

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5592517号  
(P5592517)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 2 9 C 65/02 (2006.01)** B 2 9 C 65/02  
**F 1 6 L 11/04 (2006.01)** F 1 6 L 11/04

請求項の数 15 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-29348 (P2013-29348)                  (22) 出願日 平成25年2月18日(2013.2.18)                  (62) 分割の表示 特願2008-107546 (P2008-107546) の分割                  原出願日 平成20年4月17日(2008.4.17)                  (65) 公開番号 特開2013-99962 (P2013-99962A)                  (43) 公開日 平成25年5月23日(2013.5.23)                  審査請求日 平成25年2月20日(2013.2.20)</p> <p>特許法第30条第1項適用 平成20年3月31日 社団法人日本航空宇宙工業会革新航空機技術開発センター発行の「平成19年度革新航空機技術開発センター委託研究成果報告書」に発表</p>	<p>(73) 特許権者 000005348                  富士重工業株式会社                  東京都新宿区西新宿一丁目7番2号                  (73) 特許権者 391006234                  一般社団法人日本航空宇宙工業会                  東京都港区赤坂1丁目1番14号                  (74) 代理人 100090033                  弁理士 荒船 博司                  (74) 代理人 100093045                  弁理士 荒船 良男                  (72) 発明者 岩井 優佳                  東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 口金付樹脂管の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

口金と、一端部を前記口金に接合した樹脂管とを有し、前記一端部が前記口金内に配置され、前記一端部の外周面が前記口金の内周面に被着接合されている口金付樹脂管を製造する方法であって、

前記口金より熱膨張率が大きい棒材を用い、

前記樹脂管を構成する樹脂管構成材を筒状にして、前記樹脂管構成材の筒状にされた一端部を前記口金内に、当該一端部内に前記棒材を、これら3者を略同軸にして配置した上で加熱する加熱工程を備え、

前記加熱工程により、前記樹脂管構成材を溶融させつつ、前記口金と前記棒材の熱膨張率差により前記一端部に前記口金からの外圧及び前記棒材からの内圧を生じさせて前記一端部の外周面を前記口金の内周面に圧着保持して前記一端部の外周面を前記口金の内周面に融着させ、前記樹脂管を成形する口金付樹脂管の製造方法。

【請求項2】

前記樹脂管を構成する樹脂材料からなるシート材を前記棒材に所望の複数回巻き付けて前記樹脂管構成材を筒状に保持して、前記加熱工程を実行する請求項1に記載の口金付樹脂管の製造方法。

【請求項3】

前記シート材が液晶ポリマーのシート材である請求項2に記載の口金付樹脂管の製造方法。

10

20

## 【請求項 4】

前記棒材の外周部が、前記加熱工程に耐える耐熱性を有するゴム材からなる請求項 1 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 5】

前記樹脂管が液晶ポリマーからなり、前記ゴム材がシリコンゴムである請求項 4 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 6】

前記棒材は、内棒材と、前記内棒材の外周面に形成された外周部材とからなり、前記外周部材は、前記内棒材より熱膨張率が大きい材料からなる請求項 1 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

10

## 【請求項 7】

前記外周部材が、前記加熱工程に耐える耐熱性を有するゴム材からなり、前記内棒材が金属からなる請求項 6 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 8】

前記樹脂管が液晶ポリマーからなり、前記ゴム材がシリコンゴムからなる請求項 7 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 9】

前記口金から延出した部分の前記樹脂管構成材の外周面を、前記樹脂管の外周面に対応した内周面が形成されたメス型治具により前記口金の端面との際から被った上で、前記加熱工程を実行する請求項 1 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

20

## 【請求項 10】

前記メス型治具に前記口金を固定保持して前記加熱工程を実行する請求項 9 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 11】

前記加熱工程後、前記口金が前記メス型治具に固定保持された状態を維持しながら、前記棒材を前記樹脂管から抜き取る請求項 10 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 12】

前記樹脂管が延出する側にあたる前記口金の端部に、前記加熱工程に耐える耐熱テープを巻き付け、前記メス型治具の内周面を前記耐熱テープに圧着して前記口金と前記メス型治具との隙間を埋めた状態で、前記メス型治具に前記口金を固定保持して前記加熱工程を実行し、当該加熱工程において前記耐熱テープで前記樹脂管構成材の溶け出した樹脂の流れをせき止める請求項 9 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

30

## 【請求項 13】

口金と、一端部を前記口金に接合した樹脂管とを有し、前記一端部が前記口金内に配置され、前記一端部の外周面が前記口金の内周面に被着接合されている口金付樹脂管の前記口金から延出した部分の前記樹脂管の内部に、棒状の中子に巻き付けて前記樹脂管と同径に成形された他の樹脂管から延出する棒状の当該中子の延出部を挿入して、その挿入される端部の先端面を前記口金内まで及ばせて、前記樹脂管の端面と、前記他の樹脂管との端面を合わせ、その継ぎ目を樹脂材で覆い、前記口金及び前記中子より熱膨張率が大きい棒材を前記口金内の前記樹脂管内に、当該棒材の前記口金に挿入される端部が前記中子の端部の前記先端面に当接する状態に配置した上で加熱する加熱工程を実行し、

40

前記加熱工程により、前記両樹脂管及び前記樹脂材を溶融させるとともに、前記口金と前記棒材の熱膨張率差により前記一端部に前記口金からの外圧及び前記棒材からの内圧を生じさせて前記一端部の外周面を前記口金の内周面に圧着保持して、前記樹脂管と前記他の樹脂管とを溶融結合させ一本化する口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 14】

前記中子を水溶性の材料で構成し、前記加熱工程後に、前記中子を水に溶かして取り除く請求項 13 に記載の口金付樹脂管の製造方法。

## 【請求項 15】

前記加熱工程を、前記樹脂管又は前記樹脂管構成材と、前記口金及び前記棒材その他の

50

付設される治具とをバギングしてオートクレーブで加熱・加圧して行う請求項 1 から請求項 1 4 のうちいずれか一に記載の口金付樹脂管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、口金付樹脂管の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、航空・宇宙機では、機体軽量化が求められており、航空機では翼、胴体など様々な部位に、比強度の高い繊維強化樹脂複合材が多用され始めている。

10

航空・宇宙機に用いられる配管はアルミやチタンなどの金属配管が主流であるが、配管も繊維強化樹脂複合材化することによって、軽量化が可能である。

現在、繊維強化樹脂複合材を使用した配管としては、繊維強化樹脂の耐食性を利用した汚水配管等（最大内圧1.0MPa以下）が航空宇宙分野以外の一般産業用として実用化されている。

しかし、航空・宇宙機用途では、耐圧性、気密性（ガスバリア性）とともに軽量性が求められる。繊維強化樹脂複合材だけでは気密性の確保が難しく、配管内部を通る媒体が漏れてしまうおそれがある。

【0003】

特許文献 1, 2 には、繊維強化樹脂複合管の製造方法が記載されている。特許文献 2 には、繊維強化樹脂複合管の最内層に樹脂のみからなる内面保護層（7）が形成されることが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9 - 277391 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 270005 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

しかし、特許文献 1, 2 には、口金付樹脂管、すなわち、配管の接続に用いられる口金が接合された樹脂管やその製造方法は記載されていない。

【0006】

本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、口金付樹脂管の口金と樹脂管との接合部における気密性の維持を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以上の課題を解決するための請求項 1 記載の発明は、口金と、一端部を前記口金に接合した樹脂管とを有し、前記一端部が前記口金内に配置され、前記一端部の外周面が前記口金の内周面に被着接合されている口金付樹脂管を製造する方法であって、

40

前記口金より熱膨張率が大きい棒材を用い、

前記樹脂管を構成する樹脂管構成材を筒状にして、前記樹脂管構成材の筒状にされた一端部を前記口金内に、当該一端部内に前記棒材を、これら 3 者を略同軸にして配置した上で加熱する加熱工程を備え、

前記加熱工程により、前記樹脂管構成材を溶融させつつ、前記口金と前記棒材の熱膨張率差により前記一端部に前記口金からの外圧及び前記棒材からの内圧を生じさせて前記一端部の外周面を前記口金の内周面に圧着保持して前記一端部の外周面を前記口金の内周面に融着させ、前記樹脂管を成形するようにしたものである。

【0008】

請求項 2 記載の発明は、前記樹脂管を構成する樹脂材料からなるシート材を前記棒材に

50

所望の複数回巻き付けて前記樹脂管構成材を筒状に保持して、前記加熱工程を実行する請求項 1 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 記載の発明は、前記シート材が液晶ポリマーのシート材である請求項 2 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 記載の発明は、前記棒材の外周部が、前記加熱工程に耐える耐熱性を有するゴム材からなる請求項 1 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載の発明は、前記樹脂管が液晶ポリマーからなり、前記ゴム材がシリコンゴムである請求項 4 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 6 記載の発明は、前記棒材は、内棒材と、前記内棒材の外周面に形成された外周部材とからなり、

前記外周部材は、前記内棒材より熱膨張率が大きい材料からなる請求項 1 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 記載の発明は、前記外周部材が、前記加熱工程に耐える耐熱性を有するゴム材からなり、前記内棒材が金属からなる請求項 6 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 1 4 】

20

請求項 8 記載の発明は、前記樹脂管が液晶ポリマーからなり、前記ゴム材がシリコンゴムからなる請求項 7 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 記載の発明は、前記口金から延出した部分の前記樹脂管構成材の外周面を、前記樹脂管の外周面に対応した内周面が形成されたメス型治具により前記口金の端面との際から被った上で、前記加熱工程を実行する請求項 1 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 1 6 】

請求項 10 記載の発明は、前記メス型治具に前記口金を固定保持して前記加熱工程を実行する請求項 9 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

30

【 0 0 1 7 】

請求項 11 記載の発明は、前記加熱工程後、前記口金が前記メス型治具に固定保持された状態を維持しながら、前記棒材を前記樹脂管から抜き取る請求項 10 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 1 8 】

請求項 12 記載の発明は、前記樹脂管が延出する側にあたる前記口金の端部に、前記加熱工程に耐える耐熱テープを巻き付け、前記メス型治具の内周面を前記耐熱テープに圧着して前記口金と前記メス型治具との隙間を埋めた状態で、前記メス型治具に前記口金を固定保持して前記加熱工程を実行し、当該加熱工程において前記耐熱テープで前記樹脂管構成材の溶け出した樹脂の流れをせき止める請求項 9 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

40

【 0 0 1 9 】

請求項 13 記載の発明は、口金と、一端部を前記口金に接合した樹脂管とを有し、前記一端部が前記口金内に配置され、前記一端部の外周面が前記口金の内周面に被着接合されている口金付樹脂管の前記口金から延出した部分の前記樹脂管の内部に、棒状の中子に巻き付けて前記樹脂管と同径に成形された他の樹脂管から延出する棒状の当該中子の延出部を挿入して、その挿入される端部の先端面を前記口金内まで及ばせて、前記樹脂管の端面と、前記他の樹脂管との端面を合わせ、その継ぎ目を樹脂材で覆い、前記口金及び前記中子より熱膨張率が大きい棒材を前記口金内の前記樹脂管内に、当該棒材の前記口金に挿入される端部が前記中子の端部の前記先端面に当接する状態に配置した上で加熱する加熱工

50

程を実行し、

前記加熱工程により、前記両樹脂管及び前記樹脂材を溶融させるとともに、前記口金と前記棒材の熱膨張率差により前記一端部に前記口金からの外圧及び前記棒材からの内圧を生じさせて前記一端部の外周面を前記口金の内周面に圧着保持して、前記樹脂管と前記他の樹脂管とを溶融結合させ一本化する口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 4 記載の発明は、前記中子を水溶性の材料で構成し、前記加熱工程後に、前記中子を水に溶かして取り除く請求項 1 3 に記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 5 記載の発明は、前記加熱工程を、前記樹脂管又は前記樹脂管構成材と、前記口金及び前記棒材その他の付設される治具とをバギングしてオートクレーブで加熱・加圧して行う請求項 1 から請求項 1 4 のうちいずれかに記載の口金付樹脂管の製造方法である。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明の口金付樹脂管を製造する方法によれば、樹脂管構成材の加熱溶融時に、口金より熱膨張率の大きい棒材によって樹脂管構成材の一端部の外周面を口金の内周面に圧着保持するので、樹脂管の一端部の外周面が口金の内周面に被着接合した本発明の口金付樹脂管を容易に製造することができるという効果がある。

【 0 0 2 3 】

本発明にかかる口金付樹脂管の製造方法により製造された口金付樹脂管によれば、樹脂管の一端部が口金内に配置され、前記一端部の外周面が口金の内周面に被着接合しているので、配管内の圧力が増しても樹脂管は口金の内周面に押圧されて口金との密着性を高め、口金接合部における気密性を内圧の上昇に従ってより高く維持でき、管内媒体が漏れにくいという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る口金付樹脂管の下半身側面図及び上半身断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る複合棒材の断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る複合棒材を成形するため金型の上面図(a)及び A - A 断面図(b)である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る複合棒材にシート材を巻き付ける様子を示した斜視図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る口金付樹脂管構成物に複合棒材を付設した状態を示す断面図(但し、口金の下半身は側面図)である。

【図 6】本発明の一実施形態に係る口金付樹脂管構成物にメス型治具を含む治具を付設した状態を示す断面図(但し、口金及びメス型治具の下半身は側面図)である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る口金付樹脂管の継ぎ足し工程を含む工程図である。

【図 8】本発明の他の一実施形態に係るシリコンゴムのみからなる棒材を用いた場合の加熱工程実行後の状態を示す断面図(但し、口金の下半身は側面図)である。

【図 9】本発明の他の一実施形態に係る口金付樹脂管に樹脂管を継ぎ足した状態を示す断面図(但し、口金の下半身は側面図)である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

以下に本発明の一実施形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

【 0 0 2 6 】

〔口金付樹脂管の構成〕

まず、本実施形態の口金付樹脂管につき説明する。図 1 に示すように、本口金付樹脂管

10

20

30

40

50

は、口金 1 と、樹脂管 2 と、外管 3 とから構成される。樹脂管 2 は熱可塑性でガスバリア性の高い樹脂である液晶ポリマーからなり、外管 3 は高強度で高耐圧が発揮できる炭素繊維強化樹脂複合材からなる。したがって、本口金付樹脂管は、樹脂管 2 の気密層と、外管 3 の耐圧層とによる 2 層構造により、耐圧性と、高い気密性（ガスバリア性）とを有する。

#### 【 0 0 2 7 】

口金 1 は、チタン等の金属製である。口金 1 は口部 1 a と、首部 1 b とからなる。口部 1 a は他の管に接続される部分である。首部 1 b は、外管 3 を接合させる部分である。口部 1 a の内周面と首部 1 b の内周面とは、連続した一つの円筒面で構成される。首部 1 b の外周面は、先細りなテーパ形状に形成されている。樹脂管 2 の一端部 2 a の外周面は、口金 1 内に配置され口金 1 の内周面に融着により被着接合している。樹脂管 2 の延出部 2 b が口金 1 内から延出している。外管 3 の一端部 3 a は、首部 1 b の外周面に接合している。外管 3 の延出部 3 b は、首部 1 b より延出する。樹脂管 2 の延出部 2 b の外周面に外管 3 の延出部 3 b の内周面が接合している。

10

#### 【 0 0 2 8 】

仮に、口金 1 の外側に樹脂管 2 を配置すると、内圧により樹脂管 2 が口金 1 から剥がれてしまう方向に力が働き、漏れが発生しやすい構造となってしまう。

しかし、本口金付樹脂管によれば、樹脂管 2 の一端部 2 a が口金 1 内に配置され、一端部 2 a の外周面が口金 1 の内周面に被着接合しているため、配管内の圧力が増しても樹脂管 2 は口金 1 の内周面に押圧されて口金 1 との密着性を高め、口金接合部における気密性を高く維持でき、漏れにくい構造となっている。

20

また、本口金付樹脂管によれば、口金 1 によって本発明の配管のみならず、金属製の既存の配管と接続することができ、配管設備に対して全般的及び部分的な適用が可能である。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 〔口金付樹脂管の製造方法 1 〕

次に、本口金付樹脂管の製造方法 1 につき説明する。

口金 1 を製作又は入手する一方、図 2 に示すような複合棒材 4 を製作する。

複合棒材 4 は、アルミニウムの内棒材 4 a と、内棒材 4 a の外周面に形成されたシリコンゴムの外周部材 4 b とからなる。外周部材 4 b の形成は、金型を用いた成形により次のように行うことができる。図 3 に示すような両端開口の円柱空間 5 a - 1 が形成された主型 5 a の下端に、穴 5 b - 1 が形成された底型 5 b を連結して蓋をする。次に、主型 5 a の上端開口からシリコン材料を注ぎ込んだ後、内棒材 4 a を挿入し、内棒材 4 a の下端部を穴 5 b - 1 に嵌入する。次に、孔 5 c - 1 が形成された上型 5 c を主型 5 a の上端に連結するとともに内棒材 4 a の上端部を孔 5 c - 1 に挿入して、内棒材 4 a を円柱空間 5 a - 1 の中心位置に固定する。その後、シリコン材料を硬化させた後、型を開いて、出来上がった複合棒材 4 を取り出す。

30

#### 【 0 0 3 0 】

複合棒材 4 は、全体として口金 1 より熱膨張率が大きい構成物である。複合棒材 4 を用いることが好ましいが、複合棒材 4 に代えてシリコンゴムのみからなる棒材を用いても良い。

40

#### 【 0 0 3 1 】

複合棒材 4 が得られたら、図 4 に示すように外周部材 4 b の外周にその周方向に沿って液晶ポリマーのシート材 6 を複数回巻き付けてシート材 6 を筒状に保持する。この場合、シート材 6 が樹脂管構成材である。液晶ポリマーのシート材は、市販のものが利用可能である。シート材 6 にタック性がない場合は、シート材 6 を筒状に保持するために、粘着テープ、粘着糊等の固定手段を使用する。シート材 6 を巻き付ける本方法によると、シート材 6 の厚みの選択と、巻き回数の選択によって所望の樹脂管 2 の厚みを精度よく均一に得られ易い。

#### 【 0 0 3 2 】

50

次に、図5に示すように、口金1にシート材6を巻き付けた複合棒材4を挿入することにより、シート材6の筒状にされた一端部を口金1内に、当該一端部内に棒材を、これら3者を略同軸にして配置した状態とする。また、図5に示すように口金1の首部1bに耐熱テープ7を巻き付ける。

#### 【0033】

次に、図6に示すようにメス型治具8にセットする。メス型治具8は、上型8a及び下型8bからなる金型で、樹脂管2の外周面に対応した内周面が形成されており、中心軸を通る平面で上型8aと下型8bとに分割された構造である。

図5に示す状態にされた口金1、シート材6、複合棒材4及び耐熱テープ7（図6において図示略）を、図6に示すように、すなわち、首部1b及び延出部6bを上型8aと下型8bとで挟みつけボルト等によって上型8aと下型8bとを締結する。これにより、メス型治具8に口金1を固定保持するとともに、メス型治具8の内周面を耐熱テープ7に圧着して口金1とメス型治具8との隙間を埋めた状態とする。またそれとともに、シート材6の延出部6bをメス型治具8により口金1の端面1cとの際から被って全体を拘束させる。これは、加熱工程時の複合棒材4の膨張により口金1の端面1cの位置でシート材6にせん断力が生じ、出来上がった樹脂管2に亀裂や局所的変形を生じさせないためである。そのため、メス型治具8の首部1bに対応する部分は、首部1bに沿ってテーパ状に形成し、延出部6bより大径に形成しておく。また、離型の容易や成形具合の調整を目的として延出部6bの全体を耐熱フィルムで被っておくとよい。

メス型治具8に口金1を固定保持するのは、樹脂管の延出部2と口金1との位置関係を固定するためである。

#### 【0034】

図6に示すようにセットされた口金1、シート材6、複合棒材4、耐熱テープ7（図6において図示略）及びメス型治具8をバギングする、すなわち、これらを耐熱バッグに入れて当該バッグ内を真空引きして締め付け固縛する。これを、オートクレーブで加熱・加圧して加熱工程を行う。

本加熱工程により、シート材6を溶融させつつ、口金1と複合棒材4の熱膨張率差により一端部6aに口金1からの外圧及び複合棒材4からの内圧を生じさせて一端部6aの外周面を口金1の内周面に圧着保持して一端部6aの外周面を口金1の内周面に融着させる。また、本加熱工程によりシート材6は複合棒材4やメス型治具8によって成形され、樹脂管2となる。

また、本加熱工程時にシート材6の溶け出した樹脂の流れ出しは、耐熱テープ7でせき止められる。

#### 【0035】

本加熱工程が終了したら、耐熱バッグを開け、口金1がメス型治具8に固定保持された状態を維持しながら、複合棒材4を樹脂管2から抜き取る。このとき、樹脂とシリコンは密着性が高いため、樹脂管2からシリコンの外周部材4bを剥がし難くなることがある。この場合、外周部材4bからアルミニウムの内棒材4aを先に抜き出し、その後に樹脂管2から外周部材4bを剥がすとよい。シリコンの外周部材4bは壊して剥がし、リサイクルに回すもよい。

その後、メス型治具8を外し、付設された耐熱テープや耐熱フィルムを剥がす。これにより、口金付樹脂管10（図7(a)に図示）が得られる。

以上の手順とは逆に、メス型治具8を外した後に、複合棒材4を樹脂管2から抜き取ると、口金1の軸と複合棒材4や内棒材4aに加える力の方向にぶれが生じて樹脂管2を端面1cで傷つけるおそれがある。そのため、適当な固定治具が必要となるが、上記手順によれば、メス型治具8を口金1及び延出部2bの固定治具としてそのまま用いることができ、樹脂管2の損傷発生を回避し易い。

#### 【0036】

次に、首部1b及び延出部2bの周りに、炭素繊維強化樹脂複合材製の外管3を既存の方法により形成して、図1に示した本実施形態の口金付樹脂管を得る。

口金付樹脂管 10 の長さが単一であっても、別途、図 7 (b) に示す所望の一種又は多種の長さの樹脂管 11 を樹脂管 2 と同径に製作しておき、図 7 (c) に示すように口金付樹脂管 10 に継ぎ合わせて所望の長さの管を得ることができる。この場合、樹脂管 11 の製造は、アルミ棒等の棒材 12 に液晶ポリマーのシート材を巻き付け、バギングしてオートクレーブで成形して行う。

次に図 7 (c) に示すように棒材 13 を介して口金付樹脂管 10 と樹脂管 11 とを継ぎ合わせ、継ぎ目を液晶ポリマーのシート材 14 で覆った上、バギングしてオートクレーブで成形する。その後、図 7 (d) に示すように、口金首部及び露出した樹脂管の周りに炭素繊維強化樹脂複合材製の外管 15 を形成する。

#### 【 0 0 3 7 】

以上の様な製造方法によるので、材料の選択としては、外周部材 4 b は、内棒材 4 a より熱膨張率が大きい材料を選択する。複合棒材 4 の外周面を効果的に膨張させるためである。複合棒材 4 を使用する場合でも、シリコンゴムのみからなる棒材を使用する場合でも、棒材の外周部が、上記加熱工程に耐える耐熱性を有するゴム材であることが好ましい。シート材 6 を均一に押圧するためである。ゴム材はシリコン以外の組成のものでもよい。いずれにしても棒材の材料は限定されない。適度な熱膨張率があつて加熱工程時に熔融など不都合な変化をせずにシート材 6 を均一に押圧し、良好な結果物が得られればどんな材料でも良い。

#### 【 0 0 3 8 】

しかし、本発明者らの試行によると、次のようなことがわかっている。

図 8 は、シリコンゴムのみからなる棒材 9 を用いた場合の加熱工程実行後の状態を示している。棒材 9 を構成するシリコンが加熱工程時に径方向について拘束された結果、軸方向に大きく膨張し、樹脂管 2 の開口端から膨れ出ている。この場合、棒材 9 を樹脂管 2 から取り除き難い。このような結果を見越して、棒材 9 の外径を小さくすると、棒材 9 に巻き付けられて保持されているシート材 6 と口金 1 との間に遊びが多くなり、シート材 6 と口金 1 との適切な位置関係を維持して、良好な成型結果を得ることが難しい。また、加熱工程後に内棒材 4 a を先に抜き出すという上記方法を採れないので、取り出しに難は残る。

以上の様な試行結果に基づき、上記の複合棒材 4 を用いた方法を提案したものである。複合棒材 4 によれば、内棒材 4 a 及び外周部材 4 b 材のそれぞれの材料、直径を選択することにより、適当な外径で、適当な熱膨張率の棒材が得られる。

#### 【 0 0 3 9 】

##### 〔口金付樹脂管の製造方法 2〕

次に、本口金付樹脂管の製造方法 2 につき説明する。

本製造方法は、図 9 に示すように、口金付樹脂管 10 に対して樹脂管 16 を継ぎ足す方法である。

口金付樹脂管 10 を、上記製造方法 1 に従って製作する。

別途、樹脂管 16 を次のように製作する。

塩等の水溶性材料を型で丸棒状に固めて水溶性中子 17 とする。水溶性中子 17 をその軸に曲線部（図示せず）が含まれた任意の形状、又はその軸に曲線部が含まれない直線形状に成形する。

#### 【 0 0 4 0 】

水溶性中子 17 に液晶ポリマーのシート材を巻き付け、バギングしてオートクレーブで樹脂管 16 を樹脂管 2 と同径に成形する。

#### 【 0 0 4 1 】

次に、図 9 に示すように、口金付樹脂管 10 に口金 1 と逆側の樹脂管 2 の開口から樹脂管 16 から延出する水溶性中子 17 の端部を挿入する。このとき、水溶性中子 17 の挿入される端部の先端面を口金 1 内の位置 B まで及ばせるとともに、樹脂管 2 の端面と、樹脂管 16 との端面を合わせる。一方、複合棒材 18 を口金 1 内の樹脂管 2 内に配置する。複合棒材 18 は、上記複合棒材 4 と同様に、アルミニウムからなる内棒材 18 a とシリコン

10

20

30

40

50

ゴムからなる外周部材 18b とからなるものである。但し、複合棒材 18 の口金に挿入される端部においては、内棒材 18a と外周部材 18b の端面は揃ったものとする。加熱工程において、膨張するシリコンの外周部材 18b によって端面 1c との際において樹脂管 2 の延出部 2b を押圧しないようにする。そのために、水溶性中子 17 の先端面の位置 B を口金 1 内に配置する。これにより、端面 1c における樹脂管 2 の損傷が防がれる。

樹脂管 2 と、樹脂管 16 との継ぎ目を液晶ポリマーのシート材 19 で覆う。また、端面 1c 周辺の保護強化のため、端面 1c を中心にした部位を液晶ポリマーのシート材 20 で覆う。

#### 【0042】

以上のようにしてセットしたものを、バギングしてオートクレーブで成形する。すなわち、本加熱工程により、樹脂管 2, 16 及びシート材 19, 20 を熔融させるとともに、口金 1 と複合棒材 18 の熱膨張率差により一端部 2a に口金 1 からの外圧及び複合棒材 18 からの内圧を生じさせて一端部 2a の外周面を口金 1 の内周面に圧着保持して、樹脂管 2 と樹脂管 16 とを熔融結合させ一本化する。樹脂管 2 の熔融時に、その一端部 2a の外周面を口金 1 の内周面に圧着保持しているため、一端部 2a と口金 1 との剥離は生ぜず、両者の融着は保持される。

#### 【0043】

加熱工程後、水溶性中子 17 を水に溶かして取り除く。溶かして取り除くので、上述した曲線部が含まれた任意の形状に樹脂管 16 を形成する場合に、特に本製法は有効である。樹脂管 16 が直線形状である場合にも、中子を取り除きやすいので利点はある。

#### 【実施例 1】

#### 【0044】

ここで、本発明の実施の参考のために、本発明者らが実施して良好な結果が得られた一例の実施例の情報を開示する。

#### 【0045】

本実施例で用いた口金 1 の内径は、直径 22.04 (mm)、液晶ポリマーのシート材の厚みは 0.1 (mm)、内棒材 4a の外径は直形 16 (mm)、外周部材 4b の外径は直径 20.64 (mm) である。

本実施例で用いた口金 1 のチタン (Ti) 製、内棒材 4a はアルミニウム製、外周部材 4b はシリコン製、水溶性中子 17 は塩化ナトリウム製である。チタン (Ti) の熱膨張係数は  $8.8 \times 10^{-6}$  (/) である。本発明者らの測定によると、水溶性中子 17 に使用した塩化ナトリウムの熱膨張係数は  $41.9 \times 10^{-6}$  (/) で、外周部材 4b に使用したシリコンの熱膨張係数は  $241.8 \times 10^{-6}$  (/) であった。本発明者らが使用した液晶ポリマーのシート材は、ロールに巻かれた状態でメーカから供給されたもので、メーカ仕様で融点は 280 ( )、熱膨張係数は  $-8.3 \sim -12.8 \times 10^{-6}$  (/) である。

上記耐熱テープ、耐熱フィルム、耐熱バッグの生地としては市販のポリイミドフィルムを用いた。

#### 【0046】

以上の仕様のもを用い、外周部材 4b に液晶ポリマーのシート材を 6 回強巻いて、バギングしてオートクレーブで加熱工程を実行した。

#### 【0047】

以上の実施形態及び実施例に拘わらず、樹脂管の製法は、棒材に巻き付ける方法に依らなくてもよい。他の製法により製造した樹脂管内に棒材を配置した状態として、口金との接合工程を実施してもよい。

また、液晶ポリマーに代え、他の樹脂材料を使用してもよい。但し、必要な機密性その他の特性を確保することに注意を要する。

また、シリコンゴムに代えて、他のゴム材、その他の材料を使用してもよいし、加熱工程において樹脂管を口金の内周面に十分に押圧する熱膨張率が得られれば材料は問わない。

また、口金の材料、内棒材の材料も、本発明の目的に適う限り適宜選択すればよい。

10

20

30

40

50

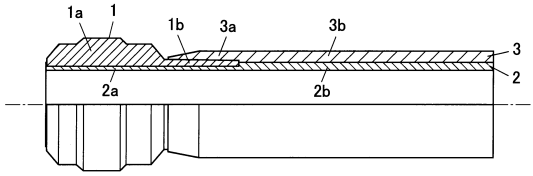
また、上記実施形態にあつては、繊維強化樹脂複合材製の外管を必要な耐圧を確保するために適用した。用途によっては、この外管を付けなくても配管として使用可能である。

【符号の説明】

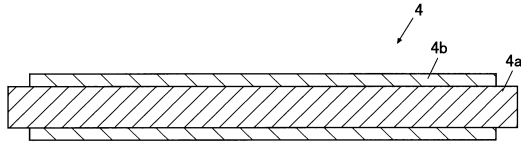
【 0 0 4 8 】

1	口金	
2	樹脂管	
3	外管	
4	複合棒材	
4 a	内棒材	
4 b	外周部材	10
6	シート材	
7	耐熱テープ	
8	メス型治具	
9	棒材	
1 0	口金付樹脂管	
1 1	樹脂管	
1 2	棒材	
1 3	棒材	
1 4	シート材	
1 5	外管	20
1 6	樹脂管	
1 7	水溶性中子	
1 8	複合棒材	
1 8 a	内棒材	
1 8 b	外周部材	
1 9	シート材	
2 0	シート材	

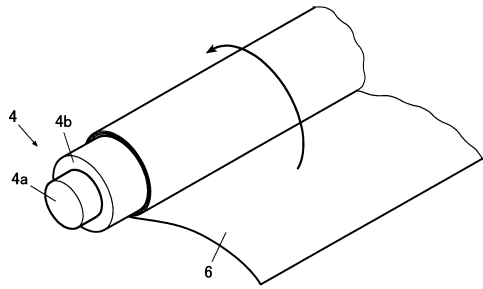
【図 1】



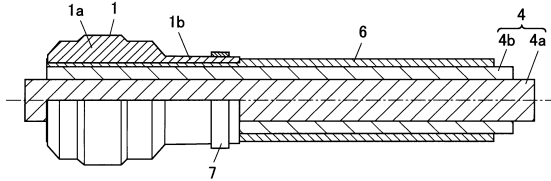
【図 2】



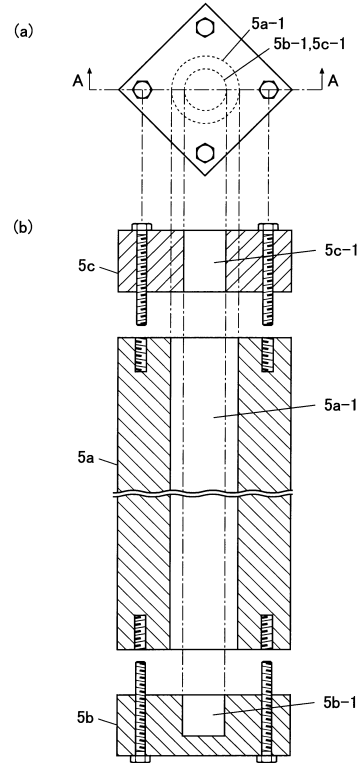
【図 4】



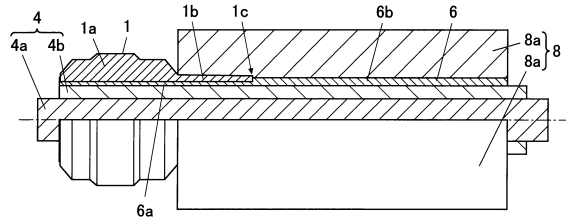
【図 5】



【図 3】



【図 6】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 荒川 陽司  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
- (72)発明者 杉原 靖典  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
- (72)発明者 川上 宗仁  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
- (72)発明者 中村 裕之  
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内

審査官 鏡 宣宏

- (56)参考文献 特開2006-69200(JP,A)  
特表2007-503563(JP,A)  
特開2000-266242(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B29C 63/00 - 65/82  
F16L 9/00 - 11/18