

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5755835号
(P5755835)

(45) 発行日 平成27年7月29日(2015.7.29)

(24) 登録日 平成27年6月5日(2015.6.5)

(51) Int.Cl.

A61B 1/00
G02B 23/24

F 1

A 61 B 1/00
G 02 B 23/24310 B
A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-224902 (P2009-224902)
 (22) 出願日 平成21年9月29日 (2009.9.29)
 (65) 公開番号 特開2011-72391 (P2011-72391A)
 (43) 公開日 平成23年4月14日 (2011.4.14)
 審査請求日 平成24年5月23日 (2012.5.23)
 審判番号 不服2014-4982 (P2014-4982/J1)
 審判請求日 平成26年3月14日 (2014.3.14)

(73) 特許権者 306037311
 富士フィルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 高橋 伸治
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 富士フィルム株式会社内

合議体
 審判長 森林 克郎
 審判官 尾崎 淳史
 審判官 松本 隆彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用可撓管及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性を有する筒状の可撓管素材と、

前記可撓管素材の軸回りの全周面を被覆する外皮層であり、溶融状態の複数種類の樹脂を重ねた状態で1つの成形型に同時に供給する押し出し成形によって形成され、複数種類の樹脂が積層された多層構成の外皮層とからなり、

前記複数種類の樹脂は、互いに接する2種類の樹脂同士の関係が、成形後の硬度の指標である100%モジュラス値の差が10 MPa以上であり、かつ、溶融状態における流動性の指標である150°C ~ 200°Cの成形温度における溶融粘度差が2500 Pa S以下であり、

前記外皮層は、前記可撓管素材の軸回りの全周面を被覆する内層、及び前記内層に接し、かつ前記内層の前記軸回りの全周面を被覆する外層を有し、厚みが0.2 mm ~ 1.0 mmであり、

前記内層及び外層は、前記外皮層の他端付近に対する一端付近の硬度を2倍以上とするために、一端における厚みの割合が1:9、他端における厚みの割合が9:1であり、両端間において厚みの割合が逆転するように変化していることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 2】

互いに接する樹脂同士が、成形後の硬度の指標である100%モジュラス値の差が10 MPa以上であり、かつ、溶融状態における流動性の指標である150°C ~ 200°C

10

20

の成形温度における溶融粘度差が 2500 PaS 以下の関係を持つ複数種類の樹脂を、150°C ~ 200°C に加熱された成形型内に重ねた状態で同時に供給するステップと、

供給された複数種類の樹脂により、前記可撓管素材の軸回りの全周面を被覆する内層、及び前記内層に接し、かつ前記内層の前記軸回りの全周面を被覆する外層を有し、厚みが 0.2 mm ~ 1.0 mm である多層構成の外皮層を成形するステップであって、前記内層及び外層は、前記外皮層の他端付近に対する一端付近の硬度を 2 倍以上とするために、一端における厚みの割合が 1 : 9、他端における厚みの割合が 9 : 1 であり、両端間ににおいて厚みの割合が逆転するように変化している外皮層を形成するステップとを含むことを特徴とする内視鏡用可撓管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、外皮層が複数種類の樹脂から多層成形された内視鏡用可撓管及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

患者の体腔内を観察するための医療用の内視鏡が知られている。体腔内に挿入される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いて形成された螺旋管と、ウレタンなどの樹脂からなり、筒状網体の表面に被覆成形される外皮層とから構成されている。外皮層は、螺旋管を筒状網体で覆った可撓管素材の外周面に押し出し成形により被覆成形される。このような可撓管は、挿入部を体腔内に挿入しやすくするため、先端側は柔軟性を高くし（軟らかく）、後端側は操作しやすくするため、柔軟性を低く（硬く）することが好ましい。

20

【0003】

このため、外皮層を、互いに硬さが異なる内層及び外層の二層成形とし、外皮層の外径は全長に渡って同じであるが、内層と外層の厚みの割合を可撓管の軸方向で変化させることで、可撓管の軸方向において柔軟性を変化させる（硬度に差を付ける）ようにしたもののが知られている（特許文献 1, 2）。

【0004】

30

このように外皮層を二層成形する方法の 1 つに、外皮層を構成する内層と外層の二層を同時に成形する二層同時成形法が知られている。二層同時成形法では、2 種類の樹脂は、押し出し成形機に設けられた 2 つの押し出し部において、それぞれが適切な温度で加熱されて溶融状態にされる。そして、溶融状態の 2 種類の樹脂は、各押し出し部から可撓管素材が通過する成形通路が形成された成形型に供給される手前で合流し、2 種類の樹脂が重なった状態で成形型に供給される。これにより、可撓管素材の外周面に二層構成の外皮層が被覆される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】実開昭 55 - 112505 号公報

40

【特許文献 2】特開昭 62 - 8728 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

樹脂を成形に適した溶融粘度（樹脂の流動性を表す値）にするための温度と、成形後冷却して硬化させた後の樹脂の硬度との間には相関関係があり、成形後の硬度が高い樹脂ほど、成形に適した溶融粘度にするための温度が高く、逆に成形後の硬度が低い樹脂ほど、その温度が低い。そのため、硬度の異なる硬質樹脂及び軟質樹脂の 2 種類の樹脂を二層成形する際には、各樹脂をそれぞれ成形に適した溶融粘度にするために、それぞれの押し出し部において加熱温度が設定される。

50

【0007】

しかし、二層同時成形法では、2種類の樹脂は、最終的には1つの成形型に同時に供給されるので、成形型の内部では、同じ温度に晒されることになる。同じ温度では、2種類の樹脂は溶融粘度に差が生じるため、次のような不都合が生じる。

【0008】

成形後の硬度が高い硬質樹脂に合わせて成形型の内部温度（成形温度）が設定されると、硬質樹脂では適正な溶融粘度が得られるが、成形後の硬度が低い軟質樹脂の溶融粘度が低くなりすぎて、非常に軟らかい状態（流動性が高すぎる状態）になる。

【0009】

10 このように軟質樹脂の流動性が高くなりすぎると、成形型内で重なった状態で流動する硬質樹脂及び軟質樹脂の境界において、硬質樹脂（溶融粘度が高い）の一部が軟質樹脂（溶融粘度が低い）の内部に食い込む食い込み現象が生じてしまう。食い込み現象が生じると、周方向で各層の厚みの均一性がとれなくなる、あるいは、各層が意図した厚みにならないなど、成形精度が低下する。また、溶融粘度が低すぎる（流動性が高すぎる）と、可撓管素材を構成する網状管や螺旋管の隙間まで樹脂が浸透してしまうため、こうした理由からも成形精度の低下を招く。

【0010】

反対に、軟質樹脂に合わせて二層成形における成形温度を設定すると、硬質樹脂の溶融粘度が低くならず、適正な流動性が得られないため、硬質樹脂について、周方向の厚みが不均一になったり、意図した厚みにならなくなり、成形精度が低下する。同じ成形温度における、硬質樹脂と軟質樹脂の溶融粘度の差が大きいほど（硬質樹脂と軟質樹脂の硬度の差が大きいほど）、成形精度の低下は顕著となる。

20

【0011】

成形精度を上げるためにには、成形温度における2種類の樹脂の溶融粘度差は小さい方がよい。しかし、成形温度における溶融粘度差が小さいということは、成形後の硬度の差が小さいことを意味する。硬度の差が小さいと、内層と外層の厚みの割合を変化させても、先端側と基端側の間ににおいて、必要な硬度差を確保できないという問題が生じる。

【0012】

そのため、製造現場においては、良好な成形精度と必要な硬度差の両方を確保する対策が求められていた。上記特許文献1，2には、このような課題についてはなんら考慮されておらず、2種類の樹脂について、成形後の硬度と成形温度における溶融粘度との関係についても、示唆も記載もされていない。

30

【0013】

本発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、良好な成形精度と、先端側と基端側の間ににおいて必要な硬度差の両方を確保することが可能な外皮層を有する内視鏡用可撓管及びその製造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】**【0014】**

上記目的を達成するために、可撓性を有する筒状の可撓管素材と、前記可撓管素材の軸回りの全周面を被覆する外皮層であり、溶融状態の複数種類の樹脂を重ねた状態で1つの成形型に同時に供給する押し出し成形によって形成され、複数種類の樹脂が積層された多層構成の外皮層とからなり、前記複数種類の樹脂は、互いに接する2種類の樹脂同士の関係が、成形後の硬度の指標である100%モジュラス値の差が10 MPa以上であり、かつ、溶融状態における流動性の指標である150°C ~ 200°Cの成形温度における溶融粘度差が2500 Pa S以下であり、前記外皮層は、前記可撓管素材の軸回りの全周面を被覆する内層、及び前記内層に接し、かつ前記内層の前記軸回りの全周面を被覆する外層を有し、厚みが0.2 mm ~ 1.0 mmであり、前記内層及び外層は、前記外皮層の他端付近に対する一端付近の硬度を2倍以上とするために、一端における厚みの割合が1:9、他端における厚みの割合が9:1であり、両端間において厚みの割合が逆転するようにならざることを特徴とする。

40

50

【0016】

本発明の内視鏡用可撓管の製造方法は、互いに接する樹脂同士が、成形後の硬度の指標である100%モジュラス値の差が10 MPa以上であり、かつ、溶融状態における流動性の指標である150°C～200°Cの成形温度における溶融粘度差が2500 Pa S以下の関係を持つ複数種類の樹脂を、150°C～200°Cに加熱された成形型内に重ねた状態で同時に供給するステップと、供給された複数種類の樹脂により、前記可撓管素材の軸回りの全周面を被覆する内層、及び前記内層に接し、かつ、前記内層の前記軸回りの全周面を被覆する外層を有し、厚みが0.2 mm～1.0 mmである多層構成の外皮層を成形するステップであって、前記内層及び外層は、前記外皮層の他端付近に対する一端付近の硬度を2倍以上とするために、一端における厚みの割合が1:9、他端における厚みの割合が9:1であり、両端間において厚みの割合が逆転するように変化している外皮層を形成するステップとを含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、複数種類の樹脂が積層され、内層及び外層を有し、厚みが0.2 mm～1.0 mmである多層構成の外皮層を成形しており、互いに接する2種類の樹脂同士の関係が、成形後の硬度の指標である100%モジュラス値の差が10 MPa以上であり、かつ、溶融状態における流動性の指標である150°C～200°Cの成形温度における溶融粘度差が2500 Pa S以下の関係を持つ複数種類の樹脂を使用し、外皮層の他端付近に対する一端付近の硬度を2倍以上とするために、内層及び外層の一端における厚みの割合が1:9、他端における厚みの割合が9:1であり、両端間において厚みの割合が逆転するように変化している外皮層を形成するステップとを含むことを特徴とする。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】電子内視鏡の構成を示す外観図である。

【図2】可撓管の概略的な構成を示す部分断面図である。

【図3】内視鏡用可撓管の製造装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図4】ヘッド部の構成を示す要部断面図である。

30

【図5】図4のA-A線で切断した断面図である。

【図6】成形温度における溶融粘度差が大きい比較例(A)と、溶融粘度差が小さい本発明(B)を比較する説明図である。

【図7】100%モジュラス値が異なる可撓管の軸方向における硬度分布を示すグラフである。

【図8】可撓管の硬度分布を測定する測定方法を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明に係る可撓管が組み込まれた電子内視鏡を示す図1において、医療用として広く用いられる電子内視鏡2は、体腔内に挿入される挿入部3と、挿入部3の基端部分に連設された本体操作部5と、プロセッサ装置や光源装置に接続されるユニバーサルコード6とを備えている。

40

【0020】

挿入部3は、本体操作部5に連設される可撓管部3aと、可撓管部3aに連設されるアングル部3bと、その先端に連設され、体腔内撮影用の撮像装置(図示せず)が内蔵された先端部3cとから構成される。挿入部3の大半の長さをしめる可撓管部3aは、そのほぼ全長にわたって可撓性を有し、特に体腔等の内部に挿入される部位はより可撓性に富む構造となっている。

【0021】

可撓管部3aを構成する可撓管10(内視鏡用可撓管)は、図2に示すように、最内側

50

に金属帯片11aを螺旋状に巻回することにより形成される螺旋管11に、金属線を編組してなる筒状網体12を被覆して両端に口金13をそれぞれ嵌合した可撓管素材14とし、さらに、その外周面に樹脂からなる外皮層15が被覆された構成となっている。また、外皮層15の外面に、耐薬品性のある例えばフッ素等を含有したコート膜16をコーティングしている。螺旋管11は、1層だけ図示されているが、同軸に2層重ねにして構成してもよい。なお、外皮層15及びコート膜16は、層構造を明確に図示するため、可撓管素材14の径に比して厚く描いている。

【0022】

外皮層15は、可撓管素材14の外周面を被覆する。外皮層15は、可撓管素材14の軸回りの全周面を被覆する内層17と、内層17の軸回りの全周面を被覆する外層18とを積層した二層構成である。内層17の材料には、軟質樹脂が使用され、外層18の材料には、硬質樹脂が使用される。

10

【0023】

外皮層15は、可撓管素材14の長手方向（軸方向）においてほぼ均一な厚みで形成される。外皮層15の厚みは、例えば、0.2mm～1.0mmであり、可撓管10の外径Dは、例えば、11～14mmである。

【0024】

内層17及び外層18の厚みは、可撓管素材14の軸方向において、外皮層15の全体の厚みに対して、各層17, 18の厚みの割合が変化するように形成されている。具体的には、アングル部3bに取り付けられる可撓管素材14の一端14a側（先端側）は、外皮層15の全厚みに対して、内層17の厚みの方が外層18の厚みよりも大きく、一端14aから本体操作部5に取り付けられる他端14b側（基端側）に向かって、徐々に内層17の厚みが漸減し、他端14b側では、外層18の厚みの方が内層17の厚みよりも大きくなっている。

20

【0025】

両端14a, 14bにおいて、内層17と外層18の厚みの割合は最大であり、一端14aにおいて、9:1であり、他端14bにおいて、1:9である。両端14a, 14bの間は、内層17と外層18の厚みの割合が逆転するように変化させている。これにより、可撓管10は、一端14a側と、他端14b側の硬度に差が生じ、一端14a側が軟らかく、他端14b側が硬くなるように軸方向において柔軟性が変化する。

30

【0026】

なお、内層17と外層18との厚みの割合は、上記例のように1:9～9:1の範囲内とすることが好ましい。この割合以上にした場合（例えば、0.5:9.5など）は、薄い方の樹脂の押し出し量を制御することが難しいため、成形ムラが生じやすい。

【0027】

内層17及び外層18に用いる軟質樹脂及び硬質樹脂は、後述するように、成形後の硬度を表す指標である、100%モジュラス値の差が10MPa以上であり、溶融状態の樹脂の流動性を表す指標である、150°C～200°Cの成形温度における溶融粘度の差が2500PaS以下である2種類の樹脂を使用している。このため、内層17及び外層18からなる外皮層15は、良好な成形精度と、先端側と基端側において必要な硬度差の両方が確保される。

40

【0028】

以下において、まず、可撓管10の製造方法（外皮層15の成形方法）について説明する。外皮層15を成形する連続成形機20の構成を示す図3において、連続成形機20は、ホッパ、スクリュー21a, 22aなどからなる周知の押し出し部21, 22と、可撓管素材14の外周面に外皮層15を被覆成形するためのヘッド部23と、冷却部24と、連結可撓管素材31をヘッド部23へ搬送する搬送部25と、これらを制御する制御部26とからなる。

【0029】

搬送部25は、供給ドラム28と、巻取ドラム29とからなり、供給ドラム28には、

50

複数の可撓管素材 14 をジョイント部材 30 で連結した連結可撓管素材 31 が巻き付けられる。供給ドラム 28 に巻き付けられた後、順次引き出されて、外皮層 15 が成形されるヘッド部 23 と、成形後の外皮層 15 が冷却される冷却部 24 とを通して巻取ドラム 29 に巻き取られる。これら供給ドラム 28 及び巻取ドラム 29 は、制御部 26 によって回転速度が制御され、連結可撓管素材 31 を搬送する搬送速度が切り替えられる。

【0030】

図 3 及び図 4 に示すように、ヘッド部 23 は、ニップル 32、ダイス 33、及びこれらを固定的に支持する支持体 34 からなる。支持体 34 には、押し出し部 21, 22 からそれぞれ押し出される溶融状態の軟質樹脂 39、硬質樹脂 40（図 5 も参照）を樹脂通路 38 に送り出すためのゲート 35, 36 が形成されている。

10

【0031】

成形型としてのニップル 32 及びダイス 33 には、それぞれの略中心を貫通するように成形通路 37 が形成されている。成形通路 37 は、搬送部 25 によって軸方向に搬送される連結可撓管素材 31 が通過する通路であり、軸方向と直交する断面形状は円形をしている（図 5 参照）。成形通路 37 は、樹脂通路 38 の下流端に相当する吐出口と接続しており、樹脂通路 38 から溶融状態の軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 が成形通路 37 に供給される。

【0032】

樹脂通路 38 は、ニップル 32 及びダイス 33 で挟まれた空間によって形成される。ニップル 32 の図中左端には、ダイス 33 の右端の円錐状凹部 33a とともに樹脂通路 38 を形成する円錐状凸部 32b が形成されている。また、成形通路 37 の図中右端に連設され、連結可撓管素材 31 の挿入をガイドするための円錐状凹部 32a が形成されている。

20

【0033】

ダイス 33 には、成形通路 37 の出口孔 37a が形成されている。外皮層 15 が被覆成形された連結可撓管素材 31 は、出口孔 37a を通過して冷却部 24 へ搬送される。冷却部 24 は水などの冷却液が貯留されており、冷却液の中を通過することにより外皮層 15 を冷却して硬化させる。なお、これに限らず、冷却液や空気などを外皮層 15 に吹き付けて冷却してもよい。

【0034】

樹脂通路 38 は、成形通路 37 の外側に配置されており、成形通路 37 の軸方向と直交する断面形状が、成形通路 37 と同心円をなす円形をしている。樹脂通路 38 の吐出口は、成形通路 37 の周方向の全周に接続している。このため、樹脂通路 38 の吐出口を通過する連結可撓管素材 31 の全周に向けて、溶融状態の軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 が吐出される。

30

【0035】

押し出し部 21, 22 は、吐出口 21b, 22b がヘッド部 23 のゲート 35, 36 にそれぞれ結合されており、内層 17 及び外層 18 の材料となる、溶融状態の軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 を、樹脂通路 38 を介してヘッド部 23 の成形通路 37 にそれぞれ押し出して供給する。スクリュー 21a, 22a の各回転数が制御部 26 によって制御されることにより、押し出し部 21, 22 から吐出される溶融状態の軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 の各量が調整される。

40

【0036】

押し出し部 21, 22 およびダイス 33 には、加熱部 41, 42 がそれぞれ設けられている。加熱部 41 は、押し出し部 21, 22 及びゲート 35, 36 の一部を囲むように設けられている。加熱部 41 は、例えば、電熱線からなるヒータであり、押し出し部 21, 22 毎に設けられている。押し出し部 21, 22 から押し出される軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 は、それぞれが適正な溶融粘度となるようにそれぞれの加熱部 41 によって加熱される。加熱された軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 は溶融状態で樹脂通路 38 に送り出される。

【0037】

50

加熱部42は、ダイス33の外周面及び先端面を囲むように設けられている。加熱部42は、加熱部41と同様に、電熱線からなるヒータであり、ダイス33の内部、すなわち、成形通路37及び樹脂通路38内を所定の成形温度に加熱する。成形温度は、150°C~200°Cの範囲に設定される。軟質樹脂39及び硬質樹脂40は、上記成形温度に加熱された樹脂通路38に送り出され、樹脂通路38を通じて成形通路37に供給される。

【0038】

加熱部41, 42が加熱温調することにより軟質樹脂39及び硬質樹脂40の各温度を高温にするが、これに加え、スクリュー21a, 22aの各回転数が高い程、軟質樹脂39及び硬質樹脂40の各温度はさらに高くなり、それぞれの流動性は増す。連結可撓管素材31の搬送速度を一定とし、溶融状態の軟質樹脂39及び硬質樹脂40の各吐出量を変更することにより、内層17及び外層18の各成形厚みが調整される。10

【0039】

ゲート35, 36は、成形通路37を中心とし、ともに成形通路37の外側に配置されており、ゲート35の外側にゲート36が配置されている。ゲート35, 36は、成形通路37の軸方向と直交する断面形状が円形をした略円筒状の通路である。ゲート35, 36は、軟質樹脂39及び硬質樹脂40の送り出し方向の下流端が、樹脂通路38の上流端と接続している。この接続部分は、軟質樹脂及び硬質樹脂が合流する合流部となる。ゲート35, 36の間には、両者を分離する分離部43が設けられている。

【0040】

分離部43は、エッジ43aが合流部に配置されており、合流部の上流側においてゲート35, 36を分離する。各ゲート35, 36から送り出される軟質樹脂39及び硬質樹脂40は、エッジ43aを通過して合流する。エッジ43aは、二種類の樹脂を合流させるために、軸方向と平行な断面形状が、先端に向けて先細となっている。20

【0041】

軟質樹脂39及び硬質樹脂40が合流する合流部では、ゲート35から供給される溶融状態の軟質樹脂39が内側に、ゲート36から供給される溶融状態の硬質樹脂40が外側に重なるように合流する。図4及び図5に示すように、合流した軟質樹脂39及び硬質樹脂40は、重なった状態で樹脂通路38内を流れる。なお、図4及び図5における符号45は、樹脂通路38内における軟質樹脂39及び硬質樹脂40の境界を示す。軟質樹脂39及び硬質樹脂40は、重なった状態を保ったまま、成形通路37の周方向の全周と接続した吐出口から、連結可撓管素材31の全周に向けて吐出される。これにより、内層17と外層18の二層からなる外皮層15が成形される。30

【0042】

上記構成の連続成形機20で連結可撓管素材31に外皮層15を成形するときのプロセスについて説明する。連続成形機20が成形工程を行うときは、押し出し部21, 22から溶融状態の軟質樹脂39及び硬質樹脂40がヘッド部23へと押し出されるとともに、搬送部25が動作して連結可撓管素材31がヘッド部23へと搬送される。

【0043】

このとき、押し出し部21, 22は、軟質樹脂39及び硬質樹脂40を常時押し出してヘッド部23へ供給する状態であり、押し出し部21, 22からゲート35, 36へ押し出された軟質樹脂39及び硬質樹脂40は、エッジ43aを通過して合流し、重なった状態で樹脂通路38を通って成形通路37へ供給される。これにより、軟質樹脂39を使用した内層17と硬質樹脂40を使用した外層18が重なった二層成形の外皮層15が形成される。40

【0044】

連結可撓管素材31は、複数の可撓管素材14が連結されたものであり、成形通路37内を搬送中に、複数の可撓管素材14に対して連続的に外皮層15が成形される。1つの可撓管素材14の一端14a側(先端側)から他端14b側(基端側)まで外皮層15を成形するとき、押し出し部21, 22による樹脂の吐出を開始した直後は、内層17の厚50

み：外層 18 の厚み = 9 : 1 の厚み割合となり、可撓管素材 14 の一端 14a 側から他端 14b 側へ向かう中間部分で徐々に外層 18 の厚みの割合が漸増して、可撓管素材 14 の他端 14b 側では内層 17 の厚み：外層 18 の厚み = 1 : 9 の厚み割合となるように、制御部 26 は押し出し部 21, 22 による樹脂の吐出量を制御する。

【0045】

ジョイント部材 30 は、2つの可撓管素材 14 の連結部であるので、制御部 26 は押し出し部 21, 22 の吐出量の切り替えに利用される。具体的には、制御部 26 は、1本の可撓管素材 14 の他端 14b 側（基端側）における厚みの割合から、次ぎの可撓管素材 14 の一端 14a 側（先端側）の厚みの割合になるように、押し出し部 21, 22 の吐出量を切り替える。10

【0046】

そして、次の可撓管素材 14 の一端 14a 側から他端 14b 側まで外皮層 15 を成形するときは、同様に一端 14a 側から他端 14b 側へ向かって徐々に外層 18 の厚みが大きくなるように、押し出し部 21, 22 が制御される。以降は同様の工程を繰り返して連結可撓管素材 31 の全体に外皮層 15 が成形される。

【0047】

最後端まで外皮層 15 が成形された連結可撓管素材 31 は、連続成形機 20 から取り外された後、可撓管素材 14 からジョイント部材 30 が取り外され、各可撓管素材 14 に分離される。次に、分離された可撓管素材 14 に対して、外皮層 15 の上にコート膜 16 がコーティングされて、可撓管 10 が完成する。完成した可撓管 10 は、電子内視鏡 2 の組立工程へ搬送される。20

【0048】

上述の通り、本発明の可撓管 10 は、良好な成形精度と、先端側と基端側において必要とされる硬度差を持つ外皮層 15 を有する。本発明では、こうした外皮層 15 を得るために、内層 17 及び外層 18 の材料として、成形後の硬度を表す指標である、100% モジュラス値の差が 10 MPa 以上であり、溶融状態の樹脂の流動性を表す指標である、150°C ~ 200°C の成形温度における溶融粘度の差が 2500 PaS 以下である 2 種類の樹脂を使用している。

【0049】

これら 2 つの条件を満たすことが可能な樹脂の組み合わせとしては、例えば、ポリウレタン系樹脂の中から選択された樹脂と、ポリエステル系樹脂の中から選択された樹脂の組み合わせである。この場合には、ポリウレタン系樹脂の中から軟質樹脂 39 が選択され、ポリエステル系樹脂の中から硬質樹脂 40 が選択される。ポリウレタン系樹脂とポリエステル系樹脂は、100% モジュラス値の差が大きく、150°C ~ 200°C の成形温度における溶融粘度差が小さい。30

【0050】

また、ポリウレタン系樹脂の中から、上記 2 つの条件を満たす樹脂の組み合わせを選択することが可能である。なお、これに限らず、ポリウレタン系樹脂及びポリエステル系樹脂以外の高分子化合物などの合成樹脂の中からも、上記条件を満たす樹脂の組み合わせを選択することが可能である。40

【0051】

以下では、モジュラス値の差と、成形温度における溶融粘度の差について、詳細に説明する。先ず、良好な成形精度を得るための条件である、150°C ~ 200°C の成形温度における溶融粘度差が 2500 PaS 以下であることについて、図 6 を参照して説明する。

【0052】

図 6 は、ゲート 35、36 から供給される軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 が合流部で重なり、150°C ~ 200°C の成形温度に加熱される、樹脂通路 38 から成形通路 37 へ流動するときの状態である。図 6 (A) は、150°C ~ 200°C の成形温度における溶融粘度差が上記条件を満たさない (2500 PaS を超える) 比較例である、軟質樹50

脂 139 及び硬質樹脂 140 を示し、図 6 (B) は、150 °C ~ 200 °C の成形温度における溶融粘度差が上記条件を満たす (2500 PaS 以下) 本発明の軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 を示す。

【0053】

図 6 (A) に示す軟質樹脂 139 及び硬質樹脂 140 は、具体的には、150 °C ~ 200 °C の成形温度における溶融粘度がそれぞれ 500 PaS、及び 600 PaS であり、溶融粘度差が 5500 PaS である。この場合、硬質樹脂 140 に対して軟質樹脂 139 の溶融粘度が非常に低い（軟らかい）。そして、溶融粘度が異なると、軟質樹脂 139 と硬質樹脂 140 の流動速度の差も大きくなるので、境界 145 付近で軟質樹脂 139 の内部に硬質樹脂 140 の一部が大きく食い込む。符号 148 は、硬質樹脂 140 の軟質樹脂 139 への食い込み部分であり、矢印 A は硬質樹脂 140 の流動方向を示す。
10

【0054】

この食い込み部分 148 が大きく、境界 145 付近に大きなムラが発生するため、内層 17 及び外層 18 は、周方向の厚みが不均一になったり、意図した厚みにならない。外皮層 15 の厚みは 0.2 mm ~ 1.0 mm 程度であるため、このような食い込み部分 148 が、内層 17 及び外層 18 の各厚みに与える影響は大きい。

【0055】

一方、図 6 (B) に示す本発明の軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 は、150 °C ~ 200 °C の成形温度における溶融粘度はそれぞれ 500 PaS、及び 3000 PaS であり、150 °C ~ 200 °C の成形温度における溶融粘度差が 2500 PaS 以下という条件を満たしている。
20

【0056】

このような軟質樹脂 39 及び硬質樹脂 40 の場合は、溶融粘度差及び流動速度の差が小さいので、図 6 (B) に示すように、軟質樹脂 39 への硬質樹脂 40 の食い込みが小さい。符号 48 は、境界 45 における硬質樹脂 40 の軟質樹脂 39 への食い込み部分である。この食い込み部分 48 は、境界 45 付近に微少なムラを生じさせるが、食い込みの程度は小さく、各層の厚みに対して無視できる程の大きさにしかならない。以上より、150 °C ~ 200 °C の成形温度における溶融粘度差が 2500 PaS 以下の軟質樹脂 39 と硬質樹脂 40 を使用すると、良好な成形精度が得られる。
30

【0057】

次に、先端側と基端側の間において外皮層 15 に必要な硬度差を付けるための条件である、100 % モジュラス値の差が 10 MPa 以上であることについて、図 7 及び図 8 を参照して説明する。ここで、モジュラス値とは、一定の伸びを与えたときの単位面積当たりの応力であり、モジュラス値が高い程、その材料は硬い。そして、100 % モジュラス値の場合は、その材料に 100 % の伸びを与えたとき（つまり、初期状態から 2 倍の長さにしたとき）の単位面積当たりの応力（伸び方向に掛かる応力 / 伸び方向と直交する断面積）を示す。

【0058】

図 7 は、100 % モジュラス値の差が異なる樹脂の組み合わせで二層成形された 3 種類の可撓管の硬度分布、すなわち軸方向の各位置における硬度を測定した測定結果を示す。
40 それぞれの硬度分布について、硬度を測定する測定箇所は、可撓管 10 の先端 10a からの距離 L (cm) で示されている（図 8 参照）。

【0059】

実線 M₁₀ は、2 MPa の軟質樹脂と 12 MPa の硬質樹脂の組み合わせで、100 % モジュラス値の差が 10 MPa の場合の硬度分布である。点線 M₁₄ は、2 MPa の軟質樹脂と 16 MPa の硬質樹脂の組み合わせで、100 % モジュラス値の差が 14 MPa の硬度分布である。これら実線 M₁₀ 及び点線 M₁₄ は、100 % モジュラス値の差が 10 MPa 以上であるという条件を満たす本発明の例である。

【0060】

これに対して、1 点鎖線 M₆ は、2 MPa の軟質樹脂と 8 MPa の硬質樹脂の組み合わ
50

せで、100%モジュラス値の差が6 MPaの硬度分布であり、100%モジュラス値の差が10 MPa未満の比較例である。

【0061】

硬度測定を行った3種類の可撓管は、例えば、大腸用内視鏡の挿入部に使用されるものであり、全長が130cmである。外径Dは11~14mm、外皮層15の厚みは0.2mm~1.0mmである。先端10aから20cmの位置Aまで($L = 0 \sim 20\text{ cm}$)は内層17の厚み：外層18の厚み=9:1の厚み比率で外皮層15を形成し、この位置Aから40cmの位置Bまで($L = 20 \sim 60\text{ cm}$)は、外層18の厚みが徐々に増加(内層17の厚みが徐々に減少)してゆき、位置Bから基端10bまで($L = 60 \sim 130\text{ cm}$)は、内層17の厚み：外層18の厚み=1:9の厚み比率で外皮層15を形成している。10

【0062】

可撓管の硬度を測定するときの測定方法としては、図8に示すように、可撓管10の両端10a, 10bを支持して、軸方向における可撓管10の各測定箇所を所定量押し込んだときの反力で測定される。図中の符号50は、この反力を測定する硬度計を示す。反力が大きい程、その部分の硬度が高いことを示す。

【0063】

100%モジュラス値の差が10 MPaの実線M₁₀においては、軟らかい先端10a付近($L = 20\text{ cm}$ の位置A)に対して、硬い基端10b付近($L = 120\text{ cm}$ の位置C)の硬度が2倍となっている。20

【0064】

内層17と外層18に、100%モジュラス値の差が10 MPaの2種類の樹脂を使用し、これらの厚みの割合を軸方向において変化させれば、先端10b付近の硬度に対して基端10b付近の硬度を2倍にすることが可能となる。

【0065】

また、点線M₁₄で示すように、100%モジュラス値の差が14 MPaの場合は、先端10a付近($L = 20\text{ cm}$ の位置A)の硬度に対して、基端10b付近($L = 120\text{ cm}$ の位置C)の硬度が2倍以上(2.4倍)である。

【0066】

これら実線M₁₀及び点線M₁₄に対して、100%モジュラス値の差が6 MPaの1点鎖線M₆においては、先端10a付近($L = 20\text{ cm}$ の位置A)における硬度に対して、基端10b付近(距離L=120cmの位置C)の硬度が2倍未満(1.6倍)である。30

【0067】

挿入部3の挿入しやすさを確保するためには、先端10b付近の硬度に対して基端10b付近の硬度は最低でも2倍必要である。この条件は、大腸を検査する下部消化管用の内視鏡用の挿入部3において特に必要とされる。大腸は、食道や胃などの上部消化管と比べて、S状結腸など曲率半径が小さい湾曲部分が多い。そのため、大腸検査においては、挿入に際して高度な手技が必要とされるので、上部消化管用の内視鏡と比べて、より挿入しやすい挿入部が求められる。40

【0068】

実線M₁₀や点線M₁₄で示すように、100%モジュラス値の差が10 MPa以上であれば、先端10a付近と基端10b付近の間における最低限必要な硬度差(2倍)以上の硬度差を確保することができる。一方、1点鎖線M₆で示すように、100%モジュラス値の差が10 MPa未満であると、必要な硬度差を確保できない。

【0069】

以上より、100%モジュラス値の差が10 MPa以上であれば、最低限必要な硬度差を確保することができる。なお、点線M₁₄の例であれば、内層17と外層18の厚みの割合を例示した割合より下げても(1.5:8.5など)、最低限必要な硬度差を確保することが可能となる。したがって、内層17と外層18の厚みの割合は、最低限必要な硬50

度差を確保するための必要条件ではなく、100%モジュラス値の差に応じて適宜変更することが可能である。

【0070】

以上説明したように、外皮層15を二層成形する内層17（軟質樹脂39）及び外層18（硬質樹脂40）として、150°C～200°Cの成形温度における溶融粘度差が2500PaS以下であり、尚且つ100%モジュラス値の差が10MPa以上であるという2つの条件を満たす2種類の樹脂を使用すれば、良好な成形精度と、先端側と基端側の間ににおいて必要な硬度差の両方を確保することができる。

【0071】

上記実施形態においては、軟質樹脂層を内層に、硬質樹脂層を外層に配して二層成形の外皮層を形成しているが、硬質樹脂層を内層に、軟質樹脂層を外層に配してもよい。 10

【0072】

上記実施形態では、二層構成の外皮層を例に説明しているが、外皮層は二層以上の多層構成であればよく、多層構成の外皮層に使用される複数種類の樹脂の中で、互いに接して積層される2種類の樹脂同士が、上述した2つの条件（150°C～200°Cの成形温度における溶融粘度差が2500PaS以下であり、尚且つ100%モジュラス値の差が10MPa以上）を満たす関係であれば、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。また、多層構成の外皮層を成形する製造工程では、先ず、互いに接する2種類の樹脂同士が上述した2つの条件を満たす関係を持つ複数種類の樹脂を所定の成形温度（150°C～200°C）に加熱された成形型に重ねた状態で供給する。そして、成形型に供給された複数種類の樹脂により、可撓管素材の軸回りの全周面を被覆する多層構成の外皮層を成形する。 20

【0073】

上記実施形態では、内視鏡の挿入部を構成する可撓管を説明しているが、電子内視鏡2のユニバーサルコード6も類似する可撓管から構成されており、ユニバーサルコード6にも本発明を適用することができる。

【0074】

上記実施形態においては、撮像装置を用いて被検体の状態を撮像した画像を観察する電子内視鏡を例に上げて説明しているが、本発明はこれに限るものではなく、光学的イメージガイドを採用して被検体の状態を観察する内視鏡にも適用することができる。 30

【符号の説明】

【0075】

2 電子内視鏡（内視鏡）

3 挿入部

10 可撓管

14 可撓管素材

15 外皮層

17 内層

18 外層

20 連続成形機（製造装置）

21, 22 押し出し部

23 ヘッド部

39, 139 軟質樹脂

40, 140 硬質樹脂

45, 145 境界

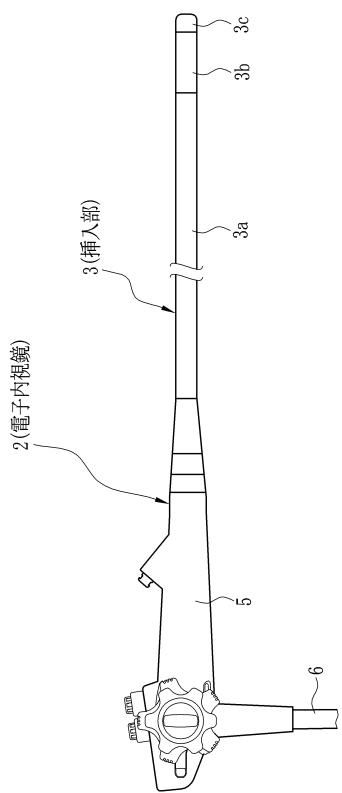
10

20

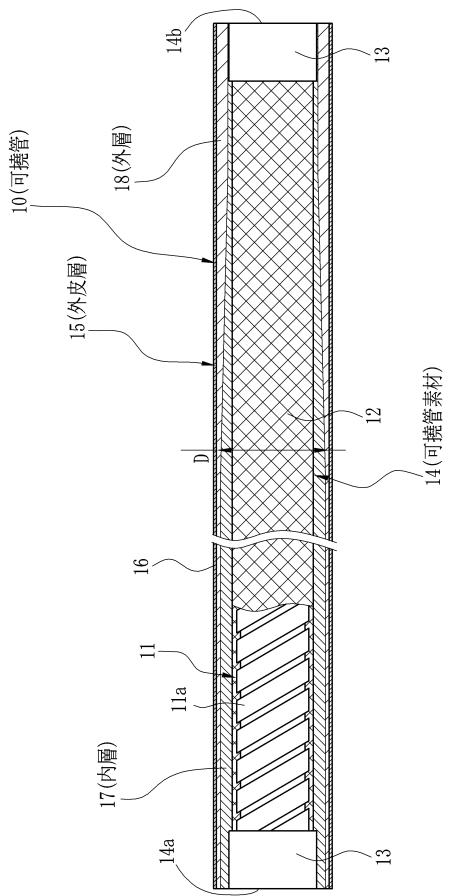
30

40

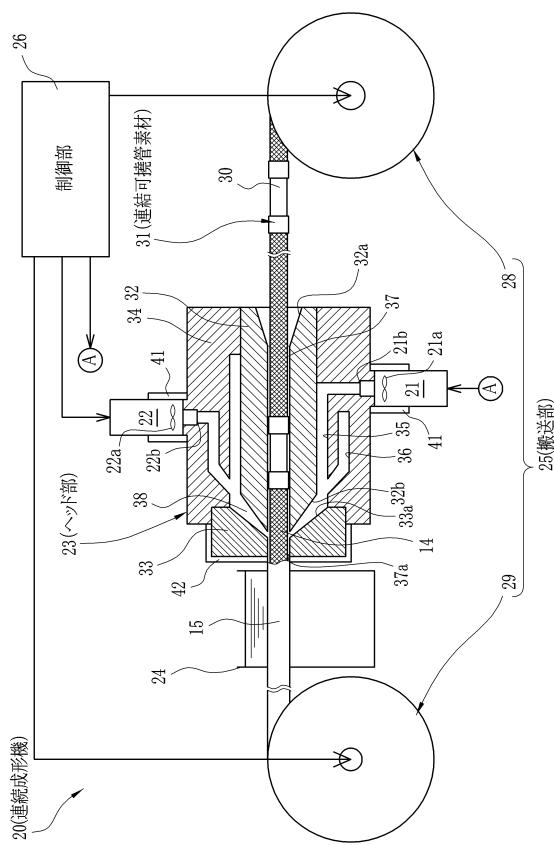
【 四 1 】



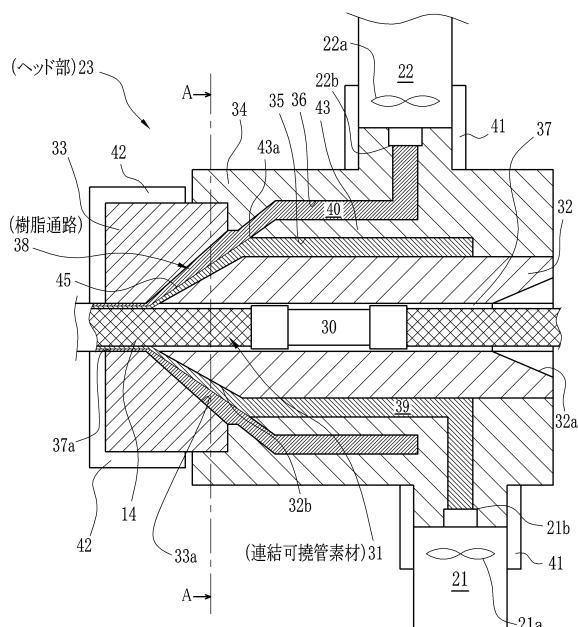
【 図 2 】



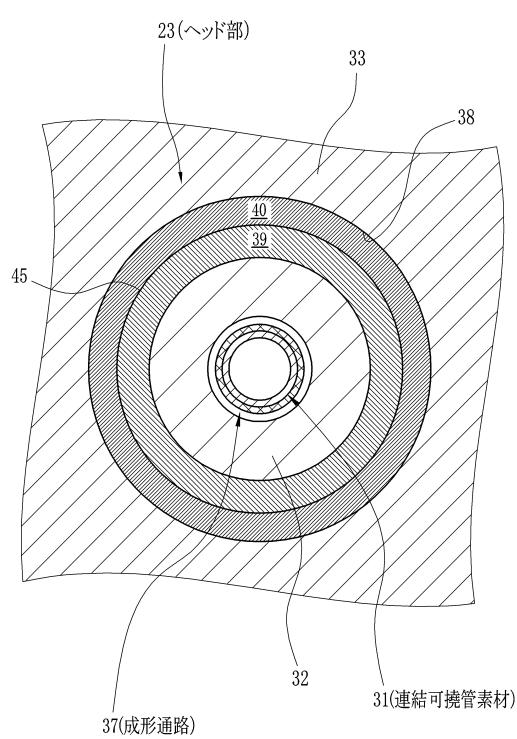
【図3】



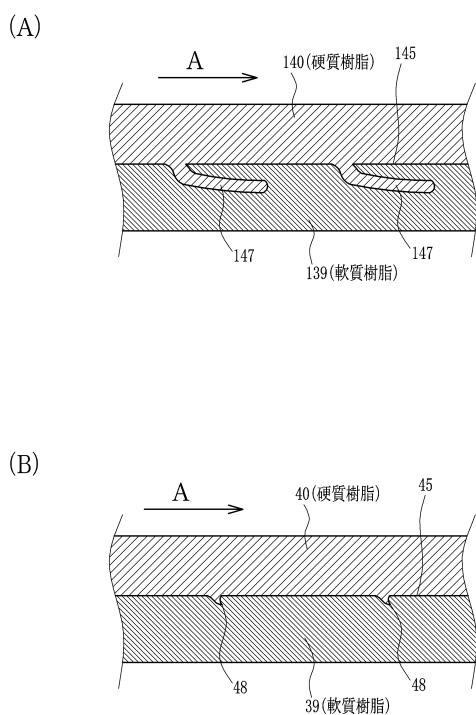
【図4】



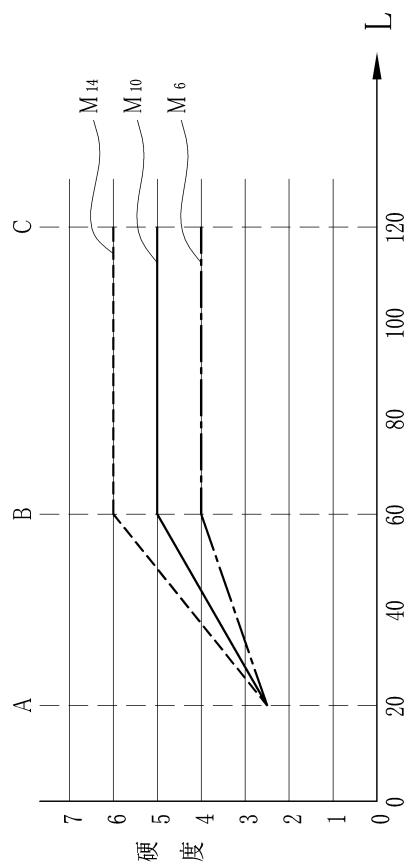
【図5】



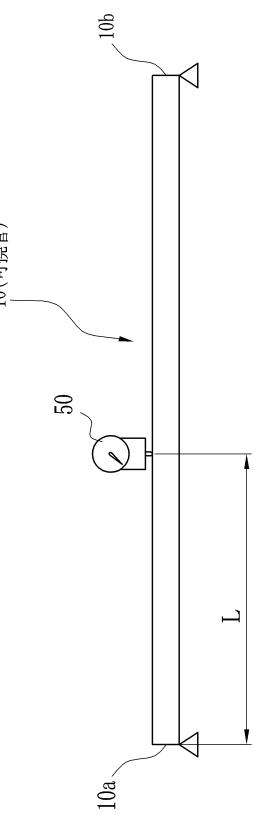
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-254235(JP,A)
特開2001-261827(JP,A)
特開2001-161633(JP,A)
実開昭55-112505(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

IPC A61B 1/00-1/32

专利名称(译)	用于内窥镜的柔性管及其制造方法		
公开(公告)号	JP5755835B2	公开(公告)日	2015-07-29
申请号	JP2009224902	申请日	2009-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	高橋伸治		
发明人	高橋 伸治		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0055 A61B1/00078 A61B1/0011 A61B1/0056 A61M25/0045 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.310.B G02B23/24.A A61B1/005.511 A61B1/005.513 A61B1/005.521		
F-TERM分类号	2H040/DA16 4C061/DD03 4C061/FF26 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C161/DD03 4C161/FF26 4C161/JJ03 4C161/JJ06		
代理人(译)	小林和典		
其他公开文献	JP2011072391A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了确保成型的精确度和内窥镜用软管的皮肤层的远端侧和近端侧之间的必要的刚性差异。注意：柔性管10由柔性管构成管材料14和双层表皮层15，包括覆盖柔性管材料14的整个表面的内层17和覆盖内层17的整个表面的外层18。表层15由同时组成将两种熔融状态的树脂送入一个模具中，并模制两层内层17和外层18。作为用于形成内层17和外层18的树脂，软树脂和硬树脂的组合是选择。选择的软质树脂和硬质树脂之间的100%模量值（成型后的刚性指数）之差至少为10MPa，成型温度下的熔体粘度差为150-200°C，流动性指数在熔融状态下，软树脂和硬树脂之间的间隙不超过2500Pa。

(21)出願番号	特願2009-224902 (P2009-224902)	(73)特許権者	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22)出願日	平成21年9月29日 (2009.9.29)	(74)代理人	100075281 弁理士 小林 和典
(61)公開番号	特開2011-72391 (P2011-72391A)	(72)発明者	高橋 伸治 埼玉県さいたま市北区福竹町1丁目324 番地 富士フィルム株式会社内
(43)公開日	平成23年4月14日 (2011.4.14)	審査請求日	平成24年5月23日 (2012.5.23)
		審判番号	不服2014-4982 (P2014-4982/II)
		審判請求日	平成26年3月14日 (2014.3.14)
合議体			
審判長 森林 克郎			
審判官 尾崎 淳史			
審判官 松本 隆彦			

最終頁に続く