合という観点で特に好ましい。

30

**【0038】**

導体路の少なくとも一区分はポリマ基板に埋め込まれている。導体路はその全長に沿って、ポリマ基板内に埋め込むことができる。このことは、ポリマ基板と導体路との間の安定的な結合という観点で特に好ましい。

**【0039】**

本発明の特に好適な構成では、導体路の、コンタクトレールに電氣的にコンタクトするために設けられた領域は、ポリマ基板内に埋め込まれない。この場合、コンタクトレールの領域における導体路とポリマ基板の間には付加的なバスバーを配置することができる。

**【0040】**

しかしながら導体路を別の方法でポリマ基板に取り付けることもできる。原則的に導体路は、コンタクトレールにコンタクトするために設けられた部分領域がポリマ基板の表面から突出しているならば、当業者に公知のあらゆる方法でポリマ基板に取り付けることができる。導体路の取り付け方法とは関係なく本発明によればコンタクトレールによって電氣的コンタクトを使用することができることは、先行技術と比較して本発明の大きな利点である。導体路は、例えば独国特許出願公開第3506011号明細書に記載されているように、ポリマ基板の加熱後にポリマ基板の表面に押し付けられても良い。導体路をポリマ支持フィルムに塗布することができ、このフィルムは次いでポリマ基板に接着される。この場合、導体路が支持フィルムとポリマ基板との間に埋め込まれる場合には、支持フィルムを基板に接着した後、コンタクトのためにアクセス可能であるように、導体路の少な

40

50

くとも1つの端部を支持フィルムの縁部を越えて突出させなければならない。

【0041】

導体路は、少なくとも1種の金属、好適には、タングステン及び/又は銅及び/又はニッケル及び/又はマンガン及び/又はアルミニウム及び/又は銀及び/又はクロム及び/又は鉄及び/又はこれらの混合物及び/又はこれらの合金を含有している。導体路は特に好適にはタングステン及び/又は銅を含む。これにより特に良好な結果が得られる。

【0042】

好適な構成では、本発明によるパネルは加熱可能なパネルである。この場合、導体路は、本発明による2つのコンタクトレールに導電接続されている。好適には少なくとも2つの、典型的にはより多くの導体路が両コンタクトレールに接続されている。両コンタクトレール間に電位差を与えると、各導体路を通して電流が流れる。これにより導体路は加熱され、従って、ポリマパネルのアクティブな加熱が可能になる。

10

【0043】

2つのコンタクトレールにより好適には導体路の安定した電氣的コンタクトが得られる。各導体路は両コンタクトレールに電氣的に接続されていて、他の導体路とは独立的に電圧が供給される。従って好適には1つの導体路の損傷が、パネルのアクティブな加熱機構の全体的な故障に到ることはない。

【0044】

導体路の厚さは、好適には10~300 $\mu\text{m}$ の、特に好適には25~150 $\mu\text{m}$ である。この厚さは、ポリマパネルの透明性、加熱出力、短絡の防止という観点で特に好適である。

20

【0045】

導体路は好適には両コンタクトレールの間でまっすぐに延在している。しかしながら導体路は、例えば波状、メアンダ状、又はジグザグパターンの形で、両コンタクトレールの間に延在していても良い。互いに隣接する2つの導体路の間隔は好適には、導体路の全長にわたって一定である。しかしながら、互いに隣接する2つの導体路の間隔は、両コンタクトレールの間の延在において変化しても良い。

【0046】

導体路は任意の方向に延在していて良く、好適には水平又は垂直に延在する。

【0047】

互いに隣接する2つの導体路の間隔は、好適には5~30mm、特に好適には6~20mmである。この数値は、ポリマパネルの透明性、及び導体路を介してもたらされる加熱出力の分配という観点で特に好適である。導体路の長さは様々に変更可能であり、特に個別のケースの必要に応じて容易に適合させることができる。導体路は例えば5~150cmの長さを有している。

30

【0048】

隣接している導体路は、一方のコンタクトレールの、他方のコンタクトレールとは離反した側で互いに接続することができる。従って導体路は、個別の加熱ワイヤとしてポリマ基板に取り付けることができ、この場合、加熱ワイヤは取り付け後に2つの又はそれ以上の区分を有しており、これらの区分は導体路として設けられループ状に互いに接続されている。加熱ワイヤの導体路として設けられた各区分は、一方の端部領域で第1のコンタクトレールに接続され、他方の端部領域で第2のコンタクトレールに接続されている。コンタクトレールの領域における加熱ワイヤの各区分とコンタクトレールの間の各区分とは1つの導体路を形成している。

40

【0049】

選択的に、互いに隣接している導体路は、一方のコンタクトレールの、他方のコンタクトレールとは離反する側で互いに接続されていなくても良い。従って導体路は複数の加熱ワイヤとしてポリマ基板に設けられ、この場合、各加熱ワイヤは、一方の端部領域で第1のコンタクトレールに接続され、他方の端部領域で第2のコンタクトレールに接続される。各加熱ワイヤは、コンタクトレールの領域と、コンタクトレールの間の領域とで導体路

50

を有している。

【0050】

2つよりも多くのコンタクトレールをポリマ基板に配置することもできる。これにより例えば、互いに独立的な複数の加熱フィールドを形成することができる。例えば、第1の加熱フィールドを形成する導体路の一部を、第1及び第2のコンタクトレールに接続し、第2の加熱フィールドを形成する導体路の別の部分を第3及び第4のコンタクトレールに接続することができる。互いに独立的な2つの加熱フィールドは、例えば、全ての導体路が1つの第1のコンタクトレールに接続されていることにより形成することもできる。第1の加熱フィールドを形成する導体路の一部を付加的に第2のコンタクトレールに接続し、第2の加熱フィールドを形成する導体路の別の部分を付加的に第3のコンタクトレールに接続することができる。勿論、互いに独立的な2つよりも多い加熱フィールドを本発明により形成することもできる。

10

【0051】

ポリマ基板は好適には扁平であるか、又は僅かに又は多分に、空間の1つの方向又は複数の方向に曲げられている。

【0052】

ポリマ基板は好適には少なくとも所定の領域で透明である。ポリマ基板は、無色、又は着色されたもの、濃淡を有するものであって良い。ポリマ基板は、クリアなもの、又はくもったものであって良い。

【0053】

ポリマ基板は好適には、少なくともポリエチレン(PE)、ポリカーボネート(PC)、ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン、ポリブタジエン、ポリニトリル、ポリエステル、ポリウレタン、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート(PET)、アクリロニトリルブタジエンスチレン(ABS)、スチレンアクリロニトリル(SAN)、アクリレートスチレンアクリロニトリル(ASA)、アクリロニトリルブタジエンスチレンポリカーボネート(ABS/PC)及び/又はこれらのコポリマ又は混合物を含有している。

20

【0054】

ポリマ基板は特に好適には、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、及び/又はポリメチルメタクリレート(PMMA)を含んでいる。この材料は、ポリマ基板の透明性、加工、強度、天候耐性、化学的耐性に関して特に好適である。

30

【0055】

ポリマ基板は好適には、1~10mmの厚さ、特に好適には3~5mmの厚さを有している。この数値は、ポリマ基板の強度及び加工に関して特に好適である。ポリマ基板のサイズは様々に変更可能であり、本発明による使用に合わせられている。好適にはポリマ基板は、100cm<sup>2</sup>~3m<sup>2</sup>の面積、例えば1.5m<sup>2</sup>の面積を有しており、これは、車両の窓ガラス及び工事分野、建築分野で通常のものである。

【0056】

美観的な理由から、コンタクトレールによる導体路の電気的コンタクトがポリマ基板を通して見えないことが所望される場合がある。このために例えばポリマ基板をコンタクトレールの領域で着色するか、又は黒くすることができる。ポリマ基板は例えば、多成分射出成形により製造することもでき、この場合、ポリマ基板は、コンタクトレールが配置されるべき領域で、ポリマ基板を透けて電気的コンタクトを見せる視野を隠す不透明な成分を含んでいる。

40

【0057】

ポリマ基板の不透明な成分は好適には少なくとも1種の着色剤を含んでいる。この着色剤により成分の不透明性が得られる。着色剤は無機的かつ/又は有機的な染料及び/又は顔料を含んでいて良い。着色剤は、有彩色又は無彩色であって良い。適当な着色剤は当業者には公知であり、例えば、英国染料染色学会(British Society of Dyers and Colourists)及び米国繊維化学技術・染色技術協会(American Association of Textile Chemist

50

s and Colorists) によるカラーインデックスを参照することができる。好適には、着色剤として黒色顔料が使用され、例えば、カーボンブラック、アニリンブラック、骨炭、酸化鉄ブラック、スピネルブラック、及び/又はグラファイトが使用される。これにより黒色不透明の成分が得られる。

【0058】

選択的に、ポリマ基板の表面に、マスキングスクリーン印刷が行われて良い。

【0059】

本発明の好適な構成では、ポリマ基板の、コンタクトレールとは反対側の表面に、本発明によるパネルを環境的影響から保護するために保護塗膜が設けられている。好適には、ポリシロキサン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート、及び/又はポリウレタンを主体とする熱硬化性又はUV硬化性の塗装系が使用される。保護塗膜は、好適には1~50µmの、特に好適には2~25µmの層厚さを有している。保護塗膜によりポリマ基板の掻き傷耐性及び天候耐性が高められることに特別な利点がある。

【0060】

保護塗膜は、着色性の化合物及び顔料の他に、UVブロッカ、防食剤、掻き傷耐性を高める成分、例えばナノ粒子を含有して良い。

【0061】

保護塗膜は、例えば、浸漬法、フラッディング法、スプレー法によってポリマ基板に塗布することができる。保護塗膜は塗布後に、好適には温度及び/又はUV光の照射によって硬化する。

【0062】

保護塗膜として適した製品は例えば、モメンティブ(Momentive)社によって提供されるAS4000、AS4700、PHC587、UVH300である。

【0063】

本発明の課題はさらに、導電性の構造体を備えたポリマパネルを製造する方法により解決され、この場合、少なくとも、

- a) ポリマ基板であって、該ポリマ基板の表面に、前記ポリマ基板に一体に形成された少なくとも1つの取付けエレメントを備えたポリマ基板を準備し、
- b) 前記ポリマ基板の表面に少なくとも1つの導体路を設け、
- c) 該導体路の領域に少なくとも1つのコンタクトレールを、前記取付けエレメントによって前記ポリマ基板の表面にクランプ固定する、ステップを含む。

【0064】

好適な構成では、導体路を超音波埋設によりポリマ基板の表面に設ける。別の好適な構成では、導体路を設ける前にバスバーを基板の表面に取り付ける、好適には接着する。この場合、バスバーは、コンタクトレールにクランプ固定するために設けられた基板の表面の領域に配置されている。導体路の超音波埋設のための発振器は、バスバーの上方をガイドすることができ、これにより導体路はバスバーの両側でポリマ基板の表面に埋め込まれる。

【0065】

導電性の構造体を備えたポリマパネルは、好適には陸上交通、航空交通、水上交通のための移動手段のパネル又はパネルの構成部分として使用され、特に自動車及びレール車両のリアウィンドウ及び/又はフロントウィンドウ及び/又はサイドウィンドウ及び/又はルーフウィンドウ及び/又はライトカバー及び/又はスポイラとして用いられる。導電性の構造体を備えたポリマパネルは、機能的かつ/又は装飾的な個別部品においても、又は家具及び器具へのはめ込み部品としても使用することができる。ポリマパネルは特に、加熱機能及び/又はアンテナ機能を有したパネルとして使用され、この場合、本発明による1つ又は複数の導体路は、熱導体及び/又はアンテナ導体として使用される。

【0066】

本発明を図面及び実施例につき詳しく説明する。図面は概略図であって、正確な寸法ではない。図面は本発明を限定するものではない。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明によるパネルの第1の態様を示した平面図である。

【図2】本発明によるパネルの別の態様を示した平面図である。

【図3】図1のパネルのA - A'線に沿った断面図である。

【図4】コンタクトレールをクランプ固定する前の状態で示した図1のパネルのA - A'線に沿った断面図である。

【図5】本発明によるパネルの別の態様をA - A'線に沿って断面した図である。

【図6】図1のパネルのB - B'線に沿った断面図である。

【図7】本発明によるパネルの別の態様をB - B'線に沿って断面した図である。 10

【図8】図2のパネルのC - C'線に沿った断面図である。

【図9】本発明によるパネルの別の態様をC - C'線に沿って断面した図である。

【図10】本発明による導電性の構造体を備えたポリマパネルを製造する方法を詳しく示したフローチャートである。

【0068】

図1及び図3及び図6には、導電性の構造体を備えた本発明によるポリマパネル(I)の詳細がそれぞれ示されている。ポリマパネル(I)は加熱可能なパネルとして設けられている。ポリマパネル(I)はポリマ基板1を有している。ポリマ基板1はポリカーボネート(PC)を含んでおり、4mmの厚さを有している。ポリマ基板1の表面12には8つの導体路2が配置されている。これらの導体路2は互いに平行かつ水平に配置されている。導体路2はタングステンを含み、70 $\mu$ mの太さを有している。隣接する2つの導体路2の間隔は15mmである。導体路2は超音波埋設により、その全長にわたってポリマ基板1内に埋め込まれており、埋め込み深さは約40 $\mu$ mである。ポリマパネル(I)はさらに、2つのコンタクトレール3を有している。各導体路2の第1の端部領域は第1のコンタクトレール3に、各導体路2の第2の端部領域は第2のコンタクトレール3に電氣的に接続されている。この場合、導体路2の端部領域は、ポリマ基板1とコンタクトレール3との間に配置されている。これらの導体路2は唯1つの加熱ワイヤの複数の区分であり、この加熱ワイヤはまっすぐな区分でポリマ基板1上に取り付けられていて、これらのまっすぐな区分はループ状に互いに接続されている。従って隣接する導体路2は、加熱ワイヤの1つの領域によって互いに接続されており、この接続は、第2のコンタクトレール3の、第1のコンタクトレール3から離れた側と、第1のコンタクトレール3の、第2のコンタクトレール3から離れた側とで交互に行われる。 20 30

【0069】

コンタクトレール3は特殊鋼を含む。ポリマ基板1の表面12にクランプ結合するために設けられた各コンタクトレール3の領域は、幅15mm、長さ80mmの長方形の底面を有している。コンタクトレール3の厚さは1.5mmである。

【0070】

ポリマパネル(I)はさらに、ポリマ基板1に一体成形された別の取付けエレメント4を有している。取付けエレメント4はフックとして構成されている。各コンタクトレール3を取り囲むように6つの取付けエレメント4が配置されている。取付けエレメント4によって各コンタクトレール3は持続的に安定して、ポリマ基板1の表面12にクランプ固定されている。これによりコンタクトレール3は導体路2に向かって押し付けられ、これによりコンタクトレール3と導体路2との間の持続的に安定した電氣的接続が形成される。クランプ固定されたコンタクトレール3により導体路2の簡単な電氣的コンタクトが得られ、この場合、はんだ付けや溶接といった手間のかかる付加的な作業工程は不要であり、例えば導電的な接着剤による接続よりも著しく安定的な接続が得られる。 40

【0071】

各コンタクトレール3は、外部電源(図示せず)に接続するために設けられている接続領域5を有している。接続領域5は、他方のコンタクトレール3とは離反側の、ポリマ基板1の表面12にクランプ固定するために設けられた長方形領域の縦縁部に設けられてお 50

り、コンタクトレール 3 の側方に配置されている。接続領域 5 は規格化されたフラット差込コネクタとして形成されており、該コネクタには、電源に通じる接続ケーブル（図示せず）のカップリングを差し込むことができる。従ってコンタクトレール 3 は好適には、外部の電源に対するインターフェースを提供するので、例えばコンタクトレール 3 を電氣的な接続エレメントにはんだ付けするといった別の作業工程は必要ない。

【 0 0 7 2 】

両コンタクトレール 3 間に電位差を与えると、各導体路 2 を通って電流が流れる。この場合に生じる熱が、ポリマパネル（I）のアクティブな加熱を可能にする。個々の導体路 2 が互いに独立的に電氣的に接触していることにより、1 つの導体路 2 の損傷が好適には、ポリマパネルの加熱装置の全体的な故障には到らない。

10

【 0 0 7 3 】

図 2 及び図 8 には、本発明によるポリマパネル（I）の選択的な構成がそれぞれ詳しく示されている。ポリマ基板 1 の表面 1 2 には 6 つの加熱ワイヤが導体路 2 として配置されている。導体路 2 は、電氣的なコンタクトの領域でポリマ基板 1 に埋め込まれていない。各コンタクトレール 3 と導体路 2 との間には付加的なバスバー 6 が配置されている。各コンタクトレール 3 の領域では、基板 1 の表面 1 2 と導体路 2 との間に別のバスバー 6 が配置されている。このバスバー 6 は銅を含み、100 μm の厚さを有している。このバスバー 6 は錫メッキされている。バスバー 6 の長さとは幅は、コンタクトレール 3 の長さとは幅に相応している。バスバー 6 により、導体路 2 の電氣的コンタクトはさらに改善される。基板 1 の表面と導体路 2 との間のバスバー 6 は、両面接着テープ 9 によって基板 1 上に固定されている。

20

【 0 0 7 4 】

各コンタクトレール 3 は、3 つの取付けエレメント 4 によって、ポリマ基板 1 の表面 1 2 にクランプ固定されている。取付けエレメント 4 はピンとして構成されている。取付けエレメント 4 は基板 1 の表面 1 2 に対して平行な直径 5 mm の円形の横断面を有している。コンタクトレール 3 とバスバー 6 とは、取付けエレメント 4 を貫通させてガイドする円形の孔を有している。取付けエレメント 4 にはそれぞれ、コンタクトレール 3 の、基板 1 とは反対の側で位置固定部材 8 が被せられている。位置固定部材 8 は例えば、スターロック（Starlock (R)）固定リング（round shaft, item number 8153）であって、この固定リングは被せ嵌め後は取付けエレメント 4 から外すことはできない。取付けエレメント 4 と位置固定部材 8 とによって各コンタクトレール 3 が持続的に安定して、基板 1 の表面 1 2 にクランプ固定されている。これによりコンタクトレール 3 は導体路 2 に向かって押し付けられ、これによりコンタクトレール 3 と導体路 2 との間の持続的に安定した電氣的接続が形成される。

30

【 0 0 7 5 】

各コンタクトレール 3 の接続領域 5 は、ポリマ基板 1 の表面 1 2 にクランプ固定するために設けられた長方形領域の横縁部に設けられている。

【 0 0 7 6 】

図 3 には、図 1 に示した本発明によるポリマパネル（I）の A - A' 線に沿った断面が示されている。この図にはポリマ基板 1、該ポリマ基板 1 に埋め込まれた複数の導体路 2、1 つのコンタクトレール 3、前記基板 1 に一体的に成形された取付けエレメント 4、外部の電源に接続するために設けられているコンタクトレール 3 の領域 5 が示されている。

40

【 0 0 7 7 】

図 4 には、コンタクトレール 3 を基板 1 にクランプ固定する前の図 3 に示したポリマパネル（I）が示されている。コンタクトレール 3 は、その長さに沿って曲げられているので、コンタクトレール 3 の端部は基板から離れる方向に向けられている。これによりコンタクトレール 3 は予荷重を付与されていて、この予荷重はコンタクトレール 3 が本発明により弾性を有していることによりクランプ固定後に維持され、この予荷重によりコンタクトレール 3 の押付け力は高められ、電氣的なコンタクトの安定性は好適には向上される。

【 0 0 7 8 】

50

クランプ固定するためにコンタクトレール3は取付けエレメント4の間で基板1の表面12に押しつけられる。これにより取付けエレメント4は一時的にコンタクトレール3から離れるように湾曲する。

【0079】

図5には、図1及び図3の実施例の発展形として、本発明によるポリマパネル(I)の選択的な構成が示されている。導体路2は、電気的なコンタクトの領域でポリマ基板1に埋め込まれていない。各コンタクトレール3の領域には、基板1の表面12と導体路2との間にバスバー6が配置されている。バスバー6により、導体路2の電気的コンタクトはさらに改善される。バスバー6は、両面接着テープ9によって基板1上に固定されている。

10

【0080】

フック状の取付けエレメント4の第1の部分領域は、基板1の表面12に対してほぼ垂直に配置されている。この第1の端部領域には第2の部分領域が続いており、第2の部分領域は、コンタクトレール3の方向で延在しており、コンタクトレール3の、基板1とは反対の面に配置されている。取付けエレメント4のこれら两部分領域は図示した実施例では互いに約30度の角度を成して配置されている。これにより、第2の部分領域の柔軟性が得られ、これによりコンタクトレール3の取り付けは好適には容易になる。

【0081】

コンタクトレール3には、層の厚さ10 $\mu$ mである銀含有のコーティング10が設けられている。これによりコンタクトレール3の電流負荷容量及び耐食性は好ましくは向上する。

20

【0082】

ポリマ基板1の、コンタクトレール3とは反対側の表面上には保護塗膜11が設けられている。保護塗膜11は、ポリシロキサンを主体とする熱硬化性の塗料を含み、15 $\mu$ mの層厚さを有する。保護塗膜11により、ポリマ基板1は好適には、天候及び機械的作用のような環境的影響から保護される。

【0083】

図6には、図1に示した本発明によるポリマパネル(I)のB-B'線に沿った断面が示されている。この図にはポリマ基板1、該ポリマ基板1に埋め込まれた1つの導体路2、複数のコンタクトレール3、前記基板1に一体的に成形された取付けエレメント4、外部の電源に接続するために設けられているコンタクトレール3の領域5が示されている。

30

【0084】

図7には、図1及び図6の実施例の発展形として、本発明によるポリマパネル(I)の選択的な構成が示されている。各コンタクトレール3の接続領域5はこの実施例では、コンタクトレール3の上方に配置されている。各コンタクトレール3には所定のプロフィールがエンボス加工されている。コンタクトレール3の、基板1に面した表面にはこれにより2つの隆起部が設けられており、これらの隆起部の横断面は、円形区分のプロフィールを有しており、コンタクトレール3の長さに沿って延在している。導体路2は、各隆起部の領域を介してコンタクトレール3に接触している。これにより、クランプ固定されるコンタクトレール3によって導体路2に加えられる圧力は高くなり、電気的コンタクトの安定性は好適には向上する。

40

【0085】

図8には、図2に示した本発明によるポリマパネル(I)のC-C'線に沿った断面が示されている。この図には、ポリマ基板1、導体路2、外部電源に接続するために設けられた領域5を有するコンタクトレール3、バスバー6、基板1に一体成形された取付けエレメント4、位置固定部材8が示されている。

【0086】

図9には、図2及び図8の実施例の発展形として、本発明によるポリマパネル(I)の選択的な構成が示されている。コンタクトレール3の領域に配置された2つのバスバー6は、はんだコンパウンド7によって互いに結合されている。はんだコンパウンド7は、5

50

7重量%のビスマス、42重量%のスズ、1重量%の銀を含有する。タングステンを含有する導体路2自体がはんだ付け不可能であっても、導体路2ははんだコンパウンド7内に埋め込まれる。これにより好適には、改善された安定的な電氣的コンタクトが得られる。

【0087】

図10には、導電性の構造体を備えたポリマパネル(I)を製造する本発明による方法の実施形態のフローチャートが示されている。

【0088】

導電性の構造体を備えた本発明によるポリマパネル(I)のテストサンプルが製造された。ポリマ基板1を取付けエレメント4と共に射出成形により製造した。この際に、図1及び図2の取付けエレメント4を使用した。次いで、超音波埋設により導体路2を基板1の表面12に埋め込んだ。2つのコンタクトレール3を取付けエレメント4によって基板1の表面12にクランプ固定し、この際に導体路2に接触させた。コンタクトレール3間に電位差を与えることにより、ポリマパネル(I)のアクティブな加熱を可能にした。

10

【0089】

ポリマ基板1に一体的に形成された取付けエレメント4により、コンタクトレール3を簡単にポリマ基板1にクランプ固定させることができた。基板1とコンタクトレール3との間の結合は持続的に安定していた。これにより、コンタクトレール3と導体路2との間の持続的に安定した電氣的接続も得られた。本発明によりコンタクトされた導体路2により、ポリマパネルから結露や氷を短時間で除去することができた。コンタクトレール3による各導体路2の電氣的接触により、個々の導体路2を故意に損傷させた場合でも、加熱作用の完全な欠落には到らなかった。

20

【0090】

安定的かつ取り付けが簡単な導体路2の電氣的コンタクトが簡単に得られることは当業者にとって予期せぬ驚くべきことであった。

【符号の説明】

【0091】

(I) 導電性の構造体を備えたポリマパネル

1 ポリマ基板

2 導体路

3 コンタクトレール

4 取付けエレメント

5 コンタクトレール3の接続領域

6 バスバー

7 はんだコンパウンド

8 位置固定部材

9 両面接着テープ

10 コンタクトレール3のコーティング

11 基板1の保護塗膜

12 基板1の表面

A - A' 切断線

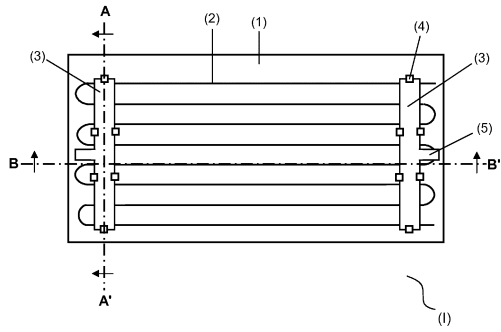
B - B' 切断線

C - C' 切断線

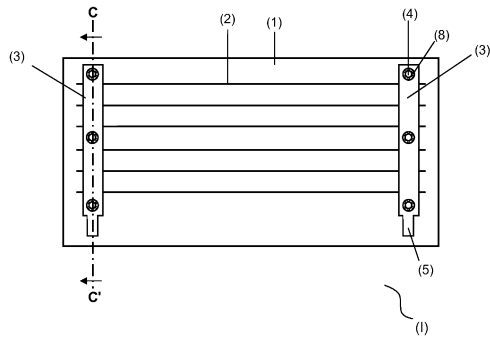
30

40

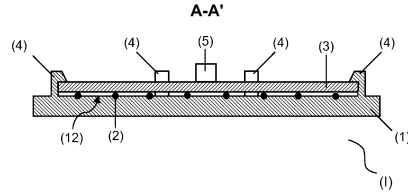
【図1】



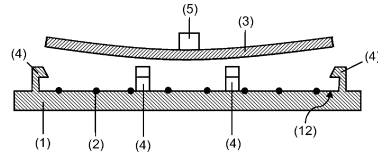
【図2】



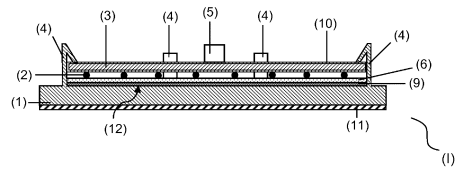
【図3】



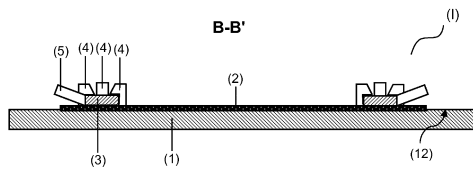
【図4】



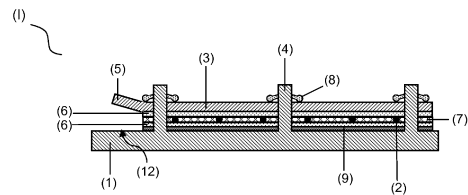
【図5】



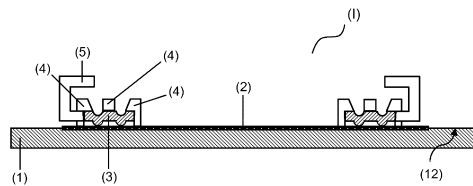
【図6】



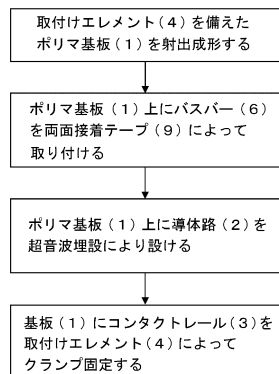
【図9】



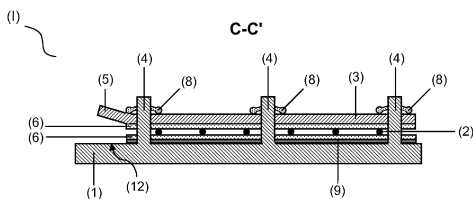
【図7】



【図10】



【図8】



## 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 ローター レスマイスター  
オランダ国 ラントグラーフ エクスデル 10
- (72)発明者 アンドレアス シュラーブ  
ドイツ連邦共和国 ヴッパータール ザクセンシュトラッセ 21

審査官 根本 徳子

- (56)参考文献 特開2000-006654(JP,A)  
実開平03-043063(JP,U)  
特開2002-160519(JP,A)  
特開昭60-229746(JP,A)  
特開2006-079933(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 3/02 - 3/86  
B60S 1/02 - 1/68  
B60J 1/00 - 1/20