

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5318112号

(P5318112)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 C 47/02 (2006.01) B 2 9 C 47/02
B 2 9 C 47/06 (2006.01) B 2 9 C 47/06
B 2 9 C 47/92 (2006.01) B 2 9 C 47/92
B 2 9 L 9/00 (2006.01) B 2 9 L 9/00

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-531858 (P2010-531858)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社
(86) (22) 出願日	平成21年9月29日 (2009.9.29)		東京都港区西麻布2丁目2番30号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/066950	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
(87) 国際公開番号	W02010/038738	(72) 発明者	宮坂 怜
(87) 国際公開日	平成22年4月8日 (2010.4.8)		静岡県富士宮市大中里200番地 富士フ
審査請求日	平成23年9月30日 (2011.9.30)		イルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2008-254646 (P2008-254646)	(72) 発明者	玉木 健一郎
(32) 優先日	平成20年9月30日 (2008.9.30)		神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		富士フイルム株式会社内
		審査官	鏡 宣宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層被覆装置、及び多層被覆方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

線材に複数の樹脂層を被覆する多層被覆装置であって、
 第1の樹脂を供給する第1の押出機と、
 前記第1の押出機の出口に接続される第1のノズルと、
 前記第1の樹脂と軟化点の異なる第2の樹脂を供給する第2の押出機と、
 前記第2の押出機の出口に接続され前記第1のノズルより長い第2のノズルと、
 前記第1のノズルと前記第2のノズルに接続され、線材に第1の樹脂層と第2の樹脂層
 を被覆するクロスヘッドと、
 被覆される前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層の総厚を略同一とし、かつ第1の樹脂
 層と第2の樹脂層の厚みの比率を徐々に変化させるよう前記第1の押出機、及び前記第2
 の押出機の供給量を制御する制御装置と、
 前記第2のノズルを加熱するヒータと、
 を備える多層被覆装置。

【請求項 2】

前記第2の樹脂の軟化点が前記第1の樹脂の軟化点より低い請求項1記載の多層被覆装
 置。

【請求項 3】

前記線材を前記多層被覆装置に連続的に送出す送出機を更に備え、
 前記制御装置は、前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層の前記厚みの比率を徐々に変化

10

20

させる所定のパターンに従って、前記所定のパターンを複数回繰り返すように前記第 1 の押出機と前記第 2 の押出機を制御し、

前記線材は、少なくとも、複数の被覆対象部材と、1つのダミー部材と、被覆対象部材とダミー部材を交互に連結するための複数のジョイント部材によって構成され、

前記制御装置が1つの前記所定のパターンを実行している期間に前記複数の被覆対象部材のうちの1つが送出され、前記1つの所定のパターンが終了した時点から再び初期状態に復帰するまでの期間に前記複数のジョイント部材と前記1つのダミー部材が送出されるように、前記線材は連結される、

請求項 1 又は 2 に記載の多層被覆装置。

【請求項 4】

10

前記1つのダミー部材の長さは、前記送出機が前記線材を送出す送出し速度と前記1つのパターンが終了した時点から再び初期状態に復帰するまでの期間の長さに従って決定される、

請求項 3 に記載の多層被覆装置。

【請求項 5】

線材に複数の樹脂層を被覆する多層被覆方法であって、

前記線材をクロスヘッドに送り込む工程と、

前記クロスヘッドに、第 1 の樹脂を第 1 の押出機から第 1 のノズルを介して供給する第 1 の樹脂供給工程と、

前記クロスヘッドに、第 1 の樹脂と軟化点の異なる第 2 の樹脂を、第 2 の押出機から前記第 1 のノズルより長い第 2 のノズルを介して供給する第 2 の樹脂供給工程と、

20

前記クロスヘッドにより、前記線材に第 1 の樹脂層と、前記第 1 の樹脂層と軟化点の異なる第 2 の樹脂層を、その総厚を略同一とし、かつ第 1 の樹脂層と第 2 の樹脂層の厚みの比率を徐々に変化させて被覆する被覆工程と、

前記第 2 のノズルを加熱する加熱工程と、

を備える多層被覆方法。

【請求項 6】

前記第 2 の樹脂の軟化点が前記第 1 の樹脂の軟化点より低い請求項 5 記載の多層被覆方法。

【請求項 7】

30

前記加熱工程は、前記第 2 の樹脂層に加えられる単位時間当たりの熱量が、前記第 2 の樹脂層の前記厚みの比率が漸次薄くなるにしたがって、漸次増大する請求項 5 又は 6 記載の多層被覆方法。

【請求項 8】

前記線材を前記多層被覆装置に連続的に送出す線材送出し工程を更に備え、

前記線材は、少なくとも、複数の被覆対象部材と、1つのダミー部材と、被覆対象部材とダミー部材を交互に連結するための複数のジョイント部材によって構成され、

前記被覆工程において、第 1 の樹脂層と第 2 の樹脂層の厚みの比率を徐々に変化させるパターンに従って、前記パターンを繰り返すこと前記複数の被覆対象部材を被覆し、

前記送出し工程において、1つの前記所定のパターンを実行している期間に前記複数の被覆対象部材のうちの1つが送出され、前記1つの所定のパターンが終了した時点から再び初期状態に復帰するまでの期間に前記複数のジョイント部材と前記1つのダミー部材が送出される、

40

請求項 5 から 7 のいずれか 1 項記載の多層被覆方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は多層被覆装置、及び多層被覆方法に関し、特に、内視鏡の挿入部を構成する可撓管を製造するのに適した多層被覆装置、及び多層被覆方法に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

一般に、内視鏡は、手元操作部と、この手元操作部に連設される挿入部とを備える。手元操作部は術者に把持され、挿入部は被検者の体内に挿入される。

【 0 0 0 3 】

挿入部は、手元操作部側から順に、可撓管部、湾曲部、先端部で構成される。先端部には、レンズやプリズムで構成される観察光学系が設けられる。可撓管部には、処置具を挿通するための鉗子チャンネル、湾曲ワイヤ、ライトガイド、信号ケーブル等が挿通される。

【 0 0 0 4 】

内視鏡の挿入部を構成する主な部品である可撓管は、金属帯片を螺旋状に巻き回すことにより形成される螺旋管と、この螺旋管を覆う筒状網体と、筒状網体の表面に積層されたウレタン樹脂などの外皮層とで構成される。挿入部は、体内挿入しやすくするため、先端部では柔軟性を高くし、可撓管部の手元操作部側では、柔軟性を低くし剛性を高くすることが求められる。

10

【 0 0 0 5 】

上記の要求を実現するため、特許文献 1 では、軟質及び硬質の 2 種類の樹脂を用いて、先端側では軟質樹脂の割合を多くし、手元操作部側では硬質樹脂の割合を多くするように、軟質樹脂層と硬質樹脂層の 2 層構造からなる外皮層を形成することが提案されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

20

特許文献 1：実開昭 5 5 - 1 1 2 5 0 5 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、特許文献 1 の外皮層の形成においては、全層の厚みを略同一としながら、軟質樹脂層と硬質樹脂層の厚みの比率を変化させながら 2 層構造の外皮層が、金属螺旋管等の線材上に形成される。軟質樹脂と硬質樹脂は、その厚みの比率を変化させるため、流量を変化させながら合流され、被覆される。そのため、軟質樹脂と硬質樹脂の 2 層構造の外皮層あるいは 2 層の境界面にて流動ムラが生じるという問題があった。

【 0 0 0 8 】

30

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、軟化点の異なる 2 種類の樹脂を合流して線材に被覆する際に、流動ムラが生じにくい多層被覆装置及び多層被覆方法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 9 】

本発明者らは、鋭意検討した結果、異なる軟化点を有する 2 種類の樹脂を合流させて、線材に被覆する際に、両樹脂の粘度差をできるだけ小さくすることで、流動ムラを少なくできることを見出した。

【 0 0 1 0 】

前記目的を達成するために、本発明の 1 態様に係る多層被覆装置は、線材に複数の樹脂層を被覆する多層被覆装置であって、第 1 の樹脂を供給する第 1 の押出機と、前記第 1 の押出機の出口に接続される第 1 のノズルと、前記第 1 の樹脂と軟化点の異なる第 2 の樹脂を供給する第 2 の押出機と、前記第 2 の押出機の出口に接続され前記第 1 のノズルより長い第 2 のノズルと、前記第 1 のノズルと前記第 2 のノズルに接続され、線材に第 1 の樹脂層と第 2 の樹脂層を被覆するクロスヘッドと、被覆される前記第 1 の樹脂層と前記第 2 の樹脂層の総厚を略同一とし、かつ第 1 の樹脂層と第 2 の樹脂層の厚みの比率を徐々に変化させるよう前記第 1 の押出機、及び前記第 2 の押出機の供給量を制御する制御部と、前記第 2 のノズルを加熱するヒータと、を備える。

40

【 0 0 1 1 】

前記多層被覆装置では、第 2 のノズルを第 1 のノズルより長くし、かつ第 2 のノズルに

50

ヒータを設け、第2のノズルの温度が第2の押出機に温度より高くなるように加熱される。これにより、第2の樹脂がクロスヘッドに供給される間に、第2の樹脂の粘度を第1の樹脂の粘度とほぼ同じ値に調整することができる。第1の樹脂と第2の樹脂がほぼ同じ粘度で合流した後に線材に被覆されるので、流動ムラを防止することができる。

【0012】

一般的に、ノズルの長さが短い場合、クロスヘッドに流入する際の樹脂温度、樹脂粘度は、押出機の出口での樹脂温度、樹脂粘度と同じになる。押出機の回転数が低いとき、樹脂温度は低く樹脂粘度は高くなる。一方、押出機の回転数が高いとき、樹脂温度は高く樹脂粘度は低くなる。

【0013】

本発明において、第2のノズルの長さを長くして、そのノズルにヒータが設置されている。このヒータで第2のノズルを加熱することにより、第2のノズルを通過する樹脂を加熱することができる。第2の押出機の回転数が低いとき、第2の押出機の出口での第2の樹脂の温度は低く樹脂粘度は高くなる。しかし、第2のノズルを通過する第2の樹脂の速度は遅く、第2のノズルの長さが長いので、ヒータからの伝熱効果により第2の樹脂に加えられる単位時間当たりの熱量が大きい。したがって、クロスヘッドに流入する際の、第2の樹脂の温度を高く、かつ粘度を低くすることができる。これにより、クロスヘッド内に流入する第1の樹脂と第2の樹脂の粘度をほぼ同じにすることができる。その結果、流動ムラを防止することができる。

【0014】

前記多層被覆装置において、前記第2の樹脂の軟化点が前記第1の樹脂の軟化点より低いことが好ましい。

【0015】

前記多層被覆装置は上記線材を連続的に送出す送出機を更に備え、前記制御装置は、前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層の前記厚みの比率を徐々に変化させるパターンに従って、前記パターンを繰り返すように前記第1の押出機と前記第2の押出機を制御し、前記線材は、前記線材は、少なくとも、複数の被覆対象部材と、1つのダミー部材と、被覆対象部材とダミー部材を交互に連結するための複数のジョイント部材によって構成されることとしてもよい。この場合、前記制御装置が1つの前記所定のパターンを実行している期間に前記複数の被覆対象部材のうちの1つが送出され、前記1つの所定のパターンが終了した時点から再び初期状態に復帰するまでの期間に前記複数のジョイント部材と前記1つのダミー部材が送出されるように、前記線材は連結される。

【0016】

従って、被覆対象部材に被覆を行う1つのパターンが終了した時点から再び初期状態に復帰するまでの期間、つまり、線材に所望の比率で樹脂層を被覆することができない期間はダミー部材を送出することが可能となる。これにより、材料の無駄を防ぐことが可能となる。

【0017】

ここで、前記複数のダミー部材の1つの長さは、前記送出機が前記線材を送出す送出速度と前記1つのパターンが終了した時点から再び初期状態に復帰するまでの期間の長さに従って決定される。

【0018】

前記目的を達成するために、本発明の更なる1態様に係る多層被覆方法は、線材に複数の樹脂層を被覆する多層被覆方法であって、前記線材をクロスヘッドに送り込む工程と、前記クロスヘッドに、第1の樹脂を第1の押出機から第1のノズルを介して供給する第1の樹脂供給工程と、前記クロスヘッドに、第1の樹脂と軟化点の異なる第2の樹脂を、第2の押出機から前記第1のノズルより長い第2のノズルを介して供給する第2の樹脂供給工程と、前記クロスヘッドにより、前記線材に第1の樹脂層と、前記第1の樹脂層と軟化点の異なる第2の樹脂層を、その総厚を略同一とし、かつ第1の樹脂層と第2の樹脂層の厚みの比率を徐々に変化させて被覆する被覆工程と、前記第2のノズルを加熱する加熱工

10

20

30

40

50

程と、を備える。

【 0 0 1 9 】

前記多層被覆方法において前記第 2 の樹脂の軟化点が前記第 1 の樹脂の軟化点より低いことが好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、前記多層被覆方法において、前記加熱工程は、前記第 2 の樹脂層に加えられる単位時間当たりの熱量が、前記第 2 の樹脂層の前記厚みの比率が漸次薄くなるにしたがって、漸次増大することが好ましい。

【 0 0 2 1 】

また、前記多層被覆方法は、前記線材を前記多層被覆装置に連続的に送出す線材送出し工程を更に備え、前記線材は、少なくとも、複数の被覆対象部材と、1つのダミー部材と、被覆対象部材とダミー部材を交互に連結するための複数のジョイント部材によって構成され、前記被覆工程において、第 1 の樹脂層と第 2 の樹脂層の厚みの比率を徐々に変化させるパターンに従って、前記パターンを繰り返すこと前記複数の被覆対象部材を被覆し、前記送出し工程において、前記送出し工程において、1つの前記所定のパターンを実行している期間に前記複数の被覆対象部材のうちの1つが送出され、前記1つの所定のパターンが終了した時点から再び初期状態に復帰するまでの期間に前記複数のジョイント部材と前記1つのダミー部材が送出される、こととしてもよい。

10

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

20

本発明によれば、軟化点の異なる2種類の樹脂を合流して線材に被覆する際に、流動ムラを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】図 1 は、本実施の形態に係る被覆装置の概略構成図である。

【図 2】図 2 は、内視鏡に可撓管の構成を示す部分断面図である。

【図 3】図 3 は、連結可撓管組立体の構成を示す部分断面図である。

【図 4】図 4 は、連続成形設備の構成を示す概略図である。

【図 5】図 5 は、各押出機の回転数と時間の関係を示すグラフである。

【図 6】図 6 は、従来の各樹脂の合流時の温度と溶融粘度の関係を示すグラフである。

30

【図 7】図 7 は、本発明に係る各樹脂の合流時の温度と溶融粘度の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

以下添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について説明する。本発明は以下の好ましい実施の形態により説明されるが、本発明の範囲を逸脱すること無く、多くの手法により変更を行うことができ、本実施の形態以外の他の実施の形態を利用することができる。従って、本発明の範囲内における全ての変更が特許請求の範囲に含まれる。

【 0 0 2 5 】

また、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を含む範囲を意味する。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 は、本発明に係る被覆装置の概略構成図である。被覆装置 10 は、第 1 の押出機 12 及び第 2 の押出機 14 と、線材に 2 層構造の樹脂層を被覆するためのクロスヘッド 16 と、第 1 の押出機 12 とクロスヘッド 16 を接続する第 1 のノズル 18 と、第 2 の押出機 14 とクロスヘッド 16 を接続する第 2 のノズル 20 と、第 1 の押出機 12 と第 2 の押出機 14 の供給量をコントロールする制御部 22 を備えている。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態に係る被覆装置 10 では、第 2 のノズル 20 の長さは、第 1 のノズル 18 の長さより長く、ヒータ 24 が第 2 のノズル 20 を加熱するために設けられる。

50

【 0 0 2 8 】

第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 は、ホッパ、スクリュウ（不図示）を備えている。第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 では、所定の温度に予熱した後、スクリュウを回転させながら、各ホッパから第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 に樹脂が供給される。第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 では、樹脂はスクリュウによって可塑化されながら第 1 のノズル 1 8 及び第 2 のノズル 2 0 の方向に送り出される。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態では、第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 には、異なる軟化点の樹脂が供給される。第 1 の押出機 1 2 には軟化点の高い第 1 の樹脂（硬質樹脂）が、また第 2 の押出機 1 4 には軟化点の低い第 2 の樹脂（軟質樹脂）が供給される。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 のノズル 1 8 と第 2 のノズル 2 0 はクロスヘッド 1 6 に接続される。第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 から送出された樹脂が、第 1 のノズル 1 8 と第 2 のノズル 2 0 を介して、クロスヘッドに 1 6 に供給される。第 2 のノズル 2 0 は第 1 のノズル 1 8 より長い。第 2 のノズル 2 0 に、ヒータ 2 4 が設けられており、これにより第 2 のノズル 2 0 は第 2 の押出機 1 4 の出口温度より高い温度となるよう加熱される。

【 0 0 3 1 】

クロスヘッド 1 6 には、略中心に、線材を案内する貫通路 2 6 が形成される。線材の入口となるクロスヘッド 1 6 の後端には、貫通路 2 6 に連続して形成されたテーパ部 2 8 が設けられる。テーパ部 2 8 は、線材の貫通路 2 6 への挿入をガイドする。

20

【 0 0 3 2 】

クロスヘッド 1 6 は、第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 から送出された第 1 の樹脂及び第 2 の樹脂を、線材に供給するための第 1 の供給路 3 0 と第 2 の供給路 3 2 を備える。第 1 の供給路 3 0 と第 2 の供給路 3 2 に、上述の第 1 のノズル 1 8 と第 2 のノズル 2 0 が接続される。第 1 の供給路 3 0 と第 2 の供給路 3 2 は、第 1 のノズル 1 8 と第 2 のノズル 2 0 側から、貫通路 2 6 の線材の出口近傍まで連通している。

【 0 0 3 3 】

クロスヘッド 1 6 では、線材を、貫通路 2 6 内を走行させながら、硬質樹脂層と軟質樹脂層が線材に形成される。

【 0 0 3 4 】

第 1 の供給路 3 0 から供給された樹脂は、線材に対する外層（上層）を形成し、第 2 の供給路 3 2 から供給された樹脂は、線材に対する内層（下層）を形成する。したがって、本実施の形態では、外層が硬質樹脂層であり、内層が軟質樹脂層である 2 層構造の外皮層が線材外表に形成される。

30

【 0 0 3 5 】

制御部 2 2 が第 1 の押出機 1 2 と第 2 の押出機 1 4 の供給量をコントロールする。押出機において供給量を増やすときは、スクリュウの回転数が上げられ、供給量を減らすときはスクリュウの回転数が下げられる。第 1 の押出機 1 2 と第 2 の押出機 1 4 の供給量をコントロールすることで外皮層の硬質樹脂層と軟質樹脂層の膜厚が決定される。

【 0 0 3 6 】

制御部 2 2 は、線材に被覆される硬質樹脂層と軟質樹脂層の総厚を略同一とし、走行する線材に同期して、硬質樹脂層と軟質樹脂層の厚みの比率を徐々に変化させるよう第 1 の押出機 1 2、及び第 2 の押出機 1 4 の供給量をコントロールする。例えば、最初は硬質樹脂層が厚く、軟質樹脂層が薄く、比率を徐々に変化させて、最終的に硬質樹脂層が薄く、軟質樹脂層が厚くなるよう、外皮層が線材に被覆される。これが被覆の一パターンとなる。走行する線材に対して、このパターン（被覆パターン）に基づく被覆が繰り返し行なわれる。

40

【 0 0 3 7 】

次に、被覆装置 1 0 を利用して線材に 2 層構造の外皮層を形成する方法を説明する。なお、本実施の形態では、外皮層が被覆された線材として内視鏡に使用される可撓管を例に

50

説明する。

【 0 0 3 8 】

最初に可撓管の構成を説明する。図 2 は内視鏡の可撓管部を構成する可撓管の拡大部分断面図である。可撓管 5 0 は、最内側に金属帯片を螺旋状に巻き回しすることにより形成される螺旋管 5 2 と、螺旋管 5 2 に被覆され、金属線を編組みして形成された筒状網体 5 4 と、両端に設けられた口金 5 6 と、軟質樹脂層 6 0 と硬質樹脂層 6 2 で構成される外皮層 5 8 を備える。外皮層 5 8 は、さらに耐薬品性のある、例えばシリコン等を含有したコート膜（不図示）により被覆される。

【 0 0 3 9 】

なお、螺旋管 5 2 と、筒状網体 5 4 と、両端に設けられた口金 5 6 により可撓管組立体 6 4 が構成される。この可撓管組立体 6 4 が、外皮層が被覆される線材の一部となる。

【 0 0 4 0 】

なお、以下、可撓管組立体 6 4 の先端を 6 4 a として、可撓管組立体 6 4 の基端を 6 4 b と称して、説明する。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態の外皮層 5 8 では、軟質樹脂層 6 0 が下層を構成し、硬質樹脂層 6 2 が上層を構成する。上層である硬質樹脂層 6 2 は、可撓管組立体 6 4 の先端 6 4 a 側では厚く形成され、先端 6 4 a から基端 6 4 b 側に向かって徐々に薄くなるように形成される。

【 0 0 4 2 】

一方、下層である軟質樹脂層 6 0 は、可撓管組立体 6 4 の先端 6 4 a 側では薄く形成され、先端 6 4 a から基端 6 4 b 側に向かって徐々に厚くなるように形成される。外皮層 5 8 は、硬質樹脂層 6 2 と軟質樹脂層 6 0 との総厚が略同一の厚さとなるよう形成される。

【 0 0 4 3 】

これにより、可撓管 5 0 は、先端 6 4 a 側の柔軟性が低く剛性が高い、基端 6 4 b 側の柔軟性が高い構造となる。実際の内視鏡において、可撓管 5 0 の先端 6 4 a 側に手元操作部が接続され、可撓管 5 0 の基端 6 4 b 側に湾曲部が接続される。

【 0 0 4 4 】

図 3 は、複数の可撓管組立体 6 4 を連結することによって、一本の線材として構成された連結可撓管組立体 6 6 を示す。外皮層 5 8 が形成される前、複数の可撓管組立体 6 4 はジョイント部材 7 0 を介してダミー部材 6 8 に接続される。ジョイント部材 7 0 は、本体部 7 0 a と、この本体部 7 0 a の両側に設けられた連結部 7 0 b を備える。連結部 7 0 b の一方は、基端 6 4 b に設けられた点線で示す口金 5 6 の内周面 5 6 a に挿入される。連結部 7 0 b の他方は、点線で示すダミー部材 6 8 の一方端の口金 5 6 の内周面 5 6 a に挿入される。さらに、ダミー部材 6 8 の他方端の口金 5 6 の内周面にジョイント部材 7 0 の一方端の連結部 7 0 b が挿入される。ジョイント部材 7 0 の他方端の連結部 7 0 b が先端 6 4 a に設けられた口金 5 6 の内周面に挿入される。連結可撓管組立体 6 6 は、可撓管組立体 6 4、ジョイント部材 7 0、ダミー部材 6 8、ジョイント部材 7 0 を順に繰り返し接続することによって、組み立てられる。連結可撓管組立体 6 6 が線材として、上述の被覆装置に供給される。連結可撓管組立体 6 6 に 2 層構造の外皮層が被覆される。

【 0 0 4 5 】

ジョイント部材 7 0 の本体部 7 0 a の外径 r は、可撓管組立体 6 4 の外径 R よりも小さい。なお、これに限らず、ジョイント部材 7 0 は少なくとも一部が、可撓管組立体 6 4 の直径外径より小さければよい。また、ジョイント部材 7 0 の表面は、テフロン（登録商標）などの剥離剤によってコーティングされる。これにより、連結可撓管組立体 6 6 に外皮層 5 8 を成形した後、ジョイント部材 7 0 の外周面から外皮層 5 8 を容易に剥離することができる。

【 0 0 4 6 】

図 4 は、連続形成設備の概略構成図である。連続形成設備 1 は、被覆装置 1 0 と、連結可撓管組立体 6 6 を送出す送出機 8 0 と、被覆された連結可撓管組立体 6 6 を冷却する冷却機 8 2 と、冷却された連結可撓管組立体 6 6 を巻き取るための引取機 8 4 を備えている

10

20

30

40

50

。

【 0 0 4 7 】

被覆装置 1 0 は、上述したように、第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 と、クロスヘッド 1 6 と、第 1 のノズル 1 8 と、第 1 のノズル 1 8 より長い第 2 のノズル 2 0 と、制御部 2 2 と、第 2 のノズル 2 0 を加熱するためのヒータ 2 4 を備える。

【 0 0 4 8 】

制御部 2 2 は、第 1 の押出機 1 2 及び第 2 の押出機 1 4 の供給量に加えて、送出機 8 0 と引取機 8 4 の送出し速度を制御することができる。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、第 1 の押出機と第 2 の押出機について、スクリュウの回転数と時間をプロットしたグラフである。スクリュウの回転数が高いほど、供給される樹脂量が多く、スクリュウの回転数が低いほど、供給される樹脂量が少なくなる。したがって、スクリュウの回転数が、供給される樹脂量を間接的に示す。

10

【 0 0 5 0 】

線 A は、第 1 の押出機 1 2 のスクリュウの回転数と時間の関係を示す。これは第 1 の押出機 1 2 から供給される硬質樹脂の量を間接的に示す。また、線 B は、第 2 の押出機 1 4 のスクリュウの回転数と時間の関係を示す。これは第 2 の押出機 1 4 から供給される軟質樹脂の量を間接的に示す。

【 0 0 5 1 】

t 0 は、図 3 に示す可撓管組立体 6 4 に対して軟質樹脂層 6 0 と硬質樹脂層 6 2 の被覆が始まる開始時間を示す。t 1 は、可撓管組立体 6 4 に対して軟質樹脂層 6 0 と硬質樹脂層 6 2 の被覆が終わる終了時間を示す。t 1 から t 0 は、ダミー部材 6 8 及びジョイント部材 7 0 に対して軟質樹脂層 6 0 と硬質樹脂層 6 2 が被覆される期間となる。つまり、ジョイント部材 7 0 の長さ、ダミー部材 6 8 の長さの合計は、送出機 8 0 と引取機 8 4 が線材を送出す送出し速度と前記 1 つのパターンが終了した時点から次のパターンが開始するまでの期間の長さによって決定される。ここで、ダミー部材 6 8 及びジョイント部材 7 0 に対応する部分を被覆装置 1 0 に送出す際の送出し速度は、可撓管組立体 6 4 に対応する部分を送出す際の送出し速度よりも遅くすることができる。これにより、ダミー部材 6 8 及びジョイント部材 7 0 に対応する部分を短くことが出来、ひいては材料の無駄を低減することが可能となる。

20

30

【 0 0 5 2 】

t 0 では、第 1 の押出機 1 2 のスクリュウの回転数 (R a) が高く、第 2 の押出機 1 4 のスクリュウの回転数 (R c) が低い。これにより、硬質樹脂層の厚さが厚く、軟質樹脂層の厚さが薄い外皮層 5 8 が、可撓管組立体 6 4 に被覆される。

【 0 0 5 3 】

次いで、第 1 の押出機 1 2 のスクリュウの回転数が徐々に低く、第 2 の押出機 1 4 のスクリュウの回転数が高くなる。このスクリュウの回転数の変化に伴い、硬質樹脂層の厚さが徐々に薄くなり、軟質樹脂層の厚さが徐々に厚くなる。

【 0 0 5 4 】

t 1 では、第 1 の押出機 1 2 のスクリュウの回転数 (R b) が低く、第 2 の押出機 1 4 のスクリュウの回転数 (R d) が高い。これにより、硬質樹脂層の厚さが薄く、軟質樹脂層の厚さが厚い外皮層 5 8 が、可撓管組立体 6 4 に被覆される。

40

【 0 0 5 5 】

まず、従来の軟質樹脂と硬質樹脂が合流するときの粘度について図 6 を参照して説明する。図 6 は、軟質樹脂と硬質樹脂の粘度と温度の関係をプロットしたグラフである。線 A は、硬質樹脂の粘度と温度の関係を示し、線 B は軟質樹脂の粘度と温度の関係を示す。軟質樹脂の粘度は、第 2 の押出機の回転数が R c と R d であるときの値を用い、硬質樹脂の粘度は、第 1 の押出機の回転数が R a と R b であるときの値を用いた。

【 0 0 5 6 】

被覆パターンの最初に硬質樹脂と軟質樹脂とが合流するときの回転数は、それぞれ R a

50

と R_c となる。第 1 の押出機 12 の回転数が R_a のときは回転数が高く、バレル内での剪断発熱によって、硬質樹脂の温度は高くなる ($T(R_a)$)。第 1 のノズルの長さは短く、硬質樹脂は温度 $T(R_a)$ で、クロスヘッドに供給される。硬質樹脂の温度 $T(R_a)$ のときの粘度は $\eta(R_a)$ となる。

【0057】

一方、第 2 の押出機 14 の回転数が R_c のときは回転数が低く、バレル内での剪断発熱が小さいため、軟質樹脂の温度 $T(R_c)$ は低くなる。第 2 のノズルは長さが短く、軟質樹脂は温度 $T(R_c)$ でクロスヘッドに供給される。軟質樹脂の温度 $T(R_c)$ のときの粘度は $\eta(R_c)$ となる。

【0058】

軟質樹脂の粘度 $\eta(R_c)$ が硬質樹脂の粘度 $\eta(R_a)$ より大きい。したがって、最初に軟質樹脂と硬質樹脂が合流するときに、粘度差 $\Delta\eta_1 (= \eta(R_c) - \eta(R_a))$ が生じてしまう。つまり、粘度差がある状態で軟質樹脂と硬質樹脂は合流される。

【0059】

次に、被覆パターンの最後、最も多い軟質樹脂と、最も少ない硬質樹脂とが合流する時の回転数は、それぞれ R_d と R_b となる。第 2 の押出機 14 の回転数 R_d は被覆パターンの最初のと比べて回転数が高く、軟質樹脂の温度も $T(R_c)$ より高くなる ($T(R_d)$)。第 2 のノズルの長さが短いので、軟質樹脂は温度 $T(R_d)$ で、クロスヘッドに供給される。軟質樹脂の温度 $T(R_d)$ のときの粘度は $\eta(R_d)$ となる。つまり、軟質樹脂の粘度は、被覆パターンの最初のと比べて低くなる。

【0060】

一方、第 1 の押出機 12 の回転数が R_b のときは回転数が低い。したがって、硬質樹脂の温度は R_a よりも低くなる ($T(R_b)$)。第 1 のノズルは長さが短く、硬質樹脂は温度 $T(R_b)$ でクロスヘッドに供給される。硬質樹脂の温度 $T(R_b)$ のときの粘度は $\eta(R_b)$ となる。つまり、硬質樹脂の粘度は、被覆パターンの最初のと比べて高くなる。

【0061】

軟質樹脂と硬質樹脂が合流するとき、図 6 に示すように、粘度差 $\Delta\eta_2 (= \eta(R_b) - \eta(R_d))$ が生じることになる。

【0062】

軟質樹脂と硬質樹脂を合流させて、線材に被覆する際に、軟質樹脂と硬質樹脂の粘度差が $3000 [Pa \cdot s]$ 以上の場合、流動ムラが生じやすいことが発明者の検討結果からわかった。

【0063】

次に、本発明に係る被覆装置を使用した場合の軟質樹脂と硬質樹脂が合流するときの粘度について説明する。図 7 は、軟質樹脂と硬質樹脂の粘度と温度の関係をプロットしたグラフである。線 A は、硬質樹脂の粘度と温度の関係を示し、線 B は軟質樹脂の粘度と温度の関係を示す。上述と同様に硬質樹脂の粘度は、第 1 の押出機の回転数が R_a と R_b であるときの値を用い、軟質樹脂の粘度は、第 2 の押出機の回転数が R_c と R_d であるときの値を用いた。

【0064】

被覆パターンの最初に硬質樹脂と軟質樹脂が合流するときの回転数は、それぞれ R_a と R_c となる。第 1 の押出機 12 の回転数が R_a のときは回転数が高く、バレル内での剪断発熱によって第 1 の押出機 12 内の硬質樹脂の温度も高くなる ($T(R_a)$)。硬質樹脂の温度 $T(R_a)$ のときの粘度は $\eta(R_a)$ となる。第 1 のノズルの長さが短いので、硬質樹脂は、温度 $T(R_a)$ 、粘度 $\eta(R_a)$ でクロスヘッド 16 に供給される。

【0065】

一方、第 2 の押出機 12 の回転数 R_c は回転数が低く、軟質樹脂の温度 $T(R_c)$ も低くなる。しかしながら、本実施の形態の被覆装置において、第 2 のノズル 20 に設けられたヒータ 24 により、第 2 のノズル 20 は、第 2 の押出機 14 の出口温度より高くなるよ

10

20

30

40

50

う加熱される。このとき、第2の押出機の回転数が R_c と低いので、軟質樹脂の流動速度が小さく、軟質樹脂が第2のノズル20を通過する時間は長くなる。また、第2のノズルの長さが長いので、ヒータ24からの伝熱効果が大きい。したがって、図7に示すように、第2の押出機の回転数が R_c である場合のクロスヘッド16に供給されるとき軟質樹脂の温度 $T(R_c)$ は、高くなる。軟質樹脂がクロスヘッド16の供給されるとき温度 $T(R_c)$ における粘度 $\eta(R_c)$ は、硬質樹脂の温度 $T(R_a)$ のときの粘度 $\eta(R_a)$ とほぼ同じになる。つまり、最初に軟質樹脂と硬質樹脂が合流するとき、粘度差 $\Delta\eta_1(=\eta(R_c)-\eta(R_a))$ が、ほとんど生じていない状態で軟質樹脂と硬質樹脂は合流される。

【0066】

10

次に、被覆パターンの最後、最も多い軟質樹脂と、最も少ない硬質樹脂とが合流するときの回転数は、それぞれ R_d と R_b となる。第1の押出機12の回転数が R_b のときは被覆パターンの最初の時と比べて回転数が低いため、硬質樹脂の温度 $T(R_b)$ も低くなる。このとき、クロスヘッドに供給される、硬質樹脂の温度 $T(R_b)$ のときの粘度は $\eta(R_b)$ となる。つまり、硬質樹脂の粘度は、被覆パターンの最初のときに比べて高くなる。

【0067】

一方、第2の押出機14の回転数 R_d の回転数が高く、押出機のパレル内での剪断発熱によって軟質樹脂の温度 $T(R_d)$ は高くなる。押出機から押し出された軟質樹脂は第2のノズル20を通過して、クロスヘッド16に流入される。このとき第2のノズル20はヒータ24に加熱される。しかしながら、第2の押出機14の回転数 R_d の回転数が高く、樹脂の流動速度が大きいため、第2のノズル20を通過する軟質樹脂の時間は短い。そのため、ヒータ24からの伝熱効果は低い。したがって、第2のノズル20を通過してクロスヘッド16に流入するとき軟質樹脂の温度、及び樹脂粘度は第2の押出機14の出口での軟質樹脂の温度、及び樹脂粘度と同じになる。その結果、クロスヘッドに流入するとき軟質樹脂の粘度は、第2の押出機14の回転数が高い(R_d)場合より、第2の押出機14の回転数が低い(R_c)場合の方が低くなる。つまり、ヒータ24の温度が一定であっても、第2のノズル20を通過する軟質樹脂の速度の違いに応じて、軟質樹脂に加えらる単位時間当たりの熱量が変化する。軟質樹脂の速度差の違いを利用して、クロスヘッドに流入される軟質樹脂の粘度を硬質樹脂の粘度に近づけることができる。

20

【0068】

30

図7に示すように、軟質樹脂がクロスヘッド16の供給されるとき温度 $T(R_d)$ における粘度 $\eta(R_d)$ と、硬質樹脂がクロスヘッド16の供給されるとき温度 $T(R_b)$ における粘度 $\eta(R_b)$ とほぼ同じになる。つまり、最初に軟質樹脂と硬質樹脂が合流するとき、粘度差 $\Delta\eta_2(=\eta(R_d)-\eta(R_b))$ が生じている。しかしその差が小さいので流動ムラに影響を与えない。

【0069】

そして、本発明者らは、軟質樹脂と硬質樹脂を合流させて、線材に被覆する際に、両樹脂の粘度差をできるだけ小さくすることで、流動ムラを少なくできることを見出した。

【0070】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、上記の説明に基づいて多くの変形例が可能となる。

40

【0071】

例えば、第1の押出機に軟質樹脂を供給し、第2の押出機に硬質樹脂を供給することができる。この例では、硬質樹脂がヒータで加熱された第2のノズルを通過することで、その粘度の値が調整される。これにより、硬質樹脂と軟質樹脂の粘度差を小さくすることができる。したがって、流動ムラの少ない被覆を実現することができる。

【0072】

また、最初に軟質樹脂の供給量を多くし、硬質樹脂の供給量を少なくし、徐々にその比率を逆転するよう変化させることができる。つまり、本発明は、軟質樹脂と硬質樹脂の供給量を、最初にどちらを多くする場合でも、適用することができる。

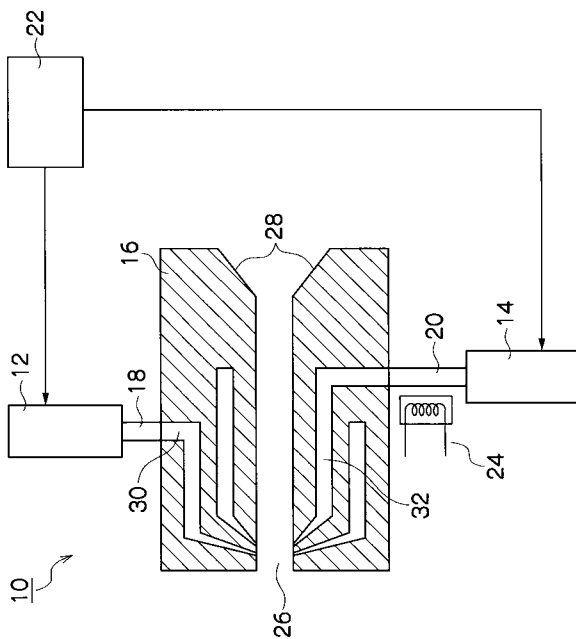
50

【符号の説明】

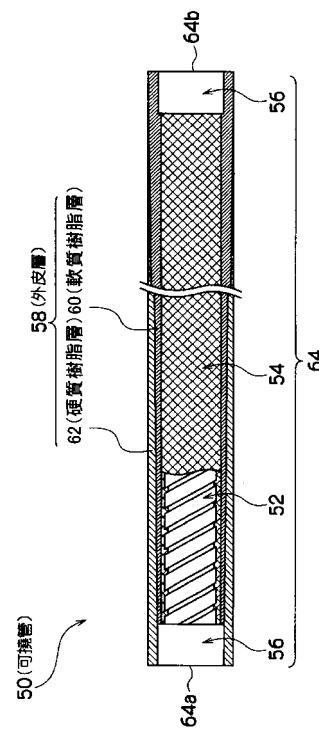
【 0 0 7 3 】

1 ... 連続成形設備、10 ... 被覆装置、12 ... 第1の押出機、14 ... 第2の押出機、16 ... クロスヘッド、18 ... 第1のノズル、20 ... 第2のノズル、22 ... 制御部、24 ... ヒータ、50 ... 可撓管、58 ... 外皮層、60 ... 軟質樹脂層、62 ... 硬質樹脂層、64 ... 可撓管組立体、66 ... 連結可撓管組立体、80 ... 送出機、82 ... 冷却機、84 ... 引取機

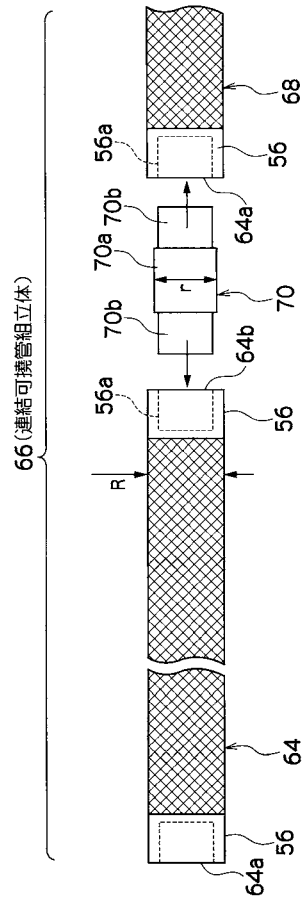
【図1】



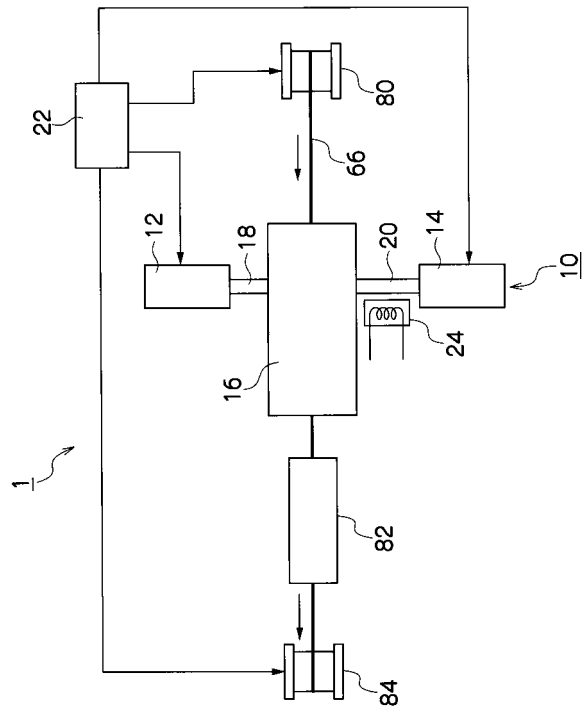
【図2】



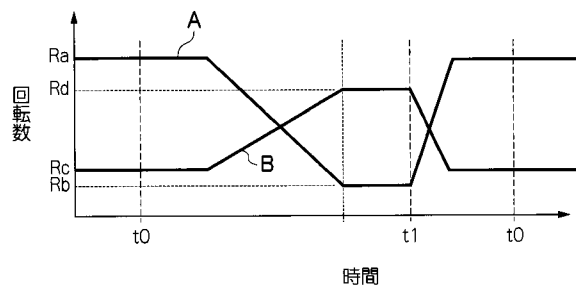
【図 3】



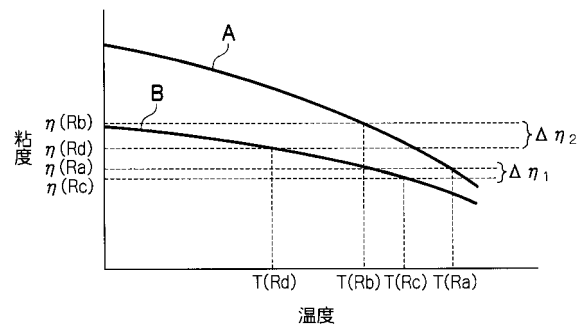
【図 4】



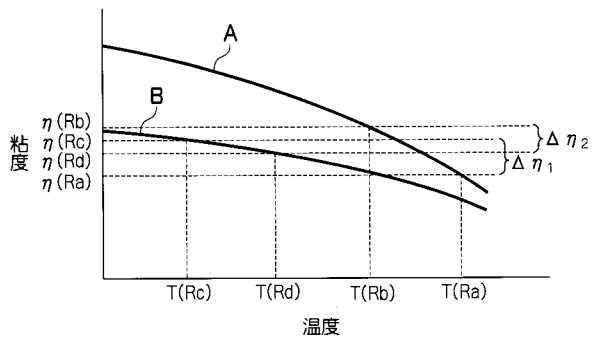
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-130004(JP,A)
特開2003-145611(JP,A)
特開2002-28245(JP,A)
特開2000-254235(JP,A)
特開平6-231633(JP,A)
特開平2-131738(JP,A)
実開昭55-112505(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 47/00 - 47/96
A61M 25/00