

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6897706号
(P6897706)

(45) 発行日 令和3年7月7日(2021.7.7)

(24) 登録日 令和3年6月14日(2021.6.14)

(51) Int.Cl.	F I
H O 5 B 3/10 (2006.01)	H O 5 B 3/10 A
H O 5 B 3/84 (2006.01)	H O 5 B 3/84
H O 5 B 3/20 (2006.01)	H O 5 B 3/20 3 2 7 B
B 6 O S 1/02 (2006.01)	B 6 O S 1/02 3 0 0

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2019-75769 (P2019-75769)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成31年4月11日 (2019.4.11)		大日本印刷株式会社
(62) 分割の表示	特願2015-9692 (P2015-9692)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
原出願日	平成27年1月21日 (2015.1.21)	(74) 代理人	100091487
(65) 公開番号	特開2019-117804 (P2019-117804A)		弁理士 中村 行孝
(43) 公開日	令和1年7月18日 (2019.7.18)	(74) 代理人	100120031
審査請求日	平成31年4月11日 (2019.4.11)		弁理士 宮嶋 学
前置審査		(74) 代理人	100127465
			弁理士 堀田 幸裕
		(74) 代理人	100217836
			弁理士 合田 幸平
		(72) 発明者	末次 博俊
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発熱板及び乗り物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電圧を印加されると発熱する発熱板であって、
一対のガラスと、
前記一対のガラスの間に配置され電圧を印加される導電体と、
前記導電体を内部に含み且つ前記一対のガラスに接する接合層と、を備え、
前記導電体は、一対のバスバーと、前記一対のバスバーの間を接続するよう線状に延びる複数の線状導電体と、を有し、
全ての線状導電体は、少なくとも他の一つの線状導電体と複数箇所において交差しており、

隣り合う前記線状導電体の間には、当該線状導電体の延びる方向に延びる隙間が形成されている、発熱板。

【請求項2】

電圧を印加されると発熱する発熱板であって、
一対のガラスと、
前記一対のガラスの間に配置されて前記一対のガラスの少なくとも一方に接し、電圧を印加される導電体と、
前記導電体及び前記一対のガラスに接する接合層と、を備え、
前記導電体は、一対のバスバーと、前記一対のバスバーの間を接続するよう線状に延びる複数の線状導電体と、を有し、

全ての線状導電体は、少なくとも他の一つの線状導電体と複数箇所において交差しており、

隣り合う前記線状導電体の間には、当該線状導電体の延びる方向に延びる隙間が形成されている、発熱板。

【請求項 3】

各線状導電体は、他の複数の線状導電体と交差している、請求項 1 または 2 に記載の発熱板。

【請求項 4】

前記複数の線状導電体のすべてが、一对のバスバーの間の領域において、直接的または間接的に互いに電氣的に接続している、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の発熱板。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載された発熱板を備えた乗り物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一对のガラス板と一对のガラス板間に配置された導電体とを有する発熱板、及び、この発熱板を有する乗り物に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両のフロントウィンドウやリアウィンドウ等の窓ガラスに用いるデフロスタ装置として、窓ガラス全体にタングステン線等からなる電熱線を配置したものが知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。この従来技術では、窓ガラス全体に配置された電熱線に通電し、その抵抗加熱により窓ガラスを昇温させて、窓ガラスの曇りを取り除いて、又は、窓ガラスに付着した雪や氷を溶かして、乗員の視界を確保することができる。

20

【0003】

特許文献 1 に開示された発熱板は、一对のバスバーと、一对のバスバー間を連結する線状導電体と、を含んだ導電体を有している。この導電体において、各線状導電体は、他の線状導電体から離間して一对のバスバーの間を延びている。このような導電体によれば、光芒と呼ばれる回折像の発生を抑制することができる。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】韓国特許公開公報 10 - 2009 - 0113757

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、線状導電体の断線に起因して、発熱ムラが生じやすい。本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、光芒および発熱ムラの両者を抑制することができる発熱板を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明における発熱板は、

電圧を印加されると発熱する発熱板であって、

一对のガラスと、

前記一对のガラスの間に配置され電圧を印加される導電体と、

前記導電体と前記一对のガラスの少なくとも一方との間に配置された接合層と、を備え、

前記導電体は、一对のバスバーと、前記一对のバスバーの間を線状に延びる複数の線状導電体と、を有し、

各線状導電体は、少なくとも他の一つの線状導電体と交差している。

50

【 0 0 0 7 】

本発明における発熱板において、各線状導電体は、他の複数の線状導電体と交差していてもよい。

【 0 0 0 8 】

本発明における発熱板において、前記複数の線状導電体のすべてが、一对のバスバーの間の領域において、直接的または間接的に互いに電氣的に接続していてもよい。

【 0 0 0 9 】

本発明による乗り物は、上述した本発明による発熱板のいずれかを備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、光芒および発熱ムラの両者を効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】図 1 は、本発明による一実施の形態を説明するための図であって、発熱板を備えた乗り物を概略的に示す斜視図である。特に図 1 では、乗り物の例として、発熱板で構成されたフロントウィンドウを備えた自動車を概略的に示している。

【図 2】図 2 は、発熱板をその板面の法線方向から示す図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の III - III 線における発熱板の横断面図である。

【図 4】図 4 は、導電体をそのシート面の法線方向から示す平面図であって、導電体の一例を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、図 4 の V - V 線における導電体の横断面図である。

【図 6】図 6 は、発熱板の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、発熱板の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、発熱板の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、発熱板の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、発熱板の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 11】図 11 は、発熱板の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 12】図 12 は、発熱板の製造方法の一例を説明するための図である。

【図 13】図 13 は、発熱板の一変形例を説明するための図である。

【図 14】図 14 は、発熱板の一変形例を説明するための図である。

【図 15】図 15 は、発熱板の一変形例を説明するための図である。

【図 16】図 16 は、発熱板の一変形例を説明するための図である。

【図 17】図 17 は、発熱板の一変形例を説明するための図である。

【図 18】図 18 は、発熱板の他の変形例を説明するための図である。

【図 19】図 19 は、発熱板の他の変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺及び縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【 0 0 1 3 】

なお、本明細書において、「板」、「シート」、「フィルム」の用語は、呼称の違いのみに基づいて、互いから区別されるものではない。例えば、「導電体付きシート」は板やフィルムと呼ばれ得るような部材をも含む概念であり、したがって、「導電体付きシート」は、「導電体付き板（基板）」や「導電体付きフィルム」と呼ばれる部材と、呼称の違いのみに基づいて区別され得ない。

【 0 0 1 4 】

また、「シート面（板面、フィルム面）」とは、対象となるシート状（板状、フィルム状）の部材を全体的かつ大局的に見た場合において対象となるシート状部材（板状部材、フィルム状部材）の平面方向と一致する面のことを指す。

【 0 0 1 5 】

本明細書において、「接合」とは、完全に接合を完了する「本接合」だけでなく、「本接合」の前に仮止めするための、いわゆる「仮接合」をも含むものとする。

【 0 0 1 6 】

更に、本明細書において用いる、形状や幾何学的条件並びにそれらの程度を特定する、例えば、「平行」、「直交」、「同一」等の用語や長さや角度の値等については、厳密な意味に縛られることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈することとする。

【 0 0 1 7 】

図 1 ~ 図 1 9 は、本発明による一実施の形態およびその変形例を説明するための図である。このうち図 1 は、発熱板を備えた自動車を概略的に示す図であり、図 2 は、発熱板をその板面の法線方向から見た図であり、図 3 は、図 2 の発熱板の横断面図である。

10

【 0 0 1 8 】

図 1 に示されているように、乗り物の一例としての自動車 1 は、フロントウィンドウ、リアウィンドウ、サイドウィンドウ等の窓ガラスを有している。ここでは、フロントウィンドウ 5 が発熱板 1 0 で構成されている例を説明する。また、自動車 1 はバッテリー等の電源 7 を有している。

【 0 0 1 9 】

図 2 及び図 3 に示すように、本実施の形態における発熱板 1 0 は、一対のガラス 1 1 , 1 2 と、一対のガラス 1 1 , 1 2 の間に配置された導電体付きシート 2 0 と、各ガラス 1 1 , 1 2 と導電体付きシート 2 0 とを接合する一対の接合層 1 3 , 1 4 と、を有している。なお、図 1 及び図 2 に示した例では、発熱板 1 0 、ガラス 1 1 , 1 2 は湾曲しているが、他の図では、理解の容易のため、発熱板 1 0 及びガラス 1 1 , 1 2 を平板状にて図示している。

20

【 0 0 2 0 】

導電体付きシート 2 0 は、基材 2 5 と、基材 2 5 のガラス 1 1 に対面する面上に設けられ且つ線状導電体 3 1 とバスバー 3 5 とを含む導電体 3 0 と、を有する。

【 0 0 2 1 】

また、図 1 及び図 2 によく示されているように、発熱板 1 0 は、導電体 3 0 に通電するための配線部 1 5 を有している。図示された例では、バッテリー等の電源 7 から、配線部 1 5 を介して導電体 3 0 に通電し、導電体 3 0 の線状導電体 3 1 を抵抗加熱により発熱させる。導電体 3 0 で発生した熱はガラス 1 1 , 1 2 に伝わり、ガラス 1 1 , 1 2 が温められる。これにより、ガラス 1 1 , 1 2 に付着した結露による曇りを取り除くことができる。また、ガラス 1 1 , 1 2 に雪や氷が付着している場合には、この雪や氷を溶かすことができる。したがって、乗員の視界が良好に確保される。

30

【 0 0 2 2 】

以下、発熱板 1 0 の各構成要素について説明する。

【 0 0 2 3 】

まず、ガラス 1 1 , 1 2 について説明する。ガラス 1 1 , 1 2 は、図 1 で示された例のように自動車のフロントウィンドウに用いる場合、乗員の視界を妨げないよう可視光透過率が高いものを有することが好ましい。このようなガラス 1 1 , 1 2 の材質としては、ソーダライムガラスや青板ガラスが例示できる。ガラス 1 1 , 1 2 は、可視光領域における透過率が 9 0 % 以上であることが好ましい。ここで、ガラス 1 1 , 1 2 の可視光透過率は、分光光度計（（株）島津製作所製「UV - 3 1 0 0 P C」、J I S K 0 1 1 5 準拠品）を用いて測定波長 3 8 0 n m ~ 7 8 0 n m の範囲内で測定したときの、各波長における透過率の平均値として特定される。なお、ガラス 1 1 , 1 2 の一部または全体に着色するなどして、可視光透過率を低くしてもよい。この場合、太陽光の直射を遮ったり、車外から車内を視認しにくくしたりすることができる。

40

【 0 0 2 4 】

また、ガラス 1 1 , 1 2 は、1 m m 以上 5 m m 以下の厚みを有していることが好ましい

50

。このような厚みであると、強度及び光学特性に優れたガラス 11, 12 を得ることができる。一对のガラス 11, 12 は、同一の材料で同一に構成されていてもよいし、或いは、材料および構成の少なくとも一方において互いに異なるようにしてもよい。

【0025】

次に、接合層 13, 14 について説明する。接合層 13 は、ガラス 11 と導電体付きシート 20 との間に配置され、ガラス 11 と導電体付きシート 20 とを互いに接合する。接合層 14 は、ガラス 12 と導電体付きシート 20 との間に配置され、ガラス 12 と導電体付きシート 20 とを互いに接合する。

【0026】

このような接合層 13, 14 としては、種々の接着性または粘着性を有した材料からなる層を用いることができる。また、接合層 13, 14 は、可視光透過率が高いものを用いることが好ましい。典型的な接合層としては、ポリビニルブチラル（PVB）からなる層を例示することができる。接合層 13, 14 の厚みは、それぞれ 0.15 mm 以上 1 mm 以下であることが好ましい。一对の接合層 13, 14 は、同一の材料で同一に構成されていてもよいし、或いは、材料および構成の少なくとも一方において互いに異なるようにしてもよい。

【0027】

なお、発熱板 10 には、図示された例に限られず、特定の機能を発揮することを期待されたその他の機能層が設けられても良い。また、1つの機能層が2つ以上の機能を発揮するようにしてもよいし、例えば、発熱板 10 のガラス 11, 12、接合層 13, 14、後述する導電体付きシート 20 の基材 25 の、少なくとも一つに何らかの機能を付与するようにしてもよい。発熱板 10 に付与され得る機能としては、一例として、反射防止（AR）機能、耐擦傷性を有したハードコート（HC）機能、赤外線遮蔽（反射）機能、紫外線遮蔽（反射）機能、防汚機能等を例示することができる。

【0028】

次に、導電体付きシート 20 について説明する。導電体付きシート 20 は、基材 25 と、基材 25 のガラス 11 に対面する面上に設けられ且つ線状導電体 31 とバスバー 35 とを含む導電体 30 と、を有する。導電体付きシート 20 は、ガラス 11, 12 と略同一の平面寸法を有して、発熱板 10 の全体にわたって配置されてもよいし、図 1 の例における運転席の正面部分等、発熱板 10 の一部にのみ配置されてもよい。

【0029】

基材 25 は、導電体 30 を支持する基材として機能する。基材 25 は、可視光線波長帯域の波長（380 nm ~ 780 nm）を透過する一般に言うところの透明である電気絶縁性の基板である。基材 25 としては、可視光を透過し、導電体 30 を適切に支持し得るものであればいかなる材質のものでもよいが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、環状ポリオレフィン等を挙げることができる。また、基材 25 は、光透過性や、導電体 30 の適切な支持性等を考慮すると、0.03 mm 以上 0.20 mm 以下の厚みを有していることが好ましい。

【0030】

次に、図 4 及び図 5 を参照しながら、導電体 30 について説明する。図 4 は、導電体 30 をそのシート面の法線方向から示す平面図である。図 4 は、導電体 30 の配置の一例を示す図である。図 5 は、図 4 の V - V 線に対応する導電体 30 の横断面図である。

【0031】

前述のように、導電体 30 は、対応する配線部 15 と接続した一对のバスバー 35 と、一对のバスバー 35 を連結する線状の複数の線状導電体 31 と、を有している。線状導電体 31 は、バッテリー等の電源 7 から、配線部 15 及びバスバー 35 を介して通電され、抵抗加熱により発熱する。そして、この熱が接合層 13, 14 を介してガラス 11, 12 に伝わることで、ガラス 11, 12 が温められる。

【0032】

図 4 に示された例では、複数の線状導電体 31 は、それぞれ波線状で一方のバスバー 3

10

20

30

40

50

5 から他方のバスバー 3 5 へ延びている。線状導電体 3 1 の波線形状は、不規則な曲がり方をしている。複数の線状導電体 3 1 は、当該線状導電体 3 1 の延在方向と非平行な方向に、互いから離間して配列されている。とりわけ、複数の線状導電体 3 1 は、当該線状導電体 3 1 の延在方向と直交する方向に配列されている。このとき、線状導電体 3 1 の配列間隔は不規則である。ただし、線状導電体 3 1 の曲がり方や配列間隔は、不規則ではあるが通電されたときに発熱ムラが生じないように配置されている。斯かる波線としては、本実施形態に於いては、正弦曲線を変調した曲線、 $y = A \sin(ax + b) + cx$ を用いている。此处で、 x は図 4 に於ける上下方向の座標、 y は図 4 に於ける左右方向の座標である。そして、該正弦曲線の振幅 A 、波長 λ 、波数、乃至は空間周波数 a 、位相 b 、正弦曲線の節の位置 c の何れか 1 つ又は 2 つ以上を上記の波線の設計条件を満たすように変調したものをを用いている。また、本発明で用いる波線としては、此の例に限定されることは無く、其の他に、Bessel 函数曲線、楕円函数曲線、双曲線正弦曲線等の各種周期函数曲線の振幅、位相、及び λ 又は波長を適宜変調した曲線を用いることも出来る。或いは、線状導電体 3 1 は直線線分を連結して成る折れ線状であってもよい。このように不規則に線状導電体 3 1 を配置すると、光芒の発生を効果的に抑制することができる。

10

【0033】

各線状導電体 3 1 は、図 4 の領域 A にて示されているように、少なくとも他の一つの線状導電体と交差している。これにより、各線状導電体 3 1 は、少なくとも他の一つの線状導電体と、安定して電氣的に接続することができる。このような構成の導電体 3 0 では、線状導電体 3 1 がある箇所では断線したとしても、発熱ムラを生じにくくさせることができる。

20

【0034】

また図 4 に示された例において、ある線状導電体 3 1 は、領域 A で示された交差箇所以外の領域 B において、他の線状導電体と接している。また、図 4 に示された例においては、領域 C で示されている二つの線状導電体の交差によって、一方のバスバー 3 5 に接続する際の線状導電体 3 1 の配列順と、他方のバスバー 3 5 に接続する際の線状導電体 3 1 の配列順が、異なるようになっている。これらの構成によれば、光芒の発生を効果的に抑制しながら、同時に、断線による発熱ムラの発生を効果的に抑制することができる。

【0035】

そして、理想的には、複数の線状導電体 3 1 のすべてが、一对のバスバー 3 5 の間の領域において、直接的または間接的に互いに電氣的に接続している。すなわち、理想的には、一对のバスバー 3 5 を除外したとしても、複数の線状導電体 3 1 のすべてが導通している、言い換えると、一对のバスバー 3 5 を介することなく、複数の線状導電体 3 1 のすべてが導通している。このような構成によれば、光芒の発生をより効果的に抑制しながら、同時に、断線による発熱ムラの発生をより効果的に抑制することができる。

30

【0036】

このような導電体 3 0 を構成するための材料としては、例えば、金、銀、銅、白金、アルミニウム、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、パラジウム、インジウム、タンゲステン等の金属、及び、ニッケル - クロム合金、真鍮等のこれら例示の金属の中から選択した 2 種以上の金属の合金の一以上を例示することができる。

40

【0037】

導電体 3 0 は、上述したように不透明な金属材料を用いて形成され得る。その一方で、導電体 3 0 の線状導電体 3 1 は、70% 以上 90% 以下程度の高い非被覆率で形成される。また、線状導電体 3 1 の線幅は、2 μm 以上 20 μm 以下程度となっている。このため、導電体 3 0 の線状導電体 3 1 が形成されている領域は、全体として透明に把握され、視認性を害さないようになっている。

【0038】

図 5 に示された例では、線状導電体 3 1 は、全体として矩形状の断面を有している。線状導電体 3 1 の幅 W 、すなわち、発熱板 10 の板面に沿った幅 W は 2 μm 以上 20 μm 以下とし、高さ（厚さ） H 、すなわち、発熱板 10 の板面への法線方向に沿った高さ（厚さ

50

）Hは1 μ m以上60 μ m以下とすることが好ましい。このような寸法の線状導電体31によれば、その線状導電体31が十分に細線化されているので、導電体30を効果的に不可視化することができる。

【0039】

また、図5に示されたように、線状導電体31は、導電性金属層36、導電性金属層36の表面のうち、基材25に対向する側の面を覆う第1の暗色層37、導電性金属層36の表面のうち、ガラス11に対向する側の面及び両側面を覆う第2の暗色層38を含んでいる。

【0040】

優れた導電性を有する金属材料からなる導電性金属層36は、比較的高い反射率を呈する。そして、導電体30の線状導電体31をなす導電性金属層36によって光が反射されると、その反射した光が視認されるようになり、乗員の視界を妨げる場合がある。また、外部から導電性金属層36が視認されると、意匠性が低下する場合がある。そこで、第1及び第2の暗色層37、38が、導電性金属層36の表面の少なくとも一部分に配置されている。第1及び第2の暗色層37、38は、導電性金属層36よりも可視光の反射率が低い層であればよく、例えば黒色等の暗色の層である。この暗色層37、38によって、導電性金属層36が視認されづらくなり、乗員の視界を良好に確保することができる。また、外部から見たときの意匠性の低下を防ぐことができる。

【0041】

なお、導電体30の線状導電体31は、前述したように、透視性または視認性を確保する観点から、高い非被覆率にて基材25上に形成されている。このため、図3に示すように、接合層13と導電体付きシート20の基材25とは、線状導電体31の非被覆部、すなわち隣り合う線状導電体31の間となる領域を介して接触している。このため、導電体30は、接合層13内に埋め込まれた状態となっている。

【0042】

次に、図6～図12を参照して、発熱板10の製造方法の一例について説明する。図6～図12は、発熱板10の製造方法の一例を順に示す断面図である。

【0043】

まず、図6のように、基材25上に第1の暗色層37を形成するようになる暗色膜37aを設ける。基材25としては、導電体30を適切に保持し得るものであればいかなる材質のものでもよいが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、環状ポリオレフィン等を挙げることができる。また、導電体30の保持性等を考慮すると、基材25の厚みとしては、30 μ m以上150 μ m以下のものを用いることが好ましい。また、暗色膜37aは、例えば、電界めっき及び無電界めっきを含むめっき法、スパッタリング法、CVD法、PVD法、イオンプレーティング法、又はこれらの二以上を組み合わせた方法により設けることができる。なお、暗色膜37aの材料としては、種々の公知のものを用いることができる。例えば窒化銅、酸化銅、窒化ニッケル等が例示できる。

【0044】

次に、図7に示すように、導電性金属層36を形成するようになる金属膜36aを暗色膜37a上に設ける。金属膜36aは、導電性金属層36をなす材料として既に説明したように、金、銀、銅、白金、アルミニウム、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、パラジウム、インジウム、タングステン、及び、これらの合金の一以上を用いて形成され得る。金属膜36aは、公知の方法で形成され得る。例えば、銅箔等の金属箔を貼着する方法、電界めっき及び無電界めっきを含むめっき法、スパッタリング法、CVD法、PVD法、イオンプレーティング法、又はこれらの二以上を組み合わせた方法を採用することができる。

【0045】

次に、図8に示すように、金属膜36a上に、レジストパターン39を設ける。レジストパターン39は、形成されるべき導電体30に対応した形となっている。ここで説明す

10

20

30

40

50

る方法では、最終的に導電体 30 をなす箇所の上にのみ、レジストパターン 39 が設けられている。このレジストパターン 39 は、公知のフォトリソグラフィ技術を用いたパターンニングにより形成することができる。

【0046】

次に、図 9 に示すように、レジストパターン 39 をマスクとして、金属膜 36a 及び暗色膜 37a をエッチングする。このエッチングにより、金属膜 36a 及び暗色膜 37a がレジストパターン 39 と略同一のパターンにパターンニングされる。この結果、パターンニングされた金属膜 36a から、線状導電体 31 の一部をなすようになる導電性金属層 36 が、形成される。また、パターンニングされた暗色膜 37a から、線状導電体 31 の一部をなすようになる第 1 の暗色層 37 が、形成される。

10

【0047】

なお、エッチング方法は特に限られることはなく、公知の方法が採用できる。公知の方法としては、例えば、エッチング液を用いるウェットエッチングや、プラズマエッチングなどが挙げられる。その後、図 10 に示すように、レジストパターン 39 を除去する。

【0048】

次に、図 11 に示すように、導電性金属層 36 の第 1 の暗色層 37 が設けられた面 31b と反対側の面 31a 及び側面 31c, 31d に第 2 の暗色層 38 を形成する。第 2 の暗色層 38 は、例えば導電性金属層 36 をなす材料の一部分に暗色化処理（黒化処理）を施して、導電性金属層 36 をなしていた一部分から、金属酸化物や金属硫化物からなる第 2 の暗色層 38 を形成することができる。また、暗色材料の塗膜や、ニッケルやクロム等のめっき層等のように、導電性金属層 36 の表面に第 2 の暗色層 38 を設けるようにしてもよい。また、導電性金属層 36 の表面を粗化して第 2 の暗色層 38 を設けるようにしてもよい。

20

【0049】

最後に、図 12 に示すように、導電体 30 の側から接合層 13 及びガラス 11 を積層して、導電体付きシート 20 とガラス 11 とを接合する。同様に、基材 25 の側から接合層 14 及びガラス 12 を積層して、導電体付きシート 20 とガラス 12 とを接合する。これにより、図 3 に示した発熱板 10 が作製される。

【0050】

以上のように、本実施の形態における発熱板 10 は、一対のガラス 11, 12 と、一対のガラス 11, 12 の間に配置され電圧を印加される導電体 30 と、導電体 30 と一対のガラス 11, 12 の間に配置された接合層 13, 14 と、を備え、導電体 30 は、一対のバスバー 35 と、一対のバスバー 35 の間を線状に延びる複数の線状導電体 31 と、を有し、各線状導電体 31 は、少なくとも他の一つの線状導電体 31 と交差している。このような発熱板 10 によれば、光芒を抑制することができ、かつ、線状導電体 31 の断線に起因する発熱ムラを抑制することができる。

30

【0051】

また、本実施の形態における発熱板 10 において、各線状導電体 31 は、他の複数の線状導電体 31 と交差している。このような発熱板 10 によれば、線状導電体 31 の断線に起因する発熱ムラをより抑制することができる。

40

【0052】

更に、本実施の形態における発熱板 10 において、複数の線状導電体 31 のすべてが、一対のバスバー 35 の間の領域において、直接的または間接的に互いに電氣的に接続している。このような発熱板 10 によれば、線状導電体 31 の断線に起因する発熱ムラを更に抑制することができる。

【0053】

なお、前述した実施の形態に対して様々な変更を加えることが可能である。以下、図面を適宜参照しながら、変形例について説明する。以下の説明及び以下の説明で用いる図面では、上述した実施の形態と同様に構成され得る部分について、前述の実施の形態における対応する部分に対して用いた符号と同一の符号を用いることとし、重複する説明を省略

50

する。

【 0 0 5 4 】

図 1 3 ~ 図 1 7 を参照して、発熱板 1 0 の製造方法の変形例について説明する。図 1 3 ~ 図 1 7 は、発熱板 1 0 の製造方法の変形例を順に示す断面図である。

【 0 0 5 5 】

まず、導電体付シート 2 0 を作製する。導電体付シート 2 0 は、上述の発熱板 1 0 の製造方法の一例において説明した方法により作製することができる。

【 0 0 5 6 】

次に、ガラス板 1 1、接合層 1 3、導電体付シート 2 0 をこの順に重ね合わせ、加熱・加圧する。図 1 3 に示された例では、まず、接合層 1 3 をガラス板 1 1 に仮接着する。次に、ガラス板 1 1 の接合層 1 3 が仮接着された側が、導電体付シート 2 0 に対向するようにして、接合層 1 3 が仮接着されたガラス板 1 1 を、導電体付シート 2 0 の導電体 3 0 の側から重ね合わせ、加熱・加圧する。これにより、図 1 4 に示すように、ガラス板 1 1 および導電体付シート 2 0 が、接合層 1 3 を介して接合（仮接合または本接合）される。

【 0 0 5 7 】

次に、図 1 5 に示されているように、導電体付シート 2 0 の基材 2 5 を除去する。例えば、導電体付シート 2 0 を作製する際に、基材 2 5 上に剥離層を形成しておき、この剥離層上に導電体 3 0 を形成する。この剥離層は、上述の金属膜 3 6 a 及び暗色膜 3 7 a をエッチングする工程で除去されない層であることが好ましい。この場合、基材 2 5 と、導電体 3 0 および接合層 1 3 と、は剥離層を介して接合される。そして、導電体付シート 2 0 の基材 2 5 を除去する工程では、導電体付シート 2 0 の基材 2 5 を、剥離層を用いて導電体 3 0 および接合層 1 3 から剥離する。

【 0 0 5 8 】

剥離層としては、例えば界面剥離型の剥離層、層間剥離型の剥離層、凝集剥離型の剥離層等を用いることができる。界面剥離型の剥離層としては、基材 2 5 との密着性と比べて、導電体 3 0 および接合層 1 3 との密着性が相対的に低い剥離層を好適に用いることができる。このような層としては、シリコーン樹脂層、フッ素樹脂層、ポリオレフィン樹脂層等が挙げられる。また、導電体 3 0 および接合層 1 3 との密着性と比べて、基材 2 5 との密着性が相対的に低い剥離層を用いることもできる。層間剥離型の剥離層としては、複数層のフィルムを含み、導電体 3 0 および接合層 1 3 や、基材 2 5 との密着性と比べて、当該複数層間相互の密着性が相対的に低い剥離層を例示することができる。凝集剥離型の剥離層としては、連続相としてのベース樹脂中に分散相としてのフィラーを分散させた剥離層を例示することができる。

【 0 0 5 9 】

剥離層として、基材 2 5 との密着性と比べて、導電体 3 0 および接合層 1 3 との密着性が相対的に低い層を有する界面剥離型の剥離層を用いた場合、剥離層と導電体 3 0 および接合層 1 3 との間で剥離現象が生じる。この場合、剥離層が、導電体 3 0 および接合層 1 3 側に残らないようにすることができる。すなわち、基材 2 5 は、剥離層とともに除去される。このようにして基材 2 5 および剥離層が除去されると、導電体 3 0 の非被覆部に、接合層 1 3 が露出するようになる。

【 0 0 6 0 】

その一方で、剥離層として、導電体 3 0 および接合層 1 3 との密着性と比べて、基材 2 5 との密着性が相対的に低い界面剥離型の剥離層を用いた場合には、剥離層と基材 2 5 との間で剥離現象が生じる。剥離層として、複数層のフィルムを有し、導電体 3 0 および接合層 1 3 や、基材 2 5 との密着性と比べて、当該複数層間相互の密着性が相対的に低い層間剥離型の剥離層を用いた場合には、当該複数層間で剥離現象が生じる。剥離層として、連続相としてのベース樹脂中に分散相としてのフィラーを分散させた凝集剥離型の剥離層を用いた場合には、剥離層内での凝集破壊による剥離現象が生じる。

【 0 0 6 1 】

最後に、ガラス板 1 1、接合層 1 3 および導電体 3 0、接合層 1 4、ガラス板 1 2 をこ

10

20

30

40

50

の順に重ね合わせ、加熱・加圧する。図 16 に示された例では、まず、接合層 14 をガラス板 12 に仮接着する。次に、ガラス板 12 の接合層 14 が仮接着された側が、導電体 30 および接合層 13 に対向するようにして、ガラス板 11、導電体 30 および接合層 13、接合層 14 が仮接着されたガラス板 12 をこの順に重ね合わせ、加熱・加圧する。これにより、ガラス板 11、導電体 30、ガラス板 12 が、接合層 13、14 を介して接合（本接合）され、図 17 に示す発熱板 10 が製造される。

【0062】

図 17 に示された発熱板 10 によれば、発熱板 10 が基材 25 を含まないようにすることができる。これにより、発熱板 10 全体の厚みを小さくすることができる。また、発熱板 10 内の界面数を低減することができる。したがって、光学特性の低下すなわち視認性の低下を抑制することができる。

10

【0063】

次に、図 18 および図 19 を参照して、発熱板 10 の製造方法の他の変形例について説明する。図 18 および図 19 は、発熱板 10 の製造方法の他の変形例を順に示す断面図である。

【0064】

まず、上述の発熱板 10 の製造方法の変形例と同様の工程により、ガラス板 11 および導電体付シート 20 が、接合層 13 を介して接合（仮接合）されたものを作製し、ここから基材 25 を除去する。すなわち、上述の発熱板 10 の製造方法の変形例で図 16 を参照して説明した、ガラス板 11、導電体 30 および接合層 13 が積層されたものを得る。

20

【0065】

次に、図 18 に示すように、ガラス板 11、接合層 13 および導電体 30、ガラス板 12 をこの順に重ね合わせ、加熱・加圧する。これにより、ガラス板 11 と導電体 30 とが接合層 13 を介して接合（本接合）され、且つ、ガラス板 11 とガラス板 12 とが接合層 13 を介して接合（本接合）される。そして、図 19 に示す発熱板 10 が製造される。

【0066】

図 19 に示された発熱板 10 によれば、発熱板 10 が基材 25 および接合層 14 を含まないようにすることができる。これにより、発熱板 10 全体の厚みをさらに小さくすることができる。また、発熱板 10 内の界面数をさらに低減することができる。したがって、光学特性の低下すなわち視認性の低下をさらに効果的に抑制することができる。加えて、導電体 30 とガラス板 12 とが接触しているので、導電体 30 によるガラス板 12 の加熱効率を上げることができる。

30

【0067】

前述した実施の形態において、発熱板 10 が曲面状に形成されている例を示したが、この例に限られず、発熱板 10 が、平板状に形成されていてもよい。

【0068】

発熱板 10 は、自動車 1 のリアウィンドウ、サイドウィンドウやサンルーフに用いてもよい。また、自動車以外の、鉄道車輛、航空機、船舶、宇宙船等の乗り物の窓或いは透明な扉に用いてもよい。

【0069】

更に、発熱板 10 は、乗り物以外にも、特に室内と室外とを区画する箇所、例えばビルや店舗、住宅の窓或いは透明な扉等に使用することもできる。

40

【0070】

なお、以上において前述した実施の形態に対するいくつかの変形例を説明してきたが、当然に、複数の変形例を適宜組み合わせ適用することも可能である。

【符号の説明】

【0071】

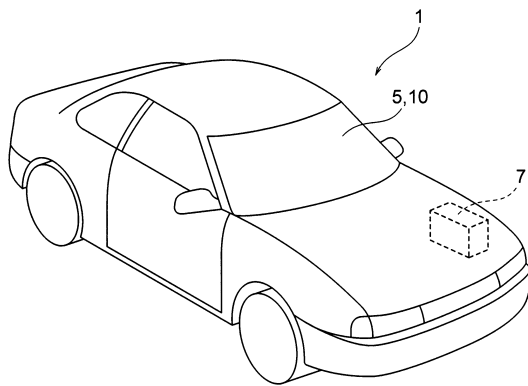
- 1 自動車
- 5 フロントウィンドウ
- 7 電源

50

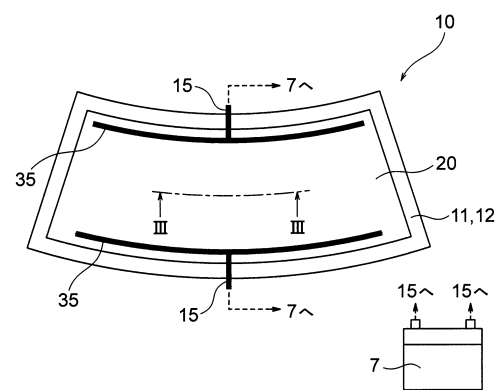
- 1 0 発熱板
- 1 1 ガラス
- 1 2 ガラス
- 1 3 接合層
- 1 4 接合層
- 1 5 配線部
- 2 0 導電体付きシート
- 2 5 基材
- 3 0 導電体
- 3 1 線状導電体
- 3 5 バスバー
- 3 6 導電性金属層
- 3 6 a 金属膜
- 3 7 第 1 の暗色層
- 3 7 a 暗色膜
- 3 8 第 2 の暗色層
- 3 9 レジストパターン

10

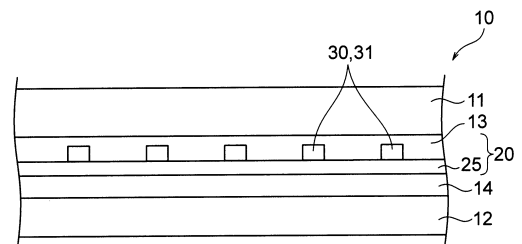
【図 1】



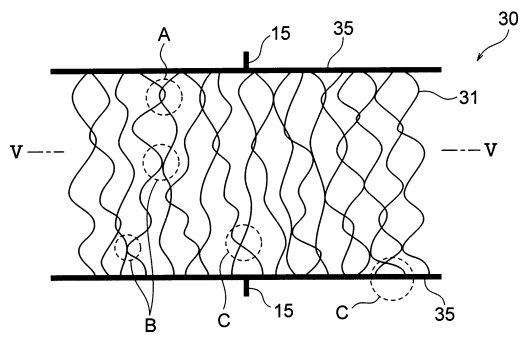
【図 2】



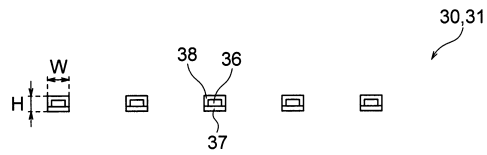
【図 3】



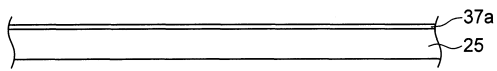
【図 4】



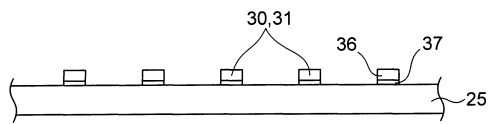
【図 5】



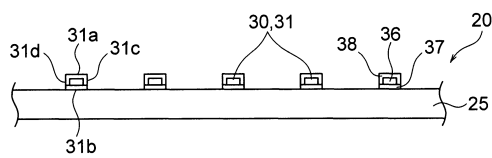
【図 6】



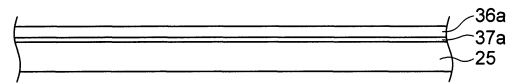
【図 10】



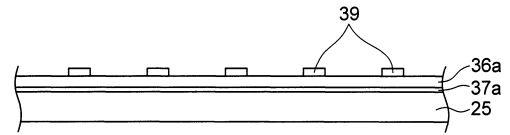
【図 11】



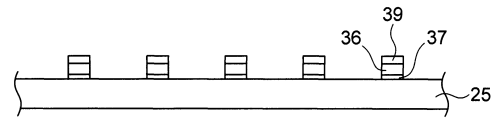
【図 7】



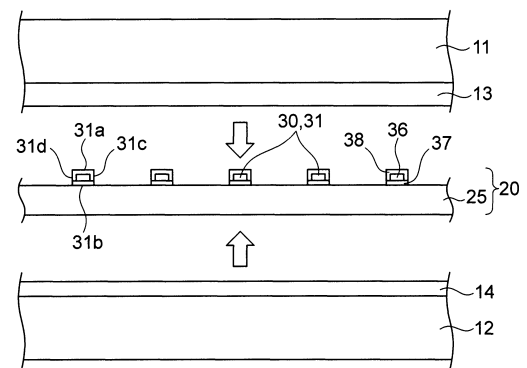
【図 8】



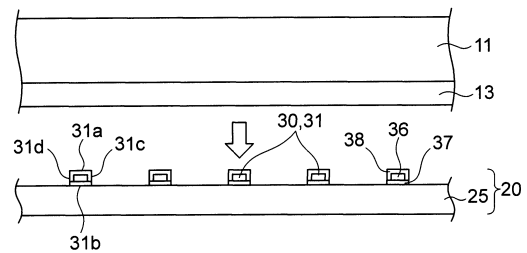
【図 9】



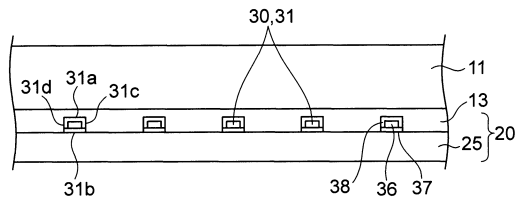
【図 12】



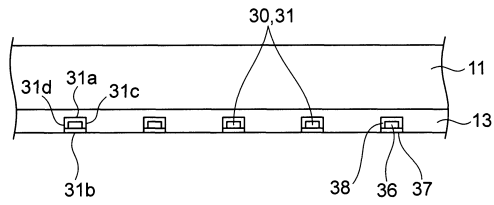
【図 13】



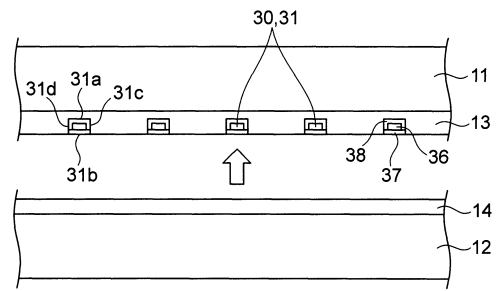
【図 14】



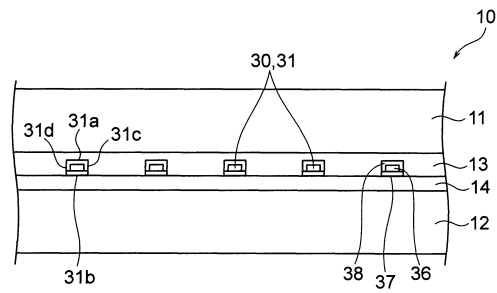
【図 15】



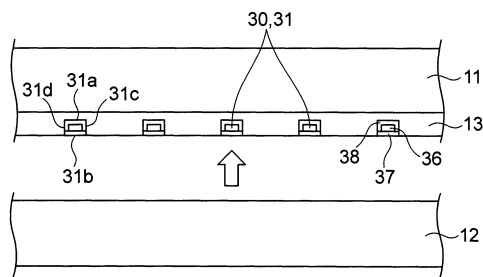
【図 16】



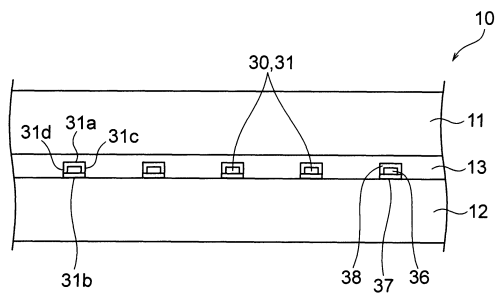
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (72)発明者 平川 学
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 木下 紘一
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 中村 英規
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 石黒 雄一

- (56)参考文献 特開平08-072674(JP,A)
特表2011-515808(JP,A)
特表2003-534143(JP,A)
特表2011-514647(JP,A)
特開2006-49313(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 3/00 - 3/86
B60S 1/02