

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3944559号  
(P3944559)

(45) 発行日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int.C1.

F 1

<b>B 2 9 C</b>	<b>65/34</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C	65/34
<b>F 1 6 L</b>	<b>47/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 L	47/02
<b>B 2 9 K</b>	<b>23/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 K	23:00
<b>B 2 9 L</b>	<b>23/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 L	23:00

請求項の数 18 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2003-8876 (P2003-8876)
(22) 出願日	平成15年1月16日 (2003.1.16)
(65) 公開番号	特開2003-276089 (P2003-276089A)
(43) 公開日	平成15年9月30日 (2003.9.30)
審査請求日	平成18年1月5日 (2006.1.5)
(31) 優先権主張番号	特願2002-8506 (P2002-8506)
(32) 優先日	平成14年1月17日 (2002.1.17)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(73) 特許権者	502019391 鳥谷部 直樹 神奈川県川崎市宮前区梶が谷1474-1 -506
(73) 特許権者	502019427 京谷 達也 神奈川県横浜市都筑区北山田3-8-8-102
(73) 特許権者	503405449 株式会社アテイン 神奈川県横浜市都筑区南山田町4621
(74) 代理人	100080816 弁理士 加藤 朝道
(72) 発明者	鳥谷部 直樹 神奈川県横浜市都筑区牛久保2-2-25 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】樹脂部材の融着加工製品及びその製造方法並びに樹脂部材の融着方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

樹脂部材同士を通電加熱により融着し、接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法であって、下記工程を含むことを特徴とする樹脂加工製品の製造方法；

a. 一方の円筒状樹脂部材と他方のリング状ないし円筒状樹脂部材との間の接合部に、網目状又はパターン状の開口を有する金属線抵抗発熱体を当該接合部の少なくとも円周面状の接合面に接触するように介在させて、双方の前記樹脂部材同士をつき合わせる工程、及び

b. 前記接合面における前記抵抗発熱体と圧着されていない面上に生ずる空隙において溶解された双方の樹脂部材が前記開口を充填し互いに融着するのに十分な温度になるよう前記抵抗発熱体に通電し発熱させ、前記樹脂部材同士を融着する工程。

## 【請求項 2】

前記樹脂部材が、何れも熱可塑性樹脂であることを特徴とする請求項 1 に記載の製造方法。

## 【請求項 3】

前記樹脂部材が、何れもポリエチレン樹脂である請求項 1 又は 2 に記載の製造方法。

## 【請求項 4】

前記抵抗発熱体の前記開口の寸法が、1 ~ 3 mm である請求項 1 ~ 3 の何れか一に記載の製造方法。

## 【請求項 5】

前記リング状ないし円筒状樹脂部材の形状が、2以上に分割されたものであり、その対応する接合面に前記抵抗発熱体が介在されることを特徴とする請求項1～4の何れか一に記載の製造方法。

**【請求項6】**

前記分割されたリング状ないし円筒状の樹脂部材の分割面にも前記抵抗発熱体を介在させて通電発熱させ、分割樹脂部材同士をも融着することを特徴とする請求項5記載の製造方法。

**【請求項7】**

前記リング状ないし円筒状樹脂部材が、切れ目を有し、該切れ目を解して前記接合面に亘り前記抵抗発熱体が介在されることを特徴とする請求項1～4の何れか一に記載の製造方法。

10

**【請求項8】**

樹脂部材同士を接合するために、前記樹脂部材同士を通電加熱により融着する装置であって、下記手段を含むことを特徴とする融着装置；

a. 一方の円筒状樹脂部材と他方のリング状ないし円筒状樹脂部材との間の接合部に、抵抗発熱体として網目状又はパターン状にした金属線を当該接合部の少なくとも円筒面状の接合面に接触するように介在させ、前記樹脂部材同士をつき合わせて保持する手段、及び

b. 前記網目状又はパターン状にした金属線に前記接合面における前記金属線と圧着されていない面上に生ずる空隙において溶解された双方の樹脂部材が網目を充填し互いに融着するのに十分な温度になるよう通電し発熱させる手段。

20

**【請求項9】**

前記樹脂部材が、何れも熱可塑性樹脂であり、前記金属線の前記網目又は前記パターンの寸法が、1～3mmである請求項8に記載の融着装置。

**【請求項10】**

前記リング状ないし円筒状樹脂部材の形状が、2以上に分割されたものであり、その対応する接合面に前記抵抗発熱体が介在されることを特徴とする請求項8又は9に記載の融着装置。

**【請求項11】**

樹脂部材と発熱体からなる、樹脂部材のための継手であって、前記発熱体は網目状又はパターン状の開口を有する金属線からなり、

30

前記発熱体が、前記樹脂部材との接合面に圧着又は仮付けされていることを特徴とする継手。

**【請求項12】**

前記発熱体が、前記樹脂部材との接合面に仮付けされ、更に適当な樹脂でコーティングを施されている請求項11に記載の継手。

**【請求項13】**

前記樹脂部材が、熱可塑性樹脂である請求項11又は12に記載の継手。

**【請求項14】**

前記樹脂部材が、ポリエチレン樹脂であり、継手をなす前記樹脂部材の形状が、リング状又は円筒状、又はこれらを2以上に分割したものである請求項11～13の何れか一に記載の継手。

40

**【請求項15】**

少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士を接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法であって、下記工程を含むことを特徴とする樹脂加工製品の製造方法；

a. 一方の樹脂製パイプとの接合部に網目状又はパターン状の開口を有する金属線抵抗発熱体を介在させた樹脂部材を、前記一方の樹脂製パイプの端部外周につけ合わせて保持する工程、

b. 前記抵抗発熱体に通電し発熱させ、その前記開口を通して前記一方の樹脂製パイプと前記樹脂部材とを融着する工程、

50

c . 前記一方の樹脂製パイプと接合すべきパイプの端部外周にストッパーを設けるとともに、その端部内周にOリングを配する工程、

d . 前記接合すべきパイプの端部内周に配されたOリングが前記一方の樹脂製パイプの端部外周に接するように、前記一方の樹脂製パイプと前記接合すべきパイプとをつき合わせて保持する工程、及び

e . 前記一方の樹脂製パイプに融着された樹脂部材と、前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーとをスリーブにより抱持する工程。

#### 【請求項 16】

前記他方のパイプが、金属製パイプである請求項15に記載の樹脂加工製品の製造方法。

10

#### 【請求項 17】

樹脂製パイプと樹脂部材間の接合部に介在する、網目状又はパターン状の開口を有する金属線抵抗発熱体に通電発熱させて成る樹脂製パイプと樹脂部材間の前記開口を通して形成された融着層を有する樹脂加工部材と、端部外周にストッパーが設けられた、前記樹脂製パイプと接合すべきパイプと、前記樹脂加工部材の端部外周及び前記接合すべきパイプの端部内周に接するように配されたOリングと、前記樹脂パイプに融着された樹脂部材及び前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーを抱持するスリーブとから成ることを特徴とする樹脂加工製品。

#### 【請求項 18】

前記接合すべきパイプが、金属製パイプである請求項17に記載の樹脂加工製品。

20

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、樹脂部材同士（樹脂製の接合して製品となる二以上の部材）を通電加熱により融着し、接合することによって製造される樹脂加工製品（樹脂部材の融着加工製品）の製造方法、樹脂部材同士を通電加熱により融着する方法、及び樹脂部材同士を通電加熱により融着する装置等に関する。更に、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士、特に樹脂製パイプと金属製パイプを接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法等に関する。

##### 【0002】

30

##### 【従来の技術】

従来から樹脂部材同士、特に熱可塑性樹脂製パイプ同士を融着（接合）する方法として、E F（Electric Fusion）技術が使用されている。この方法では、樹脂部材同士、特に熱可塑性樹脂製パイプ同士を融着（接合）する際に、専用継手、例えば、内部に円周（コイル）状に巻いた金属線（抵抗発熱体）が埋め込まれた継手（ソケット）を使用し、この継手内部の金属線に通電し（電流を流し）発熱させて、パイプ同士を融着（接合）させる（例えば、特許文献1参照）。

##### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平2-186193号公報

40

##### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなE F技術では、各国における各種規格（JIS、ISO等）に基づく樹脂製パイプに対して、専用継手（インジェクション成型品）を用いることが一般的であり、前記各種規格以外の製品に対する汎用性はない。従って、前記各種規格の製品及び前記各種規格以外の製品に対して専用継手（インジェクション成型品）以外の継手を製造して使用する場合には、継手を樹脂ブロックから切出すために、この継手に対して正確に機能する金属線を取り付ける（配設する）ことが難しい。また、樹脂部材同士のクリアランスを一定に保つことが困難で内蔵する抵抗発熱体（発熱体）によって空気量（樹脂部材同士の間隙）が多い場所の樹脂からカーボンが発生する、内蔵する抵抗発熱体（発熱体）が

50

通電加熱中に溶融した樹脂間を移動し接触してショートする、樹脂部材と継手との隙間に空気層ができるために、この間隙での温度（環境温度）によって融着性能が左右され易いという課題があった。

#### 【0005】

更に、前記各種規格においては管（パイプ）の製造に対して許容範囲があるために、同じ規格の管であっても正確には一定の寸法ではなく（バラツキがあり）、前記専用継手や、前記の如く樹脂ブロックから切出した継手との整合性を保ち難いため、融着性能が安定しない、E F 技術は主に樹脂製のパイプを融着・接合する技術であり、平面形状（板状）や多角形等の形状に対して適用することが難しい、抵抗発熱体として使用する金属線には一般的に単一線が使用されており、金属線の長さによって通電時間、電圧等の各種設定が複雑に変わるために簡便に融着作業を行うことができない等の課題もあった。

10

#### 【0006】

一方、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士、特に樹脂製パイプと金属製パイプを接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法において、その製品のスペック、特に、それ等のパイプ同士の接合部における機械的強度（引っ張り強度等）は十分でなかった。

#### 【0007】

このような情勢下に、カーボンの発生及び内蔵する抵抗発熱体（発熱体）の通電加熱中におけるショートのない、環境の温度にも左右され難い、如何なる形状に対しても応用性のある、樹脂部材同士、及び樹脂部材同士と継手の融着方法の開発が求められる。また、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士、特に樹脂製パイプと金属製パイプを接合することによって製造される樹脂加工製品の製造において、その製品のスペック、特に、それ等のパイプ同士の接合部の機械的強度が高く、かつそれ等の接合を簡便に行うことができる製造方法が求められる。

20

#### 【0008】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、樹脂部材同士を通電加熱により融着し、接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法として、カーボンの発生及び内蔵する抵抗発熱体（発熱体）の通電中におけるショートのない、環境の温度にも左右され難い、簡便に行うことのできる樹脂加工製品の製造方法、樹脂部材同士の融着方法及びその融着装置を開発すること、更には、樹脂部材のための継手（樹脂継手）等を開発することにある。また、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士、特に樹脂製パイプと金属製パイプを接合することによって製造される樹脂加工製品の製造において、それ等の接合部の機械的強度が高く、かつそれ等の接合を簡便に行うことができる製造方法等を開発することもある。

30

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者等は、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、樹脂部材同士を接合するために、前記樹脂部材同士を通電加熱により融着する際に、前記樹脂部材の接合部（接合面又はその近傍）に、抵抗発熱体として網目状又はパターン状にした金属線を配して、前記樹脂部材同士をつき合わせ、そのつき合わせた状態を保持させ、前記金属線に通電し融着するために十分な温度で発熱させて融着したときには、樹脂部材同士の接合面の強度を向上させることができ、上記課題が解決された樹脂加工製品の製造方法の供給をすることを見出した。

40

更に、本発明者等は、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士を接合する場合に、先ず、一方の樹脂製パイプとの接合部に網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体を介在させた樹脂部材を、前記樹脂製パイプの端部外周につけ合わせ、そのつけ合わせた状態を保持して、前記抵抗発熱体に通電し発熱させ、前記樹脂製パイプと前記樹脂部材とを融着し、次いで、他方のパイプ（接合すべきパイプ）の端部外周にストップバーを設けるとともに、その端部内周にOリングを配し、前記接合すべきパイプの内周に配されたOリングが前記樹脂製パイプの端部外周に接するように、前記樹脂製パイプと前記他方のパイプと

50

をつき合わせ、そのつき合わせた状態を保持して、前記樹脂製パイプに融着された樹脂部材及び前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーをスリープにより抱持したときには、樹脂製パイプと、接合すべきパイプとをそれ等の接合部において高い機械的強度で接合することができるを見出し、これ等の知見に基づいて本発明を完成するに到った。

#### 【0010】

即ち、本発明の第一の視点において、樹脂部材同士を通電加熱により融着し、接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法であって、下記工程を含むことに特徴を有する樹脂加工製品の製造方法（以下、「本発明の樹脂加工製品の製造方法」とも称する。）を提供することができる；

a . 一方の円筒状樹脂部材と他方のリング状ないし円筒状樹脂部材との間の接合部に、網目状又はパターン状の開口を有する金属線抵抗発熱体を当該接合部の少なくとも円周面状の接合面に接触するように介在させて、双方の前記樹脂部材同士をつき合わせる工程、及び

b . 前記接合面における前記抵抗発熱体と圧着されていない面上に生ずる空隙において溶解された双方の樹脂部材が前記開口を充填し互いに融着するのに十分な温度になるよう前記抵抗発熱体に通電し発熱させ、前記樹脂部材同士を融着する工程。

#### 【0011】

また、本発明の樹脂加工製品の製造方法では、前記樹脂部材同士において、これ等に使用される樹脂が、何れも熱可塑性樹脂、好ましくは何れも同一の熱可塑性樹脂、より好ましくは何れもポリエチレン樹脂である場合には、樹脂部材同士の融着をより簡便に行うことができるだけでなく、樹脂部材同士の接合面の強度をより向上させることができる。

#### 【0012】

特に、本発明の樹脂加工製品の製造方法では、前記樹脂部材の形状が、リング状及び円筒状から選択される1以上であることが好ましい。この場合には、樹脂部材同士の融着を更に簡便に行うことができる。

#### 【0013】

本発明の第二の視点において、樹脂部材同士を接合するために、前記樹脂部材同士を通電加熱により融着する方法であって、下記工程を含むことに特徴を有する融着方法（以下、「本発明の融着方法」とも称する。）を提供することができる；

a . 前記樹脂部材の接合部に、抵抗発熱体として網目状又はパターン状にした金属線を配して、前記樹脂部材同士をつき合わせて、そのつき合わせた状態を保持する工程、及び  
b . 前記工程aにおいて配した前記網目状又はパターン状にした金属線に通電し融着するために十分な温度で発熱させる工程。

#### 【0014】

また、本発明の融着方法では、前記樹脂部材同士において、これ等に使用される樹脂が、何れも熱可塑性樹脂、好ましくは何れも同一の熱可塑性樹脂、より好ましくは何れもポリエチレン樹脂である場合には、樹脂部材同士の融着をより簡便に行うことができるだけでなく、樹脂部材同士の接合面の強度をより向上させることができる。

#### 【0015】

特に、本発明の融着方法では、前記樹脂部材の形状が、リング状及び円筒状から選択される1以上であることが好ましい。この場合には、樹脂部材同士の融着を更に簡便に行うことができる。

#### 【0016】

本発明の第三の視点において、樹脂部材同士を接合するために、前記樹脂部材同士を通電加熱により融着する装置であって、下記手段を含むことに特徴を有する融着装置（以下、「本発明の融着装置」とも称する。）を提供することができる；

a . 一方の円筒状樹脂部材と他方のリング状ないし円筒状樹脂部材との間の接合部に、抵抗発熱体として網目状又はパターン状にした網目を有する金属線を当該接合部の少なくとも円筒面状の接合面に接触するように介在させ、前記樹脂部材同士をつき合わせて保持する手段、及び

10

20

30

40

50

b . 前記網目状又はパターン状にした金属線に前記接合面における前記金属線と圧着されていない面上に生ずる空隙において溶解された双方の樹脂部材が網目を充填し互いに融着するのに十分な温度になるよう通電し発熱させる手段。

【0017】

また、本発明の融着装置では、前記樹脂部材が、何れも熱可塑性樹脂、好ましくは何れも同一の熱可塑性樹脂、より好ましくは何れもポリエチレン樹脂である場合には、樹脂部材同士の融着をより簡便に行うことができるだけでなく、樹脂部材同士の接合面の強度をより向上させることができる。

【0018】

特に、本発明の融着装置では、前記樹脂部材の形状が、リング状及び円筒状から選択される1以上であることが好ましい。この場合には、樹脂部材同士の融着を更に簡便に行うことができる。

10

【0019】

本発明の第四の視点において、樹脂部材間の接合部に介在する、網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体に通電発熱させて成る、前記樹脂部材間の前記開口を通して形成された融着層を有することに特徴を有する樹脂加工製品（以下、「本発明の樹脂加工製品」とも称する。）を提供することができる。

【0020】

また、前記樹脂部材が、何れも熱可塑性樹脂、好ましくは何れも同一の熱可塑性樹脂、より好ましくは何れもポリエチレン樹脂である場合には、樹脂部材同士の接合面の強度を高めることができる。

20

【0021】

特に、本発明の樹脂加工製品では、その製造に際して、前記樹脂部材の形状を、リング状、円筒状又はこれ等の組み合わせにした場合には、樹脂部材同士の融着を更に簡便に行うことができるので、容易に本発明の樹脂加工製品を得ることができる。

【0022】

本発明の第五の視点において、樹脂部材と発熱体からなる、樹脂部材のための継手であって、前記発熱体は網目状又はパターン状の開口を有することに特徴を有する継手（以下、「本発明の継手」とも称する。）を提供することができる。

【0023】

30

更に、本発明の継手では、前記樹脂部材が、熱可塑性樹脂、好ましくはポリエチレン樹脂である場合には、樹脂部材同士との融着をより簡便に行うことができる。

【0024】

特に、本発明の継手では、前記樹脂部材の形状を、リング状又は円筒状にした場合には、樹脂部材同士の融着を更に簡便に行うことができる。

【0025】

尚、本発明の継手には、前記発熱体が、前記樹脂部材との接合面に圧着されている（樹脂部材の接合面に軽く押し付ける程度で、前記発熱体が、接合面又はその近傍にある）継手、前記発熱体が、前記樹脂部材との接合面に仮付けされている継手、更に、例えば、前記発熱体が、前記樹脂部材との接合面に仮付けされ、更に適当な樹脂（特に、樹脂の薄膜）でコーティングを施されている継手等を含めることができる。

40

【0026】

本発明の第六の視点において、樹脂部材同士を融着するための融着具であって、網目状又はパターン状の開口を有する発熱体であることに特徴を有する樹脂融着用の融着具（以下、「本発明の融着具」とも称する。）を提供することができる。

【0027】

本発明の第七の視点において、樹脂パイプ同士を接合するために、前記樹脂パイプ同士を通電加熱により融着する方法であって、下記工程を含むことに特徴を有する融着方法（以下、「本発明の樹脂パイプの融着方法」とも称する。）を提供することができる；

a . 前記樹脂パイプの接合部に、抵抗発熱体として網目状又はパターン状にした金属線を

50

配して、前記樹脂パイプ同士をつき合わせて、そのつき合わせた状態を保持する工程、及び

b . 前記工程 a において配した前記網目状又はパターン状にした金属線に通電し融着するために十分な温度で発熱させる工程。

【 0 0 2 8 】

また、本発明の樹脂パイプの融着方法では、前記樹脂パイプ同士において、これ等に使用される樹脂が、何れも熱可塑性樹脂、好ましくは何れも同一の熱可塑性樹脂、より好ましくは何れもポリエチレン樹脂である場合には、樹脂パイプ同士の融着をより簡便に行うことができるだけでなく、樹脂パイプ同士の接合面の強度をより向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の第八の視点において、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士を接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法であって、下記工程を含むことに特徴を有する樹脂加工製品の製造方法（以下、「本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法」とも称する。）を提供することができる；

a . 一方の樹脂製パイプとの接合部に網目状又はパターン状の開口を有する金属線抵抗発熱体を介在させた樹脂部材を、前記一方の樹脂製パイプの端部外周につけ合わせて保持する工程、

b . 前記抵抗発熱体に通電し発熱させ、その前記開口を通して前記一方の樹脂製パイプと前記樹脂部材とを融着する工程、

c . 前記一方の樹脂製パイプと接合すべきパイプの端部外周にストッパーを設けるとともに、その端部内周にOリングを配する工程、

d . 前記接合すべきパイプの端部内周に配されたOリングが前記一方の樹脂製パイプの端部外周に接するように、前記一方の樹脂製パイプと前記接合すべきパイプとをつき合わせて保持する工程、及び

e . 前記一方の樹脂製パイプに融着された樹脂部材と、前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーとをスリーブにより抱持する工程。

【 0 0 3 0 】

また、本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法では、前記接合すべきパイプについては特に制限は無く、樹脂製パイプや、金属製パイプ等のパイプを使用することができ、前記接合すべきパイプと前記樹脂製パイプとを簡便に接合することができるだけでなく、前記接合すべきパイプと前記樹脂製パイプとの接合部の強度をより向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の第九の視点において、樹脂製パイプと樹脂部材間の接合部に介在する、網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体に通電発熱させて成る樹脂製パイプと樹脂部材間の前記開口を通して形成された融着層を有する樹脂加工部材と、端部外周にストッパーが設けられた、前記樹脂製パイプと接合すべきパイプと、前記樹脂加工部材の端部外周及び前記接合すべきパイプの端部内周に接するように配されたOリングと、前記樹脂パイプに融着された樹脂部材及び前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーを抱持するスリーブとから成ることに特徴を有する樹脂加工製品（以下、「本発明のスリーブ付樹脂加工製品」とも称する。）を提供することができる。

【 0 0 3 2 】

また、本発明のスリーブ付樹脂加工製品では、前記接合すべきパイプについては特に制限は無く、樹脂製パイプや、金属製パイプ等のパイプを使用することができ、前記接合すべきパイプと前記樹脂製パイプとが簡便に接合され、前記接合すべきパイプと前記樹脂製パイプとの接合部の強度がより向上された樹脂加工製品を提供することができる。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 3 4 】

本発明には幾つかの形態、即ち、樹脂部材同士（樹脂製の接合して製品となる二以上の部材）を通電加熱により融着、接合して製造される樹脂加工製品の製造方法、樹脂部材同士を通電加熱により融着する方法、樹脂部材同士を通電加熱により融着する装置等が含まれる。尚、本発明の樹脂加工製品の製造方法、融着方法及び融着装置を中心に説明するが、本発明はこれ等に限定されるものではない。

（本発明の樹脂加工製品の製造方法）

本発明の樹脂加工製品の製造方法は、樹脂部材同士、特に好ましくは、リング状又は円筒状の樹脂部材同士を通電加熱により融着し、接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法であって、下記工程を含む樹脂加工製品の製造方法である；

a . 前記樹脂部材の接合部に、網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体を介在させて、前記樹脂部材同士をつき合わせる工程、及び

b . 前記抵抗発熱体に通電し発熱させ、前記樹脂部材同士を融着する工程。

【0035】

具体的に、一例として、先ず、融着（接合）すべき樹脂部材同士の大きさ、形状等に合わせて網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体を選択し、前記樹脂部材の接合部に前記抵抗発熱体を介在させる（配する）。次いで、前記抵抗発熱体を介在させた樹脂部材と融着すべき樹脂部材とをつけ合わせる。更に、介在させた前記抵抗発熱体に通電、発熱させ、前記樹脂部材同士を融着（接合）することができる。

【0036】

ここで、前記樹脂部材の接合部には、前記樹脂部材の接合面又はその近傍が含まれる。

【0037】

また、本発明において、樹脂部材の接合部に「介在させた」抵抗発熱体には、樹脂部材の接合面と圧着された状態（樹脂部材の接合面に軽く押し付ける程度で、接合面又はその近傍に抵抗発熱体がある状態）にある抵抗発熱体や、樹脂部材の接合面に仮付け（配設）された状態にある抵抗発熱体、更には、例えば、樹脂部材の接合面に抵抗発熱体を仮付けし、更に適当な樹脂（特に、薄膜の樹脂）でコーティングを施された状態にある抵抗発熱体等を含めることができる。尚、前記適当な樹脂については、使用する樹脂部材に合わせて選択され、後記説明の本発明において使用する樹脂部材用の樹脂を使用することができる。

【0038】

この方法によれば、前記抵抗発熱体の形状を自由に選択し、加工（融着すべき樹脂部材の形状に合わせて加工（曲げ等））することができるので、樹脂部材の形状は問わず、例えば、筒状（特に、リング状又は円筒状等）、板状等、何れの形状に対しても容易に融着（接合）することができる。また、このように一方の樹脂部材の形状に合わせて容易に抵抗発熱体を追従することができるために、融着しようとする樹脂部材同士（樹脂製の接合して製品となる二以上の部材）の間隙がなくなるので環境温度に左右され難くなる。更に、前記抵抗発熱体への通電により溶融した樹脂が前記網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体の開口（孔部分）に充填され、前記開口で前記抵抗発熱体への通電により溶融した一方の樹脂部材と、同様に溶融した他方の樹脂部材とが相溶（溶融混合し再構成（一体となって硬化））するので、樹脂部材同士の接合面の強度を樹脂部材自体の強度と同等にすることができる。尚、本発明の樹脂加工製品の製造方法の一例が図1に示されている（図1参照。）。

【0039】

本発明において使用する樹脂部材については、特に制限は無く、熱により溶融し再構成（一体となって硬化）する樹脂であれば使用することができるが、好ましくは熱可塑性樹脂が選択される。この熱可塑性樹脂として、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン等のビニル系樹脂、ポリメタクリル酸メチル等のアクリル樹脂、ABS樹脂等を挙げることができ、より好ましくはポリオレフィン系樹脂、更に好ましくはポリエチレン樹脂が選択される。尚、前記樹脂部材を選択する際には、融着（接合）すべき樹脂部材同士として、前記樹脂部材同士の融着を阻害しな

10

20

30

40

50

い範囲で、材質が互いに異なる樹脂、例えば、ポリエチレン樹脂とポリプロピレン樹脂を選択してもよいが、好ましくは互いに相溶性が良い樹脂部材同士、より好ましくは何れも材質が同一である樹脂部材同士が選択される。

#### 【0040】

前記抵抗発熱体については、通電ができ、通電時に抵抗値を持つ、一般的に抵抗発熱体（発熱体）として使用される金属及びそれ等の合金を材質とするものであれば特に制限は無く、例えば、鉄若しくは鉄鋼、タングステン等の単体金属、又はこれ等を主体とするもの（線材）、鉄・クロム、ニッケル・クロム等の合金を材質とするものを挙げができる。これ等の中では汎用性と流通性の点から鉄若しくは鉄鋼、及び鉄・クロムが好ましく選択される。

10

#### 【0041】

また、本発明において使用する網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体については、抵抗発熱体全体又は全面に一様に電流が流れ、かつ均一に発熱するようなものであればよく、例えば、融着すべき樹脂部材の形状、寸法及び性状（物性）等に応じて選択すればよい。例えば、ポリエチレン製の樹脂パイプ（外径114mm（114））に適用する場合では、一例として、好ましくは前記抵抗発熱体の前記開口の寸法が1～3mm程度、より好ましくは前記抵抗発熱体の前記開口の寸法が1～3mm程度で前記抵抗発熱体に使用される金属線の太さが0.1～0.5mm（0.1～0.5）程度、更に好ましくは前記抵抗発熱体の前記開口の寸法が2mm程度で前記抵抗発熱体に使用される金属線の太さが0.2程度である。

20

#### 【0042】

本発明において使用する網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体について、その入手方法に困難は無く、金属線を網目状又はパターン状（例えば、格子状等）に加工したものを使用することができるが、ホビー用ステンレスメッシュ等の市販の金属メッシュを使用することもできる。ここで、網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体には、例えば、完全な網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体でなくても、開口を有するものであれば、本発明において使用する網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体に含まれる。

30

#### 【0043】

前記抵抗発熱体を樹脂部材に介在させる（配する）方法については特に制限はなく、例えば、ハンダゴテ等を使用して熱融着する方法等により介在させる（配設又は仮付けする）ことができ、また、前記抵抗発熱体と同一の金属材料でコの字型の綴じ金具により仮付けすることができる。更に、前記説明の如く、前記樹脂部材の成型の際に、予め前記樹脂部材中に抵抗発熱体が含まれるように成型することもできる。

#### 【0044】

本発明において、前記樹脂部材同士をつき合わせる方法については特に制限はなく、必要により、例えば、クランプ等の治具を使用して保持する方法や、例えば、針金、ロープ、テープ等のひも状又はベルト状等の仮止めのできる材料、好ましくはこれ等のうち耐熱性のひも状又はベルト状等の材料を巻きつけて保持する方法等、一般的な固定方法を使用することができる。

40

#### 【0045】

本発明において、抵抗発熱体（抵抗発熱体に使用される金属線）のショートには注意が必要であり、例えば、抵抗発熱体の端部同士が接触又は接触の恐れがある場合には、端部同士が接触しないように必要によりビニール、ゴム等の絶縁体等を介在させる。前記抵抗発熱体への通電については、例えば、網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体の端部全体に電極端子（通電プラグ）（例えば、金属クリップ、バッテリープラグ等）を設置する等をして、前記抵抗発熱体の一方の端部から他方の端部に向かって一方向に電流が流れるようにする。但し、抵抗発熱体全体又は全面に一様に電流が流れ、均一に発熱するよう配慮することが好ましい。

#### 【0046】

50

本発明における通電条件については、使用する（融着すべき）樹脂部材を融着するために十分な温度で前記抵抗発熱体を発熱させる条件であれば特に制限は無く、使用する樹脂部材の種類や融点、及び前記抵抗発熱体に使用される金属線の抵抗値に応じて適宜選択すれば良い。好ましくは、前記樹脂部材の接合面において前記抵抗発熱体と圧着されていない面上に生ずる空隙に、溶解されたポリエチレン樹脂の存在が確認されるまで通電する。これが確認された場合には、樹脂部材同士は極めて高い機械的強度（引っ張り強度等）で融着、接合される。例えば、ポリエチレン樹脂パイプ（外径 114）、開口の寸法が 2 mm で抵抗発熱体に使用される金属線の太さ 0.2 の抵抗発熱体を使用する場合では、一例として、約 15 V、約 120 ~ 130 秒間である。

【0047】

10

本発明において、樹脂部材同士を融着、接合した後の前記抵抗発熱体について、その余分な部分（樹脂部材からはみ出した部分）を、適当な手段（例えば、金切りバサミ等を使用して切断する等）により容易に取り除くことができる。

【0048】

尚、本発明の樹脂加工製品の製造方法を使用して製造され、又は製造され得る樹脂加工製品も本発明に含まれる。

（本発明の融着方法）

本発明の融着方法は、樹脂部材同士を接合するために、前記樹脂部材同士を通電加熱により融着する方法であって、下記工程を含む；

- a . 前記樹脂部材の接合部に、抵抗発熱体として網目状又はパターン状にした金属線を配して、前記樹脂部材同士をつき合わせて、そのつき合わせた状態を保持する工程、及び
- b . 前記工程 a において配した前記網目状又はパターン状にした金属線に通電し融着するために十分な温度で発熱させる工程。

20

従って、前記工程 a 及び b 以外に必要な工程を附加して本発明をより簡便に行うこともでき、このような方法も本発明に含まれる。

【0049】

30

先ず、前記工程 a において、適当な金属線を選択し、前記樹脂部材の接合部に、前記金属線を、前記説明の如く適当な方法により配して、前記樹脂部材同士をつき合わせ、更にそのつき合わせた状態を保持する。次いで、前記工程 b において、前記工程 a において配した前記金属線に、前記記載の適当な通電方法及び条件により通電し、前記樹脂部材同士を融着するために十分な温度で発熱させることで、容易に樹脂部材同士を融着、接合することができる。

【0050】

尚、前記金属線については、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法における抵抗発熱体に関する記載が参考にされる。

【0051】

更に、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法に記載された内容を参考にして容易に実施することができる。

【0052】

40

ここで、本発明において、樹脂部材の接合部に「配した」金属線には、前記同様、樹脂部材の接合面と圧着された金属線や、樹脂部材の接合面に仮付け（配設）された金属線、更には、樹脂部材中に埋設された金属線等を含めることができる。

（本発明の融着装置）

本発明の融着装置は、樹脂部材同士を接合するために、前記樹脂部材同士を通電加熱により融着する装置であって、下記手段を含むものであれば、全て本発明に含まれる；

- a . 前記樹脂部材同士を接合する際に、前記樹脂部材の接合部に、抵抗発熱体として網目状又はパターン状にした金属線を介在させ、前記樹脂部材同士をつき合わせて保持する手段、及び

- b . 前記網目状又はパターン状にした金属線に通電し融着するために十分な温度に発熱させる手段。

50

尚、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法や、前記本発明の融着方法に記載された内容を参考にして容易に実施することができる。また、本発明の融着装置（融着装置例）の一例が図2～6に示されている（図2～6参照。）。

#### 【0053】

ここで、樹脂部材の接合部に金属線を「介在させる」手段には、前記同様、樹脂部材と金属線とを圧着させる手段や、樹脂部材に金属線を仮付け（配設）する手段、更には、樹脂部材に金属線を埋設する手段等を含めることができる。

#### 【0054】

前記手段aにおいて、前記樹脂部材の接合部に、前記金属線を介在させ、前記樹脂部材同士をつき合わせて保持する手段については、特に制限は無く、そのつき合わせた状態は、  
前記記載の如く、一般的な固定方法を使用して保持することができる。  
10

#### 【0055】

また、前記手段bについては、前記記載の如く、前記金属線に通電し、前記樹脂部材を融着するために十分な温度に発熱させることで、容易に樹脂部材同士を融着、接合することができる。

#### （本発明の樹脂加工製品）

本発明の樹脂加工製品は、樹脂部材間の接合部に介在する、網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体に通電発熱させて成る、前記樹脂部材間の前記開口を通して形成された融着層を有する樹脂加工製品であり、このような樹脂加工製品は全て本発明に含まれる。  
20

#### 【0056】

ここで、「融着層」とは、前記開口で前記抵抗発熱体の通電発熱により溶融した一方の樹脂部材と、同様に溶融した他方の樹脂部材とが相溶（溶融混合し再構成（一体となって硬化））して形成される層である。

#### 【0057】

本発明の樹脂加工製品の一例が図7に示されている（図7参照。）が、図7cにおいて一例として記載されている本発明の樹脂加工製品の断面についての図は模式図であり、実際には必ずしも明確な融着層が形成されるとは限らない。

#### 【0058】

尚、実施方法等については、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法に記載された内容が参考にされる。  
30

#### （本発明の継手）

本発明の継手は、樹脂部材と発熱体からなる、樹脂部材のための継手であって、前記発熱体は網目状又はパターン状の開口を有するものである。

#### 【0059】

具体的に、一例として、先ず、接合すべき樹脂部材（接合して製品とすべき樹脂製の一又は二以上の部材）の大きさ、形状等に合わせて、継手として使用する樹脂部材を選択する。次いで、接合すべき樹脂部材、及びこれ等と融着（接合）させる継手（継手として使用する樹脂部材）の大きさ、形状等に合わせて網目状又はパターン状の開口を有する発熱体を選択する。前記発熱体を継手として使用する樹脂部材に配して継手とし、前記接合すべき樹脂部材と前記継手をつき合わせる。更に、つき合わせた前記継手に配した発熱体を発熱させ、前記接合すべき樹脂部材を前記継手と共に融着させることができる。  
40

#### 【0060】

ここで、本発明において、継手として使用する樹脂部材に「配した」発熱体には、前記樹脂部材、特にその内面と圧着された状態にある発熱体や、前記樹脂部材、特にその内面に仮付け（配設）された状態にある発熱体、更には、例えば、前記樹脂部材、特にその内面に発熱体を仮付けし、更に適当な樹脂でコーティングを施す方法、前記樹脂部材の成型の際に予め発熱体を取り付けて成型する方法等により樹脂部材に埋設された状態にある発熱体等を含めることができる。

#### 【0061】

本発明において使用する、継手として使用する樹脂部材については、前記記載された樹脂部材と同じものを使用することができ、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法において説明したとおりである。

【0062】

尚、前記継手として使用する樹脂部材を選択する際には、接合（融着）すべき樹脂部材の性状（物性）、材質等に合わせ、接合すべき樹脂部材との融着を阻害しない範囲で、樹脂部材を選択することができる。従って、接合すべき樹脂部材、及び継手として使用する樹脂部材として、材質が互いに異なる樹脂を選択してもよいが（例えば、前記樹脂部材にはポリエチレン樹脂を選択し、前記継手として使用する樹脂部材にはポリプロピレン樹脂を選択する等）、好ましくは互いに相溶性が良い樹脂、より好ましくは何れも材質が同一である樹脂が選択される。

10

【0063】

本発明の継手について、その形状は、融着すべき樹脂部材に合わせて選択すればよく、特に制限はないが、選択された継手を、例えば、二分割、三分割等、二以上に分割して用いることができる。例えば、融着すべき樹脂部材の形状が円筒状である場合には、これ等に合うリング状又は円筒状の継手を、例えば二分割にして、即ち、半円状のものを二つ使用して接合することができる。

20

【0064】

前記発熱体については、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法における抵抗発熱体に関する記載を参考にすることができる。

【0065】

前記発熱体を、継手として使用する樹脂部材に配する方法については、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法において記載された内容を参考にすることができる。尚、前記説明の如く、前記樹脂部材の成型の際に、予め前記樹脂部材中に発熱体が含まれるように成型して継手とすることもできる。

【0066】

前記発熱体について、これを通電により発熱させる場合の通電方法及びその条件等については、前記本発明の樹脂加工製品の製造方法において記載された内容を参考にすることができる。

30

【0067】

前記継手をつけ合わせる方法については、特に制限は無く、前記同様、一般的な固定方法を使用して保持することができる。

【0068】

本発明において、接合すべき樹脂部材を融着、接合した後の前記発熱体について、その余分な部分（継手からはみ出した部分）については前記同様、容易に取り除くことができる。

【0069】

尚、本発明の継手を使用して製造され、又は製造され得る樹脂加工製品も本発明に含まれる。

40

（本発明の融着具）

本発明の融着具は、樹脂部材同士を融着するための融着具であって、網目状又はパターン状の開口を有する発熱体である。尚、実施方法等については、前記記載の網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体に関する内容を参考にすることができる。

（本発明の樹脂パイプの融着方法）

前記本発明の融着方法は、接合すべき樹脂部材が好ましくは中空形状の樹脂部材、より好ましくはリング状又は円筒状の樹脂部材、更に好ましくは樹脂パイプの場合に適用される。尚、実施方法等については、前記本発明の融着方法において説明したとおりである。

【0070】

（本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法）

本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法は、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同

50

土を接合することによって製造される樹脂加工製品の製造方法であって、下記工程を含むことに特徴を有する樹脂加工製品の製造方法である；

a . 一方の樹脂製パイプとの接合部に網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体を介在させた樹脂部材を、前記一方の樹脂製パイプの端部外周につけ合わせて保持する工程、

b . 前記抵抗発熱体に通電し発熱させ、前記一方の樹脂製パイプと前記樹脂部材とを融着する工程、

c . 前記一方の樹脂製パイプと接合すべきパイプの端部外周にストッパーを設けるとともに、その端部内周にOリングを配する工程、

d . 前記接合すべきパイプの端部内周に配されたOリングが前記一方の樹脂製パイプの端部外周に接するように、前記一方の樹脂製パイプと前記接合すべきパイプとをつき合わせて保持する工程、及び

e . 前記一方の樹脂製パイプに融着された樹脂部材と、前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーとをスリーブにより抱持する工程。

#### 【0071】

具体的に、一例として、先ず、融着（接合）すべき樹脂製パイプの大きさ、形状等に合わせて網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体を選択し、前記樹脂部材の接合部に前記抵抗発熱体を介在させる（配する）。次いで、前記抵抗発熱体を介在させた樹脂部材と融着すべき樹脂パイプとをつけ合わせる。更に、介在させた前記抵抗発熱体に通電、発熱させ、前記樹脂部材と樹脂製パイプとを融着（接合）して、樹脂加工部材を得る。前記樹脂製パイプと接合すべきパイプについては、その端部外周にストッパーを設けるとともに、その端部内周にOリングを配する。

#### 【0072】

ここで、前記「ストッパー」とは、スリーブ内面においてその内面に配された内方突出部と当接して、スリーブ内面において前記内方突出部と互いに係合するように前記樹脂部材を前記スリーブの相手パイプに対する軸方向の摺動を止めるもので、これを介して、前記樹脂部材がスリーブ内に軸方向に拘束保持され、接合すべき（典型的には挿入すべき）パイプに対しても軸方向への相対移動に対してスリーブ内に確保される。

#### 【0073】

得られた樹脂加工部材とパイプとをつき合わせ、そのつき合わせた状態を保持して、前記樹脂部材及び前記ストッパーをスリーブで抱持することにより樹脂製パイプとこれと接合すべきパイプとを接合することができる。尚、本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法の一例が図8に示されている（図8参照。）。尚、前記抵抗発熱体を介在させた樹脂部材については、予め樹脂部材中に抵抗発熱体が含まれるようにして成型したものを使用することができる。

#### 【0074】

本発明において使用する樹脂部材の材質については、前記説明のとおりである。

#### 【0075】

本発明において使用する樹脂部材の形状や大きさ等の形態については、融着すべき樹脂製パイプの形態、後記ストッパーの形態、及び後記スリーブの形態に応じて選択される。例えば、樹脂製パイプの形態、後記ストッパーの形態、及び後記スリーブに合わせてリング状又は円筒状の樹脂部材を選択して、これを二分割、三分割等、二以上に分割したものを用いることができる。

#### 【0076】

前記樹脂部材を前記樹脂製パイプにつけ合わせる位置については、特に制限は無く、前記ストッパーを設ける位置や前記スリーブの大きさ及び形状に応じて選択される。

#### 【0077】

本発明において使用する樹脂製パイプの材質については、特に制限は無く、前記樹脂部材と熱により溶融し再構成（一体となって硬化）する樹脂であれば使用することができるが、好ましくは熱可塑性樹脂が選択される。この熱可塑性樹脂として、例えば、ポリエチレ

10

20

30

40

50

ン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン等のビニル系樹脂、ポリメタクリル酸メチル等のアクリル樹脂、ABS樹脂等を挙げることができ、より好ましくはポリオレフィン系樹脂、更に好ましくはポリエチレン樹脂が選択される。尚、前記樹脂部材を選択する際には、融着（接合）すべき樹脂パイプと樹脂部材との融着を阻害しない範囲で、材質が互いに異なる樹脂、例えば、ポリエチレン樹脂とポリプロピレン樹脂を選択してもよいが、好ましくは互いに相溶性が良い樹脂、より好ましくは何れも材質が同一である樹脂が選択される。

#### 【0078】

前記抵抗発熱体については、前記説明のとおりである。

#### 【0079】

尚、前記抵抗発熱体を介在させた樹脂部材には、前記樹脂部材、特にその内面と圧着された状態にある抵抗発熱体や、前記樹脂部材、特にその内面に仮付け（配設）された状態にある抵抗発熱体、更には、例えば、前記樹脂部材、特にその内面に抵抗発熱体を仮付けし、更に適当な樹脂でコーティングを施す方法、前記樹脂部材の成型の際に予め抵抗発熱体を取り付けて成型する方法等により樹脂部材に埋設された状態にある抵抗発熱体等を含めることができる。

10

#### 【0080】

尚、前記抵抗発熱体の形状や大きさについては特に制限は無く、抵抗発熱体全体又は全面に一様に電流が流れ、かつ均一に発熱するようなものであればよい。具体的には、融着すべき樹脂部材の形状、寸法及び性状（物性）等に応じて選択される。例えば、ポリエチレン製の樹脂リング（外径114mm（114）、幅30mm）に適用する場合では、一例として、好ましくは前記抵抗発熱体の前記開口の寸法が1～3mm程度、より好ましくは前記抵抗発熱体の前記開口の寸法が1～3mm程度で前記抵抗発熱体に使用される金属線の太さが0.1～0.5mm（0.1～0.5）程度、更に好ましくは前記抵抗発熱体の前記開口の寸法が2mm程度で前記抵抗発熱体に使用される金属線の太さが0.2程度で、幅20mm程度である。

20

#### 【0081】

前記樹脂製パイプとの接合部に網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体を介在させた樹脂部材を、前記樹脂製パイプの端部外周につけ合わせて保持することについては、前記記載を参考にして容易に行うことができる。

30

#### 【0082】

前記樹脂製パイプと前記樹脂部材とを融着する方法については、前記説明のとおりである。

#### 【0083】

前記樹脂製パイプと接合すべきパイプについては、特に制限は無く、ポリエチレン樹脂パイプ、塩化ビニルパイプ等の樹脂パイプや、鉄パイプ等の金属パイプ等を選択することができる。

#### 【0084】

前記樹脂製パイプと接合すべきパイプの端部外周にストッパーを設ける場合には、特に制限は無い。例えば、前記接合すべきパイプの端部外周上に溝を作ることによってできる凸部分をストッパーとして使用することができ、また、接合すべきパイプを所望のストッパーを有するように予め成型しておくこともできる。

40

#### 【0085】

また、前記ストッパーの形態については、特に制限は無く、接合すべきパイプ外周から所望の高さ又は接合すべきパイプの端部外周上に設けた溝の底面から所望の高さで、及び所望の幅で接合すべきパイプ外周を連続して取り巻くようにリング状に配したものをストッパーとしてもよいし、接合すべきパイプ外周から所望の高さ又は接合すべきパイプの端部外周上に設けた溝の底面から所望の高さ、所望の幅、及び長さを有するストッパーを数ヶ所に点在させててもよい。例えば、接合すべきパイプ外周から高さ3mm程度、若しくは接合すべきパイプの端部外周上に設けた溝の底面から高さ3mm程度（即ち、溝の深さ3m

50

m程度)、幅3mm程度で接合すべきパイプ外周を連続して取り巻くようにリング状に配することができ、又は、接合すべきパイプ外周からの高さ3mm程度、若しくは接合すべきパイプの端部外周上に設けた溝の底面から3mm程度(即ち、溝の深さ3mm程度)、幅3mm程度、及び長さ5mm程度のものを点在させることができる。

#### 【0086】

前記ストッパーを設ける位置については、特に制限は無く、前記樹脂部材を前記樹脂製パイプにつけ合わせる位置や前記スリーブの大きさ、形状及び機能に応じて選択される。

#### 【0087】

前記Oリングについては、特に制限は無い。例えば、JIS規格、ARP規格、ISO規格等の規格品から、大きさや硬度を、その機能に応じて選択したり、又は所望の大きさや硬度のものを成型することができる。10

#### 【0088】

前記Oリングを前記接合すべきパイプの端部内周に配する方法については、特に困難は無い。例えば、前記接合すべきパイプの端部内周に前記Oリングに対応した溝を設け、その溝に当接するようにして配することができる。

#### 【0089】

前記Oリングを配する位置については、特に制限は無く、つき合せる樹脂製パイプに応じて選択すればよい。

#### 【0090】

本発明において、前記接合すべきパイプの端部内周に配されたOリングが前記樹脂製パイプの端部外周に接するように、前記樹脂製パイプと前記接合すべきパイプとをつき合わせて保持する方法については、前記樹脂部材同士をつき合わせる方法を参考にすることにより容易に実施することができる。20

#### 【0091】

前記スリーブについて、その材質、形状、及び大きさ等の形態には特に制限は無く、前記樹脂パイプに融着された樹脂部材及び前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーを抱持することができるものであればよい。

#### 【0092】

スリーブによる抱持方法については、特に制限は無く、当該スリーブ内面においてその内面に配された内方突出部とストッパーが当接して、スリーブ内面において前記内方突出部とストッパーとが互いに係合するように前記樹脂部材の前記スリーブの相手パイプに対する軸方向の摺動を止め、これを介して、前記樹脂部材がスリーブ内に軸方向に拘束保持され、接合すべき(典型的には挿入すべき)パイプに対しても軸方向への相対移動に対してスリーブ内に確保される方法であればよい。例えば、前記樹脂製パイプの形態、前記ストッパーの形態に合わせて選択されたリング状又は円筒状スリーブを選択して、これを二分割、三分割等、二以上に分割したものを用いて抱持することができる。尚、前記方法により抱持した後には、それぞれの分割されたスリーブを溶接により接合したり、それぞれの分割されたスリーブの外周を針金等を用いて接合・固定したり、分割されたスリーブについてその円周方向に穴をあけ、その穴に針金等を通してそれぞれを接合・固定したりすることができる。30

#### 【0093】

(本発明のスリーブ付樹脂加工製品)

本発明のスリーブ付樹脂加工製品は、樹脂製パイプと樹脂部材間の接合部に介在する、網目状又はパターン状の開口を有する抵抗発熱体に通電発熱させて成る樹脂製パイプと樹脂部材間の前記開口を通して形成された融着層を有する樹脂加工部材と、端部外周にストッパーが設けられた、前記樹脂製パイプと接合すべきパイプと、前記樹脂加工部材の端部外周及び前記接合すべきパイプの端部内周に接するように配されたOリングと、前記樹脂パイプに融着された樹脂部材及び前記接合すべきパイプの端部外周のストッパーを抱持するスリーブとから成ることに特徴を有する樹脂加工製品である。

#### 【0094】

50

40

50

本発明のスリーブ付樹脂加工製品の実施方法等については、本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法に記載された内容が参考にされる。尚、本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法により製造されるスリーブ付樹脂加工製品の一例が図9に示されている（図9参照。）。

#### 【0095】

##### 【実施例】

以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、この実施例により本発明は何等制限されるものではない。

#### 【0096】

##### 【実施例1】

###### （樹脂部材の融着）

外径114mm（114）、内径103、肉厚5.5mmのポリエチレン樹脂パイプを接合するために、これに対応するポリエチレン樹脂リングを半分に切り、それぞれに市販の金属メッシュ（SUS304：20メッシュ）をハンダゴテで熱融着させて取り付けた。この二つの樹脂リングを接合すべきポリエチレン樹脂パイプ同士の所定の位置（継ぎ目上）に取り付け、金属メッシュの端部を完全に覆うように通電プラグ（バッテリープラグ）を装着した。この金属メッシュに15Vの電流を130秒間流し、樹脂リングをポリエチレン樹脂パイプに融着させた。このとき、前記ポリエチレン樹脂パイプと前記樹脂リングの接合面において前記金属メッシュと圧着されていない面上に生ずる空隙に、溶解されたポリエチレン樹脂の存在が確認された。

#### 【0097】

##### 【実施例2】

###### （樹脂部材の融着）

外径114mm（114）、内径103、肉厚5.5mmのポリエチレン樹脂パイプとこれに対応するポリエチレン樹脂リングに替えて、外径140、内径127、肉厚6.5mmのポリエチレン樹脂パイプとこれに対応するポリエチレン樹脂リングを使用すること以外は、実施例1と同様の方法で樹脂リングをポリエチレン樹脂パイプに融着させた。

#### 【0098】

##### 【実施例3】

###### （樹脂加工製品の評価）

実施例1及び2で融着、接合した樹脂加工製品（試料1及び2）について、引っ張り試験による評価をした。尚、引っ張り試験は、圧縮試験機（（株）東京衡機製造所製：TES-CB-10）を使用して引っ張り方向に力を転換することによって行った。その際、樹脂リングに治具を取り付け、引っ張り速度10mm/minで行った。

#### 【0099】

##### 【表1】

引っ張り試験による評価（単位：kN）

	引っ張り強度
実施例1	35.0
実施例2	50.0

#### 【0100】

以上の結果、本発明品（実施例1及び2）については、何れも樹脂リングとポリエチレン樹脂パイプとの接合面に異常（樹脂リングのはがれ等）はなく、ポリエチレン樹脂パイプ自体の引っ張り強度と同等であった。従って、本発明方法は、機械的強度（引っ張り強度）に優れた樹脂加工製品を、極めて簡便に製造することができる。

10

20

30

40

50

## 【0101】

## [実施例4]

(樹脂パイプと金属パイプの接合)

(1) 外径 125、内径 114、肉厚 5.5 mm、幅 30 mm のポリエチレン樹脂リングを半分に切り、それぞれに市販の金属メッシュ (SUS304: 20 メッシュ) を長さ 200 mm、幅 20 mm をハンダゴテで熱融着させて取り付けた。この二つの切断された樹脂リングを外径 114 mm (114)、内径 103、肉厚 5.5 mm のポリエチレン樹脂パイプ外周の所定の位置 (端部) に取り付け、金属メッシュの端部を完全に覆うように通電プラグ (バッテリープラグ) を装着した。この金属メッシュに 12 V の電流を 180 秒間流し、樹脂リングをポリエチレン樹脂パイプに融着した。このとき、前記ポリエチレン樹脂パイプと前記樹脂リングの接合面において前記金属メッシュと圧着されていない面上に生ずる空隙に、溶解されたポリエチレン樹脂の存在が確認された。10

(2) 外径 133、内径 114、肉厚 9.5 mm の鉄パイプ (SS400) の内周に O リング (JIS 規格: P 112) を取り付けるため、所定の位置にこの O リングに対応する大きさの溝を設けて、O リングを取り付けた。更に、前記鉄パイプの端部外周の所定の位置にこの外周と同じ長さの溝 (深さ 3 mm、幅 7 mm) を設けることにより、ストッパー (前記溝の底面からの高さ 3 mm、幅 3 mm) を設けた。

(3) (1) で得られたポリエチレン樹脂パイプを、その端部が (2) で得られた金属パイプの端部内周の O リングに接するようにつき合わせて保持した。

(4) 前記ポリエチレン樹脂に融着された樹脂部材と、前記鉄パイプの端部外周のストッパーと、これ等に対応した大きさ及び形状のスリーブにより抱持させた。その際、当該スリーブを二分割し、この二つのスリーブのそれぞれの内面においてその内面に配された内方突出部とストッパーが当接して、スリーブ内面において前記内方突出部とストッパーとが互いに係合するように前記樹脂部材の前記スリーブの相手パイプに対する軸方向の摺動を止め、これを介して、前記樹脂部材がスリーブ内に軸方向に拘束保持され、接合すべき (典型的には挿入すべき) パイプに対しても軸方向への相対移動に対してスリーブ内に確保されたようにした。その後、それぞれの分割された二つのスリーブを溶接により接合した。20

## 【0102】

## [実施例5]

(樹脂加工製品の水圧試験による評価)

実施例 4 で接合した樹脂加工製品 (試料 3) について、水圧試験による評価をした。尚、本試験は 2 回行った。

## 【0103】

(試験方法)

1 実施例 4 で接合した樹脂加工製品 (本発明品) の管内に対し、2 kgf の水圧をかけて、この状態を 1 分間維持し、このときの樹脂加工製品の状態を確認した。

2 その後、本発明品の管内の水圧を、2 kgf 毎に水圧を上げていき、前記同様にその都度その状態を 1 分間維持し、このときの樹脂加工製品の状態を確認した。

## 【0104】

(試験結果)

本発明品については、下記表 2 に示す水圧の値以下で、ポリエチレン樹脂 - 鉄接合パイプの接合部に水漏れ等の異常は無く、ポリエチレン樹脂パイプの外周においても膨張は認められなかった。

## 【0105】

## 【表 2】

水圧試験による評価 (単位: kgf)

10

20

30

40

	水圧		
	1回目	2回目	平均
実施例4	16	20	18

**【0106】****[実施例6]**

(樹脂加工製品の引っ張り試験による評価)

10

実施例4で接合した樹脂加工製品(試料3)について、引っ張り試験による評価を下記方法により行った。尚、本試験は2回行った。

**【0107】****(試験方法)**

1 実施例4で接合した樹脂加工製品(本発明品)のポリエチレン樹脂パイプ側に固定治具を取り付けて、引っ張り試験装置(実施例3と同様の引っ張り試験装置)にセットすると共に、更にこれと前記試験装置の中間に測定計器を取り付けた。

2 鉄パイプ側に固定治具を取り付け固定した。

3 前記試験装置により0.5kNの引張力をかけ、この状態を1分間維持し、このときの樹脂加工製品の状態を確認した。

20

4 その後、引張力を、0.5kN毎に上げていき、前記同様にその都度その状態を1分間維持し、このときの樹脂加工製品の状態を確認した。

**【0108】****(試験結果)**

本発明品については、下記表3に示すように、下記引っ張り強度の値で、ポリチレン樹脂-鉄接合パイプの接合部に異常は認められなかった。また、従来のポリエチレン樹脂-鉄接合パイプよりも引っ張り強度において極めて優れていることが分かった。

**【0109】****【表3】**

引っ張り試験による評価(単位:kN)

30

	引っ張り強度		
	1回目	2回目	平均
実施例4	35	35	35
従来品	—	—	23

**【0110】**

40

**[実施例7]**

(樹脂加工製品の破壊試験による評価)

実施例4で接合した樹脂加工製品(試料3)について、破壊試験による評価を下記方法により行った。

**【0111】****(試験方法)**

1 実施例4で接合した樹脂加工製品(本発明品)のポリエチレン樹脂パイプ側に固定治具を取り付け、更にこれを破壊試験装置(実施例3と同様の引っ張り試験装置)にセットした。

2 鉄パイプ側に固定治具を取り付け固定した。

50

3 前記引っ張り機により引張力をかけ、徐々に上げていき、このときの樹脂加工製品の状態を確認した。

**【0112】**

**(試験結果)**

ポリエチレン樹脂パイプが大きく歪んだが、ポリチレン樹脂・鉄接合パイプの接合部に異常は認められず、ポリチレン樹脂・鉄接合パイプの接合部における破壊強度は35kN以上であることが分かった。

**【0113】**

以上の結果、本発明品（実施例4）については、ポリエチレン樹脂パイプと鉄パイプの接合部に異常（樹脂リングのはがれ等）は無く、従来のポリエチレン樹脂・鉄接合パイプよりも耐水圧、引っ張り強度及び破壊強度において極めて優れていることは明らかである。従って、本発明方法は、機械的強度（引っ張り強度等）に優れた樹脂加工製品を、極めて簡便に製造することができる。

10

**【0114】**

**【発明の効果】**

本発明では、前記説明のように網目状又はパターン状にした金属線（抵抗発熱体）を通電発熱させて樹脂部材同士を融着するので、カーボンの発生、内蔵する抵抗発熱体（発熱体）の通電中におけるショートもなく、環境温度による影響等も最小限にして、樹脂部材同士を簡便に融着、接合させることができる。更に、前記金属線の形状は自由に選択し、加工することができるので、樹脂部材の形状にはとらわれず、汎用性もある。従って、樹脂部材同士を接合することによって製造される樹脂加工製品、特に、樹脂部材同士を通電加熱により融着し、接合することによって製造される樹脂加工製品を簡便に製造することができる。

20

**【0115】**

環境温度による影響等も最小限で、極めて簡便に樹脂部材同士を融着（接合）することができ、機械的強度（引っ張り強度等）に優れた樹脂加工製品を提供することができる。

**【0116】**

更に、少なくとも一方が樹脂製であるパイプ同士、特に樹脂製パイプと金属製パイプを、それ等の接合部において高い機械的強度で接合することによって製造される樹脂加工製品を簡便に製造することができる

30

従って、本発明は工業的に極めて有用である。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**図1は、本発明の樹脂加工製品の製造方法の一例を図示したものである。一例として、円筒状の樹脂部材（樹脂パイプ）同士と、半円状の樹脂部材（継手）を接合している。図中、aからfの順で本発明の樹脂加工製品の製造が行われる。尚、この後、同様にして前記半円状の樹脂部材と対となる樹脂部材を、前記半円状の樹脂部材を接合させた位置と反対の位置に融着させることもできる。

**【図2】**図2a～2cは、本発明の融着装置の一例を図示したものである。一例として、板状の樹脂部材同士の接合部に抵抗発熱体を介在させている。

図2aは、当該融着装置を正面から見たときの図を示したものである。

40

図2bは、当該融着装置の平面図（当該融着装置を上から見たときの図）を示したものである。

図2cは、当該融着装置に使用される抵抗発熱体を図示したものである。

**【図3】**図3a及び3bは、本発明の融着装置の一例を図示したものである。一例として、円筒状の樹脂部材同士の接合部に抵抗発熱体を介在させている。

図3aは、当該融着装置を正面から見たときの図を示したものである。

図3bは、当該融着装置について、図3aにおけるA-A'方向の断面を見たときの図を示したものである。

**【図4】**図4a～4cは、本発明の融着装置の一例を図示したものである。一例として、円筒状の樹脂部材（樹脂パイプ）同士の接合面の近傍（継ぎ目上）に、抵抗発熱体が仮付けさ

50

れた半円状の樹脂部材（継手）（リング状の樹脂部材を二分割にし、この一方に抵抗発熱体を仮付けしたもの）をつけ合わせている。

図4aは、当該融着装置を正面から見たときの図を示したものである。

図4bは、当該融着装置について、図4aにおけるB-B'方向の断面を見たときの図を示したものである。

図4cは、当該融着装置について、図4aにおけるL-L'方向の断面を見たときの図を示したものである。

【図5】図5a～5dは、本発明の融着装置の一例を図示したものである。一例として、円筒状の樹脂部材（樹脂パイプ）同士の接合面の近傍（継ぎ目上）に、抵抗発熱体が仮付けされたリング状の樹脂部材（継手）をつけ合わせている。10

図5aは、当該融着装置を正面から見たときの図を示したものである。

図5bは、当該融着装置を上から見たときの図を示したものである。

図5cは、当該融着装置について、図5aにおけるC-C'方向の断面を見たときの図を示したものである。

図5dは、当該融着装置について、図5bにおけるM-M'方向の断面を見たときの図を示したものである。

【図6】図6a～6cは、本発明の融着装置の一例を図示したものである。一例として、円筒状の樹脂部材（樹脂パイプ）同士の接合面の近傍（継ぎ目上）に、抵抗発熱体が仮付けされた半円状の樹脂部材（継手）をつけ合わせている。20

図6aは、当該融着装置を正面から見たときの図を示したものである。

図6bは、当該融着装置を上から見たときの図を示したものである。

図6cは、当該融着装置について、図6aにおけるD-D'方向の断面を見たときの図を示したものである。

【図7】図7a～7cは、本発明の樹脂加工製品の一例を図示したものである。

図7aは、本発明の樹脂加工製品の一例として、円筒状の樹脂部材（樹脂パイプ）同士とリング状の樹脂部材（継手）を接合したものを図示したものである。

図7bは、当該樹脂加工製品を正面から見たときの図を示したものである。

図7cは、当該樹脂加工製品について、図7bにおけるE-E'方向の断面を見たときの図を示したものである。樹脂部材同士（樹脂部材1及び2）と継手（樹脂部材3）との接合部に、抵抗発熱体の通電発熱により樹脂部材同士と継手とが溶融、融着（溶融混合し再構成（一体となって硬化））して形成された融着層がある。30

【図8】図8は、本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造方法の一例を図示したものである。一例として、樹脂製パイプと、これと接合すべきパイプとがスリーブを用いて接合されている。図中、aからfの順で本発明のスリーブ付樹脂加工製品の製造が行われる。

【図9】図9a～9dは、本発明のスリーブ付樹脂加工製品の一例を図示したものである。一例として、ポリエチレン樹脂パイプに融着されたポリエチレン樹脂部材と鉄パイプ外周のストッパーが、スリーブにより抱持されることによりポリエチレン樹脂パイプと鉄パイプが接合されている。

図9aは、当該スリーブ付樹脂加工製品を正面から見たときの図を示したものである。

図9bは、当該スリーブ付樹脂加工製品を上から見たときの図を示したものである。40

図9cは、当該スリーブ付樹脂加工製品について、図9bにおけるF-F'方向の断面を見たときの図を示したものである。

図9dは、当該スリーブ付樹脂加工製品について、図9cにおけるG-G'方向の断面を見たときの図を示したものである。

#### 【符号の説明】

- 1 . 樹脂部材1（継手）
- 2 . 抵抗発熱体（金属メッシュ）
- 3 . 樹脂部材2
- 4 . 樹脂部材3
- 5 . 通電プラグ（電極端子）

10

20

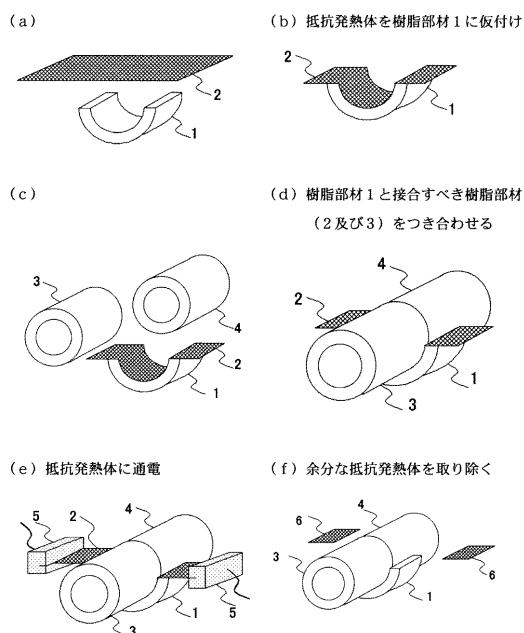
30

40

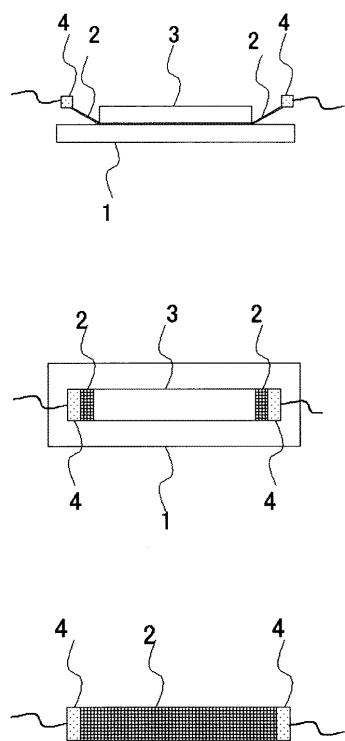
50

- 6 . 余分な抵抗発熱体  
 7 . 樹脂部材 1  
 8 . 抵抗発熱体（金属メッシュ）  
 9 . 樹脂部材 2  
 10 . 通電プラグ（電極端子）  
 11 . 樹脂部材 1  
 12 . 抵抗発熱体（金属メッシュ）  
 13 . 樹脂部材 2  
 14 . 通電プラグ（電極端子）  
 15 . 絶縁体 10  
 16 . 樹脂部材 1  
 17 . 抵抗発熱体（金属メッシュ）  
 18 . 樹脂部材 2  
 19 . 樹脂部材 3（継手）  
 20 . 通電プラグ（電極端子）  
 21 . つき合わせた樹脂部材（樹脂部材 1 及び 2）  
 22 . 樹脂部材 1  
 23 . 抵抗発熱体（金属メッシュ）  
 24 . 樹脂部材 2  
 25 . 樹脂部材 3（継手） 20  
 26 . 通電プラグ（電極端子）  
 27 . つき合わせた樹脂部材（樹脂部材 1 及び 2）  
 28 . 絶縁体  
 29 . 樹脂部材 1  
 30 . 抵抗発熱体（金属メッシュ）  
 31 . 樹脂部材 2  
 32 . 樹脂部材 3（継手）  
 33 . 通電プラグ（電極端子）  
 34 . つき合わせた樹脂部材（樹脂部材 1 及び 2）  
 35 . 樹脂部材 1 30  
 36 . 樹脂部材 2  
 37 . 樹脂部材 3（継手）  
 38 . 融着層  
 39 . 接合した樹脂部材（樹脂部材 1 及び 2）  
 40 . 樹脂部材  
 41 . 抵抗発熱体  
 42 . 樹脂製パイプ  
 43 . 樹脂製パイプと接合すべきパイプ  
 44 . ストップバー  
 45 . スリーブ 40  
 46 . ポリエチレン樹脂パイプ  
 47 . ポリエチレン樹脂部材  
 48 . 鉄パイプ  
 49 . Oリング  
 50 . スリーブ  
 51 . ストップバー  
 52 . 抵抗発熱体

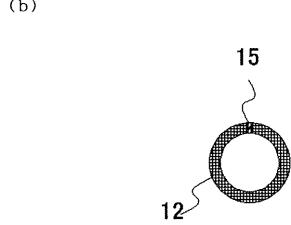
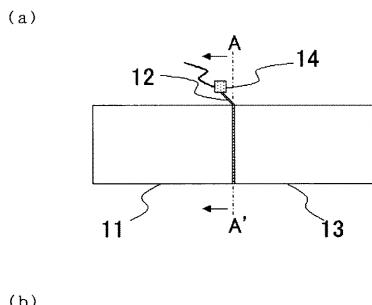
【図1】



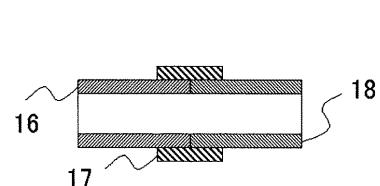
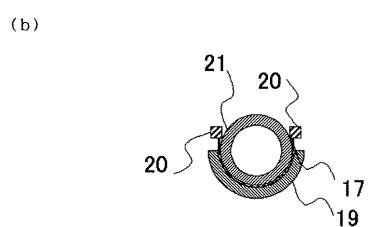
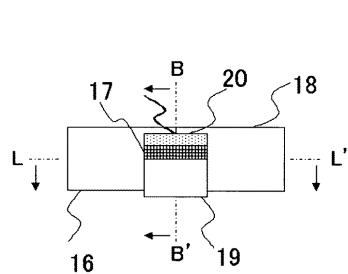
【図2】



【図3】

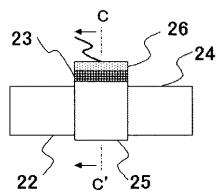


【図4】

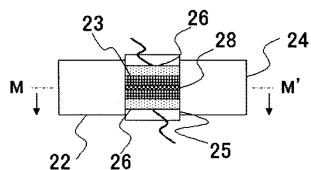


【図5】

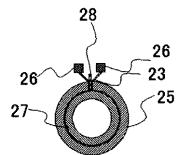
(a)



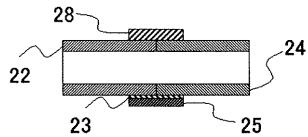
(b)



(c)

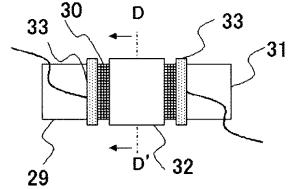


(d)

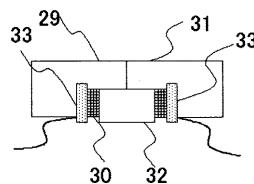


【図6】

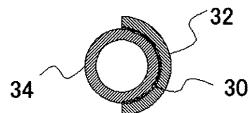
(a)



(b)

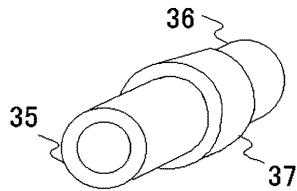


(c)

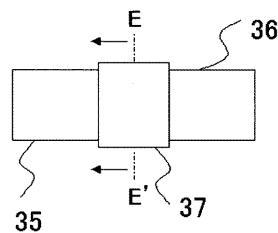


【図7】

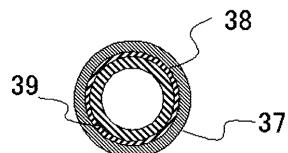
(a)



(b)



(c)

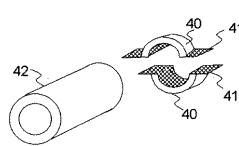


【図8】

(a)

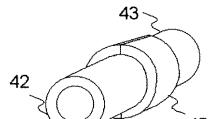
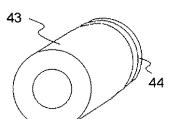


(c)



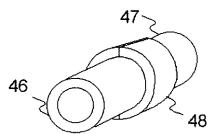
(d) 樹脂部材40と接合すべき樹脂パイプ42をつけ合わせて、抵抗発熱体41に通電、樹脂部材と樹脂パイプを融着し、その後、余分な抵抗発熱体を取り除く

(e) パイプ43にストッパー44を設ける  
(f) スリーブ45でdで得られた樹脂加工部材とeで得られたパイプとを抱持する

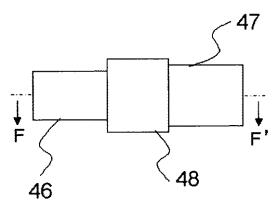


【図9】

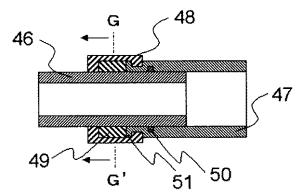
(a)



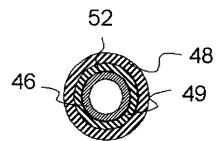
(b)



(c)



(d)



---

フロントページの続き

(72)発明者 京谷 達也  
神奈川県横浜市都筑区北山田 3 - 8 - 8 - 102

審査官 斎藤 克也

(56)参考文献 特開平06-185689 (JP, A)  
特公昭57-033480 (JP, B2)  
特開平04-083992 (JP, A)  
実公昭34-015293 (JP, Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 65/00 - 65/82  
F16L 47/02 - 47/03