

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5905467号
(P5905467)

(45) 発行日 平成28年4月20日 (2016. 4. 20)

(24) 登録日 平成28年3月25日 (2016. 3. 25)

(51) Int. Cl.	F I	
H05B 3/84 (2006.01)	H05B 3/84	
H05B 3/20 (2006.01)	H05B 3/20	392A
H05B 3/03 (2006.01)	H05B 3/20	327A
B60J 1/20 (2006.01)	H05B 3/03	
B60S 1/02 (2006.01)	B60J 1/20	C
請求項の数 8 (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2013-527537 (P2013-527537)	(73) 特許権者	500374146
(86) (22) 出願日	平成23年8月26日 (2011. 8. 26)		サンゴバン グラス フランス
(65) 公表番号	特表2013-541807 (P2013-541807A)		フランス国, エフ-92400 クールブ
(43) 公表日	平成25年11月14日 (2013. 11. 14)		ボワ, アベニュー ダルザス, 18
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/064699	(74) 代理人	110001173
(87) 国際公開番号	W02012/031907		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開日	平成24年3月15日 (2012. 3. 15)	(72) 発明者	リシンスキー, ズザンネ
審査請求日	平成25年8月2日 (2013. 8. 2)		ドイツ国, 50739・ケルン, ツバイブ
(31) 優先権主張番号	11169654.8		リュツカー・シュトラーセ・6
(32) 優先日	平成23年6月11日 (2011. 6. 11)	(72) 発明者	シヤル, ギユンター
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ国, 52372・クロイツアウ, ア
(31) 優先権主張番号	10175987.6		ム・ザントベルク・19
(32) 優先日	平成22年9月9日 (2010. 9. 9)	(72) 発明者	ファン, ダン・クオン
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ国, 52062・アーヘン, アレク
			サンダーシュトラーセ・95
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱可能な被覆を有する透明ペイン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

供給電圧を印加することにより、加熱電流が、2つの第1の電極(11、11')の間に形成された加熱フィールド(12)にわたって流れるように、電圧源の2つの端子に対する電氣的な接続のために設けられた少なくとも2つの第1の電極(11、11')に電氣的に接続された電氣的に加熱可能な被覆(8)を有する透明ペイン(1)にして、加熱フィールド(12)は、電氣的に加熱可能な被覆(8)によって少なくともいくつかのセクション内に形成されたゾーンエッジ(18)によって境界が定められた少なくとも1つの被覆を欠いたゾーン(14、14'、14'')を含む、透明ペインであって、

電圧源の一方の端子に対する電氣的な接続のために設けられた少なくとも1つの第2の電極(15、15')を有し、第2の電極は、被覆を欠いたゾーン(14)内の少なくともいくつかのセクション内に配設された少なくとも1つの供給セクション(16、16')と、供給セクション(16、16')に接続された1つまたは複数の接続セクション(21、21')とを有し、接続セクション(21、21')は、それぞれ、被覆を欠いたゾーン(14)から始まり、ゾーンエッジ(18)のエッジセクション(19'、27)を超えて延在しており、エッジセクション(19'、27)は、被覆を欠いたゾーン(14)と電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極(11')との間に位置する加熱フィールド(12)の1つのセクション(24)によって形成され、

第2の電極(15、15')は、供給電圧を印加した際に、加熱フィールド(12)を通じて流れる加熱電流が少なくとも略均一な電流密度分布を有するような抵抗を有し、

10

20

供給セクション(16、16')の長さが、第2の電極(15、15')が、被覆を欠いたゾーン(14)に相当する表面積において加熱可能な被覆(8)のシート抵抗に等しい予め規定可能な電気抵抗を有するように、例えば、曲がりくねって湾曲したコースにより、寸法設定されることを特徴とする、透明ペイン(1)。

【請求項2】

それぞれ、接続セクション(21、21')が、自由端部を有するように個別に実装される、請求項1に記載の透明ペイン(1)。

【請求項3】

接続セクション(21、21')が、特に櫛のように、被覆を欠いたゾーン(14)のエッジセクション(19'、27)にわたって配設された状態において均等に分散した状態で実装される、請求項1または2のいずれか一項に記載の透明ペイン(1)。

10

【請求項4】

供給セクション(16、16')が、被覆を欠いたゾーン(14)内に完全に配設される、請求項1から3のいずれか一項に記載の透明ペイン(1)。

【請求項5】

供給セクション(16、16')が、少なくともゾーンエッジ(18)のエッジセクション(19'、27)に沿っており、エッジセクション(19'、27)を超えて、接続セクション(21)が延在する、請求項1から4のいずれか一項に記載の透明ペイン(1)。

【請求項6】

20

供給セクション(16、16')が、周状にゾーンエッジ(18)に沿っている、請求項1から5のいずれか一項に記載の透明ペイン(1)。

【請求項7】

供給セクション(16、16')が、被覆を欠いたゾーン(14)にわたって配設された状態で分布している、請求項1から6のいずれか一項に記載の透明ペイン(1)。

【請求項8】

第2の電極(15、15')は、それぞれが1つまたは複数の接続セクション(21、21')に接続された少なくとも2つの供給セクション(16、16')を有する、請求項1から7のいずれかに記載の透明ペイン(1)。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、請求項1のプリアンブルに規定されている電氣的に加熱可能な被覆を有する透明ペインに関する。

【背景技術】

【0002】

電気加熱層を有する透明ペインについては、それ自体がよく知られており、特許文献に、既に幾度にもわたって記述されている。この観点においては、一例に過ぎないが、独国特許出願公開第102008018147A1号明細書および独国特許出願公開第102008029986A1号明細書を参照されたい。自動車の場合には、法律により、中央の視野が、加熱ワイヤを除いて、視野の制限を有してはならないため、電気加熱層を有する透明ペインがフロントガラスとして頻繁に使用されている。加熱層によって生成される熱により、凝縮した水分、氷、および雪を短時間に除去することができる。通常、このようなペインは、複合ペインとして製造され、2つの個々のペインが熱可塑性接着剤層によって互いに接合されている。加熱層は、個々のペインの内側表面のうちの1つの表面上に付着することができるが、2つの個々のペイン間に配設された担持体上に加熱層が位置する他の構造も知られている。

40

【0003】

加熱層は、通常、ストリップ形状のまたは帯形状の集電電極(「バスバー」)の少なくとも1つのペアに電氣的に接続されており、これらの集電電極は、加熱電流を被覆内に可

50

能な限り均一に導入すると共に加熱電流を広く分散させることを目的としている。不透明なバスバーは、ペインの魅力的な美的外観を目的として、不透明な遮蔽用のストリップによってカバーされる。

【0004】

一般に、加熱可能な被覆の固有の加熱出力 P_{spec} は、 $P_{spec} = U^2 / (R \cdot D^2)$ という式によって表すことが可能であり、ここで、 U は供給電圧であり、 R は被覆の電気シート抵抗であり、 D は2つのバスバー間の距離である。被覆のシート抵抗 R は、産業的な大量生産に現在使用されている材料の場合には、単位正方形当たり数オーム (/) のレベルである。

【0005】

自動車内において標準的に利用可能な12から24ボルトという車載電圧において所望の目的のために満足のゆく加熱出力を得るには、バスバーは、その間に最小可能距離 D を有する必要がある。加熱可能な被覆の抵抗 R は電流経路の長さに伴って増大するという事に鑑み、自動車のペインは、通常、その高さよりも幅の方がより大きいことから、バスバーは、通常、加熱電流がウィンドウペインの高さの相対的に短い経路を介して流れることができるように、上部および下部のペインエッジに沿って配設される。

【0006】

現在では、電気加熱層を有するペインは、特に、加熱可能なフロントガラスを有する自動車内において、無線データトラフィックを大幅に弱めることができるように、電磁放射を相対的に強力に遮断している。この結果、加熱可能なフロントガラスには、しばしば、被覆を欠いたゾーン(「通信ウィンドウまたはセンサウィンドウ」)が設けられており、これらの被覆を欠いたゾーンは、少なくとも特定範囲の電磁スペクトルに対する高度な透過性を有し、これにより、問題のないデータトラフィックを可能にしている。センサまたはこれに類似したものなどの電子装置が頻繁にその上部に配置される被覆を欠いたゾーンは、一般に、上部ペインエッジの近傍に配設され、上部の遮蔽用ストリップにより、十分に遮蔽することができる。

【0007】

しかしながら、被覆を欠いたゾーンは、加熱層の電気特性を損なうことにより、少なくとも局部的に、加熱層を通じて流れる加熱電流の電流密度分布に対して影響を及ぼす。実際に、被覆を欠いたゾーンは、非常に不均一な加熱出力分布を引き起こし、被覆を欠いたゾーンの下方面において、かつ、これを取り囲むエリア内において、加熱出力が明らかに低減される。その一方で、非常に大きな電流密度を有するサイト(「ホットスポット」)が出現し、ホットスポットの内部においては、加熱出力が大幅に増大する。この結果、非常に高い局部的なペイン温度が出現する可能性があり、この高温が、火傷の危険性をもたらす、かつ、大きな熱応力をペインに印加する。更には、その上部に取り付けられている部品の接着点が弱化するという可能性も存在する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】独国特許出願公開第102008018147号明細書

【特許文献2】独国特許出願公開第102008029986号明細書

【特許文献3】独国実用新案出願公開第202008017611号明細書

【特許文献4】欧州特許第0847965号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、ペインが少なくとも実質的に均一な加熱出力分布を伴って加熱可能となるように、一般的なペインを改善することにある。このおおよび他の目的は、本発明の提案内容によれば、独立請求項の特性を有する透明なペインによって実現される。本発明の有利な実施形態は、従属請求項の特性に示されている。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0010】

一般に、透明ペインは、電氣的に加熱可能な（導電性の）透明被覆を備え、この被覆は、少なくとも、ペインのエリアのかなりの部分にわたって、特に、その視野にわたって延在している。電氣的に加熱可能な被覆は、供給電圧を印加することにより、加熱電流が2つの第1の電極間に形成された加熱フィールドにわたって流れるように、電圧源の2つの端子に対する電氣的な接続のために設けられた少なくとも2つの第1の電極に電氣的に接続される。例えば、第1の電極は、この目的のために、加熱層に対して直流的に接続される。通常、2つの第1の電極は、加熱可能な被覆内における電流の導入および広範な分布のために、ストリップ形状のまたは帯形状の電極（集電電極または集電レールまたはバス

10

【0011】

本発明によるペインの場合には、加熱フィールドは、加熱層がその内部に存在していない少なくとも1つの被覆を欠いたゾーンを含む。被覆を欠いたゾーンは、加熱可能な被覆によって少なくともいくつかのセクション内に形成されたゾーンエッジによって境界が定められている。具体的には、被覆を欠いたゾーンは、加熱可能な被覆によって（全体的に）形成された周状のゾーンエッジを有する。被覆を欠いたゾーンは、例えば、基材上への加熱層の付着の時点におけるマスキングにより、あるいは、例えば、その付着後の機械的または化学的な除去による加熱可能な被覆の除去により、製造することができる。

20

【0012】

本発明の提案内容によれば、透明ペインは、電圧源の一方の端子に対する電氣的な接続のために設けられた少なくとも1つの第2の電極（「追加電極」）を有し、この電極は、被覆を欠いたゾーン内の特に1つのみの電極セクションを有する少なくともいくつかのセクション内に配設され、かつ、供給電圧を印加することにより、加熱電流の一部が、第2の電極または被覆を欠いたゾーンと電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極との間に位置する加熱フィールドの1つの領域またはセクションにわたって流れるように、加熱可能な被覆に対して電氣的に接続されているということを実質的な特徴としている。第2の電極は、被覆を欠いたゾーン内の少なくともいくつかのセクション内に配設された少なくとも1つの供給セクションと、供給セクションに接続された1つまたは複数の接続セクションとを有し、接続セクションは、被覆を欠いたゾーンから始まり、少なくともゾーンエッジのエッジセクションを超えて、それぞれ、延在しており、このエッジセクションは、被覆を欠いたゾーンと電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極との間に位置する加熱フィールドの1つのセクションにより形成される。従って、被覆を欠いたゾーンおよび電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極は、加熱フィールドの前記セクションの両側に位置している。通常、接続セクションがそれを超えて延在しているゾーンエッジのエッジセクションは、電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極の反対側にまたはその直近に位置している。例えば、ゾーンエッジの前記エッジセクションは、電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極の少なくとも略線形のセクションに対して平行に延在する少なくとも略線形のコースを有する。例えば、そのエッジが線形の第1の電極に対して平行にまたはこれに対して垂直に配設されている少なくとも略矩形の被覆を欠いたゾーン内においては、加熱電流は、この目的のために、第1の電極とは反対側のエッジセクションを介して加熱可能な被覆に導入される。このエッジセクションは、電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極まで最短距離を有する。

30

40

【0013】

一般に、第2の電極は、加熱電流を加熱被覆内に（広く）分散した状態において導入することができるように実装される。この目的のために、第2の電極は、被覆を欠いたゾー

50

ンの境界を定める加熱可能な被覆のエッジを超えて延在すると共に被覆内に（広く）分散した状態で加熱電流を導入するために電氣的に加熱可能な被覆に電氣的に接続された1つまたは好ましくは複数の接続セクションを有する。この目的のために、接続セクションは、有利には、特に、好ましくは、電圧源の他方の端子に対する電氣的な接続のために設けられた第1の電極に向かって突出する突出部の形態を有する自由端部を有するように、実装される。有利には、接続セクションは、前記エッジセクションにわたって均等に分散した状態で配設され、これにより、好ましくは、その間に等しい距離を有する互いに隣接した状態で位置している。接続セクションは、例えば、櫛の歯のように、または櫛のように、配設することができる。この対策によれば、加熱可能な被覆内への加熱電流の特に均一な導入を得ることができる。接続セクションは、具体的には、接続セクションがそれを超えて延在しているエッジセクションに対して垂直に配設することができる。

10

【0014】

有利には、本発明によるペインの場合には、加熱可能な被覆内の加熱電流の電流密度分布が少なくとも実質的に均一になるように、被覆を欠いたゾーン内の少なくともいくつかのセクション内に配設された第2の電極と電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極との間に、電位差を確立することができる。同様に、加熱可能な被覆内における加熱出力分布の均一化を得ることも可能であり、これにより、具体的には、低減されたまたは増大した加熱出力を有するサイト（ホットスポット）を回避することができる。

【0015】

20

被覆を欠いたゾーン内の少なくともいくつかのセクション内に配設された第2の電極により、加熱層内の熱分布に選択的に影響を及ぼすことができる。2つの第1の電極によって供給される加熱電流が加熱層から第2の電極内に流れることができないように、第2の電極が、少なくとも1つの電極セクションが被覆を欠いたゾーン内に位置する状態において、配設されるということの結果として、特定の利点が得られる。従って、ホットスポットの形成のリスクを伴う第2の電極の望ましくない追加的な（例えば、局所的な）加熱を回避することができる。その一方で、このような効果は、通常、第2の電極が、例えば、被覆を欠いたゾーンの周りにおいて加熱層に付着される場合に、予測されることである。

【0016】

例えば、金属印刷ペーストの、例えば、ガラス基材に対する接着は、加熱可能な被覆に対する接着よりも、通常は、良好であるということの結果として、被覆を欠いたゾーン内の少なくともいくつかのセクション内に配設された第2の電極の更なる利点が得られる。これは、特に、印刷プロセスにおいて付着される銀印刷ペーストの場合に当てはまり、これにより、ガラスに対する特に良好な接着を得ることができる。この結果、第2の電極の耐久性を、特に、引っ掻き抵抗力を、大幅に改善することができる。

30

【0017】

被覆を欠いたゾーン内における第2の電極の加熱動作の結果として、被覆を欠いたゾーン内の少なくともいくつかのセクション内に配設された第2の電極の更なる利点が得られる。このような第2の電極の設計により、第2の電極によって放出される熱により、被覆を欠いたゾーンの領域内に氷または凝縮した水が残留することを防止することができる。上述のように、第2の電極は、電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられており、この観点において、第2の電極が電圧源に対する別個の電氣的な接続を必要としないように、第2の電極が、電圧源の端子に対する接続のために設けられた第1の電極と電氣的に接続されることが有利である。しかしながら、この代わりに、第2の電極が電圧源に対する別個の接続を有することも可能であろう。特に有利には、第2の電極および電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極は、この目的のために、第2の電極が第1の電極の1つの電極セクションによって形成されるように、（単一の）共通の電極の形態で実装される。この対策によれば、特に、共通のまたは1つのかつ同一のプロセスステップにより、技術的な観点において非常に簡単な方式によって本発明によるペインを製造することができる。

40

50

【0018】

本発明による透明ペインの場合には、生産技術の観点から、2つの第1の電極および/または第2の電極を、例えば、スクリーン印刷などの印刷法によって金属印刷ペーストから製造することが有利であろう。これは、特に、第2の電極が、電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極と共通的に、かつ、それぞれ、2つの第1の電極と共に、実装されるケースに対して当てはまる。あるいは、この代わりに、それぞれ、2つの第1の電極および/または第2の電極を独立した電気コンポーネントとして製造すると共に、例えば、はんだ付けによって加熱被覆に電氣的に接続することも可能であろう。

【0019】

第2の電極は、接続セクションに接続された少なくとも1つの供給セクションを有し、この供給セクションは、本発明の一実施形態においては、被覆を欠いたゾーンの外側に（のみ）配設された被覆部分と、被覆を欠いたゾーンの内部に（のみ）配設されたゾーン部分とから構成される。あるいは、この代わりに、供給セクションは、供給セクションが被覆を欠いたゾーン内に完全に配設されるように、ゾーン部分のみから構成することもできる。この後者の設計は、例えば、第2の電極が基材に対する特に良好な接着を有するように、第2の電極を実質的に完全にガラス基材上に付着することができるという特定の利点を有する。更に、特に有利には、供給セクションの隣接セクションの間を加熱可能な被覆を介して流れる電流を回避することができる。

10

【0020】

第2の電極の供給セクション、特に、被覆を欠いたゾーン内に配設されたゾーン部分は、有利には、接続セクションがそれを越えて延在しているゾーンエッジの少なくともエッジセクション（または、その外形）に沿っており、これにより、被覆を欠いたゾーンと電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極との間の加熱可能な被覆のセクション内への加熱電流の特に効果的な導入を得ることができる。

20

【0021】

上述の加熱動作の場合には、完全なゾーンエッジの領域内において、熱を、被覆を欠いたゾーンに放出することができるように、供給セクションが、特に、ゾーン部分が、周方向においてゾーンエッジに沿っていることが、特に有利である。この観点において特に有利である一実施形態においては、供給セクション、特に、ゾーン部分は、被覆を欠いたゾーンにわたって配設された状態で分布しており、例えば、被覆を欠いたゾーンを第2の電極によって特に効果的に加熱することができるように、周状のゾーン部分に相互接続セクションが設けられる。

30

【0022】

本発明によるペインの場合には、第2の電極はまた、複数の供給セクションを有することも可能であり、これらの供給セクションは、それぞれ、被覆を欠いたゾーン内に配設されたゾーン部分を有し、それぞれのゾーン部分は、1つのまたは複数の接続セクションに接続されている。この対策によれば、例えば、特に大きな曲率を有するかまたは電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極までの距離が非常に小さいことから、第2の電極と第1の電極との間の電流が望ましくない大きなものとなる（加熱出力分布が不均一なものとなる）場合に、例えば、特定のエッジセクションを省略することにより、供給セクションは、特に簡単な方式により、特定のエッジセクション内においてのみ、被覆を欠いたゾーンの外形に沿うことができる。

40

【0023】

また、透明なペインは、別個の第2の電極をそれぞれ結合することができる複数の被覆を欠いたゾーンを有することもできる。あるいは、この代わりに、複数の被覆を欠いたゾーンを単一の第2の電極と共通的に結合されることも可能であり、この結果、この単一の第2の電極は、それぞれが1つまたは複数の接続セクションを有する複数のゾーン部分を有する。

【0024】

電氣的に加熱可能な被覆は、1つの電氣的に加熱可能な個々の層から、あるいは、この

50

ような個々の層を含む層のシーケンスから構成することができる。一般に、本発明によるペインの場合には、加熱可能な被覆の電気抵抗は、例えば、12から24ボルトの範囲内の供給電圧を印加することにより、例えば、300から1000ワット/m²の範囲内の実際的な付着に適した加熱出力が加熱フィールドによって放出されるように、寸法設定される。加熱可能な被覆の電気抵抗は、加熱層に使用される材料によって左右され、この目的のためには、例えば、銀(Ag)が使用される。例えば、加熱可能な被覆の電気抵抗は、0.5から4 / の範囲内である。導電性被覆は、導電性材料を含み、通常は、金属または金属酸化物である。例は、銀(Ag)、銅(Cu)、金(Au)、アルミニウム(Al)、またはモリブデン(Mo)などの高導電性の金属、パラジウム(Pa)と合金化された銀(Ag)などの金属合金、ならびに、透明導電性酸化物(TCO=Transparent Conductive Oxide)である。TCOは、好ましくは、インジウムスズ酸化物、フッ化物がドーピングされたスズ二酸化物、アルミニウムがドーピングされたスズ二酸化物、ガリウムがドーピングされたスズ二酸化物、ボロンがドーピングされたスズ二酸化物、スズ亜鉛酸化物、またはアンチモンがドーピングされたスズ酸化物である。例えば、導電性被覆は、銀層などの金属層から、またはこのようなタイプの金属酸化物の誘電体材料の少なくとも2つの被覆と間に埋め込まれた銀含有金属合金から構成される。金属酸化物は、例えば、亜鉛酸化物、スズ酸化物、インジウム酸化物、チタニウム酸化物、シリコン酸化物、アルミニウム酸化物、またはこれらに類似したもの、ならびに、これらの1つまたは複数の組合せを含む。誘電体材料はまた、シリコン窒化物、シリコン炭化物、またはアルミニウム窒化物を含むこともできる。例えば、複数の金属層を有する金属層系が使用され、この場合に、個々の金属層は、誘電体材料から作られた少なくとも1つの層によって分離される。特にチタニウムまたはニオブウムを含む非常に微細な金属層を銀層の両側に設けることもできる。底部の金属層は、接合および結晶化層として機能する。最上部の金属層は、更なる加工ステップにおける銀の変質を防止するための保護層およびゲッタ層として機能する。

【0025】

導電性被覆は、好ましくは、電磁放射に対する、好ましくは、300から1300nmの波長の電磁放射に対する、特に、可視光に対する、透過性を有する透明被覆である。「透過性」という用語は、ここでは、特に、可視光における、例えば、70%超の、特に、80%超の全透過率を意味している。例えば、自動車のフロントガラスの光透過率は、約71%である。透明な導電性被覆については、例えば、独国実用新案出願公開第202008017611U1号明細書および欧州特許第0847965B1号明細書に開示されている。

【0026】

有利には、層のシーケンスは、通常は、損傷を伴うことなしにガラスペインを曲げるために必要とされる600 を上回る温度に耐えるように、高い熱安定性を有しているが、低い熱安定性を有する層のシーケンスを設けることもできる。このような層構造は、通常は、連続した堆積工程によって得られる。導電性被覆は、例えば、直接的に気相から基材上に堆積され、この目的のためには、化学気相蒸着(CVD)または物理気相蒸着(PVD)などのそれ自体が既知である方法を使用することができる。好ましくは、導電性被覆は、スパッタリング(マグネトロンカソードスパッタリング)によって基材上に堆積される。しかしながら、まずは、導電性被覆をプラスチック薄膜上に、特に、PET薄膜(PET=Polyethylene Terephthalate)上に付着し、次いで、これを基材に接着することを想定することもできる。

【0027】

導電性被覆の厚さは、広範に変化することが可能であり、個々のケースの要件に適合させることができる。透明で平らな電氣的構造の場合には、電磁放射に対する、好ましくは、300から1300nmの波長の電磁照射に対する、特に、可視光に対する、不透過性を有するほどに、導電性被覆を厚くしてはならないという点が重要である。例えば、導電性被覆の厚さは、任意の点において、30nmから100μmの範囲内にある。TCOの

10

20

30

40

50

場合には、層の厚さは、例えば、100nmから1.5 μ mの範囲内、好ましくは、150nmから1 μ mの範囲内、かつ、更に好ましくは、200nmから500nmの範囲内である。

【0028】

その一方で、2つの第1の電極および第2の電極は、それぞれ、加熱可能な被覆と比較した場合に、実質的に小さな電気抵抗を有する。例えば、これらの電極は、それぞれ、0.15から4オーム/メートル(/m)の範囲内の電気抵抗を有しており、これにより、印加された供給電圧の加熱可能な被覆における大きな降下を実現することが可能であり、その結果、動作の際に電極がわずかにしか熱くならず、電極上における利用可能な加熱出力のうちの相対的にわずかな部分が電力散逸として放出される。例えば、加熱可能な被覆の熱出力に基づいた電極の相対的な加熱出力は、5%未満であり、特に、2%未満である。しかしながら、この代わりに、第2の電極の格段に大きな電力散逸を提供することにより、第2の電極によって被覆を欠いたゾーンを加熱するための十分な加熱出力を得ることもできる。

10

【0029】

例えば、特に、印刷法において使用される印刷ペーストの形態を有する銀(Ag)、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、タングステン(W)、および亜鉛(Zn)、あるいは、金属合金などの金属を電極材料として使用することが可能であるが、このリストは、すべてを網羅したものではない。例えば、印刷ペーストは、銀粒子およびガラスフリットを含む。印刷法によって製造される、例えば、銀(Ag)から作られた電極の場合には、層の厚さは、例えば、2から25ミクロン(μ m)の範囲内であり、特に、例えば、7から15 μ mの範囲内などのように、5から15 μ mの範囲内である。

20

【0030】

具体的には、電極は、金属印刷ペーストを導電性被覆上に印刷することによって製造することができる。あるいは、この代わりに、例えば、銅および/またはアルミニウムを含む薄い金属フォイルストリップを電極として使用することもできる。例えば、金属フォイルストリップと導電性被覆との間の電氣的な接触は、熱および圧力の作用を通じたオートクレーブプロセスによって得ることができる。しかしながら、電氣的な接触は、はんだ付けまたは導電性接着剤による接着によって生成することもできる。

30

【0031】

一般に、第2の電極の電気抵抗は、個々の用途の具体的な要件に従って寸法設定することができる。本発明によれば、供給電圧を印加した際に、加熱可能な被覆内の加熱電流の電流密度分布が少なくとも略均一なものになるような、第2の電極と電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極との間の電位差を生成するような抵抗を第2の電極が有することが有利である。この目的のためには、例えば、第2の電極が予め規定可能な(選択可能な)または予め規定された電気抵抗を有するように、その長さが、例えば、曲がりくねって湾曲したコースによって寸法設定される被覆を欠いたゾーンの外部の少なくともいくつかのセクション内に位置する供給セクションを第2の電極が有することが有利であろう。電気抵抗は、長さの増大と共に増大するので、第2の電極の抵抗は、供給セクションの長さの変動により、単純な方式で変化させることができる。供給セクションは、具体的には、加熱可能な被覆上に印刷することができる。加熱可能な被覆内の加熱電流の少なくとも略均一な電流密度分布との関連においては、特に、供給セクションの長さの変動を通じて、被覆を欠いたゾーンと同一のサイズの表面エリア内において加熱可能な被覆が有する電気抵抗に対応した電気抵抗を第2の電極が有することが有利であろう。この対策によれば、加熱層内の電流密度分布の特に効果的な均一化を得ることができる。上述のように、本発明によるペインの場合には、加熱フィールド内の均一な電流密度分布との関連において、被覆を欠いたゾーンの境界を定める加熱可能な被覆のエッジにわたって分散した状態で加熱電流が導入されるように、第2の電極が実装されることが有利である。第2の電極は、例えば、電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極までの最短の距離、特に、最短の垂直距離を有するような加熱可能な被覆のエッジセ

40

50

クションに少なくともわたって分散した状態で加熱電流が導入されるように実装することができる。例えば、少なくとも略矩形の被覆を欠いたゾーンの場合には、この目的のために、例えば、いずれのエッジセクションが、電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極の反対側に位置しているのかに応じて、2つの相対的に長いエッジセクションのうちの1つまたは2つの相対的に短いエッジセクションのうちの1つにわたって加熱電流を導入することができる。

【0032】

本発明によるペインの別の特に有利な実施形態においては、接続セクションに接続された供給セクションは、互いに（構造的に）分離されているが互いに電気的に接続されている少なくとも2つの供給部分から構成されている。従って、第2の電極は、供給セクションの2つの供給部分上において非連続的であり、即ち、2つの供給部分は、互いに接触する接点を有していない。

10

【0033】

この場合に、2つの供給部分が、それぞれ、例えば、加熱可能な被覆上における印刷によって加熱可能な被覆に電気的に接続された結合セクションを有することが非常に重要である。更には、2つの結合セクションは、加熱可能な被覆を通じて互いに直流的に接続されるように、配設される。「結合セクション」という用語は、ここでは、以下においては、一方においては、加熱可能な被覆に対して電気的に接続されると共に、他方においては、互いに直流的に結合された供給セクションの2つの供給部分の領域を意味している。しかしながら、これは、供給部分が、それぞれ、実際には、加熱可能な被覆に電気的に接続されているが、他方の供給部分とは直流的に結合されていない他のセクションを有することができることを排除するものではない。

20

【0034】

従って、第2の電極は、連続した構造を有しておらず、互いに分離された供給セクションの2つの供給部分と、2つの結合セクション間の電気的に加熱可能な被覆、ならびに、1つまたは複数の接続セクションにより形成されている。

【0035】

供給部分の2つの結合セクションは、直流的な結合の目的のために、互いに（直接的に）隣接したまたは当接した状態で配設されており、2つの結合セクションは、並列に配設され、かつ、互いの近傍において、または特定の距離を互いの間に有する状態で互いに向向して延在している。2つの結合セクション間の距離は、好ましくは、加熱電流が、電荷キャリアからの損失を少なくとも実質的に伴うことなしに、加熱可能な被覆を通じて1つの結合セクションから他方の結合セクションに流れることができるように選択される。例えば、結合セクションは、この目的のために、その間に1から9センチメートルの範囲内またはこれ未満の距離を有する。

30

【0036】

確かに、加熱電流によるエネルギー供給の際の電極の電力散逸は、相対的に小さいが、特に、供給セクションが曲がった形状を有している場合には、第2の電極の供給セクションの加熱を排除することができない。従って、恐らくは、局所的なホットサイト（ホットスポット）が供給セクションの領域内に出現する可能性がある。加熱電流が相対的に大きなエリアにわたって分散されているので、ここに提案されている互いに分離された少なくとも2つの供給部分への供給セクションの分割により、有利には、このようなホットスポットの発生を、効果的に予防することができる。

40

【0037】

上述のように、2つの結合セクションは、互いに隣接した状態で配設されており、これにより、これらの結合セクションは、導電性被覆を通じた特に効果的な直流的結合を得るために、それぞれ、具体的には、互いに平行な少なくとも略線形のコースを有することができる。

【0038】

具体的には、2つの結合セクションのうちの一方（「第1の結合セクション」）は、電

50

圧源の一方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極に接続することが可能であり、かつ、他方の結合セクション（「第2の結合セクション」）は、1つまたは複数の接続セクションに接続することができる。この対策によれば、分割された第2の電極を技術的に非常に単純に実現することができる。

【0039】

好ましくは、透明ペインの電極は、具体的には、分離されているが直流的に結合されている2つの供給部分の特に技術的に単純であって経済的であると共に信頼性の高い製造を可能にする、例えば、スクリーン印刷法などの印刷法によって製造される。

【0040】

本発明によるペインは、例えば、1つの基材のみを有するいわゆる単板安全ガラス（SPSG: Single-Plane Safety Glass）として、あるいは、通常は熱可塑性接着剤層によって互いに接合された2つの基材を有する複合ペインとして、実施することができる。基材は、例えば、フロートガラス、石英ガラス、硼珪酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、鑄造ガラス、またはセラミックガラスなどのガラス材料から、あるいは、例えば、ポリスチレン（PS）、ポリアミド（PA）、ポリエステル（PE）、ポリビニルクロライド（PVC）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMA）、またはポリエチレンテレフタレート（PET）、および/またはこれらの混合物のようなプラスチックなどの非ガラス材料から、作られる。適切なガラスの例は、例えば、欧州特許第0847965B1号明細書に見出すことができる。一般に、十分な耐化学性、適切な形状およびサイズ安定性、ならびに、任意選択により、十分な光学的透明度を有する任意の材料を使用することができる。用途に応じて、基材の厚さは広範に変化することができる。加熱可能な透明なグレーディングの場合には、基材の厚さは、例えば、1から25mmの範囲内であり、通常、透明なペインの場合には、1.4から2.1mmの厚さが使用される。基材は、平坦であるか、あるいは1つまたは複数の空間方向において湾曲している。複合ペインの場合には、加熱可能な被覆は、例えば、外側ペインに対向する内側ペインの表面上および/または2つの個々のペイン間に配設された担持体の表面上などの少なくとも1つの表面上に配設される。例えば、本発明によるペインは、自動車のフロントガラスの形態において実装され、被覆を欠いたゾーンは、例えば、設置済みの状態において、フロントガラスの上部ペインエッジに隣接してまたはその近傍に配設され、これにより、例えば、黒色のスクリーン印刷されたエッジとして実装された不透明なカバー要素を使用することにより、被覆を欠いたゾーンの単純な遮蔽が可能である。

【0041】

本発明は、具体的には、上述の透明ペインを製造するための方法をも更に含む。この方法は、

少なくともペインのエリアの大きな部分にわたって延在する電氣的に加熱可能な被覆を製造するステップと、

電圧源の2つの端子に対する電氣的な接続のために設けられた少なくとも2つの第1の電極を形成するステップであって、これらの電極は、供給電圧を印加することにより、加熱電流が2つの第1の電極間に位置する加熱フィールドにわたって流れるように、加熱可能な被覆に電氣的に接続される、ステップと、

加熱可能な被覆によって少なくともいくつかのセクション内に形成されたゾーンエッジによって境界が定められた加熱フィールド内に少なくとも1つの被覆を欠いたゾーンを生成するステップと、

電圧源の一方の端子に対する電氣的な接続のために設けられた少なくとも1つの第2の電極を製造するステップであって、この電極は、被覆を欠いたゾーン内の少なくともいくつかのセクション内において延在し、かつ、加熱電流の一部が第2の電極と電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極との間に位置する加熱フィールドの1つのセクションにわたって流れるように、加熱可能な被覆に電氣的に接続される、ステップと、

を備える。第2の電極は、被覆を欠いたゾーン内の少なくともいくつかのセクション内

10

20

30

40

50

に配設された少なくとも1つの供給セクションと、1つまたは複数の接続セクションとを有するように製造され、接続セクションは、それぞれ、被覆を欠いたゾーンから始まり、ゾーンエッジのエッジセクションを超えて延在しており、エッジセクションは、被覆を欠いたゾーンと電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた第1の電極との間に位置する加熱フィールドの1つのセクションによって形成される。

【0042】

本発明による方法の有利な一実施形態においては、第2の電極は、供給セクションが、それぞれ、加熱可能な被覆に電氣的に接続された結合セクションを有する互いに分離された少なくとも2つの供給部分から構成されるように実装され、2つの結合セクションは、加熱可能な被覆によって直流的に結合されるように、互いに対向して配設される。

10

【0043】

本発明による方法の別の有利な実施形態においては、第2の電極、および電圧源の一方の端子に対する電氣的接続のために設けられた第1の電極は、例えば、印刷、特にスクリーン印刷により、共通的に製造される。具体的には、第2の電極はまた、2つの第1の電極と共通的に製造することもできる。

【0044】

本発明は、機能的かつ/または装飾的な個別片としての、かつ、家具、装置、および建物、ならびに、陸上、空中、または水上における移動のための搬送手段内の、特に、例えば、フロントガラス、リアウィンドウ、サイドウィンドウ、および/またはガラスルーフなどの自動車内の組込み部分としての、上述のペインの使用を更に含む。好ましくは、本発明によるペインは、自動車のフロントガラスまたは自動車のサイドウィンドウとして実装される。

20

【0045】

上述のおよび後述する特性は、示されている組合せにおいてのみ使用することができるだけでなく、本発明の範囲を逸脱することなしに、他の組合せにおいても、あるいは、単独でも使用することができることを理解されたい。

【0046】

以下、添付図面を参照し、例示的な実施形態を使用して本発明について詳細に説明する。添付図面は、単純化されており、かつ、その縮尺は、正確ではない。

【図面の簡単な説明】

30

【0047】

【図1】本発明によるフロントガラスの例示的な一実施形態の平面図である。

【図2】図1のフロントガラスの詳細の斜視断面図である。

【図3】図1のフロントガラスの一変形を示す図である。

【図4】図1のフロントガラスの一変形を示す図である。

【図5】図1のフロントガラスの一変形を示す図である。

【図6】図1のフロントガラスの一変形を示す図である。

【図7】図1のフロントガラスの一変形を示す図である。

【図8】図1のフロントガラスの一変形を示す図である。

【図9A】不連続な供給セクションを有する図1のフロントガラスの別の変形を示す図である。

40

【図9B】不連続な供給セクションを有する図1のフロントガラスの別の変形を示す図である。

【図10】図9Aおよび図9Bのフロントガラスの変形を示す図である。

【図11】図9Aおよび図9Bのフロントガラスの変形を示す図である。

【図12】図7のフロントガラスの変形を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0048】

まず、図1および図2を参照すれば、参照符号1によって総合的に示された自動車の透明なフロントガラスが描かれている。図1は、内部から見たフロントガラス1の図を示し

50

ている。フロントガラス1は、ここでは、例えば、複合ペインとして実装されており、その構造は、図2の斜視断面図において理解することができる。

【0049】

この図によれば、フロントガラス1は、この場合には、例えば、ポリビニルブチラール薄膜(PVB)、エチレンビニルアセテート薄膜(EVA)、またはポリウレタン薄膜(PU)などの熱可塑性接着剤層4によって互いに堅固に接合された剛性の2つの個別ペイン、即ち、外側ペイン2と、内側ペイン3とを備える。2つの個別ペイン2、3は、略、同一のサイズおよび形状を有し、例えば、図面には詳細に示されていない台形の湾曲した外形を有することができる。これらの個別ペインは、例えば、ガラスから作られるが、プラスチックなどの非ガラス材料から製造することもできる。フロントガラス以外の用途の場合には、2つの個別ペイン2、3を可撓性の材料から製造することもできよう。フロントガラス1の外形は、2つの個別ペイン2、3に共通するペインエッジ5によって画定されており、フロントガラス1は、上部および下部に、2つの対向する第1の側部6、6'、ならびに、左側および右側に、2つの対向する第2の側部7、7'を有する。

【0050】

図2に示されているように、透明な電氣的に加熱可能な被覆8が、接着剤層4に接合された内側ペイン3の面上に堆積されている。ここでは、加熱可能な被覆8は、例えば、実質的に内側ペイン3の表面の全体に付着されており、すべての側部において周辺を取り巻いている内側ペインのエッジストリップ9は、加熱可能な被覆8の被覆エッジ10がペインエッジ5との関係において内側に引っ込むように、被覆されていない。この結果、外側に向けて加熱可能な被覆8の電氣的な隔離が実現される。更には、ペインエッジ5から浸透する腐食から、加熱可能な被覆8が保護されている。

【0051】

加熱可能な被覆8は、それ自体が既知の方式により、好ましくは銀(Ag)である、少なくとも1つの電氣的に加熱可能な金属サブ層と、任意選択により、反射防止層およびブロッカ層などのその他のサブ層とを有する層のシーケンス(詳細に示されていない)を備える。層のシーケンスは、有利には、損傷を伴うことなしに、ガラスペインの接合のために必要とされる通常は600を上回る温度に耐えるように、高い熱安定性を有するが、低い熱安定性を有する層シーケンスを設けることもできる。加熱可能な被覆8はまた、金属の単一層として付着することもできる。また、内側ペイン3の上部に直接的に加熱可能な被覆8を付着する代わりに、まずは、加熱可能な被覆を、例えば、プラスチック薄膜などの担持体上に付着し、次いで、この担持体を外側および内側ペイン2、3と後から接合することも考えられる。あるいは、この代わりに、担持体薄膜を、接着剤薄膜(例えば、PVB薄膜)に接合し、かつ、内側および外側ペイン2、3に対して3層構成(三層)として接合することもできる。加熱可能な被覆8は、好ましくは、内側または外側ペイン2、3上に、マグネトロンカソードスパッタリングにより、スパッタリングすることによって付着される。

【0052】

図1に示されているように、加熱可能な被覆8は、2つの第1の側部6、6'に隣接して、即ち、上部および下部のペインエッジ5において、帯形状の上部集電電極11(バスバー)および帯形状の下部バスバー11'(説明の導入部において「第1の電極」と呼称されているもの)に電氣的に接続されており、かつ、例えば、この目的のために、2つのバスバー11、11'に対して直流的に結合されている。上部バスバー11は、電圧源(図示されていない)の一方の端子に対する接続のために設けられており、下部バスバー11'は、電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられている。反対極性を有する2つのバスバー11、11'は、加熱可能な被覆8内における加熱電流の均一な導入および分布のために機能し、加熱可能なセクションまたは加熱フィールド12が2つのバスバー11、11'の間に囲まれている。2つの第1の電極11、11'は、例えば、電氣的に加熱可能な被覆8上に印刷される。2つのバスバー11、11'は、それぞれ、少なくとも略線形のコースを有する。

【 0 0 5 3 】

フロントガラス 1 には、被覆を欠いたゾーン 1 4 が更に設けられており、この被覆を欠いたゾーン 1 4 は、ここでは、例えば、雨センサ用のセンサウィンドウとして機能する。被覆を欠いたゾーン 1 4 はまた、例えば、通信ウィンドウなどの別の使用法のために設けることも可能であり、この目的のためには、被覆を欠いたゾーン 1 4 は、フロントガラスを通じた問題のないデータトラフィックを可能にするために、電磁スペクトルの少なくとも一部分に対する透過性を有することを理解されたい。

【 0 0 5 4 】

被覆を欠いたゾーン 1 4 は、例えば、ここでは、丸いコーナーを有する少なくとも略矩形の外形を有しており、かつ、電氣的に加熱可能な被覆 8 によって形成されたゾーンエッジ 1 8 によって境界が定められている。被覆を欠いたゾーン 1 4 は、フロントガラス 1 を通じた問題のないデータトラフィックを可能にするために、電磁スペクトルの少なくとも一部分（例えば、I R 波、あるいは、超短波、短波、および長波範囲内の高周波）に対する透過性を有する。例えば、被覆を欠いたゾーン 1 4 は、内側ペイン 3 上における加熱可能な被覆 8 の付着に先立ってマスキングすることによって製造することができる。あるいは、この代わりに、被覆を欠いたゾーン 1 4 は、加熱可能な被覆 8 の付着の後に、例えば、エッチングによるかまたは摩擦ホイールの使用によるなどのような化学的または機械的な除去によって製造することもできる。被覆を欠いたゾーン 1 4 は、上部バスバー 1 1 の近傍において加熱フィールド 1 2 内に位置している。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示されているように、追加電極 1 5（説明の導入部において「第 2 の電極」と呼称されているもの）がフロントガラス 1 内に設けられており、この追加電極 1 5 は、例えば、ここでは、上部バスバー 1 1 に電氣的（直流的に）に接続されている。追加電極 1 5 は、少なくとも理論的には、様々なセクションに分割することができる。従って、追加電極 1 5 は、上部バスバー 1 1 に電氣的に接続された供給セクション 1 6 を含み、供給セクション 1 6 は、この場合には、例えば、1 つの被覆部分 2 5 内の開始点において、曲がりくねって湾曲したコースを有し、次いで、周状の少なくとも略リング形状のゾーン部分 1 7 に遷移している。被覆部分 2 5 は、加熱可能な被覆 8 の領域内に完全に位置しており、ゾーン部分 1 7 は、被覆を欠いたゾーン 1 4 内に完全に配設されている。ゾーン部分 1 7 は、例えば、少なくともゾーンエッジ 1 8 の外形に対して略一致するように、実装される。従って、供給セクション 1 6 のゾーン部分 1 7 内においては、被覆を欠いたゾーン 1 4 の機能が追加電極 1 5 によって損なわれることのないように、ゾーン部分 1 7 によって境界が定められた自由エリアまたは電極ウィンドウ 2 6 が形成されている。

【 0 0 5 6 】

被覆を欠いたゾーン 1 4 の境界を定めているゾーンエッジ 1 8 は、フロントガラス 1 の第 1 の側部 6、6' に対して平行に位置する 2 つの対向する少なくとも略まっすぐな第 1 のエッジセクション 1 9、1 9' と、フロントガラス 1 の第 2 の側部 7、7' に対して平行に位置する 2 つの対向する少なくとも略まっすぐな第 2 のエッジセクション 2 0、2 0' とから構成される。具体的には、上部の第 1 のエッジセクション 1 9 は、下部バスバー 1 1' よりも上部バスバー 1 1 に近接して配設されており、下部の第 1 のエッジセクション 1 9' は、上部バスバー 1 1 よりも下部バスバー 1 1' に近接して配設されている。具体的には、下部の第 1 のエッジセクション 1 9' は、電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられた下部バスバー 1 1' に対して平行に延在している。

【 0 0 5 7 】

追加電極 1 5 は、供給セクション 1 6 のリング形状のゾーン部分 1 7 の 1 つの突出部としてそれぞれが実装された複数の線形に延在する接続セクション 2 1 を更に有する。ここで、接続セクション 2 1 は、下部の第 1 のエッジセクション 1 9' の領域内に（のみ）配設された状態で分布している。接続セクション 2 1 は、互いに隣接した列のようなまたは櫛のような均一な（その間に等しい距離を有する）連続として配設されており、かつ、それぞれ、下部の第 1 のエッジセクション 1 9' に対して垂直に下部バスバー 1 1' に向か

10

20

30

40

50

って突出すると共に、それぞれ、加熱可能な被覆 8 に電氣的（直流的）に接続されるように、加熱可能な被覆 8 までずっと延在している。従って、接続セクション 2 1 は、下部の第 1 のエッジセクション 1 9 ' を超えて延在している。その列の 2 つの端部において、接続セクション 2 1 は、フロントガラス 1 の第 2 の側部 7 に向かってわずかに傾斜し、これにより、略、フロントガラス 1 の左下コーナー領域 2 2 または右下コーナー領域 2 2 ' を指し示している。接続セクション 2 1 は、下部の第 1 のエッジセクション 1 9 ' の長さの全体にわたって均等に分散した状態で配設されており、これにより、加熱可能な被覆 8 内への加熱被覆を欠いたゾーン 1 4 の下部領域内における加熱電流の均一な導入および（広範な）分散を可能にしている。

【 0 0 5 8 】

例えば、2 つの帯形状のバスバー 1 1、1 1 ' は、ここでは、例えば、スクリーン印刷法の使用などのように、例えば、銀印刷ペーストなどの金属印刷ペーストを加熱可能な被覆 8 上に印刷することにより、製造される。追加電極 1 5 は、加熱可能な被覆 8 および被覆を欠いたゾーン 1 4 上に印刷することにより、帯形状の電極として同様に製造することが可能であり、2 つのバスバー 1 1、1 1 ' および追加電極 1 5 は、ここでは、例えば、共通（同一）のプロセスまたは印刷ステップによって製造される。あるいは、この代わりに、バスバー 1 1、1 1 ' および / または追加電極 1 5 は、例えば、銅またはアルミニウムから作られた予め製造済みの金属ストリップの付着と、この後の、例えば、加熱可能な被覆 8 へのはんだ付けによる電氣的な接続とにより製造することも可能であろう。

【 0 0 5 9 】

2 つのバスバー 1 1、1 1 ' および追加電極 1 5 は、ここでは、例えば、0 . 1 5 から 4 オーム / メートル (Ω / m) の範囲内の電気抵抗を有する。比抵抗は、具体的には、印刷法によって製造されたバスバー 1 1、1 1 ' の場合には、例えば、2 から 4 $\mu \cdot cm$ の範囲内である。2 つの帯形状のバスバー 1 1、1 1 ' の幅は、例えば、1 0 から 1 5 m m である。帯形状の追加電極 1 5 の幅は、例えば、1 0 m m 未満であり、例えば、1 から 1 0 m m である。2 つのバス 1 1、1 1 ' および追加電極 1 5 の幅は、それぞれ、1 0 W / m という最大値、好ましくは、例えば、5 W / m などの 8 W / m という最大値を電力散逸として放出するように、寸法設定される。2 つのバスバー 1 1、1 1 ' および追加電極 1 5 の厚さは、例えば、それぞれ、5 から 2 5 μm の範囲内、特に、1 0 から 1 5 μm の範囲内である。2 つのバスバー 1 1、1 1 ' および追加電極 1 5 の断面積は、例えば、それぞれ、0 . 0 1 から 1 m m ² の範囲内、特に、0 . 1 から 0 . 5 m m ² の範囲内である。

【 0 0 6 0 】

例えば、銅 (C u) から製造された予め製造済みの帯形状のバスバー 1 1、1 1 ' および相応して実装された追加電極 1 5 の場合には、厚さは、例えば、3 0 から 1 5 0 μm の範囲内、特に、5 0 から 1 0 0 μm の範囲内である。この場合には、断面積は、例えば、0 . 0 5 から 0 . 2 5 m m ² の範囲内である。

【 0 0 6 1 】

好ましくは、フロントガラス 1 内の追加電極 1 5 は、供給電圧を印加した際に加熱フィールド 1 2 を通じて流れる加熱電流が少なくとも実質的に均一な電流密度分布を有するような電気抵抗を有する。追加電極 1 5 の電気抵抗は、単純な方式により、自由に選択可能な予め規定可能なまたは予め規定された抵抗値に対して、供給セクション 1 6 の、特に、被覆部分 2 5 の、長さによって調節することが可能であり、この目的のために、供給セクション 1 6 は、ここでは、例えば、曲がりくねったコースを有するが、別のコースを同様に実現することも可能である。

【 0 0 6 2 】

加熱可能な被覆 8 の電気シート抵抗は、例えば、加熱フィールド 1 2 を通じて流れる電流が 5 A という最大値を有するように、選択される。例えば、加熱可能な被覆 8 の電気シート抵抗は、0 . 1 から 4 Ω / m の範囲内であり、例えば、1 Ω / m である。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

内側ペイン3と対向する外側ペイン2の表面には、ペインエッジ5上にフレーム形状の周状の遮蔽ストリップ13を形成する不透明な有色層が設けられている。図1において、遮蔽ストリップ13は、フロントガラス1の2つの第1の側部6、6'の領域内にのみ示されている。遮蔽ストリップ13は、例えば、外側ペイン2内に焼成された電気絶縁性の黒色材料から製造される。遮蔽ストリップ13は、一方においては、フロントガラス1を自動車の本体内に接着する接着剤のストランド(図示されてはいない)の観察を妨げ、他方においては、使用される接着材料に対するUV保護として機能する。更には、遮蔽ストリップ13は、フロントガラス1の視野を画定している。遮蔽ストリップ13の更なる機能は、外側から認識することができないように、2つのバスバー11、11'を遮蔽するというものである。遮蔽ストリップ13は、上部ペインエッジ5上にカバーセクション23を更に有しており、これにより、被覆を欠いたゾーン14が遮蔽される。

10

【0064】

従って、加熱可能な被覆8を有するフロントガラス1においては、供給電圧を2つのバスバー11、11'に印加することにより、加熱フィールド12内に加熱電流を生成することができる。供給電圧を印加することにより、加熱電流の一部分が、追加電極15または被覆を欠いたゾーン14と下部バスバー11'との間に囲まれた加熱フィールドセクション24を通じて流れるように、追加電極15と下部バスバー11'との間に、電位差が同時に生成される。被覆を欠いたゾーン14の領域内においては、加熱電流は、電圧源の他方の端子に接続されるバスバー11'に直接隣接した下部の第1のエッジセクション19'にわたって加熱可能な被覆8内に均等に分散した状態で導入される。追加電極15の(内部)電気抵抗は、印加された供給電圧により、加熱電流の電流密度分布が完全な加熱可能な被覆8内において少なくとも実質的に均一になるような電位差を追加電極15と下部バスバー11'との間に生成する。これにより、有利には、加熱可能な被覆8内の加熱出力分布を均一にすることができる。

20

【0065】

図3から図8は、図1のフロントガラス1の様々な変形を示している。不必要な反復を回避するために、図1のフロントガラスとの関係における相違点についてのみ説明する。従って、それ以外の部分については、図1および図2について提供された説明を参照されたい。図3から図8においては、より簡潔な表現を目的として、フロントガラス1は、それぞれ、上部領域のみ、詳細が示されている。

30

【0066】

図3は、追加電極15の供給セクション16が、曲がりくねって湾曲し、かつ、被覆を欠いたゾーン14内に完全に配設されたゾーン部分17から構成されている変形を示している。被覆を欠いたゾーン14は、丸い第1のゾーンセクション28と、これに接続された矩形の第2のゾーンセクション29とを備え、第2のゾーンセクション29は、電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられたバスバー11まで延在している。ゾーン部分17の曲がりくねった軌跡は、それぞれ、バスバー11と円形の第1のゾーンセクション28との間に延在し、かつ、これらに対して垂直の方向にそのコース方向を変更している。従って、ゾーンエッジ18を超えて延在すると共に加熱可能な被覆8に電氣的に接続された接続セクション21を除いて、追加電極15は、被覆を欠いたゾーン14内に完全に位置している。これにより、一方において、例えば、ガラスの内側ペイン3上において追加電極15の特に良好な接着を得ることが可能である。他方において、加熱可能な被覆8を介して伝導される供給セクション16の隣接部分間の電流を防止することができる。このような電流は、特に、追加電極15が加熱可能な被覆8上に付着された際に供給セクション16の隣接部分間の電圧差が相対的に大きい場合に発生する可能性がある。更には、この変形においては、2つのバスバー11、11'から加熱可能な被覆8内に導入された電流が、加熱可能な被覆8から供給セクション16に流れ、この結果、ホットスポットのリスクを伴う望ましくない追加の(恐らくは、局部的な)加熱がもたらされることを防止することができる。ここでは、ゾーン部分17は、完全なリングとしては実装されておらず、具体的には、追加電極15または被覆を欠いたゾーン14'と電圧源の他方の端子

40

50

に対する接続のために設けられたバスバー 11' との間に位置する加熱フィールドセクション 24 によって形成された丸いエッジセクション 27 内において、被覆を欠いたゾーン 14 のゾーンエッジ 18 の外形に沿った部分的なリングを形成しているのみである。フロントガラス 1 は、例えば、楕円形状の更なる被覆を欠いたゾーン 14'、14'' を有しており、これらには、この例においては、追加の電極 15 が結合されていないが、同様に、これらにも追加電極 15 を設けてもよいであろう。

【0067】

図 4 は、追加電極 15 が、共通のゾーン部分 17 を有する 2 つの供給セクション 16、16' を有するという点において図 3 の変形と異なっている別の変形を示している。共通のゾーン部分 17 は、具体的には、追加電極 15 または被覆を欠いたゾーン 14' と電圧源の他方の端子に対する接続のために設けられたバスバー 11' との間に位置する加熱フィールドセクション 24 によって形成される丸いエッジセクション 27 内において、ゾーンエッジ 18 の外形に沿っている。被覆を欠いたゾーン 14 は、2 つの供給セクション 16、16' が加熱可能な被覆 8 上のいくつかのセクション内において延在するように、円形の第 1 のゾーンセクション 28 のみから構成されている。

10

【0068】

図 5 に示されている変形は、それぞれ、別個の供給セクション 16、16' およびこれらに接続された接続セクション 21、21' を有する互いに分離された 2 つの追加電極 15、15' が形成されるように、共通のゾーン部分 17 が不連続である点においてのみ、図 4 に示されている変形と異なっている。この対策により、ゾーンエッジ 18 の選択されたセクション内においてのみ、追加電極 15、15' を通じて加熱被覆 8 に加熱電流を導入することができる。これは、例えば、導入される加熱電流が、バスバー 11' までの非常に短い距離に起因して、望ましくないほどに大きいときに有利でありうる。ゾーンエッジ 18 の相対的に大きな曲率の領域（図示されていない）内において、追加電極を通じて加熱電流を導入しないことも同様に有利であろう。

20

【0069】

図 6 に示されている変形は、被覆を欠いたゾーン 14 が、円形の第 1 のゾーンセクション 28 と、これに接続された、電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられたバスバー 11 まで延在する矩形の第 2 のゾーンセクション 29 とを備えるという点において、図 4 に示されている変形と異なっている。このような設計の利点については、図 3 の変形において既に説明済みである。

30

【0070】

図 7 に示されている変形は、被覆を欠いたゾーン 14 が円形の第 1 のゾーンセクション 28 のみから構成されているという点において、図 3 に示されている変形と異なっている。更には、ゾーン部分 17 の曲がりくねった軌跡は、それぞれ、直角において、バスバー 11 と円形の第 1 のゾーンセクション 28 との間の接続点まで延在し、かつ、バスバー 11 と円形の第 1 のゾーンセクション 28 との間の経路に沿ってコース方向を変更している。この結果、供給セクション 16 の隣接領域間に相対的に大きな距離を実現することが可能であり、これにより、特に、相対的に大きな電圧が供給セクション 16 の隣接領域間に存在するときに、電流がこれらの領域間において加熱可能な被覆 8 によって伝導されることを防止することができる。

40

【0071】

図 8 に示されている変形は、被覆を欠いたゾーン 14 が、円形の第 1 のゾーンセクション 28 と、これに接続された、電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられたバスバー 11 まで延在する矩形の第 2 のゾーンセクション 29 とを備えるという点において、図 6 に示されている変形と異なっている。このような設計の利点については、図 3 の変形において既に説明済みである。

【0072】

図 9 A は、図 1 のフロントガラスの別の変形を示しており、この場合には、一変形として、ゾーン部分 17 17 が、周状に閉じられてはならず、代わりに、1 つの（この場合

50

には、右側の)第2のエッジセクション20'と下部の第1のエッジ部分19'の領域内においてのみ、実装されている。実際に、加熱可能な被覆8上に位置する供給セクション16の曲がりくねって湾曲した被覆部分25内においては、特定の条件下において、特に「A」によって識別されている領域内に、加熱フィールド12内よりも高い温度が存在する可能性が存在することが実証されている。これは、特に、顧客要件との関連において望ましくないであろう。

【0073】

このような局所的な過熱を防止するための対策が図9Bに示されている。これによれば、追加電極15'の供給セクション16は、不連続であり、かつ、互いに空間的に(構造的に)分離された2つの領域に分割されており、即ち、同一の電極材料によって互いに接

10 続されてはいない。従って、供給セクション16は、第1の供給部分30と、これから分離された第2の供給部分31とを備える。第1の供給部分30は、電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられた(上部の)第1のバスバー11に接続されている。第2の供給部分31は、ゾーン部分17を備え、ゾーン部分17からは、接続セクション21が突出している。更には、第1の供給部分30は、第1の結合セクション32を含み、第2の供給部分30は、第2の結合セクション33を含んでおり、これらは、例えば、被覆8上に印刷することにより、それぞれ、導電性の加熱可能な被覆8に電氣的に接続される。2つの結合セクション32、33のそれぞれは、少なくとも略線形のコースを有しており、2つの結合セクション32、33は、結合ゾーン34内において、互いに直接的に隣接した平行なアライメント状態において互いに近接して延在している。結合ゾーン34内の

20 2つの結合セクション32、33の間の距離Bは、2つの結合セクション32、33が電氣的に加熱可能な被覆8によって直流的に接続(結合)されるように、選択される。電圧源の一方の端子に対する接続のために設けられた(上部)バスバー11に加熱電圧が印加されたときに、2つの結合セクション32、33の間に位置する加熱可能な被覆8により、2つの結合セクション32、33の間において加熱電流を転送することができる。従って、被覆8は、2つの結合セクション32、33の間における電流の転送のために、2つの結合セクション32、33の間に電流転送ゾーン35を形成している。2つの結合セクション32、33の間の距離Bは、好ましくは、実質的に電荷キャリア上における損失を伴うことなしに、電流を2つの結合セクション32、33の間において転送することができるように選択される。ここでは、距離Bは、例えば、1から9センチメートルの範囲内

30 またはこれ未満である。

【0074】

図10は、概略図を使用して、図9Bの分割された追加電極15'を設置済みの状態において示しており、フロントガラス1は、分割された追加電極15'を除いて、図1および図2に示されているフロントガラス1と構造が同一である。この観点において、不必要な反復を回避するために、図1および図2において提供された説明を参照されたい。図9Bとは対照的に、追加電極15'は、リング形状の閉じたゾーン部分17を供給セクション16内に含む。接続セクション21は、図を簡潔にするために、示されていない。2つの線形の結合セクション32、33は、少なくとも互いに略平行な状態において、2つの線形のバスバー11、11'に対して垂直のコースを有するように配設されている。

40

【0075】

図11は、図10の一変形を示しており、この場合には、2つの結合セクション32、33のみが、互いに対向して配設され、かつ、互いに平行に、かつ、2つの線形のバスバー11、11'に対して平行に延在している。

【0076】

図12に示されている変形は、追加電極15'の供給セクション16が、不連続であり、かつ、互いに空間的に(構造的に)分離された2つの領域内に分割されており、即ち、同一の電極材料によって互いに接続されていないという点において、図7に示されている変形と異なっている。供給セクション16は、第1の供給部分30と、これから分離された第2の供給部分31とを備える。第1の供給部分30は、電圧源の一方の端子に対する

50

接続のために設けられた（上部の）第1のバスバー11に接続されている。第2の供給部分31は、ゾーン部分17を備え、このゾーン部分17から、接続セクション21が突出している。第1の供給部分30は、第1の結合セクション32を含み、第2の供給部分30は、第2の結合セクション33を含んでおり、これらは、それぞれ、導電性の加熱可能な被覆8に電氣的に接続されている。2つの結合セクション32、33のそれぞれは、少なくとも略線形のコースを有しており、2つの結合セクション32、33は、結合ゾーン34内において、互いに直接的に隣接した平行なアライメント状態において互いに近接して延在している。2つの結合セクション32、33は、結合ゾーン34内において、電氣的に加熱可能な被覆8により、直流的に接続（結合）されている。従って、被覆8は、2つの結合セクション32、33の間の電流の転送のために、2つの結合セクション32、33の間に電流転送ゾーン35を形成している。2つの結合セクション32、33は、互いに対向して配設され、かつ、2つの線形のバスバー11、11'に対して平行に延在している。

10

【符号の説明】

【0077】

- | | | |
|-------------|------------------|----|
| 1 | フロントガラス | |
| 2 | 外側ペイン | |
| 3 | 内側ペイン | |
| 4 | 接着剤層 | |
| 5 | ペインエッジ | 20 |
| 6、6' | 第1の側部 | |
| 7、7' | 第2の側部 | |
| 8 | 被覆 | |
| 9 | エッジストリップ | |
| 10 | 被覆エッジ | |
| 11、11' | バスバー | |
| 12 | 加熱フィールド | |
| 13 | 遮蔽ストリップ | |
| 14、14'、14'' | 被覆を欠いたゾーン | |
| 15、15' | 追加電極 | 30 |
| 16、16' | 供給セクション | |
| 17、17' | ゾーン部分 | |
| 18 | ゾーンエッジ | |
| 19、19' | 第1のまっすぐなエッジセクション | |
| 20、20' | 第2のまっすぐなエッジセクション | |
| 21、21' | 接続セクション | |
| 22、22' | コーナー領域 | |
| 23 | カバーセクション | |
| 24 | 加熱フィールドセクション | |
| 25 | 被覆部分 | 40 |
| 26 | 電極ウィンドウ | |
| 27 | 丸いエッジセクション | |
| 28 | 第1のゾーンセクション | |
| 29 | 第2のゾーンセクション | |
| 30 | 第1の供給部分 | |
| 31 | 第2の供給部分 | |
| 32 | 第1の結合セクション | |
| 33 | 第2の結合セクション | |
| 34 | 結合ゾーン | |
| 35 | 電流転送ゾーン | 50 |

【 図 1 】

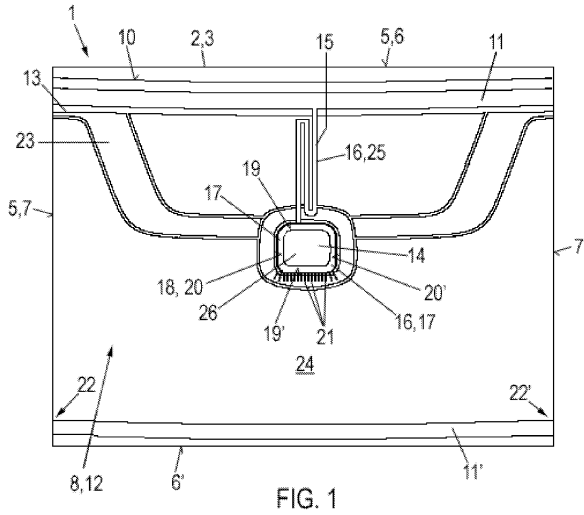


FIG. 1

【 図 2 】

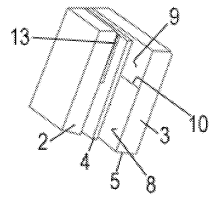


FIG. 2

【 図 3 】

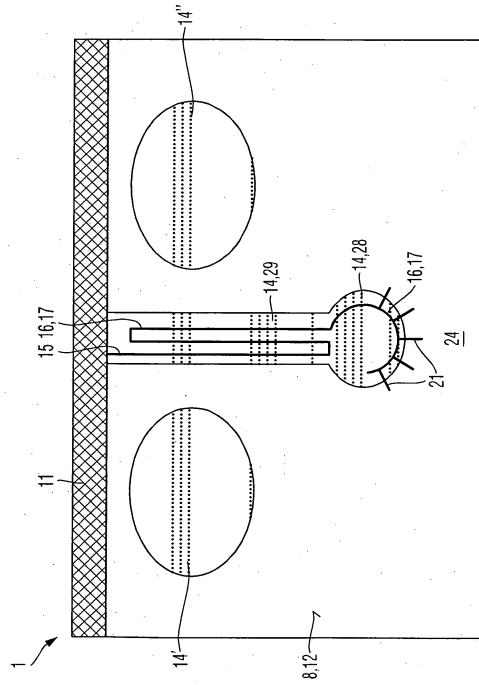


Fig. 3

【 図 4 】

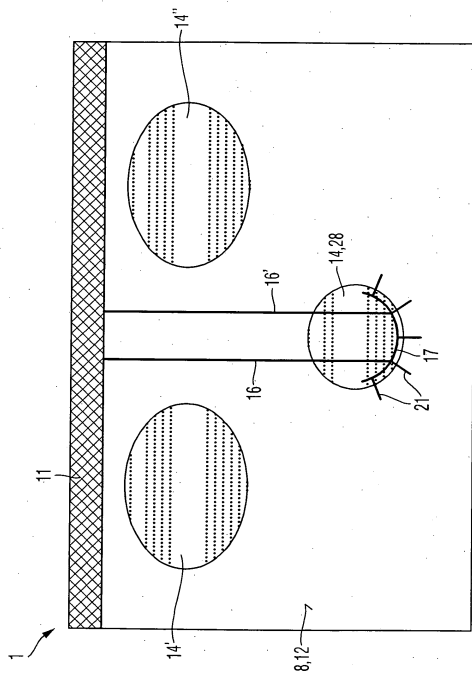


Fig. 4

【 図 5 】

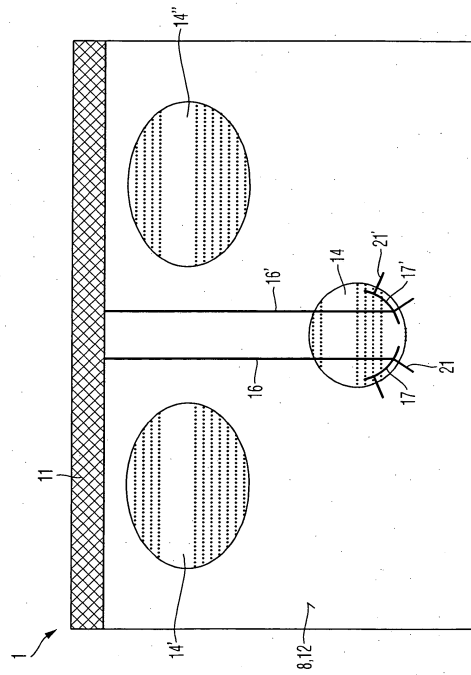


Fig. 5

【 図 6 】

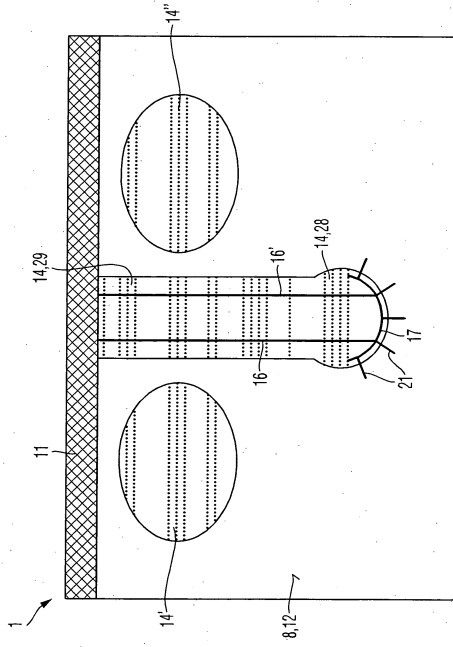


Fig. 6

【 図 7 】

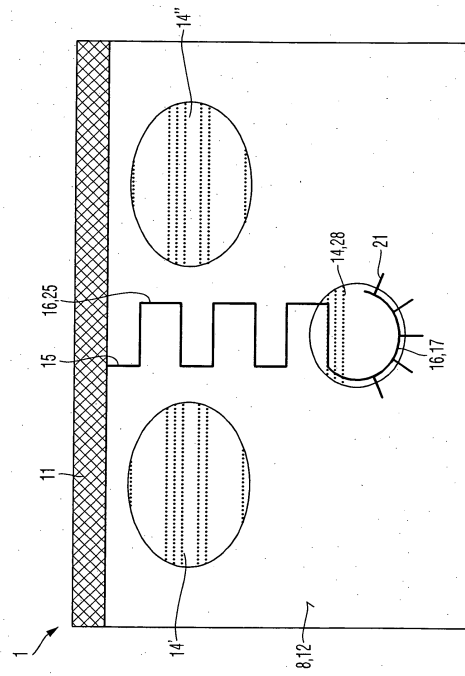


Fig. 7

【 図 8 】

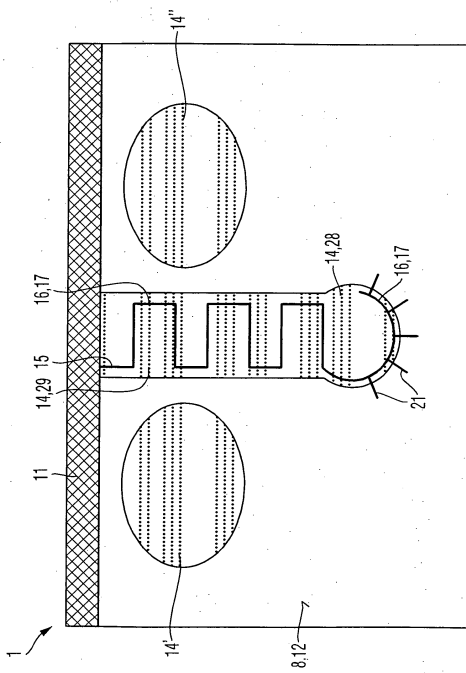


Fig. 8

【 図 9 A 】

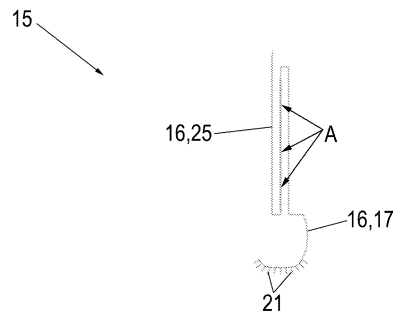


FIG. 9A

【 図 9 B 】

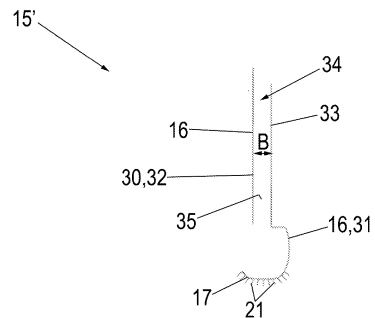


FIG. 9B

【 10 】

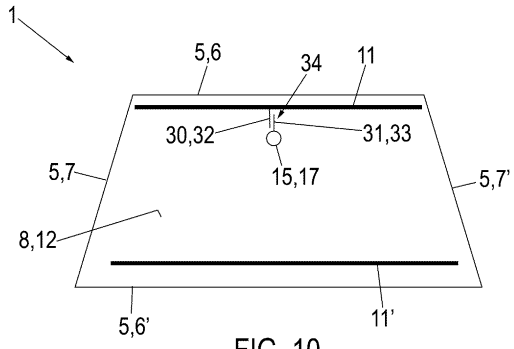


FIG. 10

【 11 】

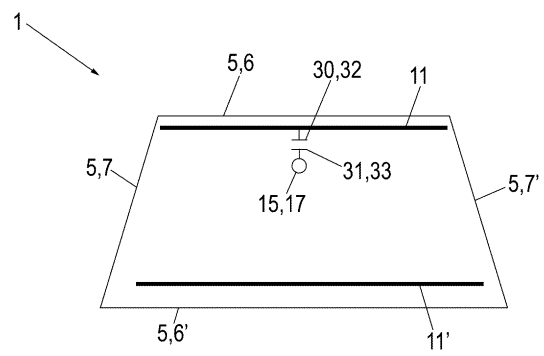


FIG. 11

【 12 】

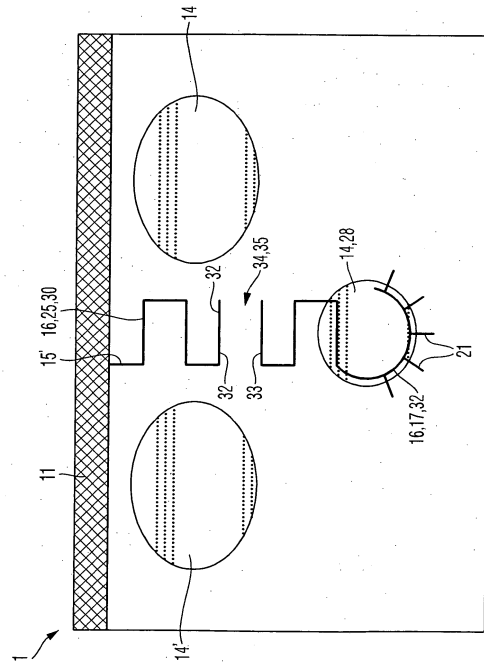


Fig. 12

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 S 1/02 B

(72)発明者 ロイル, ベルンハルト
ドイツ国、5 2 1 3 4 ・ヘルツオーゲンラート、アム・バルトハング・1 8

(72)発明者 シュミット, ロータル
ドイツ国、5 2 0 7 4 ・アーヘン、マリア - テレジア - アレー・2 6 7

審査官 長浜 義憲

(56)参考文献 国際公開第2 0 1 1 / 0 6 8 8 1 0 (W O , A 1)
特表2 0 1 3 - 5 1 3 5 3 8 (J P , A)
特表2 0 0 8 - 5 1 7 4 2 2 (J P , A)
特開2 0 0 3 - 1 6 3 0 7 1 (J P , A)
英国特許出願公開第0 2 3 8 1 1 7 9 (G B , A)
特表2 0 1 0 - 5 1 9 1 2 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
H 0 5 B 3 / 8 4
H 0 5 B 3 / 2 0
H 0 5 B 3 / 0 3
B 6 0 S 1 / 0 2
B 6 0 J 1 / 2 0