

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7520911号  
(P7520911)

(45)発行日 令和6年7月23日(2024.7.23)

(24)登録日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 5 B 3/20 (2006.01) H 0 5 B 3/20 3 4 7  
H 0 5 B 3/84 (2006.01) H 0 5 B 3/84

請求項の数 5 (全9頁)

(21)出願番号	特願2022-34072(P2022-34072)	(73)特許権者	591186888 株式会社トッパンインフォメディア 東京都港区芝浦三丁目19番26号
(22)出願日	令和4年3月7日(2022.3.7)	(74)代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(62)分割の表示	特願2018-57764(P2018-57764)の 分割	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
原出願日	平成30年3月26日(2018.3.26)	(74)代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(65)公開番号	特開2022-66436(P2022-66436A)	(74)代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(43)公開日	令和4年4月28日(2022.4.28)	(74)代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
審査請求日	令和4年3月31日(2022.3.31)	(74)代理人	上杉 浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フィルムヒータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルムヒータの製造方法であって、透明な熱可塑性樹脂シートからなる支持シートの一方の面に導電線からなる導電性パターンを設ける工程を含み、該支持シートの他方の面は凹凸を有し、前記導電性パターンが、接続端子部と、該接続端子部から延びたリード線と、該リード線から続くヒータ部とを有し、前記導電性パターンを設ける工程は、超音波ヘッドにより、前記導電線を前記支持シートの表面上へ繰り出しつつ、振動と加圧により前記支持シートの表面に前記導電線を埋め込む工程を含み、

さらに、前記支持シートの導電性パターンが設けられた面とは反対の面に塗布方式を用いて粘着層を設ける工程を含み、

前記接続端子部は、前記リード線から延びた前記導電線が複数箇所折れ曲がったパターンで構成され、

前記凹凸の大きさは5 μm ~ 50 μmであり、前記凹凸の形状は波形を含む、

フィルムヒータの製造方法。

【請求項2】

前記導電性パターンは、連続した一本の導電線で形成されている請求項1に記載のフィルムヒータの製造方法。

【請求項3】

さらに、前記支持シートの前記一方の面側に、前記導電性パターンを覆うように、前記支持シートとは別の透明な熱可塑性樹脂シートからなる外装シートを設ける工程、及び、

該外装シートに、前記接続端子部の少なくとも一部を外部に露出させる貫通孔を設ける工程を含む、請求項 1 又は 2 に記載のフィルムヒータの製造方法。

【請求項 4】

前記接続端子部上に、さらに金属板を設ける工程を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のフィルムヒータの製造方法。

【請求項 5】

前記導電性パターンを構成する導電線が、前記接続端子部を除いて、自己融着性の絶縁被膜により被覆されてなる請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のフィルムヒータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明はフィルムヒータに係り、特に、外部電源と電氣的に接続可能な導電性パターンをフィルム上に設けたフィルムヒータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、加熱対象となる被着体に貼着させて使用する、氷雪付着防止や融雪、曇り防止、保温などを目的とした、加熱用の導電性パターンを有したフィルム状の面状発熱体が知られている。

【0003】

20

例えば、特許文献 1 には、任意の形状に加工された裸ニクロム線を、絶縁材料からなる粘着層を介して 2 枚の多層複合フィルムの内部に配設した面状発熱体が開示されており、この面状発熱体を、両面粘着テープ、両面粘着フィルム等によって加熱対象物に貼着することが記載されている。

特許文献 2 には、柔軟性を有する面状の発熱部と、この発熱部を内包するよう形成された半硬化状態の半硬化樹脂被覆層と、を有する硬質面状発熱体製造用半硬化シートが開示されている。発熱部を内包する半硬化樹脂被覆層は、半硬化状態（B ステージ）であり、柔軟性および可塑性を有すると共に、その表面は粘着性を有しているため、あらゆる被着体の形状に対して追従し、貼付させることができることが記載されている。

【0004】

30

特許文献 3 には、所定のパターンに形成された金属線抵抗体を、中心角が 90 度以下である扇形の切欠部を有する円形シート状の可撓性透明基材の表面または内部に備えてなることを特徴とする信号灯用の面状ヒータが開示されており、扇形の切欠部の直線部を互いに接触または近接させ、可撓性透明基材を円形シートから円錐シートの形状に変形させることで、信号灯の表示窓がドーム形の形状であっても密着させやすいことが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2003 - 257597 号公報

40

【文献】特開 2006 - 278138 号公報

【文献】特開 2017 - 004918 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に開示されている発明のように両面粘着テープ、両面粘着フィルムを用いて被着体に貼着する場合は、被着体との間に気泡を含みやすく、外観が損なわれ、破損等の原因になりやすい。

特許文献 2 に開示されている発明は、特殊な樹脂被膜を用いる必要があり、光硬化法により半硬化樹脂被覆層を完全硬化させるなど特殊な設備が必要で、施工法が複雑になりや

50

すい。

特許文献 3 に開示されている発明は、信号灯の表示窓がドーム形の形状である場合には効果的であるが、それ以外に使用することは難しい。

【 0 0 0 7 】

本発明は、加熱対象となる被着体の意匠性を損なうことなく、また、外観不良や破損等の原因となる気泡を含みにくく、凹凸があるような形状の被着体に対しても簡単に貼着することができ、成形性、機械的強度が高く、被着体に対する接着性に優れたフィルムヒータ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】

【 0 0 0 8 】

本発明は、透明な熱可塑性樹脂シートからなる支持シートの一方の面に導電線からなる導電性パターンが設けられ、該支持シートの他方の面は凹凸を有し、前記導電性パターンが、接続端子部と、該接続端子部から延びたリード線と、該リード線から続くヒータ部とを有するフィルムヒータである。

【 0 0 0 9 】

本発明では、前記導電性パターンは、連続した一本の導電線で形成されているとよい。  
また、本発明では、前記接続端子部は、前記導電線が複数箇所折れ曲がったパターン、例えば、前記導電線が複数箇所折れ曲がって蛇行するメアンダ形状で構成されているとよい。

本発明では、前記支持シートの前記一方の面側に、前記導電性パターンを覆うように、前記支持シートとは別の透明な熱可塑性樹脂シートからなる外装シートが設けられ、該外装シートには、前記接続端子部の少なくとも一部を外部に露出させる貫通孔が設けられているとよい。

本発明では、前記接続端子部上に、さらに金属板を設けることができる。

本発明では、前記導電性パターンを構成する導電線が、前記接続端子部を除いて、自己融着性の絶縁被膜により被覆されているとよい。

本発明では、前記支持シートの凹凸を有する他方の面に粘着層を設けることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によるフィルムヒータは、全体として透明なフィルムヒータであり、加熱対象となる被着体の意匠性を損なうことなく、さまざまな被着体に貼着可能である。また、支持シートの被着体との貼り合わせる面は凹凸面を有するため、被着体へ貼り合わせる時の空気の抜けがよくなり、外観不良や破損等の原因となる気泡を含みにくくなる。

支持シートと、存在する場合には外装シートに、熱可塑性樹脂シートを用いることにより、凹凸があるような形状の被着体に対しても簡単に貼着することができ、またインモールド転写も可能である。

導電性パターンを一本の導電線で連続形成することで、製造が容易となり、導電性パターンを形成した支持シートの全面を外装シートにより覆うことで、導電性パターンを保護することが可能になる。

【 0 0 1 1 】

本発明は、成形性がよく、機械的強度が高く、被着体に対する接着性に優れたフィルムヒータで、冰雪付着防止や融雪、曇り防止、保温など目的とした各種用途に適用可能なものであり、例えば、自動車のヘッドライト、オートバイのグリップやシート、外灯や信号機などにも適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】( a ) は本発明のフィルムヒータの一例を模式的に示す平面図、( b ) はその断面図である。

【図 2】( a ) は本発明に使用し得る外装シートの一例を模式的に示す平面図、( b ) はその断面図である。

10

20

30

40

50

【図3】(a)は外装シートを用いた本発明のフィルムヒータの一例を模式的に示す平面図、(b)はその断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

図1(a)は本発明の一の実施形態のフィルムヒータを模式的に示す平面図である。図1(b)は本発明の一の実施形態のフィルムヒータを模式的に示す断面図である。

図1によると、透明な熱可塑性樹脂シートからなる支持シート1の一方の面に導電線からなる導電性パターンが設けられ、支持シート1の他方の面は凹凸を有し、導電性パターンが、左右一对の接続端子部21a, 21bと、これら接続端子部21a, 21bからそれぞれ延びたリード線22a, 22bと、リード線22a, 22bから続くヒータ部23とを有する。この実施形態のように、ヒータ部を全体として非直線状のものとしてもよい。

図1では、導電性パターンは、連続した一本の導電線で形成され、接続端子部21a, 21bは、リード部22a, 22bからそれぞれ延びた導電線が複数箇所折れ曲がった線状パターンで構成されている。

【0014】

本発明のフィルムヒータに用いる支持シートは、透明な熱可塑性樹脂シートからなるものである。これにより、全体として透明なフィルムヒータを好適に作製することができる。全体として透明なフィルムヒータは、加熱対象となる被着体の意匠性を損なうことなく、さまざまな被着体に貼着可能である。

また、熱可塑性樹脂シートを用いることにより、凹凸があるような形状の被着体に対して簡単に貼着することができ、特に、被着体が樹脂成形体の場合、真空成型、熱プレス成型、ラミネート成型、インモールド成型、インサート成型などの成型方法で、樹脂成形体の表面にフィルムヒータを形成することができる。

【0015】

熱可塑性樹脂シートとしては、エチレン系樹脂、プロピレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、熱可塑性ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ABS樹脂等を用いることができ、これらを2種以上含有するものであってもよい。特に、成形性、機械的強度、柔軟性、耐候性に優れるポリプロピレン系樹脂を用いるのがよい。

熱可塑性樹脂シートには、無機微細粉末あるいは有機フィラー、分散剤、酸化防止剤、相溶化剤、紫外線安定剤、アンチブロッキング剤、帯電防止剤等を適宜添加することができる。

熱可塑性樹脂シートの厚みは、好ましくは0.030mm~1.000mm、さらに好ましくは0.100mm~0.700mmである。

支持シートとなる透明な熱可塑性樹脂シートの、導電線からなる導電性パターンが設けられた面とは反対の面、すなわち、被着体と貼り合わせる面は、凹凸面を有する。支持シートが凹凸面を有することにより、被着体へ貼り合わせる時の空気の抜けがよくなり、外観不良や破損等の原因となる気泡を支持シートと被着体との間に含みにくくなる。

熱可塑性樹脂シートに凹凸面を形成する方法としては、エンボス加工等が挙げられる。凹凸による空間や起伏面により、被着体と貼り合わせる面の単位面積当たりの実面積(表面積)が増加し、被着体と支持シートとの密着性を向上させることができる。

凹凸による起伏面の程度は、深さ数ミクロンといった微細な大きさから、数十ミリといった非常に大きなものまで可能であるが、被着体と貼り合わせた後に外観上凹凸を見えにくくする上では、5 $\mu$ m~50 $\mu$ m、好ましくは10 $\mu$ m~30 $\mu$ mであるとよい。

凹凸形状としては特に制約はなく、波形、球体、円形、楕円形、台形、錐体などの幾何学的形状の他、微細な梨地や各種絵模様などであってよいが、空気の抜けをよくする上では、波形を含む形状であるとよい。

【0016】

導電性パターンは、銀ペースト等の導電性インキを用いた印刷や銅箔等の金属箔のエッ

10

20

30

40

50

チングにより形成することもできる。導電性パターンを形成する場合、一定の径を有する断面視で円形の導電線を所定のパターンに形成することが、一つの連続した線状としてヒータ部とリード部、接続端子部を容易に形成できる点で好ましい。

導電性パターンを導電線で構成する場合、その導電線は、少なくとも金属線を含んで構成されるのが好ましく、さらに好ましくは、金属線が自己融着性の絶縁被膜により被覆されてなるものとする事ができる。金属線としては、例えば、銅、鉄、金、銅ニッケル、ニッケルクロム、鉄ニッケルクロム等の金属線を用いることができるが、導電性を有するものであれば他の材料を用いることもできる。電気抵抗や耐久性、コストの観点から、金属線として銅又は銅に亜鉛や鉛、錫、銀、アルミ、ニッケル、ベリリウム、ジルコニウムなどを単独もしくは複数組み合わせる銅合金を用いることが好ましい。

10

#### 【0017】

金属線を被覆する絶縁被膜は絶縁性の樹脂被膜であり、絶縁被膜で被覆された導電線は市販のエナメル線とすることができる。絶縁性の樹脂被膜の具体例としては、ポリエステル、ポリエチレン、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、ポリエステルイミド、ポリアミドイミド、フッ素樹脂等を挙げることができる。絶縁性被膜は、典型的には黒色であるが、加熱対象となる被着体の色彩にあわせて絶縁被膜を任意の色に着色させてもよい。

導電性パターンを構成する導電線の直径は、例えば、0.03mm~0.20mmである。細い導電線を形成するのは容易ではない場合もあるが、加熱対象となる被着体の意匠性を損なわないためにはできるだけ細いほうがよく、導電線の直径は好ましくは、0.05mm~0.15mmである。導電線の長さは、導電性パターンのパターン形態等に応じたものとする事ができる。

20

#### 【0018】

導電性パターンは、典型的には支持シート上で導電線を引き回して、所定のパターン形態を描き、導電線を少なくとも支持シートの表面に埋め込むことにより固定することで、形成することができる。

支持シートの表面への導電線の埋め込み方法としては、例えば、超音波融着の原理を活用して導電線を支持シートの表面に埋め込むことが望ましい。超音波融着を行うに際しては、導電線を繰り出しながら熱可塑性樹脂からなる支持シートの表面を溶融させ、導電線を支持シートの表面に埋め込むことが可能な配線描画装置を用いることができる。このような配線描画装置が備える超音波ヘッドにより、導電線を支持シートの表面上へ繰り出しつつ、振動と加圧により支持シートの表面に導電線を埋め込むことができる。

30

支持シートの表面への導電線の埋め込みにより、支持シート上での導電性パターンの位置決めを行うことができ、外部からの衝撃等による導電線の位置ずれの抑制を図ることができる。また、支持シートの表面に導電線を埋め込むことで、支持シートの表面上に導電線を配置することによる支持シートの表面の凹凸の程度を低減することができる。

#### 【0019】

次に本発明のフィルムヒータの導電性パターンの実施形態について説明する。

図1を参照すると、導電性パターン2は、左右一対の接続端子部21a, 21bと、これら接続端子部21a, 21bからそれぞれ延びたリード線22a, 22bと、リード線22a, 22bから続く全体として非直線状のヒータ部23とが、一本の導電線からなる連続した線状パターンとして設けられる。

40

一本の連続した導電線で、接続端子部と、リード線と、ヒータ部とを形成することで、製造工程を容易にでき、低コストのフィルムヒータを製造することが可能となる。

図1では、接続端子部21a, 21bは、導電線が複数箇所折れ曲がって蛇行するメアング形状で形成されている。この場合、接続端子部21a, 21bは、複数個所で折れ曲がって蛇行する折り返し部分の折り返し回数を所定の平面積内で多くして折り返し線を密集させたものであることが好ましい。図1に示す実施形態のような場合、メアング形状は、相対的に長さの短い折れ曲がり部分と相対的に長さの長い直線部分とが繰り返され、この直線部分の本数が2本/mm以上となるようにすることが好適である。

50

## 【 0 0 2 0 】

また、必要により、接続端子部上に外部電極との接続効率を上げるためにさらに金属板からなる導電片を設けることができる。金属板としては、例えば銅、銅合金、鉄、鉄とニッケル合金等を用いることができる。

導電線が絶縁被膜で被覆されている場合は、接続端子部の導電線を被覆する絶縁被膜を除去し、内部の金属線を露出させる。露出させる方法としては、ミーリング装置等による切削で可能であるが、金属板や外部電極と半田接続するときの熱で絶縁被膜を熔融除去することもできる。

## 【 0 0 2 1 】

ヒータ部 2 3 は、左右一对の接続端子部 2 1 a , 2 1 b からそれぞれ延びたリード線 2 2 a , 2 2 b から引き回されて形成される、図 1 では、ヒータ部 2 3 は、相対的に長さの短い折れ曲がり部分と相対的に長さの長い直線部分とが繰り返され、複数個所で折れ曲がって蛇行する、全体として非直線状の線状パターンとなっている。ヒータ部のパターンは、被着体の形状や加熱面積、加熱効率を考慮し任意のパターンとすることができ、直線部分を含まない曲線形状の繰り返しや渦巻状であってもよい。

図 1 では、導電性パターンは、ヒータ部 2 3 を中心に左右一对の接続端子部 2 1 a , 2 1 b と左右一对のリード部 2 2 a , 2 2 b からなり、導電線により一方の接続端子部 2 1 a の端部を始点としてメアング形状の接続部 2 1 a が形成され、この接続端子部 2 1 a の他端部からリード線 2 2 a が延ばされ、このリード線 2 2 a から引き回された導電線でヒータ部 2 3 が形成され、このヒータ部 2 3 から他方のリード線 2 2 b が延ばされ、他方の接続端子部 2 1 b へと続く一本の導電線で、一つの連続した線状のヒータ部 2 3、リード部 2 2、接続端子部 2 1 が形成されている。

## 【 0 0 2 2 】

本発明の別の実施形態では、支持シートの導電性パターンを設けた一方の面に、導電性パターンを覆う別の透明な熱可塑性樹脂シートからなる外装シートが設けられ、外装シートには、接続端子部の少なくとも一部を外部に露出させる貫通孔が設けられたフィルムヒータとすることができる。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 ( a ) は、本発明に使用し得る外装シートの一例を模式的に示す平面図である。図 2 ( b ) は、本発明に使用し得る外装シートの一例を模式的に示す断面図である。

図 2 では、支持シートと略同一形状の外装シート 3 に、フィルムヒータの接続端子部の少なくとも一部を外部に露出させる貫通孔 3 1 が設けられている。

## 【 0 0 2 4 】

外装シートは、支持シートと同様の熱可塑性樹脂シートを用いることができ、導電性パターンを形成した支持シートの一方の面に熱処理及び/又はプレス処理を施すことで、外装シートを貼り合わせることができる。貼り合わせには、必要により、支持シートと外装シートの間に、接着層、粘着層、ヒートシール層などを介在させてもよい。

外装シートには、接続端子部の少なくとも一部を外部に露出させる貫通孔が設けられる。接続端子部を露出させるための外装シートの貫通孔の形成には、金型による打ち抜きやレーザー装置等の切削手段を用いることができ、具体的には、ビク刃、切削刃、レーザーカッター、又はミーリング装置等を用いることができる。

## 【 0 0 2 5 】

図 3 ( a ) は、外装シートを用いた本発明のフィルムヒータの一例を模式的に示す平面図である。図 3 ( b ) は、外装シートを用いた本発明のフィルムヒータの一例を模式的に示す断面図である。

図 3 に示す実施形態から解かるように、導電性パターンを形成した支持シート 1 の一方の面の全面が貫通孔 3 1 を除いて外装シート 3 により覆われており、これにより全体として透明な熱可塑性樹脂シートからなる支持シート 1 と外装シート 3 の間に導電線からなる導電性パターンが挟持された構成であっても、接続端子部 2 1 は外部電源と確実に電氣的に接続することができる。また、支持シートの一方の面に形成されたヒータ部とリード部

10

20

30

40

50

を外装シートで覆って保護することが可能になる。

外装シートの表面には、必要により、防汚層や防曇層、帯電防止層、ハードコート層などを形成してもよい。

【0026】

本発明では、必要により、支持シートの他方の凸凹面上に粘着層が設けられた構成とすることができる。粘着層を用いることにより、被着体に対して簡単に貼着することができる。粘着層としては、例えば、アクリル系、ウレタン系、エポキシ系、ゴム系、ポリエステル系、セルロース系、エマルジョン等の粘着剤が使用可能である。また必要により粘着剤の特性向上のための添加剤として、フィラーや粘着付与剤や硬化剤なども適宜使用できる。

10

粘着層の厚みは接着力が得られる厚みであれば特に限定されず、通常は $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ とし、好ましくは $25\mu\text{m} \sim 75\mu\text{m}$ 程度がよい。粘着層を形成する場合、粘着剤をグラビアコーティング、グラビアリバースコーティング、コンマコーティング、ナイフコーティング、ダイコーティング等の塗布方式を用いて形成できる。

【実施例】

【0027】

(実施例1)

支持シートとなる熱可塑性樹脂シート(三菱樹脂株式会社製ポリカシートDPI-AO厚み $0.075\text{mm}$ )を準備し、表面が平坦な金属板と表面にエンボス型が形成された金属板とで熱可塑性樹脂シートを挟み、真空ラミネート機(名機製作所製MVL P-500、温度 $180$  圧力 $0.5\text{MPa}$ )により加熱プレスしてエンボス加工を行い、支持シートの片面に凹凸面を形成した。凹凸面は深さ約 $20\mu\text{m}$ の波形の連続模様とした。

20

支持シートの平坦な表面に導電線(ELEKTROISOLA社製自己融着被膜導線AB150 $0.10\text{mm}$ )を、超音波ヘッドを備えた配線描画装置(Ruhlamat社製WCE150、設定条件:USP1200、speed40%)を用いて埋め込み、図1に示すような導電性パターンを形成した。

導電性パターンは、リード部の長さ(端子部から最初の折り返し位置までの直線部分の長さ)が、 $130\text{mm}$ 、ヒータ部は、直線部分 $90\text{mm}$ 、折り返し部分(ピッチ) $10\text{mm}$ 、折り返し回数(直線部分の線数)8回とし、接続端子部は、直線部分 $17\text{mm}$ 、折り返し部分(ピッチ) $0.3\text{mm}$ 、折り返し回数(直線部分の線数)12回とした。最後に、縦 $170\text{mm} \times$ 横 $120\text{mm}$ にカットし、フィルムヒータを作製した。

30

【0028】

(実施例2)

外装シートとなる熱可塑性樹脂シート(三菱樹脂株式会社製ポリカシートDPI-AO厚み $0.075\text{mm}$ )を準備し、接続端子部の対応する位置に $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ の貫通孔を形成した。実施例1の導電性パターンを配線した支持シートの表面に外装シートを貼り合わせて、真空ラミネート機(名機製作所製MVL P-500、温度 $180$  圧力 $0.5\text{MPa}$ )により加熱プレスし、支持シート上に十分に密着させた。最後に、縦 $170\text{mm} \times$ 横 $120\text{mm}$ にカットし、フィルムヒータを作製した。

【符号の説明】

40

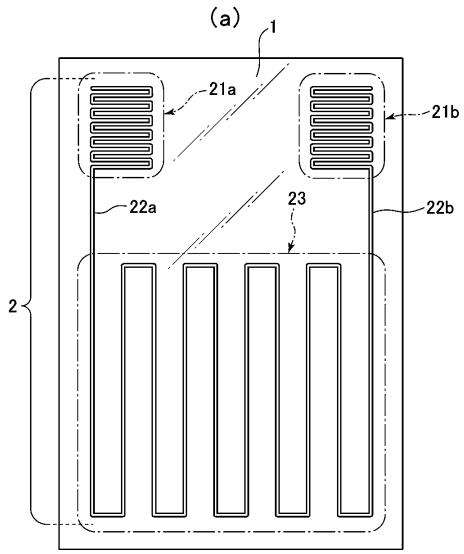
【0029】

- 1 支持シート
- 2 導電性パターン
- 21 a、21 b 接続端子部
- 22 a、22 b リード部
- 23 ヒータ部
- 3 外装シート
- 31 貫通孔

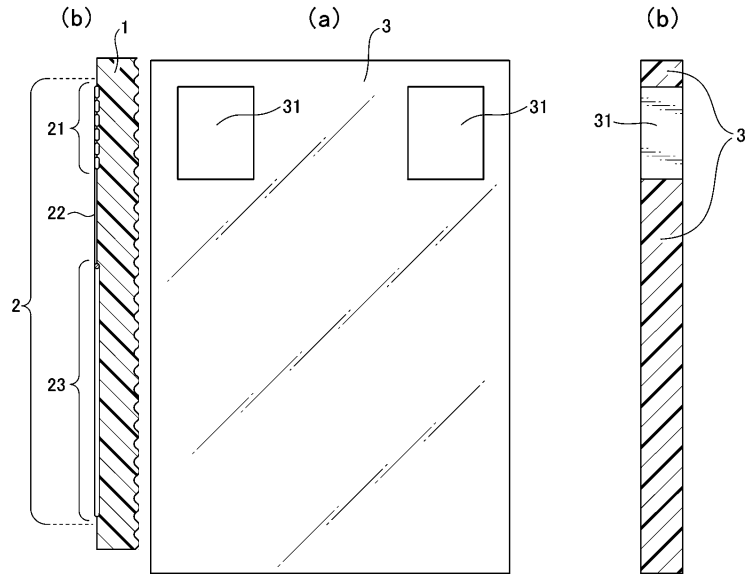
50

【図面】

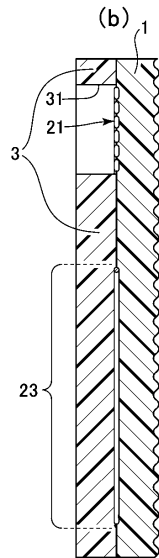
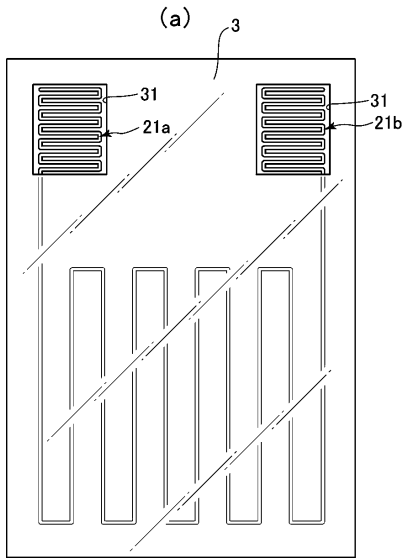
【図 1】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100120525  
弁理士 近藤 直樹
- (74)代理人 100139712  
弁理士 那須 威夫
- (72)発明者 大塚 達矢  
東京都港区芝浦3丁目19番26号 株式会社トッパンインフォメディア内
- 審査官 杉浦 貴之
- (56)参考文献 特開2017-004918(JP,A)  
実公昭49-025234(JP,Y1)  
実開昭49-041628(JP,U)  
実公昭62-040393(JP,Y2)  
実開昭60-024616(JP,U)  
特開2001-176644(JP,A)  
実開昭58-047528(JP,U)  
特開2006-079933(JP,A)  
特開2006-302605(JP,A)  
特表2015-508554(JP,A)  
特開2002-342729(JP,A)  
特開2016-051330(JP,A)  
特開2012-093952(JP,A)  
中国実用新案第202231884(CN,U)  
特開2003-257597(JP,A)  
特開2014-102582(JP,A)  
実開昭60-090790(JP,U)  
特開2009-252712(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H05B 3/20  
H05B 3/84