

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7171332号
(P7171332)

(45)発行日 令和4年11月15日(2022.11.15)

(24)登録日 令和4年11月7日(2022.11.7)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 B 3/56 (2006.01)**H 0 5 B** 3/56**B 2 9 C** 64/112 (2017.01)**B 2 9 C** 64/112**B 3 3 Y** 80/00 (2015.01)**B 3 3 Y** 80/00**B 3 3 Y** 10/00 (2015.01)**B 3 3 Y** 10/00**B 2 9 C** 65/34 (2006.01)**B 2 9 C** 65/34

請求項の数 11 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-173029(P2018-173029)

(22)出願日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(65)公開番号 特開2020-47393(P2020-47393A)

(43)公開日 令和2年3月26日(2020.3.26)

審査請求日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(73)特許権者 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号

(74)代理人 110002147弁理士法人酒井国際特許事務所

(72)発明者 加茂 宗太

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 ▲高▼木 清嘉

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 堀苑 英毅

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 西村 賢

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 接合用発熱回路、接合体、接合用発熱回路の製造方法及び接合方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

部材同士の上に配置される接合用発熱回路において、
電熱線と、

前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を
備え、

前記突起部は、前記電熱線に比して、熱伝導性が高い材料となっていることを特徴とする
接合用発熱回路。

【請求項2】

部材同士の上に配置される接合用発熱回路において、
電熱線と、

前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を
備え、

隣接する前記突起部同士の間隔は、前記突起部の突出方向における長さよりも長いこと
を特徴とする接合用発熱回路。

【請求項3】

前記電熱線及び前記突起部を被覆するフィルムを、さらに備え、

前記フィルムは、前記部材と同じ材料となっていることを特徴とする請求項1または2
に記載の接合用発熱回路。

【請求項4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の接合用発熱回路と、
前記接合用発熱回路を挟んで両側に設けられる部材と、を備えることを特徴とする接合体。

【請求項 5】

部材同士の上に配置される接合用発熱回路を製造する接合用発熱回路の製造方法において、

前記接合用発熱回路は、電熱線と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を有し、

導電性インクを吐出ヘッドから造形台へ向かって吐出して、造形台上に、前記電熱線と複数の前記突起部とを造形する造形工程を備えることを特徴とする接合用発熱回路の製造方法。

10

【請求項 6】

基材を用いて、部材同士の上に配置される接合用発熱回路を製造する接合用発熱回路の製造方法において、

前記接合用発熱回路は、電熱線と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を有し、

前記基材上の複数の前記突起部を形成する位置に、レジストを塗布するレジスト塗布工程と、

前記レジストを塗布した前記基材をエッチングするエッチング工程と、

エッチング後の前記基材に塗布された前記レジストを除去して、前記接合用発熱回路を形成するレジスト除去工程と、を備えることを特徴とする接合用発熱回路の製造方法。

20

【請求項 7】

基材を用いて、部材同士の上に配置される接合用発熱回路を製造する接合用発熱回路の製造方法において、

前記接合用発熱回路は、電熱線と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を有し、

前記基材を挟持するパンチローラにより、前記基材に、前記電熱線を切り出すための切込み部と、前記突起部を形成する位置における切込みを非形成とした非切込み部と、を形成し、前記基材から前記電熱線を離形するときに、前記非切込み部を引き裂くことで、前記突起部が対向方向となるように前記電熱線から前記突起部を突出させる打ち抜き工程を備えることを特徴とする接合用発熱回路の製造方法。

30

【請求項 8】

部材同士の上に、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、

前記部材同士が対向する対向方向に沿って突出する複数の突起部が形成された電熱線を、前記部材上に複数配置し、前記電熱線同士を通電部材により接続して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、

形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の上に位置させる配置工程と、

前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備えることを特徴とする接合方法。

40

【請求項 9】

部材同士の上に、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、

前記部材同士が対向する対向方向に沿って突出する複数の突起部が形成された電熱線を加熱しながら、前記電熱線が所定の回路パターンとなるように、前記電熱線を前記部材上に配置して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、

形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の上に位置させる配置工程と、

前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備えることを

50

特徴とする接合方法。

【請求項 10】

部材同士の間、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、

電熱線が所定の回路パターンとなるように、前記電熱線を前記部材上に配置する電熱線配置工程と、

前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出させる複数の突起部を加熱しながら、複数の前記突起部を前記電熱線に配置して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、

形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の上に位置させる配置工程と、

前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備えることを特徴とする接合方法。

【請求項 11】

部材同士の間、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、

前記部材上に導電性材料を付着させて、前記部材同士が対向する対向方向に沿って突出する複数の突起部が形成された電熱線を、前記部材上に配置して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、

形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の上に位置させる配置工程と、

前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備え、

前記回路形成工程では、前記導電性材料の前記対向方向における厚さが薄い第 1 部位と、前記第 1 部位に比して厚さが厚い第 2 部位とを形成し、前記第 2 部位を前記突起部として形成することを特徴とする接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接合用発熱回路、接合体、接合用発熱回路の製造方法及び接合方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、接合用発熱回路として、一对の接合部材の間に配置される抵抗発熱体が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。接合部材は、繊維強化熱可塑性樹脂部材であり、抵抗発熱体は、一对の接合部材の間において通電させられることにより、一对の接合部材を融着させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2015-168137 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、抵抗発熱体等の接合用発熱回路は、融着部を均一に昇温させる必要があることから、密に配置する必要がある。しかしながら、接合用発熱回路を密に配置すると、樹脂が融けた後、接合用発熱回路は、硬化前の融けた樹脂内に留まることができずに動いてしまい、隣の接合用発熱回路と接触することで、ショートしてしまう可能性がある。また、融着完了後、接合用発熱回路は、融着面に残置することから、融着強度が低下する可能性がある。

【0005】

10

20

30

40

50

そこで、本発明は、部材間の接合を好適に行うことができる接合用発熱回路、接合体、接合用発熱回路の製造方法及び接合方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の接合用発熱回路は、部材同士の間配置される接合用発熱回路において、電熱線と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、硬化前の流動性を有する部材に対して、突起部が抵抗となり、接合用発熱回路が流動し難くなるため、回路同士の接触によるショートが発生を抑制することができる。また、突起部が硬化前の部材に食い込むため、部材同士の接合強度の向上を図ることができる。なお、対向方向に沿う突起部の突出方向は、例えば、部材が溶融する融着面に対して垂直となる方向であるが、必ずしも垂直である必要はなく、融着面に対して垂直となる方向の成分を含む方向であればよい。また、複数の突起部の突出方向における長さは、同じ長さであってもよいし、異なる長さであってもよい。

【0008】

また、前記突起部の突出方向における長さは、前記部材が溶融する融着層の層厚に対して、前記層厚の半分以上の長さとなっていることが、好ましい。

【0009】

この構成によれば、部材が溶融する場合、突起部を融着層に対して適切に食い込ませることができるため、抵抗融着回路の流動を適切に抑制し、また、部材同士を適切に融着させることができる。

【0010】

また、前記突起部は、前記電熱線に比して、熱伝導性が高い材料となっていることが、好ましい。

【0011】

この構成によれば、突起部と接する部材を好適に溶融させることができる。

【0012】

また、隣接する前記突起部同士の間隔は、前記突起部の突出方向における長さよりも長いことが、好ましい。

【0013】

この構成によれば、突起部が傾倒しても、隣接する突起部に接触することを抑制することができるため、突起部同士の接触によるショートが発生を抑制することができる。

【0014】

また、前記電熱線及び前記突起部を被覆するフィルムを、さらに備え、前記フィルムは、前記部材と同じ材料となっていることが、好ましい。

【0015】

この構成によれば、電熱線及び突起部がフィルムに保護された状態で、部材同士の間配置することができる。また、フィルムが部材と同じ材料であることから、接合する部材とフィルムとを好適に一体化することができる。なお、フィルムは、例えば、熱可塑性樹脂が適用される。

【0016】

本発明の他の接合用発熱回路は、部材同士の間配置される接合用発熱回路において、長尺方向に延在するシート状の電熱帯を備え、前記電熱帯は、前記長尺方向を軸方向として捻って形成されることを特徴とする。

【0017】

この構成によれば、電熱帯を捻ることにより、電熱帯を3次元形状とすることができる。3次元形状となる電熱帯は、硬化前の流動性を有する部材に対して流動し難くなるため、回路同士の接触によるショートが発生を抑制することができる。また、3次元形状となる電熱帯は、溶融した部材に食い込むため、部材同士の接合強度の向上を図ることができ

10

20

30

40

50

る。

【0018】

本発明の接合体は、上記の接合用発熱回路と、前記接合用発熱回路を挟んで両側に設けられる部材と、を備えることを特徴とする。

【0019】

この構成によれば、一对の部材を接合用発熱回路を用いて接合することで、部材間が好適に接合された接合体とすることができる。

【0020】

本発明の接合用発熱回路の製造方法は、部材同士の上に配置される接合用発熱回路を製造する接合用発熱回路の製造方法において、前記接合用発熱回路は、電熱線と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を有し、導電性インクを吐出ヘッドから造形台へ向かって吐出して、造形台上に、前記電熱線と複数の前記突起部とを造形する造形工程を備えることを特徴とする。

10

【0021】

この構成によれば、吐出ヘッドから吐出した導電性インクにより、電熱線と複数の突起部とを造形することで、接合用発熱回路を容易に形成することができる。

【0022】

本発明の他の接合用発熱回路の製造方法は、基材を用いて、部材同士の上に配置される接合用発熱回路を製造する接合用発熱回路の製造方法において、前記接合用発熱回路は、電熱線と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を有し、前記基材上の複数の前記突起部を形成する位置に、レジストを塗布するレジスト塗布工程と、前記レジストを塗布した前記基材をエッチングするエッチング工程と、エッチング後の前記基材に塗布された前記レジストを除去して、前記接合用発熱回路を形成するレジスト除去工程と、を備えることを特徴とする。

20

【0023】

この構成によれば、電熱線と複数の突起部との形状を精度良く形成することができる。

【0024】

本発明の他の接合用発熱回路の製造方法は、基材を用いて、部材同士の上に配置される接合用発熱回路を製造する接合用発熱回路の製造方法において、前記接合用発熱回路は、電熱線と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出する複数の突起部と、を有し、前記基材を挟持するパンチローラにより、前記基材に、前記電熱線を切り出すための切込み部と、前記突起部を形成する位置における切込みを非形成とした非切込み部と、を形成し、前記基材から前記電熱線を離形するときに、前記非切込み部を引き裂くことで、前記突起部が対向方向となるように前記電熱線から前記突起部を突出させる打ち抜き工程を備えることを特徴とする。

30

【0025】

この構成によれば、基材から電熱線を離形することで、複数の突起部を対向方向に突出させることができるため、接合用発熱回路を容易に形成することができる。

【0026】

本発明の接合方法は、部材同士の上に、接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、前記部材同士が対向する対向方向に沿って突出する複数の突起部が形成された電熱線を、前記部材上に複数配置し、前記電熱線同士を通電部材により接続して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の上に位置させる配置工程と、前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備えることを特徴とする。

40

【0027】

この構成によれば、部材上に、接合用発熱回路を形成した後、部材同士を接合することができる。なお、接合用発熱回路は、複数の電熱線が直列または並列の回路となるように、通電部材により接続される。

50

【0028】

また、本発明の他の接合方法は、部材同士の間、に、接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、前記部材同士が対向する対向方向に沿って突出する複数の突起部が形成された電熱線を加熱しながら、前記電熱線が所定の回路パターンとなるように、前記電熱線を前記部材上に配置して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の間、に位置させる配置工程と、前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備えることを特徴とする。

【0029】

この構成によれば、電熱線及び突起部を加熱しながら部材上に電熱線を配置することで、突起部を部材に好適に食い込ませることができる。このため、部材上に形成された接合用発熱回路は、部材同士を好適に接合することができる。

10

【0030】

また、本発明の他の接合方法は、部材同士の間、に、接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、電熱線が所定の回路パターンとなるように、前記電熱線を前記部材上に配置する電熱線配置工程と、前記部材同士が対向する対向方向に沿って前記電熱線から突出させる複数の突起部を加熱しながら、複数の前記突起部を前記電熱線に配置して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の間、に位置させる配置工程と、前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備えることを特徴とする。

20

【0031】

この構成によれば、突起部を加熱しながら部材上に接合用発熱回路を形成することで、突起部を部材に好適に食い込ませることができる。このため、部材上に形成された接合用発熱回路は、部材同士を好適に接合することができる。

【0032】

また、本発明の他の接合方法は、部材同士の間、に、接合用発熱回路を配置して、前記部材同士を接合する接合方法において、前記部材上に導電性材料を付着させて、前記部材同士が対向する対向方向に沿って突出する複数の突起部が形成された電熱線を、前記部材上に配置して、前記接合用発熱回路を形成する回路形成工程と、形成された前記接合用発熱回路上に前記部材を配置することで、前記接合用発熱回路を前記部材同士の間、に位置させる配置工程と、前記接合用発熱回路に通電を行って、前記部材を接合する接合工程と、を備え、前記回路形成工程では、前記導電性材料の前記対向方向における厚さが薄い第1部位と、前記第1部位に比して厚さが厚い第2部位とを形成し、前記第2部位を前記突起部として形成することを特徴とする。

30

【0033】

この構成によれば、導電性材料の厚さを厚くすることで、複数の突起部を形成することができる。また、導電性材料を付着させて電熱線に複数の突起部を形成することで、部材上に形成された接合用発熱回路は、部材同士を好適に接合することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0034】

【図1】図1は、実施形態1に係る接合体を模式的に表した断面図である。

【図2】図2は、実施形態1に係る抵抗融着回路の模式図である。

【図3】図3は、実施形態1に係る抵抗融着回路の製造方法に関する一例の説明図である。

【図4】図4は、実施形態1に係る抵抗融着回路の製造方法に関する一例の説明図である。

【図5】図5は、実施形態1に係る抵抗融着回路の製造方法に関する一例の説明図である。

【図6】図6は、実施形態1に係る抵抗融着回路の製造方法により形成される抵抗融着回路を模式的に表した平面図である。

【図7】図7は、実施形態2に係る抵抗融着回路の模式図である。

【図8】図8は、実施形態3に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

50

【図 9】図 9 は、実施形態 4 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【図 10】図 10 は、実施形態 5 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【図 11】図 11 は、実施形態 6 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【図 12】図 12 は、実施形態 7 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能であり、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせることも可能である。

【0036】

〔実施形態 1〕

実施形態 1 に係る接合用発熱回路は、被接合部材 11 同士を融着するために用いられる発熱体であり、いわゆる抵抗融着回路 10 である。先ず、図 1 を参照して、抵抗融着回路 10 を用いて形成される接合体 1 について説明する。

【0037】

図 1 は、実施形態 1 に係る接合体を模式的に表した断面図である。図 1 に示すように、接合体 1 は、抵抗融着回路 10 と、抵抗融着回路 10 を挟んで両側に設けられる 2 つの被接合部材 11 とを含んで構成されている。ここで、抵抗融着回路 10 及び被接合部材 11 の厚さ方向を Z 方向とし、厚さ方向に直交する所定方向を X 方向とし、Z 方向及び X 方向に直交する方向を Y 方向とする。

【0038】

抵抗融着回路 10 は、被接合部材 11 の融着面 12 に沿って広がる薄膜の回路となっている。被接合部材 11 は、例えば、炭素繊維 14 に熱可塑性樹脂 15 を含浸させた複合材、いわゆる、CFRTP (Carbon Fiber Reinforced Thermoplastics) である。なお、実施形態 1 では、CFRTP に適用して説明するが、加熱されることにより溶融する樹脂を含む部材であれば、いずれの部材であってもよく、特に限定されない。また、実施形態 1 では、加熱されることにより溶融する樹脂を含む被接合部材 11 に適用して説明するが、熱硬化性の樹脂を含む被接合部材に適用してもよく、被接合部材として、例えば、炭素繊維等の強化繊維に熱硬化性樹脂を含浸させた複合材に適用してもよい。この場合、接合用発熱回路は、被接合部材同士を熱硬化させるために用いられる発熱回路となっている。つまり、接合用発熱回路は、半硬化状態となる被接合部材（複合材）を加熱して熱硬化させることで、被接合部材 11 同士を接合してもよい。なお、熱硬化性の樹脂を含む被接合部材としては、上記の複合材の他、部材同士の間に配置される熱硬化性樹脂からなる接着剤シートであってもよい。

【0039】

このような接合体 1 を形成する場合、先ず、2 つの被接合部材 11 の融着面 12 の間に、抵抗融着回路 10 を配置することで、被接合部材 11 と抵抗融着回路 10 とを Z 方向に重ね合わせる。この後、抵抗融着回路 10 に通電を行うことで、抵抗融着回路 10 を発熱させる。抵抗融着回路 10 が発熱すると、被接合部材 11 の融着面 12 が溶融することで、被接合部材 11 が抵抗融着回路 10 と共に一体となる。そして、冷却することにより、被接合部材 11 同士が接合して、接合体 1 が形成される。

【0040】

次に、図 2 を参照して、抵抗融着回路 10 について説明する。図 2 は、実施形態 1 に係る抵抗融着回路の模式図である。抵抗融着回路 10 は、電熱線 21 と、電熱線から突出する複数の突起部 22 と、を備える。

10

20

30

40

50

【0041】

電熱線21は、通電することにより発熱する金属線であり、XY面内において所定の配線パターンとなっている。図2において、電熱線21は、例えば、Y方向に往復しながら、X方向に向かって蛇行する配線パターンとなっており、XY面内において、略方形状に形成されている。なお、配線パターンは特に限定されない。また、電熱線21は、その線径が、被接合部材11の溶融条件等に応じて適切となる径となっており、同様に、隣接する電熱線21同士の間隔は、被接合部材11の溶融条件等に応じて適切となる間隔となっている。

【0042】

複数の突起部22は、被接合部材11同士が対向する対向方向に沿って、すなわち、Z方向に沿って、電熱線21から突出して形成されている。なお、Z方向に沿う突起部22の突出方向は、例えば、被接合部材11が溶融する融着面12に対して垂直となる方向であるが、必ずしも垂直である必要はなく、融着面12に対して垂直となる方向の成分を含む方向であればよい。また、突起部22は、その形状が突出方向の先端へ向かって先細りする楔形状であってもよいし、突出方向の先端へ向かって広がる抜け止めが形成された逆三角形状であってもよく、特に限定されない。

【0043】

突起部22の突出方向における長さは、被接合部材11が溶融する融着層の層厚に対して、層厚の半分以上の長さとなっている。ここで、融着層とは、抵抗融着回路10によって被接合部材11が溶融するZ方向の厚みを有する層であり、例えば、融着面12から炭素繊維に至るまでの層である。また、突起部22の突出方向における長さは、電熱線21上において隣接する突起部22同士の間隔に比して短いものとなっている。換言すれば、電熱線21上において隣接する突起部22同士の間隔は、突起部22の突出方向における長さよりも長くなっている。また、複数の突起部22の突出方向における長さは、同じ長さであってもよいし、異なる長さであってもよい。

【0044】

また、突起部22は、電熱線21と同じ材料を用いて構成してもよいし、異なる材料を用いて構成してもよい。異なる材料を用いる場合、突起部22は、電熱線21に比して、熱伝導性が高い材料を用いている。このため、抵抗融着回路10への通電時において、電熱線21の発熱を突起部22へ効率よく伝熱することが可能となる。

【0045】

また、抵抗融着回路10は、電熱線21及び突起部22を被覆する保護フィルム23（図3参照）を、さらに備えてもよい。この場合、保護フィルム23は、被接合部材11に含まれる樹脂と同じ材料とすることで、抵抗融着回路10への通電時において、保護フィルム23を付けたまま、使用することが可能となる。なお、保護フィルム23は、被接合部材11に含まれる樹脂と異なる材料であってもよい。この場合、抵抗融着回路10への通電時において、保護フィルム23を付けたまま、使用してもよいし、保護フィルム23を引き剥がしてもよい。例えば、被接合部材11に含まれる樹脂が熱可塑性樹脂であって、つまり、被接合部材11が熱可塑複合材であって、保護フィルム23として熱硬化性樹脂からなるフィルム状の接着剤を用いる場合、保護フィルム23を付けたまま使用することで、被接合部材11と保護フィルム23とを一体としてもよい。

【0046】

次に、図3から図6を参照して、抵抗融着回路10の製造方法に関する処理の一例について説明する。図3から図5は、実施形態1に係る抵抗融着回路の製造方法に関する一例の説明図である。図6は、実施形態1に係る抵抗融着回路の製造方法により形成される抵抗融着回路を模式的に表した平面図である。

【0047】

図3では、インクジェットヘッド42から導電性インクを吐出して3次元造形を行うことが可能な造形装置40を用いて、抵抗融着回路10を形成している。造形装置40は、造形台41と、インクジェットヘッド42と、インクジェットヘッド42の走査方向にお

10

20

30

40

50

ける移動を案内するガイドバー４３と、を備えている。

【００４８】

造形台４１は、インクジェットヘッド４２と対向する上面が平坦面となっており、インクジェットヘッド４２から吐出されたインク液滴が付着する。抵抗融着回路１０は、造形台４１上に造形される。

【００４９】

インクジェットヘッド４２は、ガイドバー４３により走査方向に案内されながら、導電性インク及び熱可塑性樹脂を含む樹脂用インクを吐出する。インクジェットヘッド４２は、導電性インク及び樹脂用インクを吐出して、単位層を造形すると共に、単位層をＺ方向に積層して、抵抗融着回路１０を形成する。

【００５０】

図３において、抵抗融着回路１０は、上記の造形装置４０を用いて造形される。ここで、図３では、一例として、保護フィルム２３付きの抵抗融着回路１０を造形する場合について説明する。具体的に、造形装置４０は、保護フィルム２３付きの抵抗融着回路１０をＺ方向において単位層ごとに分割したデータである単位層データを用いている。造形装置４０は、この単位層データに基づいて、造形台４１上に、インクジェットヘッド４２から導電性インク及び樹脂用インクを吐出して、単位層を下層から順に複数積層することで、電熱線２１、複数の突起部２２及び保護フィルム２３からなる抵抗融着回路１０を造形する造形工程を実行する。なお、図３に示す造形工程では、電熱線２１と複数の突起部２２とを、導電性インクを用いて造形したが、造形台４１上に予め用意された電熱線２１を配置し、この電熱線２１上に導電性インクを吐出して、複数の突起部２２を形成してもよい。このとき、形成される複数の突起部２２は、電熱線２１の物理特性とは異なる物質としてもよい。具体的に、突起部２２の物理特性としては、電熱線２１に比して熱伝導率が高いもの、電熱線２１に比して硬度が高いもの、電熱線２１に比して電気伝導率が高いもの等がある。

【００５１】

次に、図４では、エッチングを行って、抵抗融着回路１０を形成している。ここで、図４では、一例として、保護フィルム２３を省いた抵抗融着回路１０を形成する場合について説明する。まず、抵抗融着回路１０となる前の状態である基材４５に対して、複数の突起部２２が形成される位置に、レジスト４６を塗布する（ステップＳ１１：レジスト塗布工程）。この後、レジスト４６を塗布した基材４５に対してエッチング処理を行う（ステップＳ１２：エッチング工程）。エッチング工程では、エッチング液を用いたウェットエッチングを行ってもよいし、エッチング用ガスをを用いたドライエッチングを行ってもよく、特に限定されない。そして、エッチング後の基材４５に塗布されたレジスト４６を除去することで（ステップＳ１３：レジスト除去工程）、抵抗融着回路１０を形成する。

【００５２】

次に、図５及び図６では、一对のパンチローラ５１を用いて、抵抗融着回路１０を形成している。一对のパンチローラ５１は、抵抗融着回路１０となる前の状態である基材４８に対して、抵抗融着回路１０を形成するための溝をパンチングする打ち抜き工程を実行する。一对のパンチローラ５１により溝がパンチングされた基材４８は、一例として、図６に示すものとなり、抵抗融着回路１０を構成する部位と、抵抗融着回路１０を挟んで両側に設けられ、抵抗融着回路１０から引き剥がされる一对の部位４８ａ、４８ｂとに分けられる。このとき、基材４８には、電熱線２１を切り出すための切込み部が形成される一方で、突起部２２を形成する位置において切込み部が形成されない（非切込み部）ものとなっている。

【００５３】

一对のパンチローラ５１によりパンチングされた基材４８は、搬送方向の下流側に設けられる一对のガイドローラ５２により、部位４８ａが、基材４８の表面側（図６の上側）に向かって案内され、部位４８ｂが、基材４８の裏面側（図６の下側）に向かって案内される。ガイドローラ５２を通過した部位４８ａは、搬送方向の下流側に設けられる搬送口

10

20

30

40

50

ーラ 5 3 によって搬送されることで、基材 4 8 から引き剥がされる。同様に、ガイドローラ 5 2 を通過した部位 4 8 b は、搬送方向の下流側に設けられる搬送ローラ 5 4 によって搬送されることで、基材 4 8 から引き剥がされる。そして、基材 4 8 から一对の部位 4 8 a, 4 8 b が引き剥がされることで、抵抗融着回路 1 0 が形成される。このとき、基材 4 8 から電熱線 2 1 を離形するときに、非切込み部を引き裂くことで、突起部 2 2 を突出させる。

【0054】

以上のように、実施形態 1 によれば、被接合部材 1 1 の接合時において、熔融した被接合部材 1 1 に対して、突起部 2 2 が抵抗となり、抵抗融着回路 1 0 が流動し難くなるため、回路同士の接触によるショートが発生を抑制することができる。また、突起部 2 2 が熔融した被接合部材 1 1 に食い込むため、被接合部材 1 1 同士の融着強度（接合強度）の向上を図ることができる。

10

【0055】

また、実施形態 1 によれば、突起部 2 2 の長さを、融着層の層厚の半分以上の長さとするすることで、突起部 2 2 を融着層に対して適切に食い込ませることができるため、抵抗融着回路 1 0 の流動を適切に抑制し、また、被接合部材 1 1 同士を適切に融着させることができる。

【0056】

また、実施形態 1 によれば、突起部 2 2 を電熱線 2 1 に比して熱伝導性の高い材料とすることで、突起部 2 2 と接する被接合部材 1 1 を好適に熔融させることができる。

20

【0057】

また、実施形態 1 によれば、隣接する突起部 2 2 同士の間隔を、突起部 2 2 の突出方向における長さよりも長くすることで、突起部 2 2 が傾倒しても、隣接する突起部 2 2 に接触することを抑制することができるため、突起部 2 2 同士の接触によるショートの発生を抑制することができる。

【0058】

また、実施形態 1 によれば、保護フィルム 2 3 により、電熱線 2 1 及び突起部 2 2 を保護した状態で取り扱うことができるため、突起部 2 2 への損傷を軽減することができる。

【0059】

また、実施形態 1 によれば、インクジェットヘッド 4 2 から吐出した導電性インクにより、電熱線 2 1 と複数の突起部 2 2 とを造形することで、抵抗融着回路 1 0 を容易に形成することができる。

30

【0060】

また、実施形態 1 によれば、エッチングにより抵抗融着回路 1 0 を形成することで、電熱線 2 1 と複数の突起部 2 2 との形状を精度良く形成することができる。

【0061】

また、実施形態 1 によれば、パンチローラ 5 1 により基材 4 8 に溝（切込み部）を形成して、基材 4 8 から電熱線 2 1 を離形することで、複数の突起部 2 2 を突出させることができるため、抵抗融着回路 1 0 を容易に形成することができる。

【0062】

40

〔実施形態 2〕

次に、図 7 を参照して、実施形態 2 に係る抵抗融着回路 6 0 について説明する。なお、実施形態 2 では、重複した記載を避けるべく、実施形態 1 と異なる部分について説明し、実施形態 1 と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。図 7 は、実施形態 2 に係る抵抗融着回路の模式図である。

【0063】

実施形態 2 の抵抗融着回路 6 0 は、電熱帯 6 1 と、通電部材 6 2 とを備えている。電熱帯 6 1 は、長尺方向に延在するシート状に形成され、長尺方向を軸方向として捻ることで、3 次元形状に形成されている。通電部材 6 2 は、電熱帯 6 1 の端部同士を接続して、複数の電熱帯 6 1 が、直列または並列の回路となるようにしている。なお、図 7 では、複数

50

の電熱帯 6 1 が直列の回路となるように、通電部材 6 2 により接続されている。

【0064】

図 7 に示す抵抗融着回路 6 0 を製造する場合、一例として、シート状の電熱帯 6 1 を、長尺方向を軸方向として捻りながら、電熱帯 6 1 を裁断し、裁断したらせん状の電熱帯 6 1 を複数並べて、通電部材 6 2 により接続することで、抵抗融着回路 6 0 とする。

【0065】

以上のように、実施形態 2 によれば、電熱帯 6 1 を捻ることにより、電熱帯 6 1 を 3 次元形状とすることができる。3 次元形状となる電熱帯 6 1 は、溶融した被接合部材 1 1 に対して流動し難くなるため、回路同士の接触によるショートの発生を抑制することができる。また、3 次元形状となる電熱帯 6 1 は、溶融した被接合部材 1 1 に食い込むため、被接合部材 1 1 同士の融着強度の向上を図ることができる。

10

【0066】

〔実施形態 3〕

次に、図 8 を参照して、実施形態 3 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法について説明する。なお、実施形態 3 では、重複した記載を避けるべく、実施形態 1 及び 2 と異なる部分について説明し、実施形態 1 及び 2 と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。図 8 は、実施形態 3 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【0067】

実施形態 3 に係る接合方法は、被接合部材 1 1 の接合時において、抵抗融着回路 1 0 を形成している。なお、実施形態 3 の接合方法に用いられる抵抗融着回路 1 0 は、突起部 2 2 が形成された電熱線 2 1 と、通電部材 6 5 とが別体の状態で用意されている。なお、電熱線 2 1 及び突起部 2 2 は、実施形態 1 と同様の構成となっているため、説明を省略する。

20

【0068】

図 8 に示すように、まず、一方の被接合部材 1 1 (の融着面 1 2) 上に、電熱線 2 1 を複数配置する。このとき、電熱線 2 1 の突起部 2 2 の突出方向が、Z 方向となるように、電熱線 2 1 を配置する (ステップ S 2 1)。この後、電熱線 2 1 同士を通電部材 6 5 により接続して、抵抗融着回路 1 0 を形成する (ステップ S 2 2: 回路形成工程)。次に、形成された抵抗融着回路 1 0 上に、他方の被接合部材 1 1 を配置することで、抵抗融着回路 1 0 を被接合部材 1 1 同士の間に位置させる (ステップ S 2 3: 配置工程)。そして、抵抗融着回路 1 0 に通電を行って、被接合部材 1 1 を溶融させる (ステップ S 2 3: 溶融工程) ことで、抵抗融着回路 1 0 と共に被接合部材 1 1 を接合する。

30

【0069】

以上のように、実施形態 3 によれば、被接合部材 1 1 上に、抵抗融着回路 1 0 を形成した後、被接合部材 1 1 同士を接合することができる。

【0070】

〔実施形態 4〕

次に、図 9 を参照して、実施形態 4 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法について説明する。なお、実施形態 4 でも、重複した記載を避けるべく、実施形態 1 から 3 と異なる部分について説明し、実施形態 1 から 3 と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。図 9 は、実施形態 4 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

40

【0071】

実施形態 4 に係る接合方法は、実施形態 3 と同様に、被接合部材 1 1 の接合時において、抵抗融着回路 1 0 を形成している。実施形態 4 の接合方法では、突起部 2 2 が形成された電熱線 2 1 を繰り出しながら、所定の回路パターンに沿って電熱線 2 1 を配置することで、抵抗融着回路 1 0 を形成している。なお、電熱線 2 1 及び突起部 2 2 は、実施形態 1 と同様の構成となっているため、説明を省略する。

【0072】

図 9 に示すように、実施形態 4 の接合方法では、電熱線 2 1 を繰り出す繰出し部 7 0 と

50

、繰出し部 70 から繰り出された電熱線 21 を、一方の被接合部材 11（の融着面 12）上に押し付ける押付ローラ 71 とが用いられる。

【0073】

繰出し部 70 には、ヒータ 72 が設けられており、繰り出される電熱線 21 及び突起部 22 をヒータ 72 により加熱している。押付ローラ 71 は、一方の被接合部材 11（の融着面 12）に転接しており、押付ローラ 71 と被接合部材 11 との間に、繰出し部 70 から繰り出された電熱線 21 及び突起部 22 を引き込んでいる。そして、押付ローラ 71 は、引き込んだ電熱線 21 及び突起部 22 を被接合部材 11 に押圧する。このとき、押付ローラ 71 の外周面は、突起部 22 の突起形状に影響を与えないような材料が用いられる。

【0074】

実施形態 4 の接合方法において、上記の繰出し部 70 から、突起部 22 が形成された電熱線 21 が加熱されて繰り出されると、繰り出された電熱線 21 は、押付ローラ 71 と被接合部材 11 との間へ向かって進む。そして、加熱された電熱線 21 及び突起部 22 は、押付ローラ 71 により被接合部材 11 に押し付けられることで、突起部 22 が被接合部材 11 に食い込む。そして、繰出し部 70 は、電熱線 21 を繰り出しながら、所定の回路パターンに沿って電熱線 21 を配置することで、抵抗融着回路 10 を形成する（回路形成工程）。次に、形成された抵抗融着回路 10 上に、他方の被接合部材 11 を配置することで、抵抗融着回路 10 を被接合部材 11 同士の間位置させる（配置工程）。そして、抵抗融着回路 10 に通電を行って、被接合部材 11 を溶融させる（溶融工程）ことで、抵抗融着回路 10 と共に被接合部材 11 を接合する。

【0075】

以上のように、実施形態 4 によれば、電熱線 21 及び突起部 22 を加熱しながら被接合部材 11 上に電熱線 21 を配置することで、突起部 22 を被接合部材 11 に好適に食い込ませることができる。このため、被接合部材 11 上に形成された抵抗融着回路 10 は、被接合部材 11 同士を好適に接合することができる。

【0076】

〔実施形態 5〕

次に、図 10 を参照して、実施形態 5 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法について説明する。なお、実施形態 5 でも、重複した記載を避けるべく、実施形態 1 から 4 と異なる部分について説明し、実施形態 1 から 4 と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。図 10 は、実施形態 5 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【0077】

実施形態 5 に係る接合方法は、実施形態 3 及び 4 と同様に、被接合部材 11 の接合時において、抵抗融着回路 10 を形成している。実施形態 5 の接合方法では、電熱線 21 を繰り出しながら、所定の回路パターンに沿って電熱線 21 を配置し、配置した電熱線 21 上に突起部 22 を配置することで、抵抗融着回路 10 を形成している。なお、電熱線 21 及び突起部 22 は、実施形態 1 と同様の構成となっているため、説明を省略する。

【0078】

図 10 に示すように、実施形態 5 の接合方法では、電熱線 21 を繰り出す繰出し部 80 と、突起部 22 を射出する射出部 81 と、繰出し部 80 から繰り出された電熱線 21 を、一方の被接合部材 11（の融着面 12）上に押し付ける押付ローラ 82 とが用いられる。

【0079】

繰出し部 80 は、押付ローラ 82 と被接合部材 11 との間へ向けて、電熱線 21 を繰り出している。射出部 81 は、突起部 22 を、回転する押付ローラ 82 へ向けて連続的に射出している。このため、射出部 81 から射出された突起部 22 は、押付ローラ 82 の外周面において、周方向に沿って所定の間隔を空けて並べられる。押付ローラ 82 には、ヒータ 83 が設けられており、外周面に並んだ突起部 22 をヒータ 83 により加熱している。押付ローラ 82 は、一方の被接合部材 11（の融着面 12）に転接しており、被接合部材 11 上において、押付ローラ 82 と被接合部材 11 との間に入り込んだ電熱線 21 に、加

10

20

30

40

50

熱した突起部 22 を配置している。このとき、押付ローラ 82 の外周面は、突起部 22 の突起形状に影響を与えないような材料が用いられる。

【0080】

実施形態 5 の接合方法において、上記の繰出し部 80 から、電熱線 21 が繰り出されると、繰り出された電熱線 21 は、押付ローラ 82 と被接合部材 11 との間へ向かって進む。一方で、射出部 81 から突起部 22 が射出されると、射出された突起部 22 は、押付ローラ 82 の外周面に突き刺さる。そして、電熱線 21 は、押付ローラ 82 により被接合部材 11 に押し付けられると共に、ヒータ 83 により加熱された突起部 22 は、押付ローラ 82 により電熱線 21 上に配置されると共に、被接合部材 11 に食い込む。そして、繰出し部 80 は、電熱線 21 を繰り出しながら、所定の回路パターンに沿って電熱線 21 を配置する（電熱線配置工程）。また、射出部 81 及び押付ローラ 82 は、電熱線 21 に突起部 22 を配置することで、抵抗融着回路 10 を形成する（回路形成工程）。次に、形成された抵抗融着回路 10 上に、他方の被接合部材 11 を配置することで、抵抗融着回路 10 を被接合部材 11 同士の間位置させる（配置工程）。そして、抵抗融着回路 10 に通電を行って、被接合部材 11 を溶融させる（溶融工程）ことで、抵抗融着回路 10 と共に被接合部材 11 を接合する。

10

【0081】

以上のように、実施形態 5 によれば、突起部 22 を加熱しながら被接合部材 11 上に抵抗融着回路 10 を形成することで、突起部 22 を被接合部材 11 に好適に食い込ませることができる。このため、被接合部材 11 上に形成された抵抗融着回路 10 は、被接合部材 11 同士を好適に接合することができる。

20

【0082】

〔実施形態 6〕

次に、図 11 を参照して、実施形態 6 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法について説明する。なお、実施形態 6 でも、重複した記載を避けるべく、実施形態 1 から 5 と異なる部分について説明し、実施形態 1 から 5 と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。図 11 は、実施形態 6 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【0083】

実施形態 6 に係る接合方法は、実施形態 3 から 5 と同様に、被接合部材 11 の接合時において、抵抗融着回路 10 を形成している。実施形態 6 の接合方法では、電熱線 21 を繰り出しながら、所定の回路パターンに沿って電熱線 21 を配置し、配置した電熱線 21 上に突起部 22 を配置することで、抵抗融着回路 10 を形成している。なお、電熱線 21 及び突起部 22 は、実施形態 1 と同様の構成となっているため、説明を省略する。

30

【0084】

図 11 に示すように、実施形態 6 の接合方法では、電熱線 21 を繰り出す繰出し部 90 と、突起部 22 を射出する射出部 91 と、繰出し部 90 から繰り出された電熱線 21 を、一方の被接合部材 11（の融着面 12）上に押し付ける押付ローラ 92 とが用いられる。

【0085】

繰出し部 90 は、押付ローラ 92 と被接合部材 11 との間へ向けて、電熱線 21 を繰り出している。射出部 91 は、被接合部材 11 上に配置された電熱線 21 へ向けて突起部 22 を射出している。射出部 91 には、ヒータ 93 が設けられており、射出される突起部 22 をヒータ 93 により加熱している。このため、射出部 91 から射出される加熱された突起部 22 は、電熱線 21 上に配置されると共に、被接合部材 11 に刺し込まれる。押付ローラ 92 は、一方の被接合部材 11（の融着面 12）に転接しており、押付ローラ 82 と被接合部材 11 との間に入り込んだ電熱線 21 を、被接合部材 11 上に押し付けている。

40

【0086】

実施形態 6 の接合方法において、上記の繰出し部 90 から、電熱線 21 が繰り出されると、繰り出された電熱線 21 は、押付ローラ 92 と被接合部材 11 との間へ向かって進む。そして、電熱線 21 は、押付ローラ 92 により被接合部材 11 に押し付けられることで

50

、被接合部材 11 上に配置される。そして、繰出し部 90 は、電熱線 21 を繰り出しながら、所定の回路パターンに沿って電熱線 21 を配置する（電熱線配置工程）。続いて、被接合部材 11 上の電熱線に対して、射出部 91 から突起部 22 が射出されると、射出された突起部 22 は、電熱線 21 上に配置されると共に、被接合部材 11 に食い込むことで、抵抗融着回路 10 を形成する（回路形成工程）。次に、形成された抵抗融着回路 10 上に、他方の被接合部材 11 を配置することで、抵抗融着回路 10 を被接合部材 11 同士の上に位置させる（配置工程）。そして、抵抗融着回路 10 に通電を行って、被接合部材 11 を溶融させる（溶融工程）ことで、抵抗融着回路 10 と共に被接合部材 11 を接合する。

【0087】

以上のように、実施形態 6 においても、突起部 22 を加熱しながら被接合部材 11 上に抵抗融着回路 10 を形成することで、突起部 22 を被接合部材 11 に好適に食い込ませることができる。このため、被接合部材 11 上に形成された抵抗融着回路 10 は、被接合部材 11 同士を好適に接合することができる。

【0088】

〔実施形態 7〕

次に、図 12 を参照して、実施形態 7 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法について説明する。なお、実施形態 7 でも、重複した記載を避けるべく、実施形態 1 から 6 と異なる部分について説明し、実施形態 1 から 6 と同様の構成である部分については、同じ符号を付して説明する。図 12 は、実施形態 7 に係る抵抗融着回路を用いた接合方法に関する説明図である。

【0089】

実施形態 7 に係る接合方法は、実施形態 3 から 6 と同様に、被接合部材 11 の接合時において、抵抗融着回路 10 を形成している。実施形態 7 の接合方法では、導電性塗料（導電性材料）を用いて、所定の回路パターンとなる電熱線 101 を描くと共に、導電性塗料を用いて、描いた電熱線 101 上に突起部 102 を描くことで、抵抗融着回路 100 を形成している。

【0090】

電熱線 101 は、例えば、導電性塗料を噴霧するめっきスプレー 105 を用いて形成されており、めっきスプレー 105 から噴射される導電性塗料により、所定の厚さで被接合部材 11 に所定の回路パターンが描かれることで形成される。突起部 102 は、電熱線 101 と同様に、導電性塗料を噴霧するめっきスプレー 106 を用いて形成されており、めっきスプレー 106 から噴射される導電性塗料により、被接合部材 11 の電熱線 101 上に重ねて描かれることで形成される。このため、導電性塗料は、Z 方向（対向方向）における厚さが薄い第 1 部位と、第 1 部位に比して厚さが厚い第 2 部位とが形成され、第 2 部位が突起部 22 として形成される。

【0091】

実施形態 7 の接合方法において、めっきスプレー 105 を用いて、被接合部材 11 上に導電性塗料を噴射して、第 1 部位の厚さ及び回路パターンとなる電熱線 101 を形成する。この後、めっきスプレー 106 を用いて、被接合部材 11 に形成された電熱線 101 に導電性塗料を噴射して、電熱線 101 よりも厚さが厚い第 2 部位を突起部 102 として形成して、抵抗融着回路 100 を形成する（回路形成工程）。次に、形成された抵抗融着回路 100 上に、他方の被接合部材 11 を配置することで、抵抗融着回路 100 を被接合部材 11 同士の上に位置させる（配置工程）。そして、抵抗融着回路 100 に通電を行って、被接合部材 11 を溶融させる（溶融工程）ことで、抵抗融着回路 100 と共に被接合部材 11 を接合する。

【0092】

以上のように、実施形態 7 においても、導電性材料の厚さを厚くすることで、複数の突起部 102 を形成することができる。また、導電性材料を付着させて電熱線 101 に複数の突起部 102 を形成することで、被接合部材 11 上に形成された抵抗融着回路 100 は、被接合部材 11 同士を好適に接合することができる。

【 0 0 9 3 】

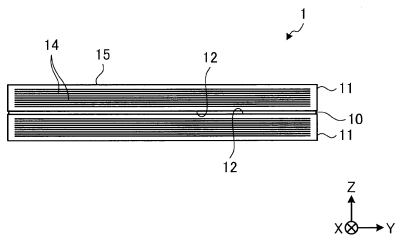
なお、実施形態 7 では、2 つのめっきスプレー 1 0 5 , 1 0 6 を用いて、電熱線 1 0 1 及び突起部 1 0 2 をそれぞれ形成したが、1 つのスプレーを用いて、電熱線 1 0 1 及び突起部 1 0 2 を形成してもよい。すなわち、1 つのスプレーを用いて、被接合部材 1 1 上に付着する導電性塗料の厚さを変えながら、第 1 部位と第 2 部位とを形成することで、複数の突起部 1 0 2 が形成された電熱線 1 0 1 を形成してもよい。

【符号の説明】

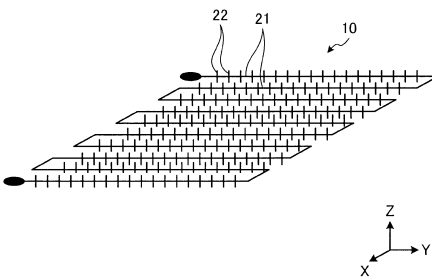
【 0 0 9 4 】

1	接合体	
1 0	抵抗融着回路	10
1 1	被接合部材	
1 2	融着面	
1 4	炭素繊維	
1 5	熱可塑性樹脂	
2 1	電熱線	
2 2	突起部	
2 3	保護フィルム	
4 0	造形装置	
4 1	造形台	
4 2	インクジェットヘッド	20
4 3	ガイドバー	
4 5	基材	
4 6	レジスト	
4 8	基材	
5 1	パンチローラ	
5 2	ガイドローラ	
5 3 , 5 4	搬送ローラ	
6 0	抵抗融着回路（実施形態 2）	
6 1	電熱帯	
6 5	通電部材	30
7 0	繰出し部	
7 1	押付ローラ	
7 2	ヒータ	
8 0	繰出し部	
8 1	射出部	
8 2	押付ローラ	
8 3	ヒータ	
9 0	繰出し部	
9 1	射出部	
9 2	押付ローラ	40
9 3	ヒータ	
1 0 0	抵抗融着回路	
1 0 1	電熱線	
1 0 2	突起部	
1 0 5	めっきスプレー	
1 0 6	めっきスプレー	

【図面】
【図 1】

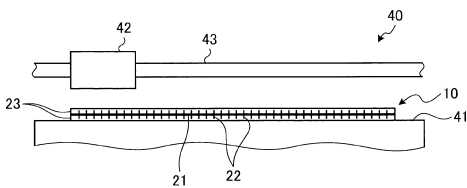


【図 2】

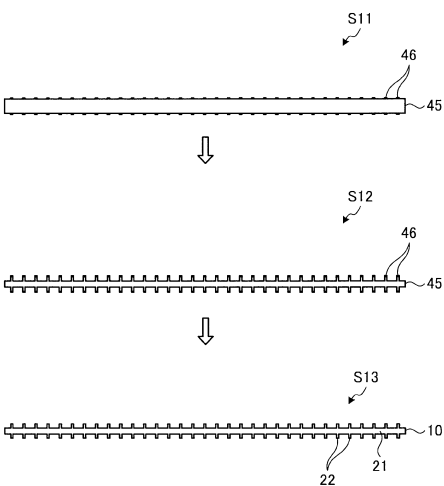


10

【図 3】



【図 4】



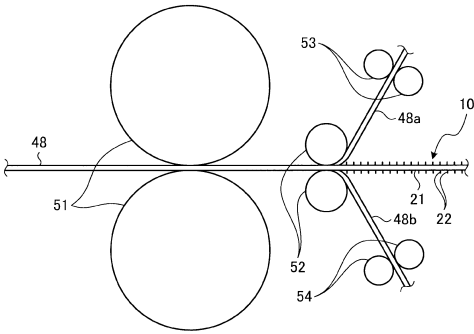
20

30

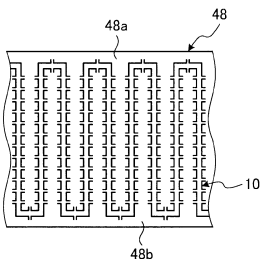
40

50

【図 5】

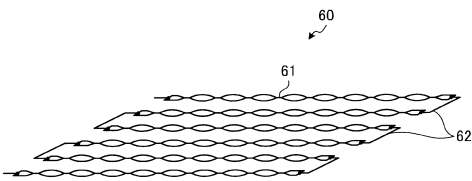


【図 6】

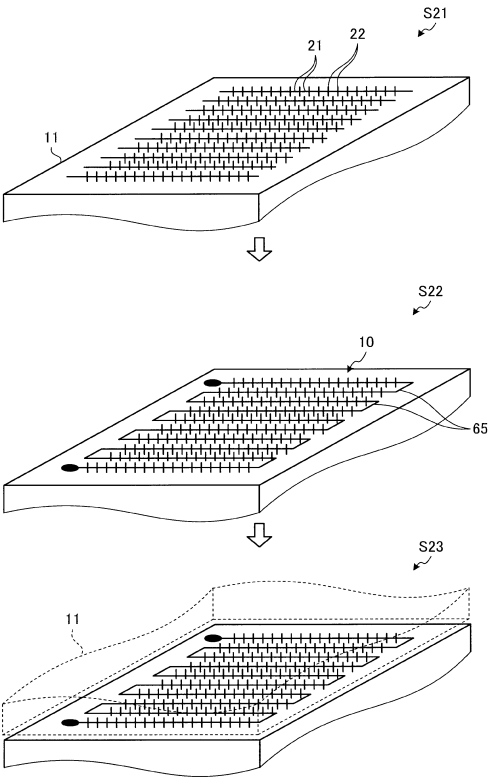


10

【図 7】



【図 8】



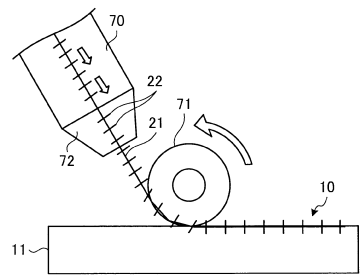
20

30

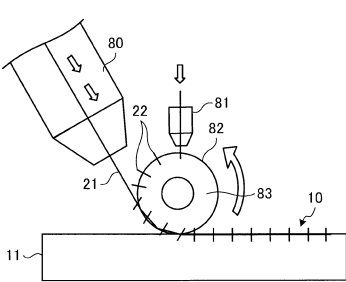
40

50

【図 9】

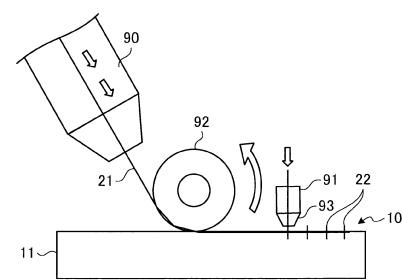


【図 10】

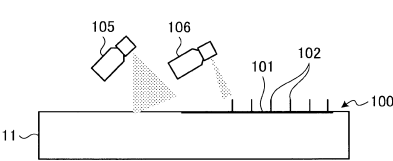


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 2 9 C 64/245 (2017.01)

F I

B 2 9 C 64/245

(56)参考文献

特開 2 0 1 2 - 2 0 6 4 9 2 (J P , A)

特開平 1 0 - 0 1 6 0 6 1 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 1 6 5 1 2 (J P , A)

国際公開第 9 6 / 0 1 5 8 9 9 (W O , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 4 9 5 0 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 5 B 3 / 0 2 - 3 / 8 2

B 2 9 C 6 3 / 0 0 - 6 5 / 8 2

B 3 3 Y 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0

B 2 9 C 6 5 / 3 4

B 2 9 C 6 4 / 2 4 5