

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5225788号  
(P5225788)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>B 3 2 B</b> 1/08 (2006.01)		B 3 2 B	1/08 B
<b>B 3 2 B</b> 25/08 (2006.01)		B 3 2 B	25/08
<b>B 3 2 B</b> 27/18 (2006.01)		B 3 2 B	27/18 B
<b>F 1 6 L</b> 11/04 (2006.01)		F 1 6 L	11/04

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-215826 (P2008-215826)	(73) 特許権者	593075418 株式会社アオイ 静岡県御殿場市神場757番地の1
(22) 出願日	平成20年8月25日(2008.8.25)	(74) 代理人	100091096 弁理士 平木 祐輔
(65) 公開番号	特開2010-46999 (P2010-46999A)	(74) 代理人	100096183 弁理士 石井 貞次
(43) 公開日	平成22年3月4日(2010.3.4)	(74) 代理人	100118773 弁理士 藤田 節
審査請求日	平成23年4月11日(2011.4.11)	(74) 代理人	100101904 弁理士 島村 直己
		(72) 発明者	小野田 勝美 静岡県御殿場市神場757-1 株式会社 アオイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パラレルコントロールチューブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

押出成形により製造される2本以上の内芯チューブ及び被覆保護カバーからなるコントロールチューブであって、各内芯チューブの表面全体が被覆保護カバーで被覆されており、かつ、各内芯チューブが、主に、炭化水素から構成されるエラストマーからなり、該エラストマーが、主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマー（但し、カルボン酸無水物により変性されたものを除く。）から構成される層を含み、被覆保護カバーが水酸化マグネシウム及びシリコン系難燃剤を含有するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物からなることを特徴とするコントロールチューブ。

【請求項2】

コントロールチューブの端部を分割することにより各内芯チューブに継手を装着できる請求項1記載のコントロールチューブ。

【請求項3】

内芯チューブを構成するエラストマーが光安定剤を含有する請求項1又は2記載のコントロールチューブ。

【請求項4】

被覆保護カバーを構成するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物のベース樹脂がエチレン-酢酸ビニル共重合体を主体とする請求項1～3のいずれか1項に記載のコントロールチューブ。

【請求項5】

被覆保護カバーが無機充填剤を含有する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のコントロールチューブ。

【請求項 6】

前記 2 本以上の内芯チューブの外側に、押出成形により、前記ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物からなる被覆保護カバーを設けることにより製造される請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のコントロールチューブ。

【請求項 7】

請求項 1 記載の 2 本以上の内芯チューブの外側に、押出成形により、水酸化マグネシウム及びシリコン系難燃剤を含有するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物からなる被覆保護カバーを設けることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のコントロールチューブの製造法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コントロールチューブに関する。

【背景技術】

【0002】

コントロールチューブは耐スパッターチューブ、スパッター用チューブ、カバーホース等の名称でも呼ばれている製品であり、内芯チューブと被覆保護カバー（被覆外層）の 2 層構造で構成されている。実際に空気や水等の流体を流す内芯チューブ自体が、外部からの紫外線や火気、熱源（溶接スパッター等）、衝撃及び擦過等からの影響を受けないように保護する目的で被覆保護カバーはカバー掛けされている。また、実際の配管にあたっては、継手と本 2 層構造チューブの接続時は、継手に挿入されるのは内芯チューブのみであるため、継手挿入部の被覆保護カバーは、カッター等で容易に切り裂くことができ、手で簡単に剥離できなければならない。

【0003】

従って、実際のチューブとしてのパフォーマンスが必要なのは、内芯チューブであり、被覆保護カバーはあくまで内芯チューブの保護材として供され、不要な部分は簡単に剥がせることが必要のため、内芯チューブと被覆保護カバーは異種材質原料（異なった樹脂原料）が用いられる。以下に、実際に製作されている製品について紹介する。

【0004】

内芯のチューブ材料は機械特性や柔軟性等の性能が重視されるため、主にナイロン（ナイロン 11 或いは 12）チューブやポリウレタンチューブが用いられ、被覆保護カバーには、ポリ塩化ビニル樹脂やクロロブレンゴム及び塩素化ポリオレフィン樹脂が使用されている。前記被覆保護カバーに使用されている材料は、黒色配合することにより飛躍的に耐紫外線性が向上するため、特に屋外配管用のチューブとして有効となる。また、前記被覆原料には全て塩素分が含まれているハロゲン系化合物が使用されているが、保護材として用いられる理由は、溶接スパッター等が飛散、付着しても燃えにくい難燃性が必要であるからである。更に、その難燃性の向上を目的として、臭素系難燃剤等のハロゲン系物質や、アンチモン系物質等の環境負荷物質が加えられることも実例として多々ある。また、前記保護材には、内芯チューブの柔軟性を阻害しないような硬度の低い柔軟なものが求められるため、所謂可塑剤が配合されており、その可塑剤はフタル酸エステル系（フタル酸ジオクチル（DOP）等）のものが多用されている。DOP は近年所謂環境ホルモン（内分泌攪乱物質）の問題で、各種規制が行われている物質の代表的なものではある。DOP 等の可塑剤を添加しなければいけない理由の一つとしては、柔軟性の他、前記の説明の如く、本製品の通常の使用に際しては、継手への配管時、被覆保護カバーの部分をカッター等で切り裂き、手で剥離し、内芯部分を露出させて継手に挿入する必要性があることからきている。

【0005】

そのため、内芯チューブと被覆保護カバーは剥離し易くしなければならず、内芯と被覆保

10

20

30

40

50

護カバーは異材質で接着することがなく、被覆保護カバーは柔らかく切り裂き易いことが必要とされるため、可塑剤等が配合された前記材質の柔軟性があり、裂け易く、剥離し易いものが用いられてきた。

【0006】

内芯に使用されているナイロンチューブやポリウレタンチューブは、従来から空気配管や水配管に数多く使用されている実績の高いチューブであり、そのチューブの成形や配管使用時における環境への影響因子は殆どなく、人体や環境に対し安全な製品であるといえる。

【0007】

しかしながら、ナイロンやポリウレタンは含窒素ポリマーであることから、生産時や配管時の廃材や使用済み製品の廃棄時には焼却処理は不可能であり、リサイクルも難しい樹脂であるため、産業廃棄物として扱わざるを得ない。

【0008】

すなわち、ナイロンもポリウレタンも含窒素ポリマーであり、一般的な焼却炉（焼却温度750位）で燃焼させた場合には、構成元素の窒素と大気中の酸素が反応して窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、他の構成元素である炭素や水素と窒素が反応してシアン化水素（HCN）やアンモニア類（NH<sub>x</sub>）等の有毒ガスが発生する。含窒素ポリマーを完全燃焼させるためには、1000以上で燃やせる能力のある特別な焼却炉が必要となる。この高温焼却可能な焼却炉を用いることにより、シアン化水素やアンモニア類の発生はごく微量に留まり、環境に対する許容濃度以下とすることができる。しかしながら、前記の大気中の酸素と反応して発生する窒素酸化物の発生は減少せず、環境に排出させないための特別な除外設備（排煙脱硝設備等）が必要となってくる。但し、実際にはそのような高価な設備を備えているところは限られてくるため、産業廃棄物として処理せざるを得なくなる。窒素酸化物の有害性については、人や動物の呼吸器系への影響や光化学スモッグ発生の要因等、周知の事実である。

【0009】

更に、前述したように、内芯チューブと被覆保護カバーは異材質であり、産業廃棄物として処理する際も分別する必要があるとあり、一体となっている製品を別々に分けなければならない。具体的には、被覆保護カバーをカッター等で切り込みをいれながら剥離させ、内芯チューブと被覆保護カバーを別々に集約して、産業廃棄物処理業者に委託する義務がある。

【0010】

また、被覆保護カバーに使用されている塩素系の化合物は、焼却処理をすると、前記含窒素ポリマーよりも有毒な塩素ガスを発生させ、所謂ダイオキシン等の有害ガスの発生に繋がる危険性があり、焼却処理は当然ながら全く不可能である。

【0011】

更に、被覆保護カバーについては、前述したようにポリ塩化ビニル樹脂（PVC）等の塩素系化合物が使用されており、チューブ成形時には、熔融による塩素ガスが発生し、作業環境を悪化させるばかりでなく、製品使用時も外部の火気や熱を受けた場合には、同じく塩素ガスの発生による環境悪化を引き起こす。更に、前述した可塑剤として多く用いられているフタル酸エステル系（DOP等）の化合物は、近年環境ホルモンの問題等で削減物質の対象（化学物質管理促進法（PRT法）対象物質）となってきた。

【0012】

前記従来のコントロールチューブの問題点を解決するものとして、本発明者は、先に、被覆保護カバー材料として水酸化マグネシウム及びシリコン系難燃剤を含有するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物を用いたコントロールチューブを特許文献1に開示している。

【0013】

特許文献1に開示されているコントロールチューブは、優れた難燃性能を有するが、耐低温衝撃性が十分とはいえず、更なる改善が望まれる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

また、特許文献 1 は、2 本以上の内芯チューブ及び被覆保護カバーからなるコントロールチューブを開示するが、これらは複数の内芯チューブをまとめて被覆保護カバーで被覆したものであり、各内芯チューブの間には被覆保護カバーが存在しない。これらのコントロールチューブの断面の形状は、通常、内芯チューブ 2 本の場合はトラック形、内芯チューブ 3 本の場合は三角形、内芯チューブ 7 本の場合は六角形である。これらのコントロールチューブは、継手との接続時に継手挿入部の被覆保護カバーをカッター等で切り裂くが、その際に内芯チューブが露出する部分が生じるため、保護カバーのない内芯が露出した部分は、外部からの紫外線や火気、熱源（溶接スパッター等）、衝撃及び擦過等を受ける可能性があるため、露出した内芯部分には、別途保護材が必要となる場合も発生する。

10

## 【 0 0 1 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 1 5 3 3 8 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、前記従来のコントロールチューブの問題点を解決し、生産、使用及び廃棄に到る全てのプロセスに亘り、製品の取り扱いに関わる人や環境に対する影響を軽減或いは解消するとともに、使用可能領域を拡大することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 7 】

20

本発明の要旨は、以下のとおりである。

( 1 ) 2 本以上の内芯チューブ及び被覆保護カバーからなるコントロールチューブであって、各内芯チューブの表面が被覆保護カバーで被覆されており、かつ、各内芯チューブが、主に、炭化水素から構成されるエラストマーからなり、該エラストマーが、主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層を含み、被覆保護カバーが水酸化マグネシウム及びシリコン系難燃剤を含有するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物からなることを特徴とするコントロールチューブ。

( 2 ) コントロールチューブの端部を分割することにより各内芯チューブに継手を装着できる前記 ( 1 ) に記載のコントロールチューブ。

( 3 ) 内芯チューブを構成するエラストマーが光安定剤を含有する前記 ( 1 ) 又は ( 2 ) に記載のコントロールチューブ。

30

( 4 ) 被覆保護カバーを構成するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物のベース樹脂がエチレン - 酢酸ビニル共重合体を主体とする前記 ( 1 ) ~ ( 3 ) のいずれかに記載のコントロールチューブ。

( 5 ) 被覆保護カバーが無機充填剤を含有する前記 ( 1 ) ~ ( 4 ) のいずれかに記載のコントロールチューブ。

( 6 ) 前記 2 本以上の内芯チューブの外側に、押出成形により、前記ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物からなる被覆保護カバーを設けることにより製造される前記 ( 1 ) ~ ( 5 ) のいずれかに記載のコントロールチューブ。

( 7 ) 少なくとも、主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層を含む 2 本以上の内芯チューブの外側に、押出成形により、水酸化マグネシウム及びシリコン系難燃剤を含有するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物からなる被覆保護カバーを設けることを特徴とする前記 ( 1 ) ~ ( 6 ) のいずれかに記載のコントロールチューブの製造法。

40

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 8 】

本発明によれば、生産、使用及び廃棄に到る全てのプロセスに亘り、製品の取り扱いに関わる人や環境に対する影響を軽減或いは解消させることができる。更に、本発明のコントロールチューブは、耐低温衝撃性に優れ、被覆保護カバーを容易に剥離でき、かつ、2 本以上の内芯チューブを有しながら、継手との接続時に内芯チューブが露出する部分が生

50

じるのを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明のコントロールチューブは、2本以上の内芯チューブと、これらの内芯チューブの外側及び間を覆う被覆保護カバーから構成される。内芯チューブの本数は、2本以上であれば特に制限はないが、通常2～10本、好ましくは2～4本である。本発明のコントロールチューブの外径は、内芯チューブの本数、外径等により異なるが、通常5～16mm×内芯チューブの本数である。内芯チューブの外径及び内径は、通常3.5～13mm×2～9.5mmである。本発明のコントロールチューブの断面の形状は、通常、1本の内芯チューブの外側を被覆保護カバーが覆ってなる円形断面が2つ以上メガネ形に列に連なった形状である。内芯チューブ2本、内芯チューブの外径及び内径8mm×6mm、コントロールチューブの外径10mm×2本並列タイプのコントロールチューブの正面図及び断面図を図1に示す。

10

【0020】

本発明においては、焼却処理を可能とし、廃棄時の負担を軽減するため、前記内芯チューブは主に、炭化水素から構成されるエラストマーからなる。更に、耐低温衝撃性を向上させ、被覆保護カバーのカバー材料押出成形時の加熱を受けても溶け難い高融点(160以上)であることから、内芯と保護カバーが溶け合わず、被覆保護カバーの剥離時の容易性を維持させるために、前記エラストマーは、主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層を含む。前記の効果の点から、内芯チューブの少なくとも外層側(被覆保護カバーに接する側)が前記の「主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層」であることが好ましい。

20

【0021】

前記の「主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層」に用いられるブロックポリプロピレンは、プロピレンと他の $\alpha$ -オレフィンとのブロック共重合体である。前記共重合体における他の $\alpha$ -オレフィンとしては、炭素数2～8のもの、例えばエチレン、ブテン-1、ペンテン-1、ヘキセン-1、ヘプテン-1、オクテン-1などが挙げられるが、これらに限定されない。好ましくはエチレンである。また、該共重合体中における、前記他の $\alpha$ -オレフィン単位の含量は、特に制限されないが、通常40重量%以下、好ましくは30重量%以下、更に好ましくは20重量%以下である。また、ブロックポリプロピレンは、エチレンプロピレンゴム等のゴムなどの重合体を混合物又は共重合成分として、通常30重量%以下含有してもよい。

30

【0022】

前記の「主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層」に用いられる水素添加スチレン系エラストマーは、ポリスチレンブロックと、水素添加されたビニル-イソプレングロックが結合したトリブロック共重合体や、同じく水素添加されたビニル-ブタジエングロックが結合したトリブロック共重合体、及び水素添加されたスチレンブタジエングロックが結合したトリブロック共重合体等で構成されている。また、前記水素添加されたビニル-イソプレングロックとビニル-ブタジエングロック両者が結合した共重合体であってもよく、内芯チューブの要求特性に合わせて選択することができる。尚、何れの共重合体も所謂可塑剤を使用せずに柔軟性が得られるため、環境負荷物質のないクリーンな製品の生産が可能となる。

40

【0023】

前記層に用いられるブロックポリプロピレンと水素添加スチレン系エラストマーとの配合割合は、重量比で、好ましくは85:15～30:70、更に好ましくは80:20～40:60である。

【0024】

本発明において、内芯チューブは、主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層が外層に配されるものであれば特に制限はなく、当該層の単層構造でも、また他の炭化水素から構成されるエラストマーからなる層が内層側に配

50

される多層構造でもよい。

【 0 0 2 5 】

これらの他の炭化水素から構成されるエラストマーとしては、炭化水素から構成される熱可塑性エラストマーであれば特に制限はないが、例えば、ポリスチレン（硬質相）とポリブタジエン、ポリイソプレン、ビニル・ポリイソプレン、水素添加ポリブタジエン、水素添加ポリイソプレン又は水素添加ビニル・ポリイソプレン（軟質相）とから構成されるポリスチレン系エラストマー；ポリオレフィン樹脂（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン）（硬質相）とエチレン - オレフィン共重合体、エチレン - オレフィン - 非共役ポリエン共重合体（例えば、EPDM）又はブチルゴム（軟質相）とから構成されるポリオレフィン系エラストマーが挙げられる。前記ポリスチレン系エラストマーには、必要に応じてポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂を配合してもよい。

10

【 0 0 2 6 】

内芯チューブの材料には、必要に応じて、前記の成分以外に、光安定剤、酸化防止剤、熱安定剤や、耐候性を向上させるための紫外線吸収剤等を配合することができる。前記光安定剤としては、内芯チューブのベース樹脂との相溶性がよく、耐紫外線効果に優れ、ベース樹脂の特性も低下させない点で、ヒンダードアミン系光安定剤が好ましい。ヒンダードアミン系光安定剤としては、例えばジブチルアミン - 1, 3, 5 - トリアジン - N, N' - ビス(2, 2, 6, 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル - 1, 6 - ヘキサメチレンジアミンとN - (2, 2, 6, 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル)ブチルアミンとの重縮合物、コハク酸ジメチルと4 - ヒドロキシ - 2, 2, 6, 6 - テトラメチル - 1 - ピペリジンエタノールとの重合物、ビス(2, 2, 6, 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル)セバケート等が挙げられる。これらの各種ヒンダードアミン系光安定剤は、それぞれ単独で用いてもよいし、2種以上のものを併用してもよい。ヒンダードアミン系光安定剤を配合する場合の配合割合は、ベース樹脂100重量部に対して、通常0.3～1重量部であり、耐紫外線効果が優れ、ベース樹脂特性及び成形バランスに影響を及ぼさない点から、0.5～0.8重量部が好ましい。内芯チューブの材料に光安定剤、好ましくはヒンダードアミン系光安定剤を配合することにより、継手挿入用に被覆保護カバーが剥離された内心チューブ部分の紫外線劣化を防止することができる。

20

【 0 0 2 7 】

前記被覆保護カバーは水酸化マグネシウム及びシリコン系難燃剤を含有するノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物からなる。

30

【 0 0 2 8 】

前記ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物のベース樹脂としては、ノンハロゲン樹脂であれば特に制限はないが、例えば、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - アクリル酸エチル共重合体等のノンハロゲンビニル樹脂；ノンハロゲンオレフィン系樹脂が挙げられ、可塑剤を使用せずに柔軟性が得られる点で、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、エチレン - アクリル酸エチル共重合体が好ましく、エチレン - 酢酸ビニル共重合体を主体とするものが更に好ましい。本明細書において、「エチレン - 酢酸ビニル共重合体を主体とする」とは、当該ベース樹脂を構成する成分中、エチレン - 酢酸ビニル共重合体が最も多いことを意味し、当該ベース樹脂を構成する成分中、エチレン - 酢酸ビニル共重合体が80重量%以上であることが好ましい。前記ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物におけるベース樹脂の配合割合は、通常20～50重量%、好ましくは25～50重量%、更に好ましくは30～50重量%、最も好ましくは40～45重量%である。

40

【 0 0 2 9 】

また、内芯チューブ及び被覆保護カバーのベース樹脂をいずれもビニル樹脂とすることにより、チューブの生産から使用、及び使用済み後の廃棄の全てのプロセスにおいて、両者とも同様に取り扱うことができ、しかも、廃棄時は焼却処理を行っても、完全燃焼させれば発生ガスは水蒸気及び炭酸ガスのみで、有害ガスの発生は皆無で、人や環境に対し負荷を与えることはない。当然ながら、燃料として使用することも可能であり、焼却時もエネルギーとしての貢献を果たすことが可能である。

50

## 【0030】

本発明においては、ハロゲン系化合物等の環境負荷物質を使用せずに、難燃性とするために、被覆保護カバー材料であるノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物中に水酸化マグネシウムを配合させる。水酸化マグネシウムは、難燃性が良好であり、ベース樹脂であるノンハロゲン樹脂との相溶性及び分散性に優れ機械特性を低下させない。水酸化マグネシウムの配合割合は、ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物中、通常40～60重量%、好ましくは48～53重量%であり、ベース樹脂100重量部に対して、通常100～150重量部、好ましくは110～130重量部である。

## 【0031】

また、本発明においては、被覆保護カバーの引き裂き易さ及び剥離性の点で、被覆保護カバー材料であるノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物中に、シリコン系難燃剤を配合することが必要であり、更に無機充填剤を配合することが好ましい。

10

## 【0032】

前記シリコン系難燃剤としては、ケイ素原子を含有する有機化合物であれば特に制限はなく、例えばシリコンオイル、シリコンゴム、シリコン樹脂が挙げられる。前記シリコンオイルとしては、例えばジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジエンシリコンオイル、ポリエーテル変性シリコンオイルが挙げられる。前記シリコンゴムとしては、例えばメチルシリコンゴム、メチルフェニルシリコンゴムが挙げられる。前記シリコン樹脂としては、例えばメチルシリコン、メチルフェニルシリコン、フェニルシリコンが挙げられる。また前記ケイ素原子を含有する有機化合物は、-OH、-NH<sub>2</sub>、-NCO、-COOH、-CHO、-SH、メチロール基、アクリレート基、メタクリレート基、シリル基、グリシジル基又はエポキシ基等の官能基を有していてもよい。

20

## 【0033】

前記シリコン系難燃剤の配合割合は、ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物中、通常1.0～2.0重量%、好ましくは1.2～1.3重量%であり、ベース樹脂100重量部に対して、通常2.3～4.7重量部、好ましくは2.8～3.0重量部である。

## 【0034】

前記無機充填剤としては、難燃性樹脂組成物に配合することができる、水酸化マグネシウム以外の無機充填剤であれば特に制限はなく、例えばスズ酸亜鉛に代表される無機酸化物類、ケイ酸塩類、炭酸塩類、モリブデン類等が挙げられ、好ましくはスズ酸亜鉛、炭酸マグネシウム等の剥離性改善効果等の改質効果を有する無機充填剤が挙げられる。

30

## 【0035】

前記無機充填剤の配合割合は、ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物中、通常2.0～10.0重量%、好ましくは3.0～5.0重量%であり、ベース樹脂100重量部に対して、通常4.6～23.2重量部、好ましくは7.1～11.6重量部である。

## 【0036】

前記ノンハロゲン・ノンリン難燃性樹脂組成物には、必要に応じて、前記の成分以外に、加工性改良剤、酸化防止剤、改質剤、架橋剤、顔料、紫外線吸収剤、熱安定剤等を配合することができる。

40

## 【0037】

また、内芯チューブ及び被覆保護カバーの材料には、環境ホルモン等の環境影響性の点で、DOP等の可塑剤は配合しないことが好ましい。

## 【0038】

本発明のコントロールチューブは、例えば、次のようにして製造することができる。

まず、内芯チューブ用のブロックポリプロピレンと水素添加スチレン系エラストマーからなるチューブを、予め、押出成形機を用いて生産する。

## 【0039】

次いで、大気中で十分に冷却安定するまで保管された前記内芯チューブを、目的とするコントロールチューブの形状に応じて、例えば、2連タイプ(内芯チューブ2本使用)で

50

は図2～4に示すチューブ製造用治具、4連タイプ(内芯チューブ4本使用)では図5～7に示すチューブ製造用治具の金型内に導き入れ、押出機により、ノンハロゲン・ノンリン難燃樹脂組成物からなる樹脂原料を用いて被覆保護カバー掛け成形を行う。

【0040】

前記2段階の生産方式による2連タイプ(内芯チューブ2本)の製造ラインの一例を図8に示す。

図8の内芯チューブ用ドラムに予め巻かれていた2本の内芯チューブは、引取り機により引き出され、押出機のクロスヘッド金型内に導かれ、図2の2連タイプ用マンドレル金型内を通過する。この時、同時に押出機により押し出された被覆保護カバー材料は、2連タイプ用ダイ金型を通り、2本の内芯チューブの外周に均一に被せられる。被覆された保護カバー2連はダイを通過した時点ではまだ接着(溶着)されてはいないが、押し出された直後で高温状態にあるため、図3及び図4の押付け用ローラーガイドにより押付けられることにより、ローラーガイドの反対部分が互いに接着(溶着)し合い、図1の形状が得られる。また、図3及び図4の押付け用ローラーガイドは冷却水槽内にも設けられているため、安定した接着(溶着)強度が得られる。

10

【0041】

但し、本工程を用いる場合、被覆保護カバー材料が高温のままの状態では押し付け用ローラーガイドにより押付けられるため、被覆保護カバーの熱が内芯チューブに伝わり、ローラーガイド側の被覆保護カバーと内芯チューブ自体が接着(溶着)してしまい、被覆保護カバーの剥離性に問題が生じる可能性がある。従って、被覆保護カバーと内芯チューブを接着(溶着)させない対策として、前記のように、高融点(160以上)の「主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン系エラストマーから構成される層」が内芯チューブの少なくとも外層側に配される必要がある。

20

【0042】

尚、図8の押出成形機及びクロスヘッド金型に向き合う形でもう1台の押出成形機及びクロスヘッド金型を設置することにより、2連タイプの被覆保護カバーに2色の着色が可能となり、内部流体仕様(冷却水のIN・OUTやバルブやシリンダーの方向性等)の識別等が外部から可能となる。

【0043】

また、図5、図6及び図7は、2連タイプのダイ金型や、マンドレル金型、及び押し付け用ローラーガイドを4連タイプに展開したものであり、基本的な成形方法は2連タイプの図8に準ずるが、4連であるため、製品並列時の上下への凹凸を防止するため、図7に示すように、整列用ローラーガイドが設けられている。

30

【0044】

前記2段階の生産方式によらずに、例えば、2層同時押し出し成形方式を用いると、内芯チューブ用樹脂と、被覆保護カバー樹脂が、互いに溶融し合い、本発明の目的である、「被覆保護カバー」の剥離自体が全く不可能となる。

【0045】

また、前記2段階の生産方式を用いても、2連タイプや4連タイプのように同時に被覆保護カバー成形をせず、1本毎にコントロールチューブを生産し、2本のコントロールチューブを後工程で加熱して溶着加工する方法や、接着剤を用いて接着加工する方法もあるが、1本毎の成形のため、成形時間も倍となり、後工程の溶着や接着加工工程も増加するため、コストアップとなり経済的にデメリットとなる。しかも、後工程による加熱による溶着加工や、接着剤を用いる接着加工は、加熱温度調節や接着剤の塗布量等不安定要素が増加し、接着(溶着)強度の安定性等において、品質的問題が発生し易くなる。

40

【0046】

前記2段階の生産方式を用いても、内芯チューブ及び被覆保護カバーのベース樹脂とともにビニル樹脂にすると、相溶性があるため、内芯チューブと被覆保護カバーが溶け合い接着状態となり、剥離しにくくなる。本発明では、少なくとも内芯チューブの外層側(被覆保護カバーに接する側)を前記の「主にブロックポリプロピレン及び水素添加スチレン

50

系エラストマーから構成される層」にすることにより、高融点（160 以上）のために、被覆保護カバーのカバー掛け成形時、特に押付け用ローラーガイドにより押付けられても、内芯チューブと被覆保護カバーの溶着は発生せず、被覆保護カバーの剥離は容易となり、更にブロックポリプロピレンの特徴である耐低温衝撃性も向上する。前記ブロックポリプロピレンの替わりにランダムポリプロピレンを用いると、融点が低いために、カバー掛け成形時、特に押付け用ローラーガイドに押付けられる際に、被覆保護カバーと内芯チューブの溶着部分が発生し、被覆保護カバーの剥離が困難になり、耐低温衝撃性も低下する。また、前記ブロックポリプロピレンの替わりにホモポリプロピレンを用いると、耐衝撃性が著しく低下する。ブロックポリプロピレンを用いると低下する特性として透明性（内部流体の視認性）の低下があげられるが、本コントロールチューブのように被覆保護カバー

10

#### 【0047】

本発明のコントロールチューブは、各内芯チューブを被覆保護カバーで被覆した状態で分割することができるので、各内芯チューブに継手を装着できる。使用に際しては、端部を分割し、継手挿入部のサイズに合わせて被覆保護カバーをカッター等で切り裂いて継手に挿入すれば、内芯チューブが露出する部分が生じるのを防止することができる（図9参照）。

#### 【実施例】

#### 【0048】

以下、実施例をあげて本発明を更に具体的に説明するが、本発明の範囲はこれらに限定

20

されるものではない。

#### （実施例1）

#### （1）内芯チューブの製造

次のようにして、外径8mm、内径6mmの内芯チューブを、黒色顔料を配合した黒色内芯チューブと黒色顔料を配合しない半透明内芯チューブのそれぞれ1本製造した。

通常のスレート型押出成形機により、主成分がブロックポリプロピレンと水素添加スチレン系エラストマーからなる原料樹脂（ブロックポリプロピレンと水素添加スチレン系エラストマーとの重量比：80：20；ヒンダードアミン系光安定剤0.6重量%添加）を用いて、予め、内芯用チューブの製造を行った。

#### 【0049】

30

#### （2）被覆保護カバーの形成

図8に示すコントロールチューブ製造ラインに設けた図2の2連タイプ用マンドレル金型内に、前記（1）で製造した黒色及び半透明の内芯チューブ各1本を導き入れ、エチレン-酢酸ビニル共重合体43重量%、水酸化マグネシウム51重量%、シリコン系難燃剤（難燃助剤及び剥離性改善剤）1.3重量%、無機充填剤（剥離性改善等改質剤）4.3重量%、その他（加工性改良剤、酸化防止剤、改質剤、架橋剤、顔料）からなる樹脂組成物を、押出成形機により押し出し、2連タイプ用ダイ金型を使用して、2本の内芯チューブの外側及び間に被覆保護カバーを形成させた後、金型出口及び冷却水槽内の押付け用ローラーガイドにより相互を押付け溶着させて図1に示すコントロールチューブを製造した。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0050】

【図1】内芯チューブ2本、内芯チューブの外径及び内径8mm×6mm、コントロールチューブの外径10mm×2本並列のコントロールチューブを示す図である。

【図2】2連タイプのコントロールチューブを製造するための2連タイプ用ダイ金型及び2連タイプ用マンドレル金型の断面を示す図である。

【図3】2連タイプのコントロールチューブを接着させるための押付け用ローラーガイドの外観を示す図である。

【図4】2連タイプのコントロールチューブを接着させるための押付け用ローラーガイドの断面を示す図である。

50

【図5】4連タイプのコントロールチューブを製造するための4連タイプ用ダイ金型及び2連タイプ用マンドレル金型の断面を示す図である。

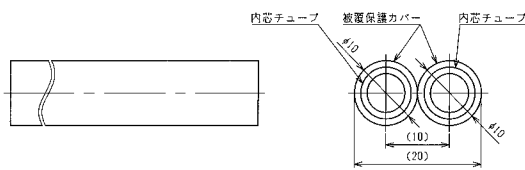
【図6】4連タイプのコントロールチューブを接着させるための押付け用ローラーガイドの外観を示す図である。

【図7】4連タイプのコントロールチューブを接着させるための押付け用ローラーガイドの断面を示す図である。

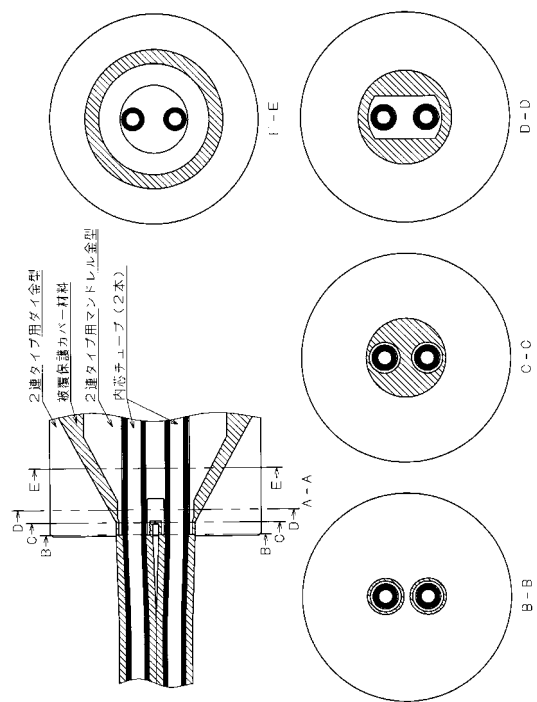
【図8】2段階の生産方式によるコントロールチューブ製造ラインの一例を示す図である。

【図9】本発明のコントロールチューブの使用状態を示す写真である。

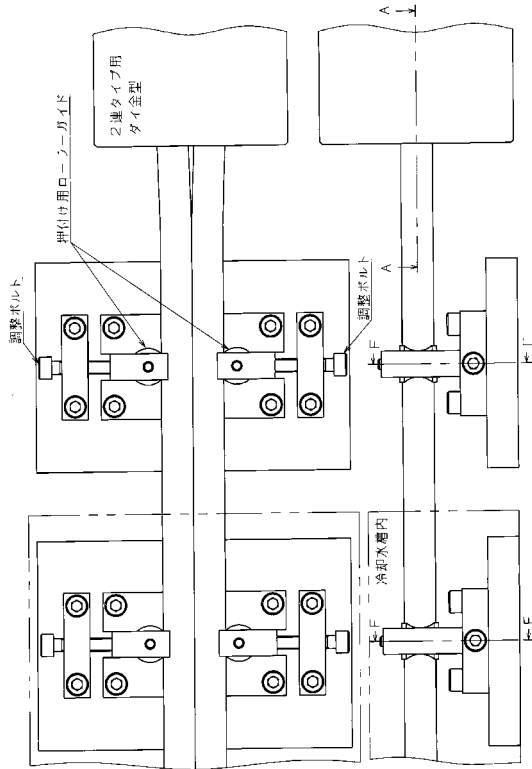
【図1】



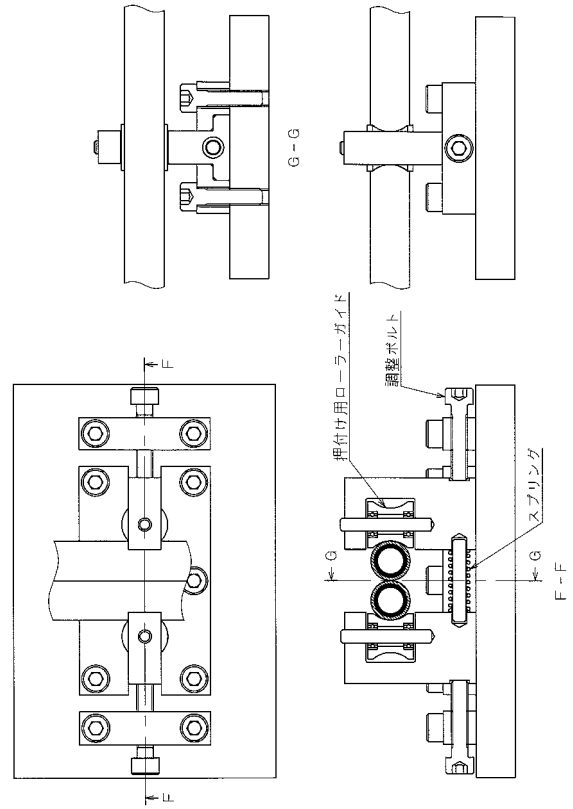
【図2】



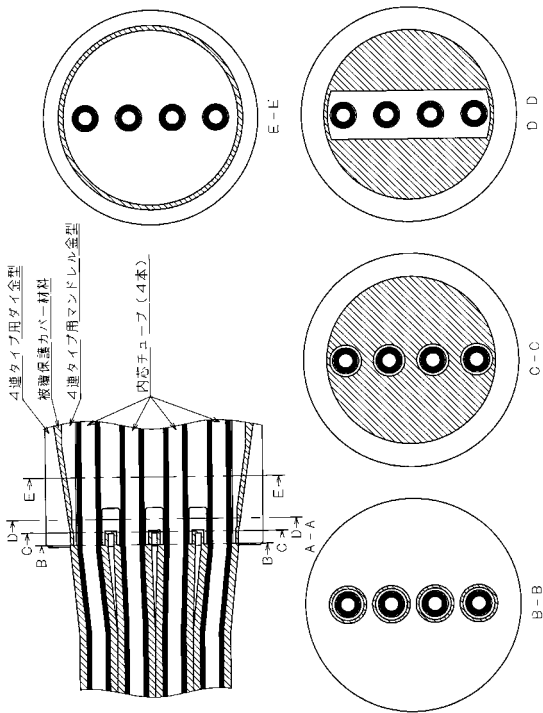
【 図 3 】



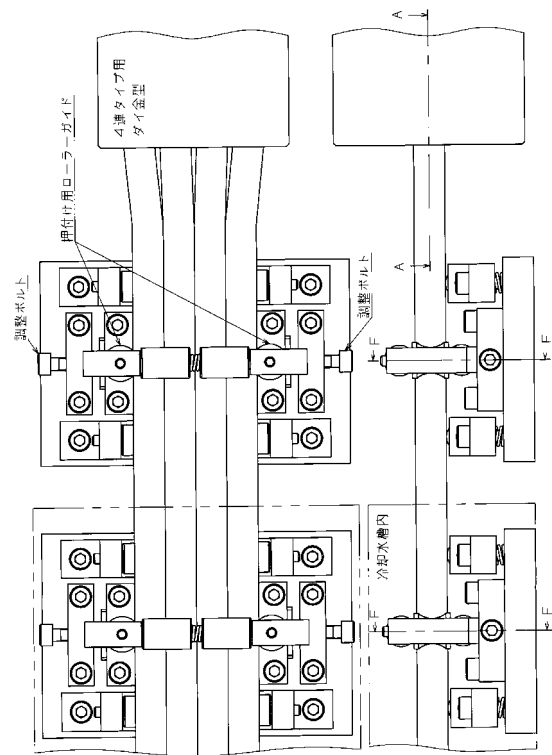
【 図 4 】



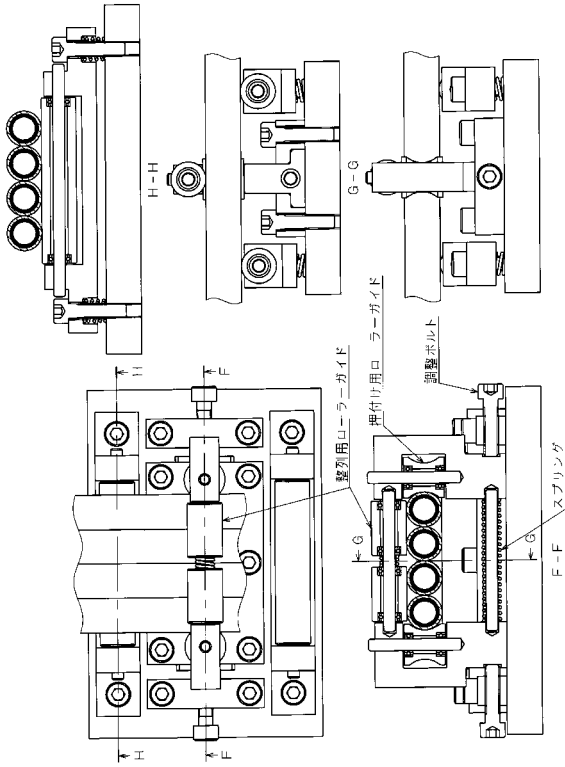
【 図 5 】



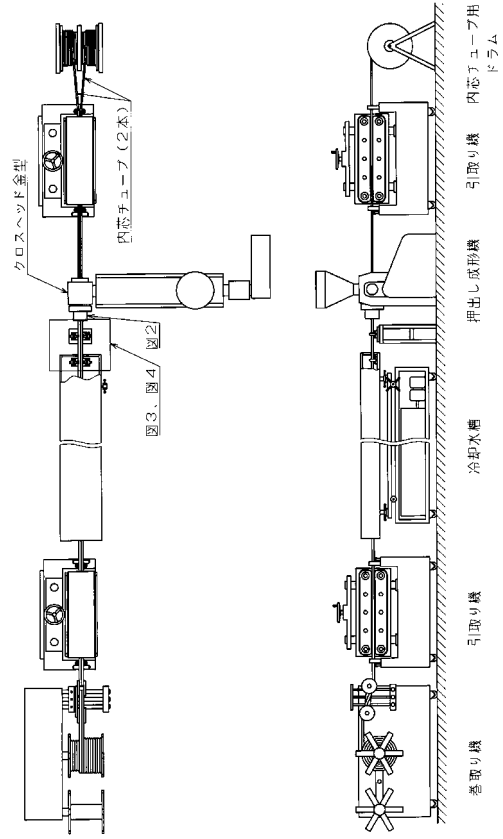
【 図 6 】



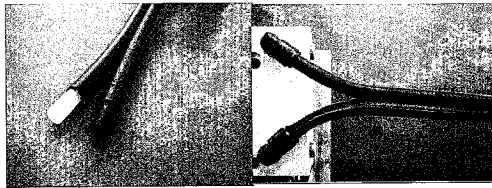
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 細谷 欣司  
静岡県三島市長伏139-1 株式会社アオイ 三島工場内
- (72)発明者 大胡田 孝  
静岡県御殿場市永塚17-3 株式会社アオイ 御殿場第二工場内
- (72)発明者 細谷 映之  
静岡県三島市長伏139-1 株式会社アオイ 三島工場内

審査官 長谷川 大輔

- (56)参考文献 特開2006-315338(JP,A)  
特開2006-083323(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B1/00-43/00  
F16L9/00-9/12  
9/14  
9/16  
9/18-9/19  
9/22-11/11  
11/12-11/14  
11/16-11/18