

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-196831

(P2019-196831A)

(43) 公開日 令和1年11月14日(2019.11.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 13/02 (2006.01)	F 1 6 L 13/02	3 H 0 1 3
F 1 6 L 11/06 (2006.01)	F 1 6 L 11/06	3 H 1 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2018-92333 (P2018-92333)
 (22) 出願日 平成30年5月11日 (2018.5.11)

(71) 出願人 000140890
 ミライアル株式会社
 東京都豊島区東池袋 1-24-1
 (74) 代理人 110000523
 アクシス国際特許業務法人
 (72) 発明者 溜淵 晴也
 東京都豊島区東池袋 1丁目24番1号 ミ
 ライアル株式会社内
 Fターム(参考) 3H013 BA02 BA08
 3H111 BA15 CB27 EA16

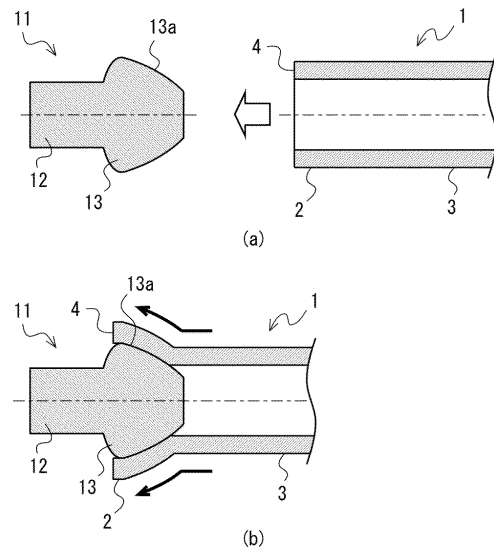
(54) 【発明の名称】 樹脂製配管の製造方法および、樹脂製配管

(57) 【要約】

【課題】樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材の溶着された端部間での大きな位置ずれや段差の発生を有効に防止することのできる樹脂製配管の製造方法および、樹脂製配管を提供する。

【解決手段】この発明の樹脂製配管の製造方法は、樹脂製チューブ部材 1 と樹脂製管継手 2 1 もしくは他の樹脂製チューブ部材とを連結して、樹脂製配管を製造する方法であって、樹脂材料から成形した樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 の内外径を、該樹脂製チューブ部材 1 の残部 3 の内外径よりも拡大させて、前記端部 2 を拡径端部 2 a とする端部拡径工程と、前記樹脂製チューブ部材 1 の拡径端部 2 a、および、該樹脂製チューブ部材 1 に連結する樹脂製管継手 2 1 もしくは他の樹脂製チューブ部材の端部 2 2 とをともに加熱して溶融させ、当該拡径端部 2 a と端部 2 2 とを突き合わせて溶着する端部溶着工程を含むものである。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材とを連結して、樹脂製配管を製造する方法であって、

樹脂材料から成形した樹脂製チューブ部材の端部の内外径を、該樹脂製チューブ部材の残部の内外径よりも拡大させて、前記端部を拡径端部とする端部拡径工程と、

前記樹脂製チューブ部材の拡径端部、および、該樹脂製チューブ部材に連結する樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材の端部とともに加熱して溶融させ、当該拡径端部と端部とを突き合わせて溶着する端部溶着工程とを含む、樹脂製配管の製造方法。

10

【請求項 2】

端部拡径工程で、樹脂製チューブ部材の前記端部の内側に、拡径治具を挿入することにより、当該端部の内外径を拡大させる、請求項 1 に記載の樹脂製配管の製造方法。

【請求項 3】

前記拡径治具が、樹脂製チューブ部材の端部へ挿入される挿入部を含み、前記挿入部が、先端側から後方側に向かうに従って外径を漸増させたテーパ状の外周面を有する、請求項 2 に記載の樹脂製配管の製造方法。

【請求項 4】

端部拡径工程で、樹脂製チューブ部材の前記拡径端部を、当該拡径端部の少なくとも一部で該拡径端部の端面側に向かうに従って内外径が漸増するテーパ形状とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の樹脂製配管の製造方法。

20

【請求項 5】

樹脂製チューブ部材と他の樹脂製チューブ部材とを連結するに当り、

端部拡径工程で、前記樹脂製チューブ部材及び他の樹脂製チューブ部材のそれぞれの端部の内外径を拡大させて、それぞれの前記端部を拡径端部とし、

端部溶着工程で、前記樹脂製チューブ部材及び他の樹脂製チューブ部材のそれぞれの拡径端部どうしを溶着させる、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の樹脂製配管の製造方法。

【請求項 6】

樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手とを連結するに当り、

端部拡径工程で、前記樹脂製チューブ部材及び樹脂製管継手のうち、樹脂製チューブ部材のみの端部の内外径を拡大させる、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の樹脂製配管の製造方法。

30

【請求項 7】

樹脂製チューブ部材と、前記樹脂製チューブ部材に端部で溶着されて連結された樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材とを含む樹脂製配管であって、

前記樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材との端部溶着工程前に、樹脂製チューブ部材の端部の内外径を該樹脂製チューブ部材の残部の内外径よりも拡大させる端部拡径工程を経て製造されたものであり、

前記樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材との連結箇所における内面の段差が、当該内面の周方向の平均値で 0.4 mm 以下である樹脂製配管。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材とをそれらの端部の溶着により連結する樹脂製配管の製造方法および、樹脂製配管に関するものであり、特に、樹脂製配管の品質向上に寄与することのできる技術を提案するものである。

【背景技術】

【0002】

50

様々な産業で用いられる薬液輸送ライン等の樹脂製配管は、溶着機を用いて、熱可塑性樹脂等からなる樹脂製管継手や樹脂製チューブ部材のそれぞれの端部を互いに突き合わせて溶着させることにより製造されることがある。

【0003】

このような樹脂製配管の製造方法の一例を詳説すれば、たとえば、溶着機の対をなすクランプ治具のそれぞれに、二個の樹脂製チューブ部材や樹脂製管継手のそれぞれを、それらの端部が互いに対向する姿勢で保持させる。次いで、各クランプ治具に保持させた二個の樹脂製チューブ部材等のそれぞれの端部を、ヒーター等によって加熱することで、それらの端部を溶融させ、その状態で、二個の樹脂製チューブ部材等を互いに接近させて、当該端部を所要の圧力の作用により突き合わせて溶着させる。このような樹脂製チューブ部材等の端部どうしの溶着を繰り返し行うことで、所定の形状の配管を製造することができる。

10

【0004】

この種の樹脂製配管では、樹脂製チューブ部材や樹脂製管継手のそれぞれの溶着した端部間の内面の位置ずれや段差の発生を極力防止することが望ましい。これはすなわち、かかる位置ずれや段差は、端部の溶着強度を低下させる要因となり、長期間の使用による劣化や外力の作用によって、溶着した端部に破断やクラックを生じさせ得るからである。

【0005】

なお、特許文献1には、樹脂製管継手を端部で溶着させるに当り、樹脂製管継手の相互の溶着された端部の位置ずれを防止すること等を目的として、樹脂製管継手の外面に、溶着機のクランプ治具に保持させる固定部を設けることが提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第5710450号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、樹脂材料をチューブ状に成形して得られる樹脂製チューブ部材では、溶着機等で、端部どうしを溶着させるべく当該端部を加熱して溶融させると、その端部が先細りに縮径する変形が生じることが解かった。そして、この状態のまま、当該樹脂製チューブ部材を、樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材と端部で溶着させて連結した場合は、溶着した端部間の内面に大きな位置ずれや段差が発生するという問題があった。

30

【0008】

この発明は、従来技術が抱えるこのような問題を解決することを課題とするものであり、その目的とするところは、樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材の溶着された端部間での大きな位置ずれや段差の発生を有効に防止することのできる樹脂製配管の製造方法および、樹脂製配管を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明の樹脂製配管の製造方法は、樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材とを連結して、樹脂製配管を製造する方法であって、樹脂材料から成形した樹脂製チューブ部材の端部の内外径を、該樹脂製チューブ部材の残部の内外径よりも拡大させて、前記端部を拡径端部とする端部拡径工程と、前記樹脂製チューブ部材の拡径端部、および、該樹脂製チューブ部材に連結する樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材の端部をともに加熱して溶融させ、当該拡径端部と端部とを突き合わせて溶着する端部溶着工程とを含むものである。

40

【0010】

ここで好ましくは、端部拡径工程で、樹脂製チューブ部材の前記端部の内側に、拡径治具を挿入することにより、当該端部の内外径を拡大させる。

50

この場合、前記拡径治具が、樹脂製チューブ部材の端部へ挿入される挿入部を含み、前記挿入部が、先端側から後方側に向かうに従って外径を漸増させたテーパ状の外周面を有することが好ましい。

【0011】

また好ましくは、端部拡径工程で、樹脂製チューブ部材の前記拡径端部を、当該拡径端部の少なくとも一部で該拡径端部の端面側に向かうに従って内外径が漸増するテーパ形状とすることが好ましい。

【0012】

上述したいずれかの樹脂製配管の製造方法では、樹脂製チューブ部材と他の樹脂製チューブ部材とを連結する場合、端部拡径工程で、前記樹脂製チューブ部材及び他の樹脂製チューブ部材のそれぞれの端部の内外径を拡大させて、それぞれの前記端部を拡径端部とし、端部溶着工程で、前記樹脂製チューブ部材及び他の樹脂製チューブ部材のそれぞれの拡径端部どうしを溶着させることが好ましい。

10

【0013】

また、上述したいずれかの樹脂製配管の製造方法では、樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手とを連結する場合、端部拡径工程で、前記樹脂製チューブ部材及び樹脂製管継手のうち、樹脂製チューブ部材のみの端部の内外径を拡大させることが好ましい。

【0014】

この発明の樹脂製配管は、樹脂製チューブ部材と、前記樹脂製チューブ部材に端部で溶着されて連結された樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材を含むものであって、前記樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材との端部溶着工程前に、樹脂製チューブ部材の端部の内外径を該樹脂製チューブ部材の残部の内外径よりも拡大させる端部拡径工程を経て製造されたものであり、前記樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材との連結箇所における内面の段差が、当該内面の周方向の平均値で0.4mm以下であるものである。

20

【発明の効果】

【0015】

この発明によれば、端部溶着工程に先立つ端部拡径工程で、樹脂製チューブ部材の端部の内外径を拡大させて前記端部を拡径端部とすることにより、端部溶着工程で加熱によって樹脂製チューブ部材の拡径端部が縮径変形すると、拡径前の内径に近い内径に戻るので、溶着された端部間での大きな位置ずれや段差の発生を有効に防止することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】この発明の一の実施形態に係る樹脂製配管の製造方法を示すフロー図である。

【図2】図1の実施形態の端部拡径工程の一例を示す、中心軸線に沿う縦断面図である。

【図3】図2の端部拡径工程で得られる樹脂製チューブ部材の拡径端部を示す縦断面図である。

【図4】図1の実施形態の端部溶着工程の加熱時の様子を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

40

以下に、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

この発明の一の実施形態に係る樹脂製配管の製造方法は、樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材とを連結して、樹脂製配管を製造する方法であり、具体的には、樹脂材料から成形した樹脂製チューブ部材の端部の内外径を、該樹脂製チューブ部材の残部の内外径よりも拡大させて、その端部を拡径端部とする端部拡径工程と、樹脂製チューブ部材の拡径端部、および、樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材の端部をととも加熱して溶融させ、当該拡径端部と端部とを突き合わせて溶着する端部溶着工程とを含む。なお、樹脂製配管は、その主要部分を構成する樹脂製チューブ部材や樹脂製管継手が樹脂材料からなる配管であることを意味し、樹脂以外の金属等の材料からなる部材が含まれていてもよい。

50

【 0 0 1 8 】

端部拡径工程で用いる樹脂製チューブ部材は、樹脂材料に対して押出成形等の所定の成形を行って得られる長尺管状素材を、切断工程で所定の長さに切断して形成されることがあるので、この実施形態は、図 1 に例示するように、端部拡径工程の前に、当該切断工程をさらに含むものである。ここでは、図 1 のフロー図に従って各工程について以下に詳説する。但し、樹脂製チューブ部材の形成方法は特に問わず、また、購買その他の何らかの方法で樹脂製チューブ部材を準備してもよいことから、切断工程は省略することもできる。

【 0 0 1 9 】

(切断工程)

切断工程では、一般に押出成形により成形される長尺管状素材を、製造しようとする樹脂製配管で用いる箇所に応じた所定の長さに切断することで、一本以上の樹脂製チューブ部材を形成する。樹脂製チューブ素材は通常、直線もしくは曲線状の直管もしくは曲管形状をなす。

この切断工程は、たとえば、長尺管状素材を大まかにカットする一段目の切断と、その後、高い精度で所定の長さにカットしつつ端面を仕上げる二段目の切断との二つの過程に分けて行うことができる。

【 0 0 2 0 】

長尺管状素材を構成する樹脂材料としては、たとえば、パーフルオロアルコキシアルカン (P F A)、パーフルオロエチレンプロペンコポリマー (F E P) 又はポリエーテルエーテルケトン (P E E K) 等を挙げることができるが、ここで挙げた材料以外のものを用いることも可能である。後述する端部溶着工程で樹脂製チューブ部材に端部で溶着される樹脂製管継手や他の樹脂製チューブ部材も、これと同様の樹脂材料からなるものとしてすることができる。なお樹脂製管継手は、たとえば所定の金型を用いた射出成形により成形することが一般的であり、内部流路が略 L 字状に折れ曲がるエルボや、内部流路が途中で分岐して T 字状等をなすチーズ、内部流路の断面積が途中で変化するレデューサ等の様々なものがある。

【 0 0 2 1 】

(端部拡径工程)

端部拡径工程では、上記の樹脂製チューブ部材の端部の内径及び外径 (すなわち内外径) を、その樹脂製チューブ部材の残部の内外径よりも拡大させ、それにより、当該端部を、内外径が残部のものよりも拡大した拡径端部とする。

【 0 0 2 2 】

仮に端部拡径工程を経ずに後述の端部溶着工程を行った場合は、端部溶着工程で樹脂製チューブ部材の端部を加熱した際に、押出成形等により生じていた残留応力が加熱によって解放されて、加熱した端部が、その端面に向けて先細りに縮径して変形する。その状態で、当該端部を、樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材の端部と溶着させると、その内面に大きな段差や位置ずれが生じ、このことが、そこでの強度低下や、破断もしくはクラックの発生の原因となる。

これに対し、この実施形態では、端部溶着工程での加熱に際する樹脂製チューブ部材の端部の縮径変形を見越して、端部溶着工程に先立って端部拡径工程を行うことにより、端部拡径工程で、加熱時の端部の変形量を考慮してその端部を拡径させることができるので、端部溶着工程で当該端部を溶着した際の大きな内面段差及び位置ずれの発生を有効に防止することができる。

【 0 0 2 3 】

樹脂製チューブ部材の端部の拡径は、たとえば、図 2 に示す手法により実現することができる。

図 2 に示すところでは、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 に挿入することのできる拡径治具 1 1 を用いる。図示の拡径治具 1 1 は具体的には、全体として概して円柱形状をなすものであり、円柱状の基部 1 2 と、基部 1 2 の先端側 (図 2 では右側) に設けられて、樹脂

10

20

30

40

50

製チューブ部材 1 の端部 2 に挿入される挿入部 1 3 とを含むものである。そして、この挿入部 1 3 は、基部 1 2 より膨出した形状であって、先端側から後方側（図 2 では左側、すなわち基部 1 2 側）に向かうに従って外径が漸増するテーパ状の外周面 1 3 a を有する。図示の例では、挿入部 1 3 の外周面 1 3 a は、縦断面にてやや外側に凸の曲線で湾曲する形状としているも、図示しないが直線で外径が漸増する形状とすることも可能である。拡径治具 1 1 の挿入部 1 3 の外径は、その先端側では、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 の内径よりも小さく、その後方側では端部 2 の内径よりも大きくなるものとすることができる。

【 0 0 2 4 】

このような拡径治具 1 1 を用いる場合、はじめに、図 2 (a) に矢印で示すように、拡径治具 1 1 と樹脂製チューブ部材 1 のそれぞれの中心軸線がほぼ一致する向きで、拡径治具 1 1 の挿入部 1 3 に、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 を挿入する。

そうすると、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 が挿入部 1 3 に挿入されるに伴って、図 2 (b) に示すように、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 は、その端部 2 の内径よりも外径が大きくなる挿入部 1 3 の外周面 1 3 a で押し広げられて拡径する。この場合、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 の内径及び外径が拡大されることになる。一方、樹脂製チューブ部材 1 の、内側で挿入部 1 3 が到達しない残部 3 は、元の内外径が維持される。

【 0 0 2 5 】

これにより、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 は、図 3 に示すように、残部 3 よりも内外径が拡大された拡径端部 2 a となる。

【 0 0 2 6 】

拡径治具 1 1 により樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 を拡径させた場合は、拡径治具 1 1 の挿入部 1 3 を樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 から引き抜いて、樹脂製チューブ部材 1 から拡径治具 1 1 を取り外すと、時間の経過に伴い、樹脂製チューブ部材 1 の拡径端部 2 a が次第に縮径して元の形状に戻ることがある。

【 0 0 2 7 】

それ故に、樹脂製チューブ部材 1 から拡径治具 1 1 を取り外した後は、できる限り速やかに、当該樹脂製チューブ部材 1 を後述の端部溶着工程に供することが望ましい。

【 0 0 2 8 】

また、拡径治具 1 1 の挿入部 1 3 を樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 に挿入している時間をある程度長くすることで、樹脂製チューブ部材 1 から拡径治具 1 1 を取り外した後に、樹脂製チューブ部材 1 の拡径端部 2 a の拡径された形状を比較的長時間にわたって維持することができる。拡径治具 1 1 の挿入時間が短い場合は、樹脂製チューブ部材 1 の拡径端部 2 a の形状が端部溶着工程まで維持されない可能性があり、この一方で、挿入時間が長い場合は、生産性の低下を招くおそれがある。

【 0 0 2 9 】

拡径治具 1 1 を用いて得られる樹脂製チューブ部材 1 の拡径端部 2 a は通常、拡径治具 1 1 の挿入部 1 3 の外周面形状に倣った形状となる。図 3 に示す樹脂製チューブ部材 1 の拡径端部 2 a は、その少なくとも一部、この場合は大部分が、拡径端部 2 a の端面 4 側に向かうに従って内径及び外径が漸増するテーパ形状となっている。

あるいは、図示は省略するが、拡径治具の挿入部の形状を適宜選択することにより、拡径端部を、残部との境界位置で内外径が急激に拡大し、そこから端面に向けて一定の内外径としなる縦断面視でほぼ四角形状のものとしたり、または多角形状のものとしたりする等といった様々な形状とすることができる。

【 0 0 3 0 】

拡径端部 2 a の端面 4 での内径 D_a の、残部 3 の内径 D に対する比 (D_a / D) は適宜決めることができるが、残部 3 の内径 D に対する拡径端部 2 a の端面 4 での内径 D_a の比 (D_a / D) が小さすぎると、拡径端部 2 a の拡径が、端部溶着工程での加熱時の縮径変形を効果的に抑えることができるほど十分ではないことによって、溶着後に内面段差や位置ずれが生じ得る可能性を否定できない。一方、残部 3 の内径 D に対する拡径端部 2 a の

10

20

30

40

50

端面 4 での内径 D_a の比 (D_a / D) が大きすぎると、拡張治具 11 を挿入した際の過度な負荷により、ひび(クラック)等が生じる懸念がある。

【0031】

また、拡張端部 2 a の軸線方向に沿う長さ L は、端部溶着工程での加熱時の縮径変形が生じ得る長さとしてすることができ、この長さ L を、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 の拡張させる範囲とすることができる。

【0032】

なお、図 2 に示す手法の他、図示は省略するが、たとえば、樹脂製チューブ部材 1 の端部 2 に、収縮した状態のパルーンを挿入し、このパルーンを、端部 2 の内部で膨張させることにより、端部 2 の内外径を拡大させて当該端部 2 を拡張端部とすることもできる。

10

【0033】

(端部溶着工程)

上述した端部拡張工程を経て得られた拡張端部 2 a を有する樹脂製チューブ部材 1 は、樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材と連結するための端部溶着工程に供される。そして、このような連結を繰り返して、所期した形状をなす樹脂製配管を製造することができる。

【0034】

樹脂製チューブ部材 1 の拡張端部 2 a と樹脂製管継手の端部を互いに溶着する場合は、たとえば、図示しない溶着機の対をなすクランプ治具のそれぞれに、相互に連結しようとする樹脂製チューブ部材の拡張端部及び樹脂製管継手の端部が互いに対向する姿勢で、それらの樹脂製チューブ部材 1 及び樹脂製管継手のそれぞれを保持させる。その後、図 4 に示すように、樹脂製チューブ部材 1 の拡張端部 2 a 及び樹脂製管継手 2 1 の端部 2 2 を、ヒーター 3 1 等によって加熱して溶融させる。そしてその状態で、樹脂製チューブ部材 1 と樹脂製管継手 2 1 とを互いに接近させ、それらの拡張端部 2 a 及び端部 2 2 の相互を、所要の圧力の作用により突き合わせる。

20

【0035】

ここにおいて、樹脂製チューブ部材 1 の拡張端部 2 a を加熱した際には、拡張端部 2 a は先細りになる縮径変形するも、この実施形態では、先述したような端部拡張工程で予め内外径を拡大させていることから、図 4 に矢印で示すように、拡張端部 2 a は、実質的に拡張前の元の寸法に戻ることになる。それにより、樹脂製チューブ部材 1 の拡張端部 2 a が、樹脂製管継手 2 1 の端部 2 2 と同程度の内径となって、溶着後のそこでの内面段差及び位置ずれの発生が防止される。その結果として、拡張端部 2 a と端部 2 2 との所要の溶着強度が確保されて、長時間の使用や外力の作用によっても、溶着された拡張端部 2 a 及び端部 2 2 での破断やクラックを有効に防止することができる。

30

【0036】

なお、二個の樹脂製チューブ部材のそれぞれの端部どうしを溶着する場合は、一の樹脂製チューブ部材と他の樹脂製チューブ部材とがいずれも、上述した端部拡張工程を経て作製されたものであることが好適である。それにより、それらの各樹脂製チューブ部材で、端部を溶着させる前の加熱溶融時の縮径変形を抑制でき、段差や位置ずれの発生がより有効に防止される。

40

【0037】

このようにして製造された配管では、樹脂製チューブ部材と樹脂製管継手もしくは他の樹脂製チューブ部材との連結箇所である溶着された端部間に生じ得る内面の段差が、当該端部で半径方向に沿って測定して、周方向の平均値で 0.4 mm 以下、さらには 0.3 mm 以下とすることができる。この段差の平均値は、周方向にて等間隔に 4 か所の各測定点で、顕微鏡を用いて測った値の平均とする。

【符号の説明】

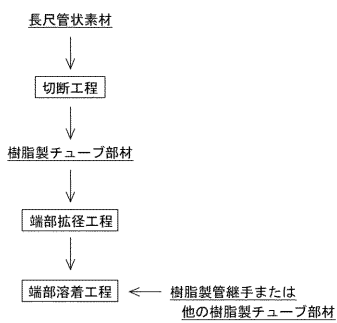
【0038】

- 1 樹脂製チューブ部材
- 2 端部

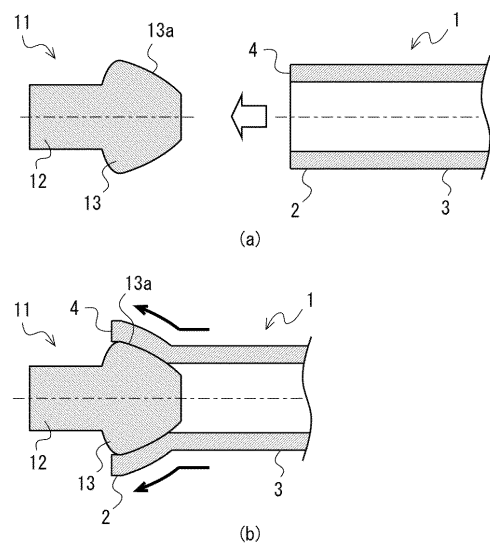
50

- 2 a 拡径端部
- 3 残部
- 4 端面
- 1 1 拡径治具
- 1 2 基部
- 1 3 挿入部
- 1 3 a 外周面
- 2 1 樹脂製管継手
- 2 2 端部
- 3 1 ヒーター
- D 樹脂製チューブ部材の残部の内径
- D a 樹脂製チューブ部材の拡径端部の端面での内径
- L 樹脂製チューブ部材の拡径端部の軸線方向長さ

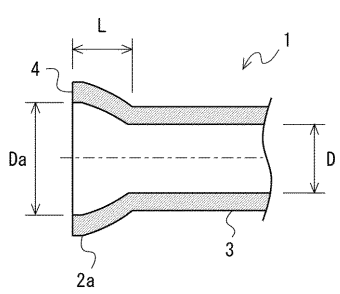
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【 図 4 】

