

(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2010-5842

(P2010-5842A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 C 47/20 (2006.01)	B 2 9 C 47/20	4 F 2 0 7
B 2 9 L 23/00 (2006.01)	B 2 9 L 23:00	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-165730 (P2008-165730)	(71) 出願人	000228888
(22) 出願日	平成20年6月25日 (2008. 6. 25)		日本シャーウッド株式会社
			東京都世田谷区用賀四丁目10番2号
		(74) 代理人	110000213
			特許業務法人プロスペック特許事務所
		(72) 発明者	藤原 宣文
			静岡県袋井市友永1217-1 日本シャ
			ーウッド株式会社内
		(72) 発明者	大井川 淳
			静岡県袋井市友永1217-1 日本シャ
			ーウッド株式会社内
		Fターム(参考)	4F207 AA31 AG09 AG28 AH63 AR07
			AR12 AR13 KA01 KA17 KA20
			KL78 KL91 KL99 KM05 KM15

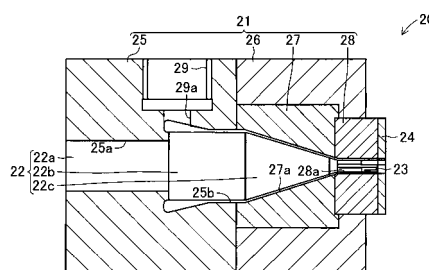
(54) 【発明の名称】 医療用チューブを成形するための押出成形用金型および押出成形方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂からなる成形用材料を用いて複雑な形状の医療用チューブの成形が行える医療用チューブを成形するための押出成形用金型および押出成形方法を提供すること。

【解決手段】 隔壁部12を挟んで流路13a等が形成された医療用チューブ10を成形する押出成形用金型20を、凹部25b, 27a, 28aが形成された外形成形金型と、ランド部23を備えたピン22とで構成した。また、外形成形金型とピン22との間に形成される空間を、成形用材料を先細り円筒状に形成する後部側成形空間部と、医療用チューブ10を形成できる断面形状を備えた先端側成形空間部とで構成した。そして、先端側成形空間部の断面形状のうち、先端部の断面形状を医療用チューブ10の断面形状と同じにし、後部側部分の断面形状をランド部23における流路13a等を形成する部分のうちの流路13a, 13cを形成する部分を除いた形状にした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸部を挟んで複数の流路が形成された医療用チューブを成形するための押出成形用金型であって、

後部側から先端側に貫通する凹部が形成された外形成形金型と、

前記外形成形金型の凹部内に設置され前記凹部の後部側部分の内周面との間に成形用材料を通過させる先細り円筒状の後部側成形空間部を形成し、先端部が前記凹部の先端側部分の内周面との間に前記医療用チューブを形成するための断面形状を備えた先端側成形空間部を形成するランド部で構成された内形成形ピンとを備え、

前記先端側成形空間部の断面形状のうち、先端部の断面形状を前記医療用チューブの断面形状と同じにし、後部側部分の断面形状を前記ランド部における前記複数の流路に対応する各部分の少なくとも一つの部分を取り除いてその部分を前記成形用材料が通過する空間にした形状にしたことを特徴とする医療用チューブを成形するための押出成形用金型。

10

【請求項 2】

前記外形成形金型の先端部を前記後部側成形空間部から移動してくる前記成形用材料の外側に沿った面を形成する外面形成用凹部を備えたプレート部で構成し、前記ランド部の一部を前記プレート部の外面形成用凹部内の所定位置に伸ばし、前記ランド部のプレート部内に位置する部分で、成形される医療用チューブに周面が閉塞された流路を形成できるようにした請求項 1 に記載の医療用チューブを成形するための押出成形用金型。

【請求項 3】

20

前記先端側成形空間部の先端部の断面形状を、リング状の空間部の内面に十字形の空間部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を形成可能にするとともに、前記リング状の空間部の所定部分を閉塞して前記形成可能な四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させることのできる形状にした請求項 1 または 2 に記載の医療用チューブを成形するための押出成形用金型。

【請求項 4】

前記先端側成形空間部の先端部の断面形状を、リング状の空間部の内面に H 字形の空間部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を形成可能にするとともに、前記リング状の空間部の所定部分を閉塞して前記形成可能な四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させることのできる形状にした請求項 1 または 2 に記載の医療用チューブを成形するための押出成形用金型。

30

【請求項 5】

前記成形用材料が軟質の熱可塑性樹脂である請求項 1 ないし 4 のうちのいずれか一つに記載の医療用チューブを成形するための押出成形用金型。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか一つに記載の押出成形用金型を用いて医療用チューブを成形する医療用チューブの押出成形方法であって、

前記外形成形金型の凹部内に前記内形成形ピンを設置して形成される先細り円筒状の後部側成形空間部内に成形用材料を通過させて前記成形用材料を先細り円筒状に形成する先細り円筒形成工程と、

40

前記先端側成形空間部の後部側部分で、前記先細り円筒形成工程で形成された成形用材料の円形の断面形状を、前記複数の流路のうちの少なくとも一つの流路を形成する部分に前記成形用材料を充填させた形状である前記円形の断面形状と前記医療用チューブの断面形状との中間の形状に形成する中間形状形成工程と、

前記先端側成形空間部の先端部で、前記中間形状形成工程で形成された成形用材料の断面形状を前記医療用チューブの断面形状に形成する最終形状形成工程とを備えたことを特徴とする医療用チューブの押出成形方法。

【請求項 7】

前記最終形状形成工程で形成される前記成形用材料の断面形状を、リング状部の内面に十字形に形成された前記軸部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を備えた形状にす

50

るとともに、前記リング状部の所定部分を切り欠いて前記四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させた請求項 6 に記載の医療用チューブの押出成形方法。

【請求項 8】

前記最終形状形成工程で形成される前記成形用材料の断面形状を、リング状部の内面に H 字形に形成された前記軸部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を備えた形状にするとともに、前記リング状部の所定部分を切り欠いて前記四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させた請求項 6 に記載の医療用チューブの押出成形方法。

【請求項 9】

前記成形用材料が軟質の熱可塑性樹脂である請求項 6 ないし 8 のうちのいずれか一つに記載の医療用チューブの押出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、患者の傷部から排液を排出したり、患者の傷部に薬液を供給したりするために用いられる医療用チューブを成形するための押出成形用金型および押出成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、患者の傷部に溜まる排液を排出するために医療用チューブが用いられている。そして、このような医療用チューブの中に、シリコンの成形体で構成され、基端側部分が円筒状に形成され、患者の傷部に留置される先端側部分が中心軸を挟んで分けられた複数の流路で構成されたものがある。また、この医療用チューブの先端側部分には、各流路を形成する壁部のうちの外周側部分をそれぞれ軸方向に沿って切り欠くことによってスリットが形成されている。このスリットを設けることによって医療用チューブの開口部分を大きくして効率的に排液を吸引することができる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この医療用チューブ（傷部ドレンカテーテル）の先端側部分の断面形状としては、リング状に形成された部分の内面に十字形に形成された部分の片の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を形成し、そのリング状部分の各片間に対応する部分を切り欠いてスリットを形成することにより四つの流路をそれぞれ外部に連通させた形状がある。また、リング状部分の内面にリング状の中心から三方に延びる片の各先端部をそれぞれ連結して三つの流路を形成し、そのリング状部分の各片間に対応する部分を切り欠いてスリットを形成することにより三つの流路をそれぞれ外部に連通させた形状もある。

【0004】

また、前述したような従来の医療用チューブを製造する方法としては、例えば、まず、断面形状が、リング状に形成された部分の内面に十字形の片の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路が形成されたチューブを押出成形により形成する。ついで、そのリング状部分の各片間に対応する部分を加工処理により切り欠いてスリットを設けることにより医療用チューブを形成する方法がある。また、押出成形により直接スリットを備えた医療用チューブを成形する方法もある。

【特許文献 1】特公平 2 - 17185 号公報

【発明の開示】

【0005】

しかしながら、従来の医療用チューブの製造方法のうち、加工処理によりスリットを形成する場合には、製造工程が増えコストが高くなるという問題がある。また、押出成形により一度で最終形状の医療用チューブを成形する場合には、成形用材料として軟質樹脂を用いると、一般に押出成形用金型の金属製スリーブとの滑りが悪くなるため、例えば真空サイジング法により成形することは困難である。また、軟質樹脂であってもシリコン樹脂（非熱可塑性樹脂）を用いた場合は、粘度が高いため、押出成形用金型の成形用空間の形状に近い形状に容易に成形できるが、軟質ポリウレタンや軟質ポリ塩化ビニルのような

10

20

30

40

50

軟質熱可塑性樹脂からなる成形用材料を用いた場合には、シリコン樹脂を用いた場合と同様の従来の押出成形方法では成形を行うことが難しい。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、その目的は、樹脂からなる成形用材料を用いて複雑な形状の医療用チューブの成形を精度よく行える医療用チューブを成形するための押出成形用金型および押出成形方法を提供することである。

【 0 0 0 7 】

前述した目的を達成するため、本発明に係る医療用チューブを成形するための押出成形用金型の構成上の特徴は、軸部を挟んで複数の流路が形成された医療用チューブを成形するための押出成形用金型であって、後部側から先端側に貫通する凹部が形成された外形成形金型と、外形成形金型の凹部に設置され凹部の後部側部分の内周面との間に成形用材料を通過させる先細り円筒状の後部側成形空間部を形成し、先端部が凹部の先端側部分の内周面との間に医療用チューブを形成するための断面形状を備えた先端側成形空間部を形成するランド部で構成された内形成形ピンとを備え、先端側成形空間部の断面形状のうち、先端部の断面形状を医療用チューブの断面形状と同じにし、後部側部分の断面形状をランド部における複数の流路に対応する各部分の少なくとも一つの部分を取り除いてその部分を成形用材料が通過する空間にした形状にしたことにある。

【 0 0 0 8 】

前述のように構成した本発明に係る医療用チューブを成形するための押出成形用金型では、外形成形金型と内形成形ピンとで形成される成形用空間のうちの後部側部分を先細り円筒状の後部側成形空間部に形成して、形成される成形用材料が直径の大きな円筒状から徐々に医療用チューブの太さに近づくようにしている。そして、成形用空間のうちの先端側に位置する先端側成形空間部の断面形状を、後部側部分と先端部とで異なる形状にしている。すなわち、先端側成形空間部の後部側部分の断面形状をランド部における複数の流路を形成する部分の少なくとも一つの流路を形成する部分を取り除いた形状にし、先端部の断面形状を医療用チューブの断面形状と同じにしている。

【 0 0 0 9 】

このように、先端側成形空間部の後部側部分の断面形状をランド部における複数の流路を形成する部分の少なくとも一つの流路を形成する部分を取り除いた形状にしたため、その部分は空間の他の部分とともに成形用材料が通過する空間になる。このため、先端側成形空間部の前端部よりも後部側部分の方が、断面積当りの成形用材料の量が多くなり、先端側成形空間部の後部側部分から前端部に十分な成形用材料が供給されるようになる。これによって、先端側成形空間部の前端部に供給される成形用材料の量が少なくなるといったことが生じなくなる。この結果、先端側成形空間部から外部に押し出される成形体は、設計された断面形状を備えた良好な医療用チューブになる。

【 0 0 1 0 】

また、このような押出成形用金型が取り付けられる押出成形装置には、押出成形用金型に送り込む成形用材料を加熱する加熱シリンダーや、加熱シリンダー内に設置され成形用材料を押出成形用金型側に押し出すスクリュウ等が備わっている。そして、先端側成形空間部に断面形状の大きな部分を設けることにより、スクリュウの回転トルクを低くすることができ、その分成形用材料の温度を下げるができる。この結果、成形用材料の粘度を高くすることができ、成形される医療用チューブの形状を安定させることができる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る医療用チューブを成形するための押出成形用金型の他の構成上の特徴は、外形成形金型の先端部を後部側成形空間部から移動してくる成形用材料の外側に沿った面を形成する外面形成用凹部を備えたプレート部で構成し、ランド部の一部をプレート部の外面形成用凹部内の所定位置に伸ばし、ランド部のプレート部内に位置する部分で、成形される医療用チューブに周面が閉塞された流路を形成できるようにしたことにある。

【 0 0 1 2 】

この医療用チューブを成形するための押出成形用金型では、外形形成金型の先端部を、医療用チューブの外側に沿った面を形成する外面形成用凹部を備えたプレート部で構成し、このプレート部の外面形成用凹部内にランド部の一部を伸ばしている。このため、医療用チューブが備える複数の流路のうちの所定の流路を両端部以外の周面を閉塞した形状に形成することができる。この場合のプレート部の外面形成用凹部内に伸ばすランド部の一部は複数であってもよい。これによると、周面が閉塞された流路を医療用チューブに複数形成することができる。

【 0 0 1 3 】

なお、医療用チューブの所定部分にスリットを設けてそのスリットを介して流路を外部に連通させる場合には、プレート部の外形形成用凹部における流路に対応する部分の外周側の空間の所定部分に閉塞部を設ける。これによって、医療用チューブのその閉塞部に対応する部分にスリットを形成することができる。したがって、医療用チューブのすべての流路に対応してスリットを設ける場合には、プレート部の外面形成用凹部内にランド部の先端部を伸ばすことなく、プレート部の外面形成用凹部だけでスリットを備えた流路を形成することができる。

【 0 0 1 4 】

この外形形成金型の先端部では、流路を形成する面であってもスリットによって外部に連通している部分は、外形形成金型によって成形されるものとする。また、ランド部の外周部の所定の部分を外周方向に突出させて外形形成金型の凹部やプレート部の外面形成用凹部の所定の部分に接触させるか、または凹部の内周面や外面形成用凹部の内周面との間に成形用材料が進入できない僅かな隙間を形成させることにより、医療用チューブにおけるランド部の突出した部分に対応する部分にスリットを形成することができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る医療用チューブを成形するための押出成形用金型のさらに他の構成上の特徴は、先端側成形空間部の先端部の断面形状を、リング状の空間部の内面に十字形の空間部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を形成可能にするとともに、リング状の空間部の所定部分を閉塞して形成可能な四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させることのできる形状にしたことにある。これによると、所定の流路を外部に連通させるスリットが設けられた異形の医療用チューブを一度の押出成形で成形できるため、成形後に、加工処理によってスリットを設ける必要がなくなる。この結果、製造工程を減少でき製造コストの低減化も図れる。なお、この場合のリング状の空間部を閉塞して形成されるスリットは、1個の流路だけに設けてもよいし2個～4個の複数の流路に設けてもよい。また、この場合のリング状としては、円形や長円形などの形状がある。

【 0 0 1 6 】

また、本発明に係る医療用チューブを成形するための押出成形用金型のさらに他の構成上の特徴は、先端側成形空間部の先端部の断面形状を、リング状の空間部の内面にH字形の空間部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を形成可能にするとともに、リング状の空間部の所定部分を閉塞して形成可能な四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させることのできる形状にしたことにある。これによると、所定の流路を外部に連通させるスリットを備えた扁平な医療用チューブを一度の押出成形で成形できるため、成形後に、加工処理によってスリットを設ける必要がなくなる。この結果、製造工程を減少でき製造コストの低減化も図れる。なお、この場合のリング状の空間部を閉塞して形成されるスリットは、1個の流路だけに設けてもよいし2個～4個の複数の流路に設けてもよい。また、この場合のリング状としては、円形や長円形などの形状がある。

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係る医療用チューブを成形するための押出成形用金型のさらに他の構成上の特徴は、成形用材料が軟質の熱可塑性樹脂であることにある。これによると、通常は、複雑な形状の医療用チューブを成形することが難しい熱可塑性樹脂を用いて良好な医療用チューブを得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

本発明に係る医療用チューブの押出成形方法の構成上の特徴は、前述した押出成形用金型を用いて医療用チューブを成形する医療用チューブの押出成形方法であって、外形成形金型の凹部内に内形成形ピンを設置して形成される先細り円筒状の後部側成形空間部内に成形用材料を通過させて成形用材料を先細り円筒状に形成する先細り円筒形成工程と、先端側成形空間部の後部側部分で、先細り円筒形成工程で形成された成形用材料の円形の断面形状を、複数の流路のうちの少なくとも一つの流路を形成する部分に成形用材料を充填させた形状である円形の断面形状と医療用チューブの断面形状との中間の形状に形成する中間形状形成工程と、先端側成形空間部の先端部で、中間形状形成工程で形成された成形用材料の断面形状を医療用チューブの断面形状に形成する最終形状形成工程とを備えたことにある。

10

【 0 0 1 9 】

このように構成した医療用チューブの押出成形方法は、成形用材料を先細り円筒状に形成する先細り円筒形成工程と、先細り円筒状の成形用材料の断面形状を円形の断面形状と医療用チューブの断面形状との中間の形状に形成する中間形状形成工程と、中間形状形成工程で形成された成形用材料の断面形状を医療用チューブの断面形状に形成する最終形状形成工程とを備えている。このため、成形用材料の断面形状は、外形成形金型の凹部と内形成形ピンとの間に形成された後部側成形空間部の円形の断面形状から、一旦医療用チューブの断面形状に近い中間の形状に変形したのちに、中間形状から最終形状の医療用チューブの断面形状に変形する。

20

【 0 0 2 0 】

これによって、成形用材料の一度の変形による形状の変化を小さくすることができ、成形用材料の金型に対する滑りが悪い場合であっても複雑な形状の医療用チューブを精度よく成形することができる。また、中間の形状をランド部における複数の流路に対応する部分の少なくとも一つの部分を除いた形状としたため、中間部分では通過する成形用材料の量が多くなり、最終形状形成工程に十分な成形用材料が供給されるようになる。これによって、最終形状形成工程に供給される成形用材料の量が少なくなつて十分な肉厚の医療用チューブが成形できなくなるといったことが生じなくなる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明に係る医療用チューブの押出成形方法の他の構成上の特徴は、最終形状形成工程で形成される成形用材料の断面形状を、円形リング状部の内面に十字形に形成された軸部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を備えた形状にするとともに、円形リング状部の所定部分を切り欠いて四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させたことにある。これによると、スリットが設けられた異形チューブを一度の押出成形で成形できるため、成形後に、加工処理によってスリットを設ける必要がなくなる。また、本発明によると製造工程を減少でき製造コストの低減化も図れる。

30

【 0 0 2 2 】

また、本発明に係る医療用チューブの押出成形方法のさらに他の構成上の特徴は、最終形状形成工程で形成される成形用材料の断面形状を、長円形リング状部の内面にH字形に形成された軸部の各先端部をそれぞれ連結して四つの流路を備えた形状にするとともに、長円形リング状部の所定部分を切り欠いて四つの流路のうちの少なくとも一つの流路を外部に連通させたことにある。これによると、スリットを備えた扁平なチューブを一度の押出成形で成形できるため、成形後に、加工処理によってスリットを設ける必要がなくなる。この結果、製造工程を減少でき製造コストの低減化も図れる。

40

【 0 0 2 3 】

また、本発明に係る医療用チューブの押出成形方法のさらに他の構成上の特徴は、成形用材料が軟質の熱可塑性樹脂であることにある。これによると、通常は、複雑な形状の医療用チューブを成形することが難しい熱可塑性樹脂を用いて良好な医療用チューブを得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

50

【 0 0 2 4 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態に係る医療用チューブを成形するための押出成形用金型および押出成形方法を図面を用いて説明する。図 1 は、同実施形態によって形成された医療用チューブ 10 を示している。この医療用チューブ 10 は、ポリウレタン（本発明に係る軟質の熱可塑性樹脂）からなる成形体で構成されており、略円筒状の外周部 11 と、外周部 11 の内部に軸方向に沿って形成された断面形状が十字形の隔壁部 12（本発明に係る軸部）とで構成されている。隔壁部 12 を構成する各片の先端部はそれぞれ外周部 11 の内面に連結されて、外周部 11 の内部を四つの流路 13 a, 13 b, 13 c, 13 d に区分している。そして、外周部 11 における流路 13 a, 13 b, 13 c に対応する部分にそれぞれ流路 13 a, 13 b, 13 c を外部に連通させるためのスリット 14 a, 14 b, 14 c が、それぞれ隔壁部 12 の中心軸と平行に形成されている。

10

【 0 0 2 5 】

このように構成された医療用チューブ 10 は、ポリウレタンからなる軟質の熱可塑性樹脂材料を、図 2 に示した押出成形用金型 20 を用いて成形することによって得られる。この押出成形用金型 20 は、金型本体 21 と、金型本体 21 内に設置されたピン 22 と、ピン 22 の先端部を構成するランド部 23 と、金型本体 21 の先端部に設けられたプレート部 24 とを備えている。金型本体 21 とプレート部 24 とで本発明に係る外形形成金型が構成され、ランド部 23 を備えたピン 22 とで本発明に係る内形成形ピンが構成される。

20

【 0 0 2 6 】

金型本体 21 は、後部側（図 2 の左側で、以下、図 2 の左側を後部側、右側を前部側または先端側として説明する。）に配置された略矩形のブロック体からなるピンホルダ部 25 と、ピンホルダ部 25 の前側に配置されたプッシングホルダ部 26 とを備えており、プッシングホルダ部 26 の内部にプッシング 27, 28 が設置されている。ピンホルダ部 25 の内部には、前後に貫通する段違い略円柱状の穴部が形成されており、その穴部の後部側がピン 22 の後部側部分を保持するピン保持孔 25 a を構成し、前部側がピン 22 の中央部分を収容する凹部 25 b で構成されている。

【 0 0 2 7 】

凹部 25 b の直径は、ピン保持孔 25 a の直径よりもやや大きくなっており、ピン保持孔 25 a と凹部 25 b との間には段差が形成されている。また、凹部 25 b の後部側部分は、後端から前部側に行くほど先細りになった傾斜状の周面で構成され、凹部 25 b の前部側部分は、直径が略同一になった周面で構成されている。そして、凹部 25 b の後端側部分の上部には、ピンホルダ部 25 の上面に形成された材料入口 29 から延びてくる材料通路 29 a が連通している。すなわち、材料通路 29 a は、凹部 25 b に対して直交して連通している。

30

【 0 0 2 8 】

プッシングホルダ部 26 の内部には、プッシングホルダ部 26 の中央部分を前後に貫通し後部側よりも前部側がやや細径になった 2 段状のプッシング取り付け用凹部が形成されている。そして、プッシング取り付け用凹部の後部側に矩形のプッシング 27 が後面をピンホルダ部 25 に接面させて配置され、プッシング取り付け用凹部におけるプッシング 27 の前側に、プッシング 27 よりも小さな矩形のプッシング 28 が先端部をプッシングホルダ部 26 から突出させた状態で配置されている。また、プッシング 27 の前端面中央には深さ（前後方向の奥行き）の浅い凹部が形成されており、プッシング 28 の後部は、その凹部内に位置している。

40

【 0 0 2 9 】

プッシング 27 の後端面中央から前端面中央にかけては、後部側が大径で前部側が小径になった略円錐台状の凹部 27 a が形成されており、この凹部 27 a の後端部には、直径が同一になった部分が僅かに形成されている。凹部 27 a の後端部の直径は凹部 25 b の前端部の直径と同一に設定されている。プッシング 28 の後端面中央から前端面中央にかけては、小径円柱状の凹部 28 a が形成されており、この凹部 28 a の直径は凹部 27 a

50

の前端部の直径と同一に設定されている。また、ピン保持孔 2 5 a、凹部 2 5 b、凹部 2 7 a および凹部 2 8 a は中心軸がそれぞれ同一線上に位置するように配置されている。

【 0 0 3 0 】

ピン 2 2 は、ピンホルダ部 2 5 のピン保持孔 2 5 a 内に固定された円柱状の被固定部 2 2 a と、被固定部 2 2 a の前端から前方に向かって延び被固定部 2 2 a よりも直径がやや大きく、軸方向の長さが短い円柱状のストレート部 2 2 b と、ストレート部 2 2 b の前端から前方に向かって延び前端側が徐々に細くなった円錐台状のテーパ部 2 2 c と、ランド部 2 3 とで構成されている。そして、ストレート部 2 2 b の外周面と凹部 2 5 b の内周面との間およびテーパ部 2 2 c の外周面と凹部 2 7 a の内周面との間には、成形用材料が移動するための隙間が形成されており、この隙間で本発明に係る後部側成形空間部が構成される。

10

【 0 0 3 1 】

また、ピン 2 2 の先端部を構成するランド部 2 3 は、図 3 および図 4 に示したようにしてテーパ部 2 2 c の先端部に設けられており、図 5 ないし図 7 に示したように 2 本の棒状体で構成されている。すなわち、ランド部 2 3 の後端側部分は、図 6 に示したように、断面形状が扇形の 2 つの棒状成形部 2 3 a、2 3 b で構成されている。この 2 つの棒状成形部 2 3 a、2 3 b は、テーパ部 2 2 c の前端面の外周に円弧状部分を沿わせて円周方向に 1 8 0 度の間隔を保って対向して形成されており、軸方向に平行に配置されている。

【 0 0 3 2 】

このランド部 2 3 における棒状成形部 2 3 a の先端部以外の部分は、ブッシング 2 8 の凹部 2 8 a 内に配置されており、ランド部 2 3 の外周面と凹部 2 8 a の内周面との間（棒状成形部 2 3 a、2 3 b 間を含む。）には、大きな隙間が形成されている。この隙間で本発明の先端側成形空間部の後部側部分が構成される。すなわち、先端側成形空間部の後部側部分には、医療用チューブ 1 0 が備える流路 1 3 a 等のうちの流路 1 3 a、1 3 c を形成する部分が備わっていない。したがって、材料入口 2 9 から成形用材料を供給すると、この成形用材料は、材料通路 2 9 a を通過して凹部 2 5 b に入ると円筒状になり、凹部 2 7 a で先細り状の円筒状になる。そして、凹部 2 8 a で、図 6 に示した凹部 2 8 a の内部から棒状成形部 2 3 a、2 3 b を除いた部分に成形用材料が充填される。

20

【 0 0 3 3 】

ここでは、医療用チューブ 1 0 が備える流路 1 3 a 等のうちの流路 1 3 b、1 3 d に対応する部分だけが形成される。棒状成形部 2 3 a が流路 1 3 d に対応し、棒状成形部 2 3 b が流路 1 3 b に対応する。また、ランド部 2 3 の先端側部分の断面形状は、図 7 に示したように、棒状成形部 2 3 b の外周面における円弧状部分の中央に突起 3 1 を設けた形状に形成されている。突起 3 1 は、後端部が棒状成形部 2 3 b の外周面から徐々に幅を広げながら前方に向って高く（棒状成形部 2 3 b の外周面から離れる方向）なっていく傾斜部で構成されており、傾斜部の先端部から一定の高さを保って棒状成形部 2 3 b の前端部まで延びている。この突起 3 1 の外周側の先端面は、凹部 2 8 a の内周面に接触するか、または、凹部 2 8 a の内周面との間に成形用材料が進入できない僅かな隙間を形成しており、突起 3 1 が位置する部分で、スリット 1 4 b が形成される。

30

【 0 0 3 4 】

また、棒状成形部 2 3 a の外周面には突起は設けられてなく、棒状成形部 2 3 a の軸方向の長さは、図 5 に示したように、棒状成形部 2 3 b よりも長くなっている。このため、前述したように、棒状成形部 2 3 b は、ブッシング 2 8 の凹部 2 8 a 内に配置されており、棒状成形部 2 3 a の先端部はブッシング 2 8 の凹部 2 8 a から前方に突出している。そして、棒状成形部 2 3 a の前端面には、図 4（図 3 を軸周り方向に 4 5 度回転して棒状成形部 2 3 a、2 3 b を上下に配置させた状態での縦断面を示している。）に示したように、ピン 2 2 の後部側から延びてくるエア吐出用孔 3 2 の先端部が開口している。このエア吐出用孔 3 2 の先端側部分 3 2 a は、後部側部分 3 2 b よりも細く形成されており、図 8 は、テーパ部 2 2 c 内に形成されたエア吐出用孔 3 2 の後部側部分 3 2 b を示している。

40

【 0 0 3 5 】

50

プレート部 24 は、図 9 および図 10 に示したように、円板状に形成されており、その中央部に厚み方向に貫通する成形用スリット 33 が形成され、外周側部分に円周に沿って一定間隔で厚み方向に貫通する 3 個のボルト挿通穴 34 a, 34 b, 34 c が形成されている。成形用スリット 33 の周縁部を結んだときに形成される円形（図 11 に示した周縁部と破線とで形成される円形）の大きさは、凹部 28 a の断面と同じ大きさに形成されている。また、成形用スリット 33 の縁部の形状は、図 11 に示したように、医療用チューブ 10 の端面の縁部の形状から流路 13 d に対応する扇形部分を除いた形状に形成されている。

【0036】

そして、成形用スリット 33 における流路 13 a, 13 b, 13 c に対応する部分には、それぞれ突起 31 を含む棒状成形部 23 b の端面と同形の閉塞部 33 a, 33 b, 33 c が形成されている。このように形成されたプレート部 24 は、成形用スリット 33 における医療用チューブ 10 の流路 13 d に対応する部分（図 11 における左上部分における周縁部から一定距離を保った部分）に、ランド部 23 の棒状成形部 23 a の先端部を位置させた状態でボルト（図示せず）を介してブッシング 28 の前面に固定される。このとき、プレート部 24 の後面中央部は、棒状成形部 23 b および突起 31 の先端面に当接するか、または、その先端面との間に成形用材料が進入できない僅かな隙間を形成した状態になる。

【0037】

これによって、プレート部 24 の中央部には、成形用スリット 33 と棒状成形部 23 a とで構成される医療用チューブ 10 の端面と同形の空間部が形成される。この空間部で本発明の先端側成形空間部の先端部が構成される。なお、図 11 に実線で示したプレート部 24 における成形用スリット 33 の縁部は、外形成形金型の一部を構成し、成形用スリット 33 内に位置する棒状成形部 23 a の先端部の周面は、医療用チューブ 10 の内形を形成するための部分になる。また、棒状成形部 23 b の後部側部分は、医療用チューブ 10 の内形を形成する部分になり、棒状成形部 23 b の先端側部分は、医療用チューブ 10 の外形を形成する部分になる。

【0038】

また、プレート部 24 の厚みと、棒状成形部 23 a の突出した先端部の長さとは同じ長さに設定され、棒状成形部 23 a の先端面がプレート部 24 の前面と同一面上に位置する。なお、図示していないが、押出成形用金型 20 が取り付けられる押出成形装置には、押出成形用金型 20 と押出成形装置とをつなぎ、材料入口 29 から材料通路 29 a 側に成形用材料を送り込むアダプタ、材料入口 29 に送り込む成形用材料を加熱する加熱シリンダー、加熱シリンダー内に設置されたスクリュ、押出成形用金型 20 の周辺に設けられた各装置を制御する制御装置等、押出成形用金型 20 を用いて押出成形を行うために必要な各装置や機構が備わっている。

【0039】

このように構成された押出成形用金型 20 を用いて、医療用チューブ 10 を成形する場合には、まず、押出成形用金型 20 を適正温度に加熱にしたのちに、材料投入口（図示せず）に投入した成形用材料を加熱シリンダーで加熱しながらスクリュで送り出して、アダプタを介して材料通路 29 a 内に充填する。ついで、さらに成形用材料を送り出して、成形用材料を材料通路 29 a から後部側成形空間部内に移動させていく。このとき、成形用材料は、凹部 25 b の内周面とストレート部 22 b の外周面との間の隙間で円筒状に形成され、さらに凹部 27 a の内周面とテーパ部 22 c の外周面との間の隙間を通過する間に成形用材料は徐々に直径の小さな円筒状に変形していく。

【0040】

そして、成形用材料は、凹部 27 a の内周面とテーパ部 22 c の外周面との間の隙間から凹部 28 a の内周面とランド部 23 の後部側部分の外周面とで形成される先端側成形空間部内の後部側部分に移動していく。これによって、円筒状の成形用材料は、図 6 に、二点鎖線で示した凹部 28 a の内部側全体から棒状成形部 23 a, 23 b の部分を除いた領

10

20

30

40

50

域に充填される。ここでは、流路 1 3 b , 1 3 d が形成される。また、この領域では、断面積あたりの成形用材料の量は、凹部 2 7 a の内周面とテーパ部 2 2 c の外周面との間の隙間の先端部分よりも多くなる。

【 0 0 4 1 】

そして、成形用材料が先端側成形空間部内の後部側部分の前方側に移動すると、成形用材料は、先端側成形空間部内における突起 3 1 が形成された部分には充填されなくなる。このため、成形用材料は、図 7 に、二点鎖線で示した凹部 2 8 a の内部側全体から棒状成形部 2 3 a , 2 3 b および突起 3 1 の部分を除いた領域に充填される。ここでは、流路 1 3 b , 1 3 d に加えてスリット 1 4 b が形成される。そして、成形用材料は、プレート部 2 4 に達したところで、プレート部 2 4 の裏面に沿って絞られながら成形用スリット 3 3 と棒状成形部 2 3 a とで形成される空間部内を通過して外部に押し出される。

10

【 0 0 4 2 】

外部に押し出された成形体は、冷却され略相似形のまま 4 0 ~ 7 0 % 程度に収縮したのちに医療用チューブ 1 0 として使用される。この押出成形の際、成形用材料は、適度な温度に加熱されて材料通路 2 9 a からプレート部 2 4 の成形用スリット 3 3 に移動するまでに徐々に変形していくため、無理なく成形されていく。そして、プレート部 2 4 に到達する前に、先端側成形空間部内の後部側部分でやや多めの成形用材料が溜まるため、プレート部 2 4 の成形用スリット 3 3 には、十分な成形用材料が供給されるようになり、得られた医療用チューブ 1 0 は寸法精度、特に肉厚が設計通りの良好な成形品になる。

【 0 0 4 3 】

20

以上のように、本実施形態に係る医療用チューブの押出成形用金型 2 0 および押出成形方法では、材料入口 2 9 から材料通路 2 9 a 内に投入された成形用材料を、後部側成形空間部内で円筒状に形成したのちに、徐々に医療用チューブ 1 0 の太さに近づけるようにしている。そして、先端側成形空間部の後部側部分の内部に位置するランド部 2 3 を、医療用チューブ 1 0 の流路 1 3 d に対応する棒状成形部 2 3 a と、流路 1 3 b に対応する棒状成形部 2 3 b とだけで構成している。このため、先端側成形空間部の後部側部分においては、医療用チューブ 1 0 の断面形状に対応する部分だけでなく、流路 1 3 a , 1 3 c に対応する部分にも成形用材料が充填される。これによって、先端側成形空間部の前端部に位置するプレート部 2 4 の成形用スリット 3 3 に供給される成形用材料の量が少なくなって十分な肉厚の医療用チューブ 1 0 が成形できなくなるといったことが生じなくなる。

30

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態に係る押出成形用金型 2 0 では、プレート部 2 4 の成形用スリット 3 3 の所定部分に棒状成形部 2 3 a の先端部を延ばすことによって、周面が閉塞された流路 1 3 d を形成することができる。さらに、突起 3 1 や閉塞部 3 3 a , 3 3 b , 3 3 c を設けることによって、スリット 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c によって外部と連通した流路 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c を形成することができる。このため、周面が閉塞された流路 1 3 d や外部と連通した流路 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c を容易に形成することができる。また、本実施形態によれば、軟質の熱可塑性樹脂であるポリウレタンを用いても、複雑な形状の医療用チューブ 1 0 を良好な状態で成形することができる。

【 0 0 4 5 】

40

(第 2 実施形態)

図 1 2 および図 1 3 は、本発明の第 2 実施形態に係る押出成形用金型で成形された医療用チューブ 4 0 を示している。この医療用チューブ 4 0 は、断面形状が略長円形の外周部 4 1 と、外周部 4 1 の内部に軸方向に沿って形成された断面形状が H 字形の隔壁部 4 2 (本発明に係る軸部) とで構成されている。隔壁部 4 2 を構成する各片の先端部はそれぞれ外周部 4 1 の内面に連結されて、外周部 4 1 の内部を四つの流路 4 3 a , 4 3 b , 4 3 c , 4 3 d に区分している。そして、外周部 4 1 における流路 4 3 a , 4 3 b , 4 3 c に対応する部分にそれぞれ流路 4 3 a , 4 3 b , 4 3 c を外部に連通させるためのスリット 4 4 a , 4 4 b , 4 4 c が、それぞれ隔壁部 4 2 の延びる方向と平行に形成されている。

【 0 0 4 6 】

50

また、医療用チューブ４０の外周面における流路４３ｄが形成された部分には、Ｘ線を通さない不透過性材料からなるライン４５が設けられている。このライン４５は、体内に留置された医療用チューブ４０の位置をＸ線照射により確認する際に利用される。また、図１４ないし図１６には、ピン５２の要部（被固定部を除いた部分）を示している。このピン５２は、被固定部（図示せず）の前端から前方に向かって延びる軸方向の長さが短い円柱状のストレート部５２ａと、ストレート部５２ａの前端から前方に向かって延び前端側が徐々に細くなった円錐台状のテーパ部５２ｂと、テーパ部５２ｂの前端から前方に向かって延び先端側に行くほど断面形状が長円形になる先細り扁平状の扁平テーパ部５２ｃと、ランド部５３とで構成されている。

【００４７】

10

また、図示していないが、このピン５２が取り付けられる外形成形金型は、前述したブッシング２７，２８の凹部２７ａ，２８ａを、扁平テーパ部５２ｃとランド部５３に対応する形状にするとともに、ブッシングホルダ部２６およびブッシング２７の前寄りの部分に、不透過性材料を成形空間内に供給するための流路を設けた構成になっている。そして、外形成形金型の前端部は、図１７に示した成形用スリット５５を備えたプレート部５４で構成されている。そして、ストレート部５２ａ、テーパ部５２ｂおよび扁平テーパ部５２ｃの外周面と、それに対応する外形成形金型の凹部の内周面との間には、成形用材料が移動するための隙間が形成されており、この隙間で本発明に係る後部側成形空間部が構成される。

【００４８】

20

また、ピン５２の先端部を構成するランド部５３は、扁平テーパ部５２ｃの先端部に設けられており、図１４ないし図１６に示したように２本の棒状体で構成されている。すなわち、ランド部５３は、断面形状が略半円状の２つの棒状成形部５３ａ，５３ｂで構成されている。この２つの棒状成形部５３ａ，５３ｂは、扁平テーパ部５２ｃの前端面の長手方向の両側に円弧状部分をそれぞれ外部側に向け、互いに間隔を保って対向した状態で形成されており、平行に配置されている。棒状成形部５３ａ，５３ｂの前後方向の後部側部分と前部側部分とはともに同じ太さで延びているが、中央部分は後部よりも前部が徐々に細くなったテーパ部で構成されており、これによって、棒状成形部５３ａ，５３ｂは先細りになっている。また、棒状成形部５３ａの先端部分は棒状成形部５３ｂの先端部分よりも長くなっている。

【００４９】

30

このランド部５３の外周面と外形成形金型の凹部の内周面との間および棒状成形部５３ａ，５３ｂ間には、大きな隙間が形成されており、この隙間で本発明の先端側成形空間部の後部側部分が構成される。すなわち、先端側成形空間部の後部側部分には、医療用チューブ４０が備える流路４３ａ等のうちの流路４３ａ，４３ｃを形成する部分が備わっていない。したがって、先端側成形空間部の後部側部分では、医療用チューブ４０が備える流路４３ａ等のうちの流路４３ｂ，４３ｄに対応する部分だけが形成される。棒状成形部５３ａが流路４３ｄに対応し、棒状成形部５３ｂが流路４３ｂに対応する。また、棒状成形部５３ａの前端面には、ピン５２の後部側から延びてくるエア吐出用孔５６の先端部が開口している。

【００５０】

40

プレート部５４は、前述したプレート部２４において、成形用スリット３３に代えて成形用スリット５５を設けた構成になっている。この成形用スリット５５の縁部の形状は、医療用チューブ４０の端面の縁部の形状から流路４３ｄに対応する半円形部分を除いた形状に形成されている。そして、プレート部５４における流路４３ａ，４３ｂ，４３ｃおよびスリット４４ａ，４４ｂ，４４ｃを形成する部分は、それぞれ流路４３ａ，４３ｂ，４３ｃおよびスリット４４ａ，４４ｂ，４４ｃの断面形状と同形の閉塞部５５ａ，５５ｂ，５５ｃで構成されている。

【００５１】

このように形成されたプレート部２４は、成形用スリット５５における流路４３ｄに対

50

応する部分に棒状成形部 5 3 a の先端部を位置させた状態でボルトを介してブッシングの前面に固定される。これによって、プレート部 5 4 の中央部には、成形用スリット 5 5 と棒状成形部 5 3 a とで構成される医療用チューブ 4 0 の端面と同形の空間部が形成される。この空間部で本発明の先端側成形空間部の先端部が構成される。この第 2 実施形態のそれ以外の部分の構成については、前述した第 1 実施形態と同一である。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態によると、スリット 4 4 a , 4 4 b , 4 4 c を備えた扁平な医療用チューブ 4 0 を一度の押出成形で成形できる。このため、医療用チューブ 4 0 の成形後に、加工処理によってスリットを設ける必要がなくなる。この結果、製造工程を減少でき製造コストの低減化も図れる。この第 2 実施形態のそれ以外の作用効果については、前述した

10

【 0 0 5 3 】

また、本発明に係る医療用チューブの押出成形用金型および押出成形方法は、前述した実施形態に限定するものでなく、本発明の技術範囲内で適宜変更が可能である。例えば、前述した各実施形態では、医療用チューブ 1 0 等にそれぞれ三つのスリット 1 4 a 等を形成しているが、このスリットをすべての流路に対応する部分にも設けてもよい。また、医療用チューブ 1 0 等に形成するスリットを一つまたは二つにしてもよいし、スリットを設けなくてもよい。

【 0 0 5 4 】

さらに、医療用チューブに形成する流路も四つに限らず他の複数にしてもよい。また、医療用チューブの形状も前述した実施形態の形状に限らず適宜変更することができる。さらに、前述した第 1 実施形態の医療用チューブ 1 0 にも、X 線を通さない不透過性材料からなるラインを設けることができる。また、医療用チューブを構成する軟質の熱可塑性樹脂についてもポリウレタンに限らずポリ塩化ビニル等の他の材料を用いることもできる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態により成形された医療用チューブを示した斜視図である。

【 図 2 】 押出成形用金型の断面図である。

【 図 3 】 ピンの先端側部分を示した側面図である。

【 図 4 】 ピンの先端側部分を示した断面図である。

30

【 図 5 】 ランド部を拡大した側面図である。

【 図 6 】 図 3 の 6 - 6 断面図である。

【 図 7 】 図 3 の 7 - 7 断面図である。

【 図 8 】 図 3 の 8 - 8 断面図である。

【 図 9 】 プレート部の正面図である。

【 図 1 0 】 図 9 の 1 0 - 1 0 断面図である。

【 図 1 1 】 プレート部の成形用スリットを拡大した正面図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 2 実施形態により成形された医療用チューブを示した側面図である。

。

【 図 1 3 】 第 2 実施形態により成形された医療用チューブの端面を示した正面図である。

40

【 図 1 4 】 ピンの先端側部分を示した平面図である。

【 図 1 5 】 ピンの先端側部分を示した側面図である。

【 図 1 6 】 ピンの先端側部分を示した正面図である。

【 図 1 7 】 プレート部の成形用スリットを拡大した正面図である。

【 符号の説明 】

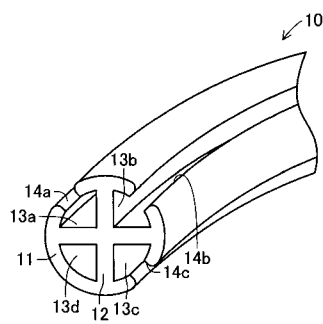
【 0 0 5 6 】

1 0 , 4 0 ... 医療用チューブ、 1 2 , 4 2 ... 隔壁部、 1 3 a , 1 3 b , 1 3 c , 1 3 d , 4 3 a , 4 3 b , 4 3 c , 4 3 d ... 流路、 1 4 a , 1 4 b , 1 4 c , 4 4 a , 4 4 b , 4 4 c ... スリット、 2 0 ... 押出成形用金型、 2 1 ... 金型本体、 2 2 , 5 2 ... ピン、 2 2 c , 5 2 b ... テーパ部、 2 3 , 5 3 ... ランド部、 2 3 a , 2 3 b , 5 3 a , 5 3 b ... 棒状成

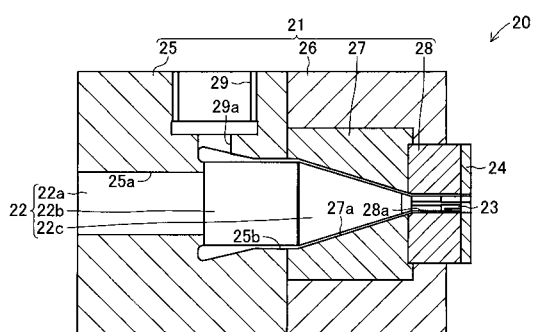
50

形部、24, 54...プレート部、27a, 28a...凹部、33, 55...成形用スリット、
52c...扁平テーパ部。

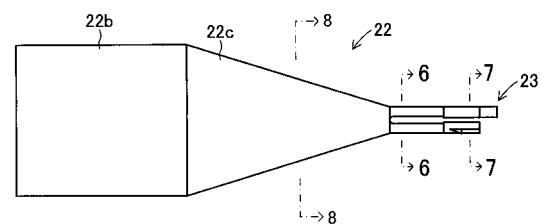
【図1】



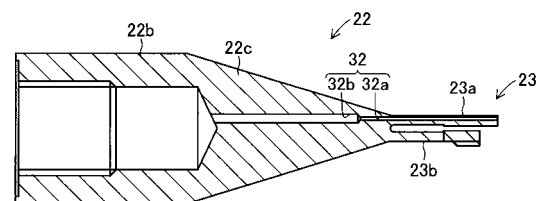
【図2】



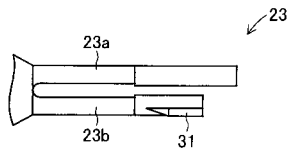
【図3】



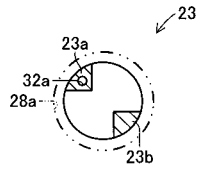
【図4】



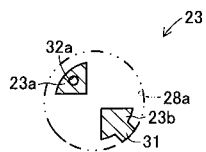
【図 5】



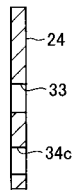
【図 6】



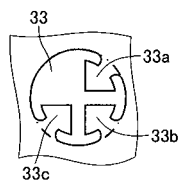
【図 7】



【図 10】



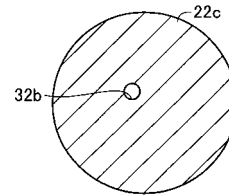
【図 11】



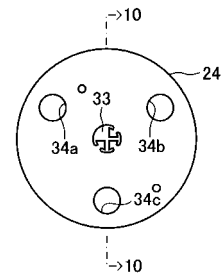
【図 12】



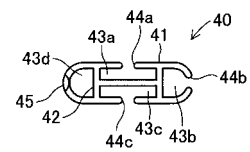
【図 8】



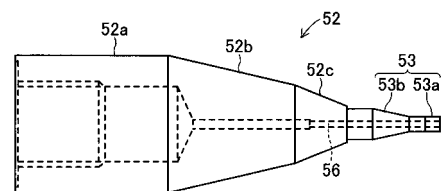
【図 9】



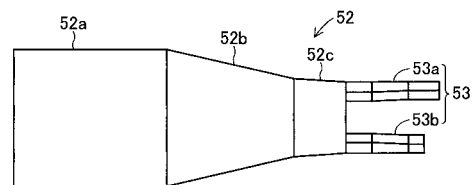
【図 13】



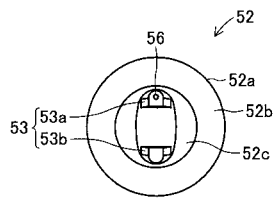
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

