

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 12 月 9 日(09.12.2010)

PCT

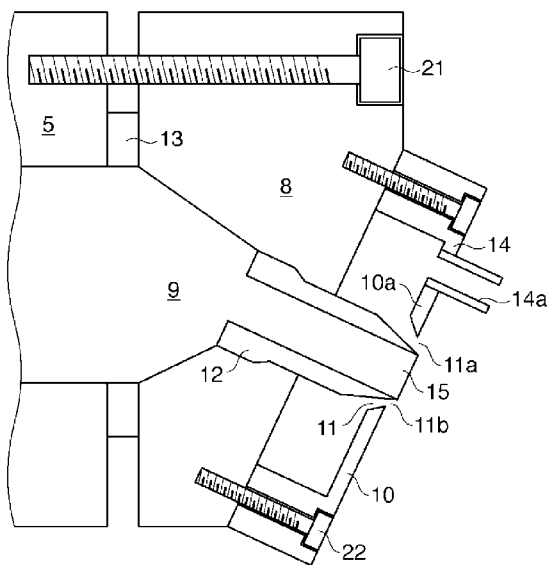
(10) 国際公開番号
WO 2010/140310 A1

- (51) 国際特許分類:
B29B 9/06 (2006.01) B29C 47/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/003356
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 19 日(19.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-135328 2009 年 6 月 4 日(04.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社 (MITSUBISHI ENGINEERING-PLASTICS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1050021 東京都港区東新橋一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田尻敏之 (TAJIRI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒2540016 神奈川県平塚市東八幡五丁目 6 番 2 号三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社内 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- (74) 代理人: 大塚康徳 (OHTSUKA, Yasunori); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F Tokyo (JP).

(54) Title: RESIN EXTRUSION DIE AND EXTRUSION METHOD USING SAME

(54) 発明の名称: 樹脂押出用ダイ及びそれを用いた押出成型方法

[図1]



れ、間隙から流出する気体を乱流化する。

(57) Abstract: Provided is a resin extrusion die capable of inhibiting the generation of resin residue and inhibiting generated resin residue from contaminating a resin molding. The resin extrusion die has a cap (8), a gas outlet (11), and a cover (10). The cap (8) is provided with a discharge nozzle (12) from which molten resin is extruded. The gas outlet (11) forms a gap around the tip of the discharge nozzle (12). The cover (10) covers at least a part of the cap so as to form a space between the cap and the gas outlet. The gas outlet forms a gap having a minimum width of 1.05 and a maximum width of 2.0 around the tip of the discharge nozzle, thereby causing turbulence of a gas that is supplied into the cover and discharged from the gap.

(57) 要約: 目やにの発生を抑制するとともに、発生した目やにが樹脂成型品に異物として混入することを抑制可能な樹脂押出用ダイを提供する。溶融樹脂が押し出される吐出ノズルを有する口金(8)と、吐出ノズル(12)の先端部の周囲に間隙を形成する気体流出口(11)を有し、口金と気体流出口の間に空間を形成するように前記口金の少なくとも一部を覆うカバー(10)とを有する。気体流出口が、吐出ノズルの先端部の周囲に、最大幅/最小幅が1.05以上2.0以下の間隙を形成することにより、カバー内に供給さ

明 細 書

発明の名称：樹脂押出用ダイ及びそれを用いた押出成型方法

技術分野

[0001] 本発明は樹脂押出用ダイ及びそれを用いた押出成型方法に関し、特に溶融樹脂をストランド状に押し出すための樹脂押出用ダイ及びそれを用いた押出成型方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、溶融樹脂をストランド状に押し出すためのダイは、樹脂の造粒などに広く用いられている。この種のダイは、ノズル状の吐出孔を一般には複数有しており、押出機から供給される溶融樹脂は、吐出孔からストランド状に押し出される。樹脂ペレットを製造する（造粒する）場合、ストランド状に押し出された樹脂を、カッターブレードによって所定長さごとに切断する。

[0003] ノズル状の吐出孔から連続して樹脂を押し出すと、吐出孔の縁に微量の樹脂が付着する。吐出孔の縁に付着するこのような微量の樹脂を喩えて「目やに」と呼ぶ。目やには時間の経過と共に堆積して大きくなり、また熱や酸化の進行により劣化、変色する。

[0004] 目やには、そのまま放置しておく、堆積して大きくなり、ある時点で吐出孔の縁から剥がれ、押し出されるストランド状の樹脂に付着して運ばれ、造粒した樹脂ペレット中に異物として混在する状況が生じる。目やに（異物）は、正常に造粒された樹脂とは外観（色、形状）や物性が異なるため、大きな目やにが樹脂ペレットに混在していると、そのペレットから成形した成型品の外観や物性を損ねる原因となる。

[0005] そのため、目やにの発生や、発生した目やに（異物）の製品（ペレット）への混入を抑制するための提案がなされている。例えば、特許文献1には、吐出孔の先端外周（ストランド表面）に気体を吹き付けることにより、目やにを吹き飛ばしたり、吐出孔の縁に付着した樹脂がまだ小さく、変質が進まない段階で溶融樹脂（ストランド）の表面に付着させて分散希釈し、独立し

た固形物としての目やに（異物）の混入や発生を抑制する押出機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第3681172号公報（図2～図6）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1記載の技術によれば、目やにの混入や発生をある程度抑制することができるが、それらの効果は不十分であり、完全に目やにを無くすためには吐出孔の先端外周に吹き付ける気体の流速を高くする必要があった。だが、この気体はストランド表面にも吹き付けられるため、押出されたストランドが不安定化し、ストランドが切れたり、隣り合うストランドが融着したりすることがあり、安定した押し出しは困難であった。

[0008] 本発明はこのような従来技術の課題に鑑みなされたものであり、熔融樹脂をストランド状に押し出すための樹脂押出用ダイにおいて、発生した目やにを、ノズルの周囲に堆積して大きくなる前の、微小物の段階で吹き飛ばすことにより、ストランドの表面に付着させないか、仮にストランドの表面に付着してもその表面で分散希釈されるようにし、樹脂成型品に比較的大きな目やにが異物として混入することを抑制（防止）可能な樹脂押出用ダイ及びそのダイを用いた押出成型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

[0009] 目やに発生の様子や、気流により目やにを吹き飛ばす検討を重ねた結果、噴射気流を特定の方法（構造）によって乱流化することにより目やにの堆積を効果的に除去（防止）できることが分かり本発明に到達した。一般に物体の周囲の気流は層流から乱流になることにより物体が受ける空気抵抗が増大することが分かっている。この場合も噴射気流が乱流化したことにより目やにが受ける空気抵抗が増大し、吹き飛ばされ易くなっていると考えられる。

また、乱流化により気流の方向は時間的に変化する。それにより吐出孔の縁から目やにを剥がす効果が増大したとも考えられる。

- [0010] 上述の目的は、押出機から供給される溶融樹脂をストランド状に押し出すための樹脂押出用ダイであって、溶融樹脂が押し出される吐出ノズルを有する口金と、吐出ノズルの先端部の周囲に間隙を形成する気体流出口を有し、口金と気体流出口の間に空間を形成するように口金の少なくとも一部を覆うカバーと、空間に気体を供給するための気体供給口とを有し、気体流出口が、吐出ノズルの先端部の周囲に、最大幅 d_{max} / 最小幅 d_{min} が 1.05 以上 2.0 以下の不均一な間隙を形成することにより、間隙から流出する気体を乱流化することを特徴とする樹脂押出用ダイによって達成される。

発明の効果

- [0011] このような構成により、本発明によれば、目やにの堆積を抑制するとともに、押し出されている樹脂成型品への異物混入を抑制可能な樹脂押出用ダイを実現できる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイを押出装置に取り付けた状態の構成例を示す垂直断面図である。

[図2]本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイを樹脂の押出方向から見た正面図である。

[図3]図2における吐出ノズル12と気体流出口11との位置関係をより詳細に説明するための垂直断面図である。

[図4]本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイにおいて、気体流出口11と吐出ノズル12との相対位置関係を調整可能とした構成の一例を示す図である。

[図5A-5D]本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイにおいて、吐出ノズル12の周囲から流出する気体の流速もしくは流量の分布を不均一とするための気体流出口11の形状例を模式的に示す図である。

[図6A]本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイにおいて整流板を設けたカバ

ー 10 の構成例を示す要部の垂直断面図である。

[図6B] 本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイにおけるカバー 10 において、気体流出口 11 周囲の、テーパ状に形成されている内壁 10a に設けた整流板の例を示す図である。

[図7] 本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイにおいて、気体流出口 11 と吐出ノズル 12 との相対的な位置関係を動的に変更させるための構成の一例を示す図である。

[図8A] 本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイに複数設けられた吐出ノズル 12 のうち、2 つについての正面図である。

[図8B] 本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイの吐出ノズルの縦断面図である。

[図8C] 本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイのマニホールドの構成を説明するための図である。

[図9A] 本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイを用いて押し出されたストランドをペレット状に加工するまでの工程に係る構成を模式的に示した図である。

[図9B] ストランドを搬送するガイドローラーの構成例を示す図である。

[図9C] 図 9 B に示すガイドローラーの溝の構成を説明するための図である。

[図10A] 吐出ノズル先端の形状例とバラス効果を模式的に示す図である。

[図10B-10D] 本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイの吐出ノズル先端の他の形状例および吐出ノズル先端部の肉厚の定義を示す図である。

[図11A-11B] 本発明の実施形態において、目やにの発生や堆積を、バラス効果を利用して抑制する原理を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して本発明についてさらに詳細に説明する。

図 1 は、本発明の実施形態に係る樹脂押出用ダイを押出装置に取り付けた状態の構成例を示す垂直断面図である。

樹脂押出用ダイ（以下、単にダイという）は、押出装置のダイホルダ 5 に

例えばネジ 21 によって取り付けられる口金 8 と、口金 8 に例えばネジ 22 で取り付けられるカバー 10 とから構成される。

[0014] 口金 8 には吐出孔 15 を備える吐出ノズル 12 が設けられており、ダイホルダ 5 に設けられた流路 9 にスクリュウ（図示せず）によって供給される溶融樹脂は、吐出孔 15 からストランド状に押し出される。リング状のパッキン 13 は、ダイホルダ 5 と口金 8 の隙間を塞ぎ、口金 8 とダイホルダ 5 との取り付け部から高圧の溶融樹脂が漏れ出すことを防止するために設けられている。

[0015] なお、図 1 は垂直断面図であるため吐出ノズル 12 が 1 つのみ示されているが、紙面と直交する方向に複数の吐出ノズル 12 が所定間隔で配置されてもよい。また、以下の説明においては、図 1 の下方向が鉛直下方であり、樹脂が水平方向よりやや下方に押し出されるものとするが、本実施形態に係るダイにおいて、樹脂の押出方向に制限はなく、ダイの取り付け角度及び／または吐出ノズル 12 の方向は任意に変更可能である。

[0016] カバー 10 は、口金 8 との間に空間を形成するように口金 8 に取り付けられる。また、カバー 10 の前面上部には、図示しない気体供給部からカバー 10 内部に気体を導入するための気体流入口 14 が設けられ、気体は、気体流入口 14 に取り付けられる気体供給ノズル 14a を通じて気体供給部からカバー 10 内部に導入される。

[0017] なお、カバー 10 と口金 8 との間の空間に気体を供給することが可能であれば、気体流入口 14 をカバー 10 に設ける必要はない。例えば、口金 8 を通じて気体を供給する構成とした場合、カバー 10 に気体流入口 14 を設けなくてもよい。

[0018] カバー 10 にはまた、個々の吐出ノズル 12 に対応した気体流出口 11 が設けられている。気体流出口 11 は、気体供給口 14 からカバー 10 内部の空間に供給される気体を吐出ノズル 12 の先端部の周囲 11a, 11b から流出させるために設けられる。カバー 10 の気体流出口 11 周囲の内壁 10a は、気体の流路を気体流出口 11 に向かって徐々に狭くするよう、気体流

出口 11 に向かってすり鉢状にテーパーが形成されている。なお、カバー 10 は、気体供給口 14 から供給された気体が気体流出口 11 からのみ流出可能なよう、口金 8 の少なくとも一部を覆う構成とすることができる。

[0019] 後述するように、本実施形態の気体流出口 11 は、その形状または吐出ノズル 12 との位置関係により、吐出ノズル 12 の周囲から流出する気体の流速もしくは流量の分布を不均一とし、流出気体を乱流とする。

[0020] 図 2 は、本実施形態のダイを樹脂の押出方向の前方からノズルを見た正面図である。ここでは、ダイの口金 8 が 3 つの吐出ノズル 12 を有し、吐出ノズル 12 に対応する 3 つの気体流出孔 11 をカバー 10 に設けた場合を例示している。

[0021] 図 2 に示す例では、気体流出口 11 は吐出ノズル 12 先端部の外径よりも大きな直径を有する円形を有する。また、気体流出口 11 は、吐出ノズル 12 の先端部周囲に間隙を形成するとともに、樹脂の押出方向に垂直な断面が円形の吐出ノズル 12（吐出孔 15）の中心 12c に対し、気体流出口 11 の中心 11c が上方に偏倚するような位置関係を有している。気体流出口 11 と吐出ノズル 12 とをこのような位置関係とすることで、気体流出口 11 が吐出ノズル 12 の先端部周囲に形成する間隙の幅を不均一とすることができる。これにより、間隙から流出する気体が乱流となり、吐出ノズル 12 先端部に堆積した目やにが吹き飛ばされ易くなる。観察によれば、気流が乱流化することにより、吐出孔 15 の周囲に発生した小さな目やにが振動し、早期に（微小物の段階で）吹き飛ばされることが分かった。吹き飛ばされた目やには小さいことは勿論、劣化が進行した状態ではないので、仮に吐出ノズル 12 から押し出されたストランドの表面に付着したとしても、ストランドの表面に拡散・希釈され、異物として明確に認められる状態にはならない。

[0022] なお、図 2 では、吐出ノズル 12 の中心 12c に対して気体流出口 11 の中心 11c が上方に偏倚した例を示したが、上方のみならず、吐出ノズル 12 の中心 12c から任意の方向に偏倚させることができる。

[0023] 図 3 は、図 2 における吐出ノズル 12 と気体流出口 11 との位置関係をよ

り詳細に説明するための垂直断面図である。

上述の通り、気体流出口 11 と吐出ノズル 12 の先端部外周との間隙の幅は均一でなく、図 2 の例では鉛直上方における間隙が最も広く、鉛直下方における間隙が最も狭い。ここで、気体流出口 11 と吐出ノズル 12 の先端部外周との間隙のうち、最も広い間隙の幅を d_{max} 、最も狭い間隙の幅を d_{min} とすると、 d_{max}/d_{min} の下限値 (> 1.0) は 1.05 以上であることが好ましい。また、 d_{max}/d_{min} の上限値は 2.0 以下であることが好ましく、1.5 未満であることがさらに好ましい。 d_{max}/d_{min} が 1.05 未満の場合、間隙の幅の差が小さく、間隙から流出する気体の流速又は流量の分布を不均一にする効果が十分に得られない。一方、 d_{max}/d_{min} が 2.0 を超えると、特に d_{min} の値が小さくなった場合に、その部分の流速が不十分となり、目やにが付きやすく（堆積しやすく）なる。また、この点から、 d_{min} は、少なくとも 0.1 mm 以上であることが好ましい。

[0024] 吐出ノズル 12 の内径 ϕd は、 $7\text{ mm} \geq \phi d \geq 2\text{ mm}$ であることが好ましい。7 mm より大きくなるとストランドが太くなりすぎ、引き取り時に切れやすく、生産性が低下する。また 2 mm より小さいとダイの中での圧力が高くなりすぎベントアップし易くなる。

[0025] さらに、吐出ノズル 12 の先端部（吐出孔 15 の縁）への目やにの堆積を抑制するため、吐出ノズル 12 の先端は、肉厚が少なくなるようにテーパ加工されており、先端部の肉厚 $L_t = (\text{外径 } \phi D - \text{内径 } \phi d) / 2$ は、強度が維持できる範囲で小さいことが望ましい。

[0026] また、吐出ノズル 12 の先端部外周のテーパ角を α 、気体流出口 11 周囲のテーパ角を β とすると、気体流出口 11 に向かって気体流路の断面積を減少させて流速を上昇させるため、 $\alpha < \beta$ であることが好ましい。また、 $\beta - \alpha$ が 0.5° 以上であることが好ましく、 1.0 以上であることがさらに好ましく、 3.0 以上であることが最も好ましい。また、 $\beta - \alpha$ が 50° 以下であることが好ましい。 50° を超えるとノズル先端の気流速度が逆に

落ち、目やにを除去する効果が低減する。

[0027] また、個々の気体流出口 11 から流出する気体の流量は、5～100リットル／分（5から100リットル／分）であることが好ましい。5リットル／分を下回ると、流速が不十分となり、目やにの付着を抑制する効果が十分得られない。また、100リットル／分を超えると、風圧により樹脂ストランドが切断されたりするなど、押し出されている樹脂に対する影響が生じる。

[0028] 本発明において、個々の気体流出口 11 から流出させる気流の線速度が4～100m／秒となるように気体を供給する。線速度が4m／秒を下回ると、風圧が不十分となり、目やにの堆積を抑制する効果が十分得られない。また、100m／秒を超えると、風圧により樹脂ストランドが切断されたりするなど、押し出されている樹脂に対する影響が生じる。

[0029] 更に、気体の温度は押し出される樹脂の種類、軟化点、溶融温度等によって異なるが、非晶性樹脂であれば、 $(T_g(\text{ガラス転移温度}) - 100)^\circ\text{C}$ から $(T_g + 50)^\circ\text{C}$ の温度に加熱されていることが好ましい。例えば樹脂としてポリカーボネートを用いる場合には $50^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 程度とするのが好ましい。また、結晶性樹脂であれば $(T_m(\text{溶融温度}) - 150)^\circ\text{C} \sim T_m^\circ\text{C}$ に加熱されることが好ましい。例えば樹脂としてポリブチレンテレフタレートを用いる場合には $70^\circ\text{C} \sim 220^\circ\text{C}$ 程度とすることが好ましい。更に、非晶性樹脂であれば、 $(T_g - 70)^\circ\text{C}$ から $(T_g + 30)^\circ\text{C}$ 、結晶性樹脂であれば $(T_m - 120)^\circ\text{C} \sim T_m^\circ\text{C}$ の温度に加熱されることがより好ましい。このような温度とすることにより目やにを固化させることなく吹き飛ばすことができるし、またダイス温度に悪影響を与える心配もない。より高い温度の気体を使用することもできるが、より良い効果は期待できない。むしろ、気体の温度が高すぎるとノズル近傍に僅かに発生した目やにの劣化変色を促進してしまう。

[0030] （間隙調整機構を有する形態）

なお、気体流出口 11 と吐出ノズル 12 との位置関係を調整可能に構成す

ることも可能である。例えば、図 4 に示すように、ネジ 22 の径をカバー 10 の孔の径よりも小さくし、ネジ 22 のねじ切り部分はカバー 10 の孔とは離間した状態とする。つまり、ネジ 22 の皿部分で、カバー 10 を固定する構成とする。これにより、ネジ 22 が締め込まれていない状態では、カバー 10 がわずかに移動可能となる。ネジ 22 をわずかに緩めた状態でネジ 24、25 を調整することで、カバー 10 の位置を口金 8 に対して上下方向に相対的に移動して位置決めした後、ネジ 22 を締め込むことで、カバー 10 を固定する。

なお、図 4 の構成は気体流出口 11 と吐出ノズル 12 との相対的な位置関係を調整可能とした構成の一例であり、他の任意の構成を採用することができる。また、上下方向のみならず、左右方向においても調整可能としてもよい。

[0031] (気体流出口の形状による気体流出方向の制御)

本発明の本質は、気体流出口 11 によって吐出ノズル 12 の先端部周囲に形成される間隙から流出する気体を、流速及び流量の少なくとも一方の分布が場所的及び時間的の少なくとも一方で不均一な乱流とし、目やにの堆積を抑制することである。また、気体の乱流化により、堆積した目やにが受ける気流抵抗の方向を時間的に変化させることにより、目やにが堆積しても、それが除去され易くすることである。

[0032] ここまでは、円形の気体流出口 11 の中心 11c を、樹脂押出方向に直交する断面が円形の吐出ノズル 12 (吐出孔 15) の中心 12c から偏倚させることにより、気体流出口 11 によって吐出ノズル 12 の先端部周囲に形成される間隙から流出する気体を乱流とする構成を説明してきた。

[0033] しかし、例えば、気体流出口 11 の形状を円形としないことでも、同様の効果を実現することができる。図 5A ~ 図 5D に、吐出ノズル 12 の先端部周囲の間隙から流出する気体の流速もしくは流量の分布を不均一とするための気体流出口 11 の形状例を模式的に示す。

[0034] 図 5A は楕円形、図 5B は正方形、図 5C は正三角形、図 5D は中心から

の距離が周期的に変化する形状をそれぞれ示している。これらは例示であり、事実上、円形（正円）以外の任意の形状を採用することが可能であることは言うまでもない。また、図5Dを発展させて、円形に形成した気体流出口11を不規則に粗らす加工を行うこともできる。更には、気体流出口11を円形とし、吐出ノズル12の外形を非円形とすること等も考えられるが、實際上、図2に示すような、断面円形の吐出ノズル12の中心12cに対して断面円形の気体流出口11の中心11cが偏倚した構造とするのが現実的である。

[0035] （整流板による気体の流出方向の制御）

また、気体流出口11からの気体の流出方向をさらに積極的に制御する方法として、カバー10の内部に整流板を配置することも可能である。

[0036] 図6Aは、整流板を設けたカバー10の構成例を示す要部の垂直断面図である。図6Aは、カバー100を押出機の方から（ダイの口金8とカバー10との間に形成される空間側から）見た状態を示している。図1の構成に対し、気体供給口14と気体流出口11との間の空間が広く形成され、気体供給口14から気体流出口11の各々に対して気体を導く整流板31が設けられている。この整流板31の主な役割は遠くに位置する気体流出口11に対し十分に気体を供給することであるが、カバー10が口金8に取り付けられた状態では、整流板31を設ける位置によっては、各吐出ノズル12に対して斜め上方から気体が吹き付けられ、樹脂の押出方向を中心とした渦を巻いた気流（旋回流、渦巻き流）が形成される。これにより、気体流出口11から流出する気体の方向は一層様々な方向の成分を含むようになる。そのため、気体流出口11と吐出ノズル12との位置関係による効果と相まって、目やにの堆積抑制、堆積した目やにの早期吹き飛ばしといった効果を一層高めることが可能になる。さらには、目やにが飛ばされる方向を樹脂の押出方向と異なる方向に制御し、ストランドの表面に付着しにくくする効果を実現することができる。

[0037] （他の方法による気流の流出方向の制御）

図 6 B は、カバー 1 0 において、気体流出口 1 1 周囲の、テーパ状に形成されている内壁 1 0 a に設けた気流の制御突起の例を示す図である。

図 6 B において、複数の制御突起 3 2 の各々は、気体流出口 1 1 へ向かう気体の流れを、気体流出口 1 1 の中心に対して反時計回り方向へ渦を巻くように付勢するように内壁 1 0 a に設けられている。このような構成により、気体流出口 1 1 から流出する気体を、吐出ノズル 1 2 の周囲で反時計回りに渦巻く気流とすることができ、気体流出口 1 1 と吐出ノズル 1 2 との位置関係による効果と相まって、目やにの堆積抑制、堆積した目やにの早期吹き飛ばしといった効果を一層高めることが可能になる。さらには、目やにが飛ばされる方向を樹脂の押出方向と異なる方向に制御し、ストランドの表面に付着しにくくする効果を実現することができる。

[0038] なお、制御突起 3 2 を設ける代わりに、螺旋状の制御溝を内壁 1 0 a に設けても、同様な効果を得ることができる。

ここで、気体流出口 1 1 の形状や制御突起又は制御溝の形成といった構成は一方のみで充分であるが、組み合わせて採用することも可能である。

[0039] (間隙幅の動的な制御)

ここまでは気体流出口 1 1 と吐出ノズル 1 2 との位置関係が固定されている場合を想定して説明してきたが、位置関係を動的に変化させることで、間隙の大きさを動的に変化させてもよい。

図 7 は、カバー 1 0 を上下に振動させることにより、気体流出口 1 1 と吐出ノズル 1 2 先端部との間隙を動的に変化させる構成を示す図である。

[0040] (振動の付加)

図 7 に示す構成では、口金 8 を振動させる振動発生機 3 0 が設けられている。振動発生機 3 0 はアクチュエータのような振動部材（図示せず）を有し、図示しない制御回路によりアクチュエータの動作が制御される。振動発生機 3 0 はその動作状態において、口金 8（及び口金 8 に取り付けられているカバー 1 0）を所定の周波数及び振幅で上下方向、又は左右方向に振動させることができる。

- [0041] これにより、気体流出口 11 から流出する気体の流れに乱れを生じさせ、乱流化を安定的に形成することができる。ここで、口金 8 に加える振動は、振幅が 0.005 mm ~ 0.2 mm、振動速度が 0.3 mm/秒 ~ 5 mm/秒であることが好ましい。より好ましくは振幅が 0.009 mm ~ 0.1 mm であり、より好ましい振動速度は 0.4 mm/秒 ~ 4 mm/秒であり、特に好ましい振動速度は 0.5 mm/秒 ~ 3 mm/秒である。なお、振動速度 (mm/s) / (2 π × 振幅 (mm)) で振動周波数 (Hz) を求めることができる。振幅や振動速度の上限を超えると、押し出されたストランドが大きく振動することがあり、隣接する吐出孔から押し出されるストランドがぶつかったり、ストランドと冷却水との接触が不安定となったりして安定した製造ができなくなる。また、口金 8 やカバー 10 を固定するネジ 21, 22 が緩んで、安定した製造ができなくなる原因となる場合もある。また、下限値未満の場合には、振動による気流の乱流化の効果が十分得られない。
- [0042] 口金 8 を所定の振幅及び振動速度で振動させることは、目やにの除去効果の上から重要な要件となる場合が多い。すなわち、口金 8 が振動することにより、振動しない場合よりも、目やにが吐出ノズル 12 の先端部から早期（微小物のうち）に外れ易く（飛び易く）なるし、更に、押し出されたストランドも振動するため、気流や振動で飛ばされた目やにがストランドの表面に付着しにくくなるという相乗効果が奏されるからである。
- [0043] なお、図 7 に示した構成は、気体流出口 11 から流出する気流を乱流化させるための構成の一例であり、他の構成を採用しうることは言うまでもない。例えば、アクチュエータ 135 のような能動的な加振部材を設けずに、押出機のモーターの発生する振動を利用して口金 8（及びカバー 10）を振動させる構成であってもよい。
- [0044] また、口金 8（及びカバー 10）を振動させる構成を採用した場合、振動を与えない状態においては、従来と同様に、気体流出口 11 が吐出ノズル 12 の先端部周囲に形成する間隙が一定の幅（中心が偏倚していない状態）となるような位置関係とすることができる。これは、振動により吐出ノズル 1

2の先端が震え、吐出ノズルの中心が実質的に気体流出口11の中心位置から偏倚した状態となるためである。

[0045] 口金8（及びカバー10）を振動させるための構成は、気体流出口11の形状を図5A～Dに示したように変更したり、図6A～Bに示した、整流板を形成するといった構成と組み合わせて採用することも勿論可能である。尚、本発明で使用する気体は空気に限定されることはなく、空気以外に不活性ガス、窒素や水蒸気であってもよい。

[0046] （吐出ノズルの構成に関するさらなる詳細）

なお、上述の構成を有する樹脂押出用ダイを用いて溶融樹脂をストランド状に成形する場合、複数の吐出ノズル12がダイに設けられるが、この吐出ノズルを特定の構造とすることにより押出が安定し、目やに防止（除去）やストランドの切断防止に有効である。

[0047] ここで、特定の構造とは、

（1）複数設けられる吐出ノズルの内径 ϕd （押出方向に直交する断面積）と、複数の吐出ノズルに供給される溶融樹脂の圧力を均一化するために、吐出ノズルの後部（押出機側）に設けられるマニホールド120の断面積（押し出し方向に直交する断面積）との関係が特定の関係を満たし、かつ、

（2）吐出ノズルの長さが特定の条件を満たす、構造である。

[0048] 図8Aは複数設けられた吐出ノズル12のうち、2つの正面図、図8Bはある吐出ノズル12の縦断面図（吐出ノズルを円柱形状と見なした場合の軸を含んだ垂直断面図）である。ダイが複数の吐出ノズル12を備える場合、複数の吐出ノズル12の後部には通常、複数の吐出ノズル12に対して均一な圧力で溶融樹脂を供給するためのマニホールド120が設けられている。すべての吐出ノズル12には共通のマニホールド120を通じて溶融樹脂が供給される。押出機からダイに供給される溶融樹脂はマニホールド120で一旦滞留して、圧力が均一化され、細い吐出ノズル12で絞り込まれることにより吐出ノズル12からの押出し量が均一となる。この際、吐出ノズル1

2での絞り込み率が少なすぎると（あまり絞り込まないと）各吐出ノズル12に掛かる圧力が不均一となり、ストランドが安定せず、ストランドが切れ、吐出ノズル12への目やに付着が多くなる。絞り込み率が大きすぎると樹脂圧力が高くなり、押出機のスクリー先端の樹脂充满領域が長くなり、剪断により発熱し樹脂温度が上がり、目やに発生が多くなる。また吐出ノズル12が短かすぎるとやはり各吐出ノズル12に掛かる圧力が不均一となり、ストランドが安定せず、ストランドが切れ、吐出ノズル12への目やに付着が多くなる。同様に、長すぎると樹脂温度が上がり、目やに発生が多くなる。

従って、絞り込み率と吐出ノズル12長さのバランスはストランドの安定性、ひいては目やにの発生に大きく影響を与える。

[0049] マニホールド120から吐出ノズル12への絞り込み率は吐出ノズル12の最小断面積の合計面積 S_1 とマニホールド120の最大断面積 S_2 （マニホールド120の径×マニホールド120の長さで表される、押し出し方向に直交する断面積のうち最大のもの）との比率 $=S_1/S_2$ によって表すことが可能である。

[0050] マニホールド120の形状によって多少の変化を生ずるが、マニホールド120の径とは図8Bに示す径、すなわち、吐出ノズル12を正面から見て、最大投影される上下方向の距離であり、マニホールド120長さとは、図8Cに示すような、含む長手方向の距離である。なお、図8Cでは、ダイに形成された空洞であるマニホールド120の形状がわかるよう、マニホールド120と吐出ノズルのみを抜き出して模式的に示している。

このように定義される吐出ノズル12の最小断面積の合計面積 S_1 とマニホールド120の最大面積 S_2 との比率 S_1/S_2 である絞り率は $10\% \geq S_1/S_2 \geq 1.2\%$ 、好ましくは $8\% \geq S_1/S_2 \geq 2\%$ 程度である。

また、吐出ノズル12の長さは15～50mmであり、更に好ましくは18mm～40mmである。

絞り率 S_1/S_2 と吐出ノズル12の長さをこのようなバランスとするこ

とにより、ストランドの安定した押出しが行え、ひいては目やに発生の抑制効果につながる。

[0051] 吐出ノズル 1 2 については図 8 B に示すような断面を有する構造が一般的であるが、吐出ノズル 1 2 の内径とは吐出ノズル 1 2 の先端部の最小径の部分を指し、それより大きな形を有する根元部分（マニホールド 1 2 0 側）の径ではない。ただし、吐出ノズル 1 2 の長さは、最小径部分のみの長さではなく、マニホールド 1 2 0 から突出している部分全体の長さである。

[0052] 図 9 A は、吐出ノズル 1 2 から押し出されたストランドをペレット状に加工するまでの工程に係る構成を模式的に示した図である。

ストランド 9 1 は引き取りローラー 9 5 によって引き取られ、ペレタイザー 9 6 によってペレット状に加工（切断）されるが、ペレタイザー 9 6 に供給される前の搬送経路において冷却されるのが通常である。具体的には図 9 A に示すように、冷却槽 9 2 に溜められた冷却媒体（通常は水） 9 3 中を搬送されるようにして、冷却される。樹脂の劣化を少なくするために、ストランド 9 1 が吐出ノズル 1 2 から押し出されてから冷却媒体 9 3 に入るまでの時間は短い方がよい。通常は、吐出ノズル 1 2 から押し出されてから 1 秒以内に冷却媒体 9 3 に入るのがよい。

[0053] そのため、吐出ノズル 1 2 からほぼ最短距離で冷却媒体 9 3 へ向かうように搬送することが好ましく、また、冷却媒体 9 3 で冷却される時間が長くなるように搬送することが好ましい。

このような条件を満たす搬送経路を実現するため、ストランド 9 1 の搬送経路には 9 4 A, 9 4 B で示すようなガイドローラーが設けられるのが一般的である。ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の径は通常 3 ~ 7 cm 程度である。

[0054] このようなガイドローラー 9 4 A, 9 4 B を利用して、ストランド 9 1 の表面に付着した目やにを除去することが可能である。

具体的には、ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の少なくとも一方を、ストランド 9 1 の走行（搬送）方向とは逆方向に回転させるか、ストランド 9 1 の

走行速度（引取り速度）よりも遅い周速度でストランド 9 1 の走行方向と同じ方向に回転させることである（あるいは、回転させない状態で保持してもよい）。

[0055] ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B は通常ストランドの走行方向と交差する方向を回転軸とした円筒形状を有し、ストランド 9 1 が所望の搬送経路で搬送されるよう、複数本が平行して押し出されるストランド 9 1 を円筒面で支持する。

ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の円筒面には図 9 B に示すように周方向に環状（リング状）の溝 9 4 2 が複数設けられる。溝 9 4 2 は走行するストランド 9 1 を受け入れて支持し、接近した位置にあるストランド 9 1 同士が接触し融着することを防ぐ。

[0056] 溝 9 4 2 の幅はストランド 9 1 の太さより若干広めで、溝 9 4 2 の底部は弧状とされていることが安定した支持を行うために好ましい。また、通常溝 9 4 2 の深さはストランド 9 1 の径にもよるが、2 mm ～ 10 mm である。更に、溝 9 4 2 のピッチ（隣り合う溝 9 4 2 の間隔）は、通常、ストランド 9 1 の間隔（ダイの吐出ノズル 1 2 の間隔）に合わせる。ストランド 9 1 の径にもよるがピッチは 5 mm から 20 mm である。溝 9 4 2 の数は押し出されるストランドの数以上であれば良い。

[0057] ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B は冷却槽 9 2 のストランド走行位置に 1 本あるいは複数本設けられる。複数本の場合はガイドローラー 9 4 A, 9 4 B 間にストランドが掛け渡されて冷却槽 9 2 中を走行し冷却される。

[0058] ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B はストランドの走行方向と逆方向または走行方向と同じ方向に回転可能に支持されてもよいし、回転不能に支持されてもよい。ストランド 9 1 の走行（搬送）速度に対してガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の溝 9 4 2 の移動（回転）速度が相対的に遅くなるようにガイドローラー 9 4 A, 9 4 B を支持することにより、溝 9 4 2 とストランド 9 1 とが接する面でストランド 9 1 の表面を擦り、ストランド 9 1 の表面に付着した目やにを擦り取ることができる。なお、ガイドローラー 9 4 が複数設けら

れている場合には、その少なくとも一つにおいてストランド 9 1 の表面を擦るようにすればよい。

[0059] ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B をストランドの走行方向と逆方向に回転させるにはガイドローラー 9 4 A, 9 4 B に駆動装置を設ければ良い。この場合、ストランド 9 1 と溝 9 4 2 の表面との抵抗が大きすぎるとストランド 9 1 の走行が不安定になる場合があるので、ストランド 9 1 の走行が安定する範囲で回転量を定める。

[0060] ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B を走行方向と同じ方向に回転させる場合には駆動装置を設けなくてもよい。ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B を回転させるのにある程度の抵抗（少なくとも、走行するストランド 9 1 の摩擦力によりストランド 9 1 と当速度で回転することがない程度の抵抗）を与えれば良い。これにより、ガイドローラー 9 4 A, 9 4 B はストランド 9 1 の走行に追従して回転するが、与えられた抵抗によりストランド 9 1 の走行速度より遅く（周速度が遅く）回転し、溝 9 4 2 の表面でストランドの表面を擦ることが可能になる。駆動装置を設けることも可能であるが、逆回転の場合と異なり、回転に抵抗を与える構成の方が簡便である。

[0061] このように、ストランド 9 1 は冷却媒体 9 2 中を走行しながらガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の表面と接触し、ストランド 9 1 の走行速度とガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の回転速度（周速度）との差によってストランド 9 1 の表面が溝 9 4 2 の表面で擦られ、ストランド 9 1 の表面に付着する目やにが除去される。

[0062] この効果は、ストランド 9 1 の走行速度と同じ周速度でガイドローラー 9 4 A, 9 4 B を回転させた場合には得られないものである。ストランド 9 1 の走行速度とガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の周速度を略同速度とした場合には、ストランド 9 1 の表面を擦ることが出来ないだけでなく、むしろ溝 9 4 2 の表面によって目やにをストランドに張り付けたり、埋め込んだりすることになることも考えられる。具体的なガイドローラー 9 4 A, 9 4 B の回転（周）速度 V_r は、ストランドの速度 V_s に対して $0.7 \geq V_r / V_s \geq$

−0.2の関係であることが好ましい。上限はより好ましくは $0.5 \geq V_r / V_s$ であり、下限はより好ましくは $V_r / V_s \geq 0$ である。 V_s はストランド91の引き取り速度とすることができ、 V_r は(ガイドローラー94A, 94Bの半径−溝深さ) $\times 2\pi \times$ 一分間の回転数で求まる。 V_r / V_s が正の場合、ガイドローラー94A, 94Bがストランド走行方向と同方向に回転する場合であり、負の場合はガイドローラー94A, 94Bがストランド走行方向と逆方向に回転する場合である。

[0063] ガイドローラー94A, 94Bは冷却槽中に1本あるいは複数本設けられるが、複数本の場合は全てのガイドローラー94A, 94Bを上述のような回転とする必要はなく、冷却媒体93中にあり、吐出ノズル12(ダイス)に最も近いガイドローラー(図9Aでは94A)を上記のように作動させるのが目やに除去に効果的である。

[0064] (多成分系での本発明の効果)

本発明の樹脂押出用ダイを使用してストランド状にする溶融樹脂に特段の制限はない。溶融樹脂はポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリフェニレンエーテル、ポリアセタールなどの熱可塑性樹脂の単一成分であってもよく、複数の熱可塑性樹脂の混合物でもよい。また溶融樹脂に強化充填材を配合することができる。非限定的な強化充填材の例としては、ガラス繊維、カーボン繊維、シリカ・アルミナ繊維、ジルコニア繊維、ホウ素繊維、窒化ホウ素繊維、窒化ケイ素チタン酸カリウム繊維、金属繊維などの無機繊維や、芳香族ポリアミド繊維、フッ素樹脂繊維などの有機繊維などが挙げられる。これらの強化充填材は、2種以上を組み合わせで使用することができる。

[0065] 強化充填材と共に、あるいは別に、他の充填材を溶融樹脂に配合することができる。他の充填材の非限定的な例としては、板状無機充填材、セラミックビーズ、アスベスト、ワラストナイト、タルク、クレー、マイカ、ゼオライト、カオリン、チタン酸カリウム、硫酸バリウム、酸化チタン、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等が挙げられる。これらの中で

も、板状無機充填材を配合することにより、成形品の異方性およびソリを低減することができる。板状無機充填材の非限定的な例としては、ガラスフレーク、雲母、金属箔などを挙げることができる。これらの中ではガラスフレークが好適に使用される。

[0066] また、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-オクチルフェノール、ペンタエリスリチル-テトラキス〔3-(3', 5'-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕等のフェノール化合物、ジラウリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ペンタエリスリチル-テトラキス(3-ラウリルチオジプロピオネート)等のチオエーテル化合物、トリフェニルホスファイト、トリス(ノニルフェニル)ホスファイト、トリス(2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル)ホスファイト等の燐化合物などの抗酸化剤、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、ポリエチレンワックス、モンタン酸やモンタン酸エステルに代表される長鎖脂肪酸およびそのエステル、シリコンオイル等の離型剤などを溶融樹脂に添加してもよい。

[0067] また、樹脂に難燃性を付与するために難燃剤を配合することができる。非限定的な難燃剤の例としては、有機ハロゲン化合物、アンチモン化合物、リン化合物、その他の有機難燃剤、無機難燃剤などが挙げられる。このうち、有機ハロゲン化合物としては、例えば、臭素化ポリカーボネート、臭素化エポキシ樹脂、臭素化フェノキシ樹脂、臭素化ポリフェニレンエーテル樹脂、臭素化ポリスチレン樹脂、臭素化ビスフェノールA、ペンタブロモベンジルポリアクリレート等が挙げられる。アンチモン化合物としては、例えば、三酸化アンチモン、五酸化アンチモン、アンチモン酸ソーダ等が挙げられる。リン化合物としては、例えば、リン酸エステル、ポリリン酸、ポリリン酸アンモニウム、赤リン等が挙げられる。その他の有機難燃剤としては、例えば、メラミン、シアヌール酸などの窒素化合物などが挙げられる。その他の無機難燃剤としては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、ケイ素化合物、ホウ素化合物などが挙げられる。

[0068] また、必要に応じて、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポ

リアクリロニトリル、ポリメタクリル酸エステル、ABS樹脂、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレート、液晶ポリエステル、等の熱可塑性樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を配合することができる。これらの熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂は、2種以上を組み合わせ使用することもできる。

[0069] このように、本発明の樹脂押出用ダイは、様々な溶融樹脂の押出に適用することが可能である。しかし、目やにの発生し易い溶融樹脂に適用することが特に効果的であることはいうまでもない。

溶融樹脂が単一成分で構成されていると目やにの発生は僅かである。例えばポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリフェニレンエーテル、ポリアセタールなどの熱可塑性樹脂の単体で構成される溶融樹脂を押し出す場合、目やにの発生は少ない。

[0070] しかしながら、これらの熱可塑性樹脂の溶融樹脂に、上述した強化充填材、充填材、難燃剤、他の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂などの他成分を添加すると目やにの発生が目立ってくる。これらの他成分が溶融樹脂中5%以上含まれると目やにの発生が多くなり、10%以上含まれると目やにの発生が顕著になる。そのため、本発明の樹脂押出用ダイを、他成分が5%以上含まれる溶融樹脂の押出に用いることで、目やにの発生及び混入を抑制する顕著な効果を享受することができる。

[0071] (離型剤の効果)

本発明の樹脂押出用ダイを使用してストランド状に押出す溶融樹脂に、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、ポリエチレンワックス、モンタン酸やモンタン酸エステルに代表される長鎖脂肪酸およびそのエステル、シリコンオイル等の離型剤を添加することにより、目やにの発生をさらに低減できる。これは溶融樹脂に含まれる離型剤が、吐出孔出口でノズルの表面と溶融樹脂の間の潤滑剤として機能し、溶融樹脂がノズルに付着しづらくなる(目やにの発生がある程度抑制される)からである。離型剤を溶

融樹脂に対して0.03%以上添加すると含まれると目やに抑制効果が現れ、特には0.1%以上添加すると目やに抑制効果が顕著となる。一方、1%を超える割合で添加しても効果の向上が少ないため、コストの点から1%以下とすることが好ましい。

[0072] (バラス効果を利用した押出成型方法の組み合わせ)

押し出された溶融樹脂組成物が膨張する現象であるバラス効果（ダイスエルとも呼ばれる）を利用して、目やにの発生や堆積をさらに抑制することができる。

図10Aは、吐出ノズル先端の形状例とバラス効果を模式的に示す図である。吐出ノズル12内の溶融樹脂の径（＝吐出ノズル12の内径）を ϕd 、吐出ノズル12から押し出されて膨張した溶融樹脂の径をDとすると、 $D > \phi d$ となる。このような、押し出された溶融樹脂組成物が膨張する現象はバラス効果（ダイスエルとも呼ばれる）として知られており、押し出された溶融樹脂が粘弾性を有することに起因する。

[0073] ここで、吐出ノズル12の先端部の肉厚 L_t が大きいと、吐出ノズル12の先端部12aに形成される、樹脂の押し出し方向に対して略垂直な端面12bが大きくなる。吐出ノズル12の周囲の気体流出口11から流出する気体は吐出ノズル12の外周に沿って進んだのち、押し出された溶融樹脂へ向かう気流 a_1 と、端面12bの後ろに渦状に回り込む気流 a_2 とに分かれるが、端面12bが大きくなると、渦状の気流 a_2 が到達しない領域12cが生じるため、領域12cに目やにが付着しやすくなると考えられる。

[0074] 従って、略垂直な端面12bを減少させるため、吐出ノズル12の先端部12aの肉厚 L_t は小さいことが好ましく、具体的には $0 < \text{肉厚 } L_t \leq 2 \text{ mm}$ であることが好ましい。肉厚 L_t が2mmを超えると、上述した理由により、吐出ノズル12先端部近傍外周に気体を吹き付けることの効果を十分に得ることが困難となる。

[0075] なお、樹脂の押し出し方向に対して略垂直な端面12bを減少させる（実質的に0mmとする）ために、吐出ノズル12の先端部12aの形状を加工

することもできる。なお、ここで、端面 12b が実質的に 0 mm とは、肉厚 L_t が 0.05 mm 以下程度であることを意味するものとする。例えば、図 10B に示すように、先端部 12a の外周面を曲面状（所謂アール）に加工することにより、樹脂の押し出し方向に対して略垂直な面を実質的に無くすることができる。このアールは曲線ではない所謂「面取り」の形状としても良いことは勿論である。図 10B の形状の場合、先端部 12a の肉厚 L_t は、上述の $L_t = (\phi D - \phi d) / 2$ における ϕD として、吐出ノズル 12 の長手方向における中心軸に沿った垂直断面において、先端部 12a の最先端の 2 点 12e を通る直線 12f と外周面が形成する線を延長した直線 12d との交点 P の間隔を用いることにより求めることができる。

肉厚 L_t は 0 に近いほど良いが、先端部 12a の変形、欠損は致命的な欠陥となる場合があるので、図 10A の構造を採用する場合には肉厚 L_t は 0.03 mm 程度以上とすることが良いと考えられる。

[0076] また、樹脂の押し出し方向に対して略垂直な端面 12b を減少させるための別の加工例を図 10C に示す。図 10C では、先端部 12a を曲面加工する代わりに、端面 12b に相当する部分をノズルの中心に向かって曲面的なすり鉢状に加工したものである。この場合、肉厚 L_t を規定する ϕD は、吐出ノズル 12 の長手方向における中心軸に沿った垂直断面において、先端部 12a の最先端の 2 点 12g の間隔として規定することができる。なお、端面 12b が存在する場合には、図 10D に示すように、最先端の 2 点の最大の間隔（12g' の間隔）として ϕD を規定することができる。

なお、ノズル先端の内面部分にはアール（矢示 R）が形成されていることが好ましく、このアールの形成は樹脂のスムーズな膨張（バラス効果による拡大・膨張）を促し、目やにの堆積防止に大いに役立つ。アールの大きさ（アールを規定する半径）は 0.005 ~ 1 mm 程度が適当である。アール面を平面とした所謂面取りの場合も面幅の大きさが 0.005 ~ 1 mm 程度が適当である。

バラス効果を利用して目やにの発生や堆積を抑制する場合、ストランド状

に押出成形する熱可塑性樹脂組成物の成分は特に制限されないが、J I S K 7 1 9 9 に準じて、温度 2 8 0 °C、剪断速度 1 0 0 /秒の条件で測定した剪断粘度が 5 0 P a ・秒以上であり、かつ 5 0 0 0 P a ・秒以下であることが好ましい。更に好ましくは同条件で測定した剪断粘度が 8 0 P a ・秒以上であり、3 0 0 0 P a ・秒以下である。

剪断粘度が 5 0 P a ・秒未満だと、粘性が低く、バラス効果が小さくなるため、後述する吐出量の制御によっても目やにの堆積を抑制する効果を十分得ることができない。一方、剪断粘度が 5 0 0 0 P a ・秒を超えると発熱し易くなり、樹脂が熱分解し発泡し、ストランドが切れやすくなる。また熱分解により目やにの発生も多くなる。

[0077] バラス効果の大きい樹脂を選択したり、成形条件を変化させたりする（例えば、引き取り速度を遅めにする）ことにより、図 1 1 A に示すような成形をおこなうことも可能である。この成形はノズル先端部 1 2 a の略垂直な端面 1 2 b をストランドの表面で擦り上げるようにバラス効果を極端にするもので、生成した目やには劣化する前に、直ぐにストランドの表面に付着して移動し、ノズル先端部 1 2 a への目やにの堆積が抑制される。

[0078] （吐出量）

溶融樹脂（組成物）の吐出量を制御することで、バラス効果による径の増大（ダイスエル率）を制御し、気体流出口 1 1 からの吐出ノズル 1 2 の外周に沿った気流がストランドの膨張部分に吹き付けられるようにすることで気流の方向を変化させる。これにより、溶融樹脂組成物が吐出ノズルから離れる部分（目やにが発生しやすい部分）に気体が十分な風圧で当たるようにして、目やにの堆積をさらに抑制することができる。なお、目やにの堆積を抑制する効果は、目やにの発生自体の抑制はもとより、発生した目やにが微小な段階のうちに吹き飛ばすことによって達成される。

[0079] ここで、ストランドの膨張部分とは、図 1 1 A に示すように、溶融樹脂（組成物）が吐出ノズル 1 2 の吐出孔から押しだされた時点（径＝吐出ノズル 1 2 の内径 ϕd ）から、略一定の径 D となるまでの間の区間 4 1 を意味する

。換言すれば、バラス効果によって溶融樹脂の径が増大し続けている部分を意味する。

[0080] 発明者の検討によれば、吐出ノズルからの溶融樹脂（組成物）の吐出量の下限を、 14 kg/時 以上、好ましくは 17 kg/時 以上、さらに好ましくは 19 kg/時 以上とし、上限を 40 kg/時 以下、好ましくは 30 kg/時 以下、さらに好ましくは 24 kg/時 以下とすることにより、上述した剪断粘度を有する熱可塑性樹脂（組成物）について良好なバラス効果が得られ、目やにの発生および樹脂製品への混入を防止することが可能であることがわかった。

[0081] 図11A及び11Bに示すように、樹脂ストランドの膨張部分は、気流a、特に気体流出口11から吐出ノズル12の外周面に沿って流れる成分からみて壁のような存在となる。そのため、気流は膨張部分に当たってその向きを変え、参照数字42で示す、ストランドが吐出ノズル12から離れる部分とその近傍、すなわち目やにの発生しやすい部分に気体の圧力が作用するため、気流による目やにの堆積抑制効果が効果的に実現されと考えられる。

[0082] 吐出量が 14 kg/時 未満となったり、 40 kg/時 を超えると、目やにの発生並びに発生した目やにの樹脂製品への混入を防止する効果が十分得られない。

なお、吐出ノズル12が口金8に複数設けられている場合、ここでいう吐出量は吐出ノズル1つ当たりの吐出量である。

[0083] また、特に、バラス効果による径の膨張率（ダイスエル率） $= D/\phi d$ が、 1.05 以上であることが好ましく、 1.1 以上となるように吐出量を決定することがさらに好ましい。また、ダイスエル率は 1.35 以下であることが好ましい。ダイスエル率を 1.35 を超える値とするには吐出量を増大させる必要があり、目やにが発生しやすくなる要因となる。ダイスエル率は 1.30 以下であることが更に好ましい。

ダイスエル率は、成形中の樹脂のストランドと成形していない状態のノズ

ル先端（内径）を同じ位置から写真で撮影し、ノズル先端から2 cm以内のストランド最大径（ ϕD ）とノズル内径（ ϕd ）を写真から実測、この径の比（ $\phi D / \phi d$ ）をダイスエル率とした。

実施例

[0084] 以下に、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら限定されるものではない。

[0085] <実施例 1>

ダイス鋼SKD11を使用して図1～3に示すような樹脂押出用ダイを製作した。なお、気体流出口11は直径5.3 mmの円形とし、図3における $d_{min}=0.5\text{ mm}$ 、 $d_{max}=0.55\text{ mm}$ 、（すなわち、 $d_{max} / d_{min}=1.1$ ）、 $\phi d=3\text{ mm}$ 、 $\phi D=3.2\text{ mm}$ 、 $\alpha=25^\circ$ 、 $\beta=35^\circ$ 、 $H=1\text{ mm}$ とした。

[0086] 押出機に東芝社製TEM37BSを使用し、条件は吐出量50 kg/h r、スクリー回転数300 rpmとした。樹脂には、ガラス繊維（オーエンスコーニング社製FT737）を30重量%、ポリカーボネート（三菱エンジニアリングプラスチックス社製ユーピロンS3000）を70重量%含んだ樹脂組成物（樹脂組成物Aとする。温度280度、せん断速度100/秒におけるせん断粘度は1300 Pa・secであった）を使用した。

押出機のシリンダーと樹脂押出用ダイの設定温度を250℃として押し出した。樹脂温は通常、ダイの設定温度より30℃程度高いと考えられる。

また、150℃に加温した空気を、個々の気体流出口からの流量が室温換算10リットル/分となるように、気体供給口14から供給した。

[0087] 3時間連続して押し出しを行ったところ、押し出し開始2時間過ぎから微小な目やにが観察されたが、微小物の状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部は押し出されているストランドの表面に付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでおらず、かつ微小な目やにであったため、ストランドの表面に

拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると1mgと僅かであった。

[0088] <実施例2>

樹脂を、ガラス繊維（オーエンスコーニング社製183H-13P）を30重量%、ポリブチレンテレフタレート（三菱エンジニアリングプラスチックス社製ノバレックス5008）を70重量%含んだ樹脂組成物（樹脂組成物Bとする。温度280度、せん断速度100/秒におけるせん断粘度は340Pa・secであった）とした以外は、実施例1と同条件で樹脂の押し出しを行った。

3時間連続した押し出しのうち、開始2時間過ぎから微小な目やにが観察されたが、微小物の状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはないかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部は押し出されているストランドの表面に付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物B）の混入は検出されなかった。劣化が進んでおらず、かつ微小な目やにであったため、ストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると2mgと僅かであった。

[0089] <実施例3>

樹脂を、ガラス繊維（日本電気硝子社製T-249H）を30重量%、ポリアミド（三菱エンジニアリングプラスチックス社製ノバミッド1010J）を70重量%含んだ樹脂組成物（樹脂組成物Cとする。温度280度、せん断速度100/秒におけるせん断粘度は370Pa・secであった）とした以外は、実施例1と同条件で樹脂の押し出しを行った。

3時間連続した押し出しのうち、開始2時間過ぎから微小な目やにが観察されたが、微小物の状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはないかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部は押し出されているストランドの表面に付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異

物（変質した樹脂組成物C）の混入は検出されなかった。劣化が進んでおらず、かつ微小な目やにであったため、ストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると1mgと僅かであった。

[0090] <実施例4>

カバー10の気体流出口11を直径5.5mmの円形とし、 $d_{min}=0.5\text{mm}$ 、 $d_{max}=0.75\text{mm}$ （ $d_{max}/d_{min}=1.5$ ）とした以外は実施例1と同様に押し出しを行った。

3時間連続した押し出しのうち、1時間過ぎから吐出ノズルの先端部に僅かに目やにが観察されたが、成型品への異物混入は確認されなかった。また3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると3mgであった。

[0091] <実施例5>

空気の供給を、個々の気体流出口からの流量が室温換算4リットル/分となるようにした以外は、実施例1と同様に押し出しを行った。

3時間連続した押し出しのうち、1時間過ぎから吐出ノズルの先端部に僅かに目やにが観察されたが、成型品への異物混入は確認されなかった。また3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると4mgであった。

[0092] <実施例6>

$d_{max}/d_{min}=1.1$ は変えず、 $d_{min}=1.1\text{mm}$ 、 $d_{max}=1.21\text{mm}$ とした以外は実施例1と同様に押し出しを行った。

3時間連続した押し出しのうち、1時間過ぎから吐出ノズルの先端部に僅かに目やにが観察されたが、成型品への異物混入は確認されなかった。また3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると5mgであった。

[0093] <比較例1>

$d_{min}=0.5\text{mm}$ 、 $d_{max}=0.5\text{mm}$ 、（すなわち、 $d_{max}/$

$d_{min} = 1.0$) とし、突出ノズル 12 と気体流出口 11 の隙間の幅を均一とした以外は実施例 1 と同様に押し出しを行った。

3 時間連続した押し出しの開始から 1 時間以内に目やにの発生が観察され、成型品への異物（変質した樹脂組成物 A）の混入が確認された。3 時間後に 3 個の吐出ノズルの先端部に付着していた目やにを捕集し、重量を測定すると 16 mg であった。

[0094] <比較例 2>

$d_{min} = 0.5 \text{ mm}$ 、 $d_{max} = 1.25 \text{ mm}$ 、（すなわち、 $d_{max} / d_{min} = 2.5$ ）とし、突出ノズル 12 と気体流出口 11 の隙間の幅を均一とした以外は実施例 1 と同様に押し出しを行った。

3 時間連続した押し出しの開始から数分後に目やにの発生が観察され、成型品への異物（変質した樹脂組成物 A）の混入が確認された。3 時間後に 3 個の吐出ノズルの先端部に付着していた目やにを捕集し、重量を測定すると 23 mg であった。

[0095] <実施例 7>

樹脂押出用ダイの口金部分に、図 7 に示した振動発生機 30 として、小型動電型振動試験装置（有限会社旭製作所製 Wave Maker 01）を取り付け、上下方向に 20 Hz、出力 50% の振動を加えた以外は実施例 1 と同条件で樹脂組成物 A の押し出しを実施した。RION 株式会社製のポケットブル振動計 VM-63A “RIOVIBRO” を口金に押し当て、口金の振動量、振動速度を測定したところ、振幅は 0.01 mm、振動速度は 1.0 mm/秒であった。

3 時間連続して押し出したが、目やにの発生及び成型品への異物（変質した樹脂組成物 A）の混入は検出されなかった。

[0096] <比較例 3>

樹脂押出用ダイの口金部分に、図 7 に示した振動発生機 30 として、本格的動電型振動試験装置（有限会社旭製作所製 Big Wave）を取り付け、上下方向に 20 Hz、出力 50% の振動を加えた以外は実施例 1 と同条件で樹脂組成物 A の押し出しを実施した。実施例 7 と同様にして口金の振幅と振動速度

を測定したところ、振幅は0.3mm、振動速度は35mm/秒であった。

押し出されたストランドが大きく振動し、隣同士のストランドがぶつかり融着し、その状態でカッティングされ、2つ接着したペレットが得られたために押し出し開始後3分に本実験を停止した。この方法では1つ1つバラけたペレットが得られないために不可と判断した。

[0097] <実施例8>

樹脂組成物A、99.7重量%に対して0.3重量%部の離型剤（三井石油化学工業社製、HW100P、低分子量ポリエチレン）を添加した以外は実施例1と同条件で樹脂組成物Aの押し出しを実施した。3時間連続して押し出したが、目やにの発生及び成型品への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。

[0098] 以上の実施例、比較例の条件及び評価結果を以下に示す。

[表1]

表1

	dmax/dmin	気流量	dmin mm	$(\varphi D - \varphi d) / 2$ mm	材料	結果	目やに量
		リッター/(分・穴)					mg
実施例1	1.1	10	0.5	0.1	A	○	1
実施例2	1.1	10	0.5	0.1	B	○	2
実施例3	1.1	10	0.5	0.1	C	○	1
実施例4	1.5	10	0.5	0.1	A	△	3
実施例5	1.1	4	0.5	0.1	A	△	4
実施例6	1.1	10	1.1	0.1	A	△	5
実施例7	1.1	10	0.5	0.1	A	◎	0
実施例8	1.1	10	0.5	0.1	A	◎	0
比較例1	1.0	10	0.5	0.1	A	×	16
比較例2	2.5	10	0.5	0.1	A	×	23

- ◎ 3時間経過しても目やにの発生及び成型品への異物混入は確認されなかった。
- 2時間過ぎから僅かに目やにの発生が確認されたが、成型品への異物混入は確認されなかった。
- △ 1時間過ぎから僅かな目やにの発生が確認されたが、成型品への異物混入は確認されなかった。
- × 1時間以内に目やにの発生が確認され、成型品への異物混入も確認された。
- ×× 数分後に目やにの発生が確認され、成型品への異物混入も確認された。

目やに量：3時間押し出し後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた目やにを捕集しその重量を測定した。

[0099] <実施例 9>

樹脂組成物 A を使用し、ダイス鋼 S K D 1 1 を使用して図 1 ~ 3 に示すような樹脂押出用ダイを作製した。なお、気体流出口 1 1 は直径 5. 3 mm の円形とし、図 3 における $d_{min} = 0. 5 \text{ mm}$ 、 $d_{max} = 0. 5 5 \text{ mm}$ 、（すなわち、 $d_{max} / d_{min} = 1. 1$ ）、 $\phi d = 3 \text{ mm}$ 、 $\phi D = 3. 2 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 2 5^\circ$ 、 $\beta = 3 5^\circ$ 、 $H = 1 \text{ mm}$ とした。また、長さ 2 5 mm の吐出ノズル 1 2 を 3 つ設け、マニホールドの最大断面積は $6 7 0 \text{ mm}^2$ （ノズル開口率は 3. 2 %）とした。

また、 $1 5 0^\circ \text{C}$ に加温した空気を、個々の気体流出口からの流量が室温換算 1 0 リットル／分となるように、気体供給口 1 4 から供給した（ノズル周方向の平均気流線速度は $2 0 \text{ m} / \text{秒}$ であった）。吐出ノズルあたりの樹脂吐出量を $1 6. 7 \text{ kg} / \text{hr}$ として樹脂の押し出しを行った。

また、RION 株式会社製のポケットブル振動計 VM-63A “RIVIBRO” を口金に押し当て、口金の振動量、振動速度を測定したところ、振幅は $0. 0 0 8 \text{ mm}$ 、振動速度 $0. 4 2 \text{ mm} / \text{s e c}$ であった。

[0100] 押出した樹脂のストランドを写真で撮影し、ダイから 2 cm 以内のストランドの最大径 D を測定すると $3. 5 1 \text{ mm}$ であった。吐出ノズルの内径 $\phi d = 3 \text{ mm}$ であるから、バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D / \phi d = 1. 1 7$ である。（樹脂ストランドは押出されて 2 cm 以内に膨張が終了するので、ダイから 2 cm 以内のストランドの最大径を測定した。）

[0101] 吐出ノズルから出たストランドを図 9 A - 9 C に示すような冷却、引き取り構成でペレタイザーに供給し、樹脂組成物 A（ペレット）を得た。ストランドの引き取り速度（ V_s ）を $3 5 \text{ m} / \text{min}$ と設定した。二本のガイドローラーの直径は $4 0 \text{ mm}$ で溝深さは $7. 5 \text{ mm}$ 、溝のピッチは 9 mm のものを使用した。また、ダイに近い、冷却槽内のガイドローラー 9 4 A は回転可能とし、もう一方のガイドローラー 9 4 B は固定し、回転しないようにした。ストランド引取り中のガイドローラーの回転速度（ V_r ）を以下のように求めた。（半径 $2 0 \text{ mm}$ - 溝深さ $7. 5 \text{ mm}$ ） $\times 2 \times \pi \times$ 一分間の回転数 =

6 m/minであった。 $V_r/V_s = 0.17$ であった。

[0102] 3時間連続して押出を行った。成形開始2時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると2 mgとごく僅かであった。

[0103] <実施例10>

吐出ノズル周方向平均気流線速度を35 m/秒とした以外は、実施例9と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.17$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始2時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると1 mgとごく僅かであった。

[0104] <実施例11>

吐出ノズルの長さを35 mmとした以外は、実施例9と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.17$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始2時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見

えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると3mgとごく僅かであった。

[0105] <実施例12>

マニホールド120の最大断面積を470mm²とした（ノズル開口率6%）以外は実施例9と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.17$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始2時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると2mgとごく僅かであった。

[0106] <実施例13>

樹脂組成物Bを用い、 $\phi D = 3.24$ mm（ $D/\phi d = 1.08$ ）、ガイドローラー94Aの回転速度 $V_r = 5$ m/min（ $V_r/V_s = 0.14$ ）とした以外は、実施例9と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.08$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始2時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物B）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐

出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると 3 mg とごく僅かであった。

[0107] <実施例 14>

樹脂組成物 C を用い、 $\phi D = 3.27 \text{ mm}$ ($D/\phi d = 1.09$)、ガイドローラー 94A の回転速度 $V_r = 8 \text{ m/min}$ ($V_r/V_s = 0.23$) とした以外は、実施例 9 と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率 (ダイスエル率) $D/\phi d = 1.09$ であった。

3 時間連続して押出を行った。成形開始 2 時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品 (この場合はペレット) 中への異物 (変質した樹脂組成物 C) の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また 3 時間後に 3 つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると 1 mg とごく僅かであった。

[0108] <実施例 15>

カバー 10 の気体流出口 11 を直径 5.7 mm の円形とし、 $d_{\min} = 0.5 \text{ mm}$ 、 $d_{\max} = 0.75 \text{ mm}$ ($d_{\max}/d_{\min} = 1.5$) としたこと以外は実施例 9 と同様にして押出を行った。バラス効果による径の増加率 (ダイスエル率) $D/\phi d = 1.18$ であった。

3 時間連続して押出を行った。成形開始 1 時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品 (この場合はペレット) 中への異物 (変質した樹脂組成物 A) の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また 3 時間後に 3 つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると 4 mg と僅かであった。

[0109] <実施例 16>

カバー 10 の気体流出口 11 を直径 6.0 mm の円形とし、 $d_{min} = 0.5 \text{ mm}$ 、 $d_{max} = 0.9 \text{ mm}$ ($d_{max} / d_{min} = 1.8$) としたこと以外は実施例 15 と同様にして押出を行った。バラス効果による径の増加率 (ダイスエル率) $D / \phi d = 1.18$ であった。

3 時間連続して押出を行った。成形開始 1 時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品 (この場合はペレット) 中への異物 (変質した樹脂組成物 A) の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また 3 時間後に 3 つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると 5 mg と僅かであった。

[0110] <実施例 17>

空気を、個々の気体流出口からの流量が室温換算 4 リットル/分となるようにしたこと、 $\phi D = 3.54 \text{ mm}$ ($D / \phi d = 1.18$) としたこと以外は、実施例 9 と同様にして押出を行った。ノズル周方向の平均気流線速度は 8 m/秒であった。バラス効果による径の増加率 (ダイスエル率) $D / \phi d = 1.18$ であった。

3 時間連続して押出を行った。成形開始 1 時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品 (この場合はペレット) 中への異物 (変質した樹脂組成物 A) の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また 3 時間後に 3 つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると 5 mg と僅かであった。

[0111] <実施例 18>

$d_{max}/d_{min}=1.1$ は変えず、 $d_{min}=1.1\text{ mm}$ 、 $d_{max}=1.21\text{ mm}$ とした以外は実施例9と同様に押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d=1.17$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると6mgと僅かであった。

[0112] <実施例19>

樹脂押出用ダイの口金部分に、図7に示した振動発生機30として、小型動電型振動試験装置（有限会社旭製作所製 Wave Maker 01）を取り付け、上下方向に20Hz、出力50%の振動を加えた以外は実施例9と同条件で樹脂の押出しを実施した。RION株式会社製のポケットブル振動計 VM-63A “RIO VIBRO”を口金に押し当て、口金の振動量、振動速度を測定したところ、振幅は0.01mm、振動速度は1.0mm/秒であった。また、バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d=1.17$ であった。

3時間連続して押出を行ったが、目やにの発生及び成型品への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。

そのため、さらに3時間押出を継続し、6時間までの評価を実施したところ、6時間後も成形品（この場合はペレット）中への異物の混入は検出されなかった。また6時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると2mgとごく僅かであった。

[0113] <実施例20>

カバー10の気体流出口11を直径5.7mmの円形とし、 $d_{min}=0.5\text{ mm}$ 、 $d_{max}=0.75\text{ mm}$ （ $d_{max}/d_{min}=1.5$ ）とした

こと以外は実施例 19 と同様にして押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.18$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると1mgと僅かであった。

[0114] <実施例 21>

カバー10の気体流出口11を直径6.0mmの円形とし、 $d_{min} = 0.5\text{mm}$ 、 $d_{max} = 0.9\text{mm}$ （ $d_{max}/d_{min} = 1.8$ ）としたこと以外は実施例19と同様にして押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.18$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると2mgと僅かであった。

[0115] <実施例 22>

小型動電型振動試験装置（有限会社旭製作所製 Wave Maker 01）を取り付け、上下方向に20Hz、出力100%の振動を加えた以外は実施例19と同条件で樹脂の押出しを実施した。RION株式会社製のポケットブル振動計 VM-63A “RIOVIBRO”を口金に押し当て、口金の振動量、振動速度を測定したと

ころ、振幅は0.018mm、振動速度は2.1mm/秒であった。また、バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.17$ であった。

3時間連続して押出を行ったが、目やにの発生及び成型品への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。

そのため、さらに3時間押出を継続し、6時間までの評価を実施したところ、6時間後も成形品（この場合はペレット）中への異物の混入は検出されなかった。また6時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると1mgとごく僅かであった。

[0116] <実施例23>

実施例22と同様の振動を加えた以外は実施例20と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.18$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると1mgと僅かであった。

[0117] <実施例24>

実施例22と同様の振動を加えた以外は実施例21と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.18$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A

）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると1 mgと僅かであった。

[0118] <実施例 2 5>

吐出ノズルあたりの樹脂吐出量を33.4 kg/hrとし、ストランドの引き取り速度(V_s)を70 m/min、ストランド引取り中のガイドローラーの回転速度(V_r)を13 m/min ($V_r/V_s=0.19$)とした以外は、実施例9と同条件で樹脂の押出を行った。バラス効果による径の増加率(ダイスエル率) $D/\phi d=1.21$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始2時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品(この場合はペレット)中への異物(変質した樹脂組成物A)の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると3 mgとごく僅かであった。

[0119] <実施例 2 6>

ガイドローラー94Aを回転させないこと($V_r=0$ m/min、 $V_r/V_s=0$)以外は実施例19と同条件で樹脂の押出しを実施した。バラス効果による径の増加率(ダイスエル率) $D/\phi d=1.17$ であった。

3時間連続して押出を行ったが、目やにの発生及び成型品への異物(変質した樹脂組成物A)の混入は検出されなかった。

そのため、さらに3時間押出を継続し、6時間までの評価を実施したところ、6時間後も目やにの発生及び成型品への異物(変質した樹脂組成物A)の混入は検出されなかった。

[0120] <実施例 2 7>

ガイドローラー 94 A に駆動装置を取り付け、ストランドの走向方向と同方向に回転させた ($V_r = 35 \text{ m/min}$ 、 $V_r/V_s = 1$) 以外は実施例 26 と同条件で樹脂の押出しを実施した。バラス効果による径の増加率 (ダイスエル率) $D/\phi d = 1.17$ であった。

3 時間連続して押出を行った。成形開始 1 時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。成形品 (この場合はペレット) 中への異物 (変質した樹脂組成物 A) の混入が 1 つ検出された。また 3 時間後に 3 つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると 2 mg と僅かであった。

[0121] <実施例 28>

樹脂組成物 A、99.7 重量%に対して 0.3 重量%部の離型剤 (三井石油化学工業 (株) 製、HW100P、低分子量ポリエチレン) を添加した以外は実施例 9 と同条件で樹脂の押出しを実施した。バラス効果による径の増加率 (ダイスエル率) $D/\phi d = 1.17$ であった。

3 時間連続して押出を行ったが、目やにの発生及び成型品への異物 (変質した樹脂組成物 A) の混入は検出されなかった。

そのため、さらに 3 時間押出を継続し、6 時間までの評価を実施したところ、6 時間後も成形品 (この場合はペレット) 中への異物の混入は検出されなかった。また 6 時間後に 3 つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると 1 mg とごく僅かであった。

[0122] <実施例 29>

樹脂を、ガラス繊維 (オーエンスコーニング製 183H-13P) を 30 重量%、ポリブチレンテレフタレート (三菱エンジニアリングプラスチックス製 ノバレックス 5007) を 70 重量%含んだ樹脂組成物 (樹脂組成物 D とする。温度 280°C 、せん断速度 $100/\text{秒}$ におけるせん断粘度は $180 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ であった) とし、ガイドローラー 94 A の回転速度 $V_r = 5 \text{ m/min}$ ($V_r/V_s = 0.14$)、剪断速度 $180 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ で押出を行った。バラス効果による径の増加率 (ダイスエル率) $D/\phi d = 1.04$

であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物D）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると6mgと僅かであった。

[0123] <実施例30>

樹脂を、ガラス繊維（オーエンスコーニング製FT737）を30重量%、ポリカーボネート（三菱エンジニアリング製ユーピロンE2000）70重量%を含んだ樹脂組成物（樹脂組成物Eとする。温度280℃、せん断速度1000/秒におけるせん断粘度は4200Pa・secであった）とし、ガイドローラー94Aの回転速度 $V_r = 12 \text{ m/min}$ （ $V_r/V_s = 0.34$ ）、剪断速度4200Pa・secで押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.37$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物E）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると13mgと僅かであった。

[0124] <実施例31>

吐出ノズルの長さを14mmとした以外は実施例9と同条件で押出しを行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d = 1.22$ で

あった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見えたが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると7mgと僅かであった。

[0125] <実施例32>

吐出ノズルの長さを52mmとした以外は実施例9と同条件で押出しを行った。バラス効果による径の増加率（ダイセル率） $D/\phi d = 1.11$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなかった。成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入が1つ検出された。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると12mgと僅かであった。

[0126] <実施例33>

3つの吐出ノズルのうち両端の吐出ノズルを真鍮でダイス内側から閉じ、樹脂の出る吐出ノズルを中央の1本にした。これにより、ノズル開口率（ $S1/S2$ （%）） $= 1.06$ である。

また、ストランドの引き取り速度 $V_s = 105\text{m/sec}$ 、ガイドローラー94Aの回転速度 $V_r = 25\text{m/sec}$ とした。他の条件は実施例9と同じにして樹脂の押出しを行った。バラス効果による径の増加率（ダイセル率） $D/\phi d = 1.27$ であった。

3時間連続して押出を行った。成形開始1時間後頃から微小な目やにが観察できたが微小な状態のうちに吹き飛ばされて、大きく堆積することはなか

った。吹き飛ばされた目やにのうち一部はストランドに付着したようにも見たが、成形品（この場合はペレット）中への異物（変質した樹脂組成物A）の混入は検出されなかった。劣化が進んでいない目やにであったためストランドの表面に拡散吸収されたものと考えられる。また3時間後に3つの吐出ノズルの周辺に付着していた僅かな目やにを捕集し、重量を測定すると11mgと僅かであった。

[0127] <比較例4>

$d_{min}=0.5\text{mm}$ 、 $d_{max}=0.5\text{mm}$ 、（すなわち、 $d_{max}/d_{min}=1.0$ ）とし、突出吐出ノズル12と気体流出口11の隙間の幅を均一とした以外は実施例9と同様に押出を行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d=1.17$ であった。

3時間連続した押し出しの開始から1時間以内に目やにの発生が観察され、成型品への異物（変質した樹脂組成物A）の混入が20個確認された。3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた目やにを捕集し、重量を測定すると17mgであった。

[0128] <比較例5>

$d_{min}=0.5\text{mm}$ 、 $d_{max}=1.25\text{mm}$ 、（すなわち、 $d_{max}/d_{min}=2.5$ ）とした以外は実施例9と同様に押し出しを行った。バラス効果による径の増加率（ダイスエル率） $D/\phi d=1.17$ であった。

3時間連続した押し出しの開始から数分後に目やにの発生が観察され、成型品への異物（変質した樹脂組成物A）の混入が27個確認された。3時間後に3個の吐出ノズルの先端部に付着していた目やにを捕集し、重量を測定すると24mgであった。

[0129] 実施例9～33及び比較例4、5の結果を表2～表4に示す。

[表2]

	材料	dmax /dmin	dmin	口金の		樹脂吐出量	$(\phi D - \phi d) / 2$	ϕd	D/ ϕd
				振幅	振動速度				
				mm	mm/秒				
実施例 9	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17
実施例 10	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17
実施例 11	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17
実施例 12	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17
実施例 13	B	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.08
実施例 14	C	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.09
実施例 15	A	1.5	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.18
実施例 16	A	1.8	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.18
実施例 17	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.18
実施例 18	A	1.1	1.1	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17
実施例 19	A	1.1	0.5	0.01	1.0	16.7	0.1	3	1.17
実施例 20	A	1.5	0.5	0.01	1.0	16.7	0.1	3	1.18
実施例 21	A	1.8	0.5	0.01	1.0	16.7	0.1	3	1.18
実施例 22	A	1.1	0.5	0.018	2.1	16.7	0.1	3	1.17
実施例 23	A	1.5	0.5	0.018	2.1	16.7	0.1	3	1.18
実施例 24	A	1.8	0.5	0.018	2.1	16.7	0.1	3	1.18
実施例 25	A	1.1	0.5	0.008	0.42	33.4	0.1	3	1.21
実施例 26	A	1.1	0.5	0.01	1.0	16.7	0.1	3	1.17
実施例 27	A	1.1	0.5	0.01	1.0	16.7	0.1	3	1.17
実施例 28	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17
実施例 29	D	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.04
実施例 30	E	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.37
実施例 31	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.22
実施例 32	A	1.1	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.11
実施例 33	A	1.1	0.5	0.008	0.42	50	0.1	3	1.27
比較例 4	A	1.0	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17
比較例 5	A	2.5	0.5	0.008	0.42	16.7	0.1	3	1.17

[0130]

[表3]

	せん断 速度	気流量	バール周方向 平均気流 線速度	バール長	バール開口 率 (S1/S2)	V _s	V _r	V _r /V _s
		リッター /(分・ 穴)						
	Pa・sec		m/秒	mm	%	m/min	m/min	%
実施例 9	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 10	1300	17.5	35	25	3.2	35	6	0.17
実施例 11	1300	10	20	35	3.2	35	6	0.17
実施例 12	1300	10	20	25	6	35	6	0.17
実施例 13	340	10	20	25	3.2	35	5	0.14
実施例 14	370	10	20	25	3.2	35	8	0.23
実施例 15	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 16	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 17	1300	4	8	25	3.2	35	6	0.17
実施例 18	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 19	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 20	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 21	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 22	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 23	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 24	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 25	1300	10	20	25	3.2	70	13	0.19
実施例 26	1300	10	20	25	3.2	35	0	0.00
実施例 27	1300	10	20	25	3.2	35	35	1.00
実施例 28	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
実施例 29	180	10	20	25	3.2	35	5	0.14
実施例 30	4200	10	20	25	3.2	35	12	0.34
実施例 31	1300	10	20	14	3.2	35	6	0.17
実施例 32	1300	10	20	52	3.2	35	6	0.17
実施例 33	1300	10	20	25	1.06	105	25	0.24
比較例 4	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17
比較例 5	1300	10	20	25	3.2	35	6	0.17

[0131]

[表4]

	3時間の評価			6時間の評価		
	目やに量	目やに付着パレット数	結果	目やに量	目やに付着パレット数	結果
	mg	個		mg	個	
実施例 9	2	0	AA	-	-	-
実施例 10	1	0	AA	-	-	-
実施例 11	3	0	AA	-	-	-
実施例 12	2	0	AA	-	-	-
実施例 13	3	0	AA	-	-	-
実施例 14	1	0	AA	-	-	-
実施例 15	4	0	A	-	-	-
実施例 16	5	0	A	-	-	-
実施例 17	5	0	A	-	-	-
実施例 18	6	0	A	-	-	-
実施例 19	0	0	AAA	2	0	AA
実施例 20	1	0	AA	-	-	-
実施例 21	2	0	AA	-	-	-
実施例 22	0	0	AAA	1	0	AA
実施例 23	1	0	AA	-	-	-
実施例 24	1	0	AA	-	-	-
実施例 25	3	0	AA	-	-	-
実施例 26	0	0	AAA	0	0	AAA
実施例 27	2	1	BBB	-	-	-
実施例 28	0	0	AAA	1	0	AA
実施例 29	6	0	A	-	-	-
実施例 30	13	0	A	-	-	-
実施例 31	7	0	A	-	-	-
実施例 32	12	1	BBB	-	-	-
実施例 33	11	0	A	-	-	-
比較例 4	17	20	BB	-	-	-
比較例 5	24	27	B	-	-	-

3時間の評価

AAA 3時間経過しても目やにの発生及び成型品(パレット)への異物混入は確認されなかった。

AA 2時間過ぎから僅かに目やにの発生が確認されたが、成型品(パレット)への異物混入は確認されなかった。

A 1時間過ぎから僅かに目やにの発生が確認されたが、成型品(パレット)への異物混入は確認されなかった。

BBB 1時間過ぎから僅かに目やにの発生が確認され、成型品(パレット)への異物混入も確認された。

BB 1時間以内に目やにの発生が確認され、成型品(パレット)への異物混入も確認された。

B 数分後に目やにの発生が確認され、成型品(パレット)への異物混入も確認された。

3時間評価でAAAの場合だけ6時間までの評価を実施した。

AAA 6時間経過しても目やにの発生及び成型品(パレット)への異物混入は確認されなかった。

AA 3～6時間の間に僅かに目やにの発生が確認されたが、成型品(パレット)への異物混入は確認されなかった。

A 3～6時間の間に僅かに目やにの発生が確認され、成型品(パレット)への異物混入も確認された。

[0132] 以上説明したように、本発明によれば、吐出ノズル先端部の外周から気体を流出させて、吐出ノズル先端部における目やにの堆積および、押し出されている樹脂へ目やにが付着することを抑制する樹脂押出用ダイにおいて、吐

出ノズル先端部周囲の間隙から流出する気体を、流速又は流量の時間的な分布、空間的分布の少なくとも一方が不均一な乱流とする。これにより、目やにの生成、堆積を一層抑制できるとともに、仮に目やにが発生しても、早期に、微小物の状態で吹き飛ばすことができるため、押し出されている樹脂成型品に異物として混入することを抑制することができ、連続して品質の良い樹脂製品を製造することが可能になる。

[0133] 以上、本発明の好ましい実施形態を添付図面の参照により説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲の記載から把握される技術的範囲において種々な形態に変更可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 押出機から供給される、熱可塑性樹脂組成物からなる熔融樹脂をストランド状に押し出すための樹脂押出用ダイであって、
前記熔融樹脂が押し出される吐出ノズルを有する口金と、
前記吐出ノズルの先端部の周囲に間隙を形成する気体流出口を有し、
前記口金と前記気体流出口の間に空間を形成するように前記口金の少なくとも一部を覆うカバーと、
前記空間に気体を供給するための気体供給口とを有し、
前記気体流出口が、前記吐出ノズルの先端部の周囲に、最大幅 d_{max} / 最小幅 d_{min} が 1.05 以上 2.0 以下の間隙を形成することにより、前記間隙から流出する気体を乱流化することを特徴とする樹脂押出用ダイ。
- [請求項2] 前記吐出ノズルの吐出孔および前記気体流出口がいずれも円形であり、前記気体流出口の中心が、前記吐出孔の中心から偏奇した位置に配置されることを特徴とする請求項1記載の樹脂押出用ダイ。
- [請求項3] 前記カバーと前記口金との相対的な位置関係を調整するための調整機構をさらに有することを特徴とする請求項1記載の樹脂押出用ダイ。
- [請求項4] 前記口金を、
振幅： $0.005\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$
振動速度： $0.3\text{ mm/秒} \sim 5\text{ mm/秒}$
の範囲内で振動させる振動手段をさらに有することを特徴とする請求項1記載の樹脂押出用ダイ。
- [請求項5] 前記吐出ノズルとして、内径 ϕd が $2 \leq \phi d \leq 7\text{ mm}$ の吐出ノズルを用いることを特徴とする請求項1記載の樹脂押出用ダイ。
- [請求項6] 前記間隙が $0.1 \sim 1\text{ mm}$ であることを特徴とする請求項1記載の樹脂押出用ダイ。
- [請求項7] 前記吐出ノズルを複数有するとともに、前記押出機から供給される

前記溶融樹脂の圧力を均一化させて前記複数の吐出ノズルに供給するためのマニホールド120を備え、

前記複数の吐出ノズルの、前記溶融樹脂の押し出し方向と直交する最小の断面積の合計面積(S1)と、前記マニホールド120の前記押し出し方向と直交する最大断面積(S2)との比 $S1/S2$ で定められるノズル開口率が、 $10\% \leq S1/S2 \leq 1.2\%$ であることを特徴とする請求項1記載の樹脂押出用ダイ。

[請求項8] 前記吐出ノズルの長さLが $50\text{ mm} \geq L \geq 15\text{ mm}$ であることを特徴とする請求項1記載の樹脂押出用ダイ。

[請求項9] 熱可塑性樹脂組成物からなる溶融樹脂をストランド状に押し出すための樹脂押出用ダイを有する押出機を用いた熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法であって、

前記樹脂押出用ダイが、

前記溶融樹脂が押し出される吐出ノズルを有する口金と、

前記吐出ノズルの先端部の周囲に最大幅 d_{max} /最小幅 d_{min} が 1.05 以上 2.0 以下の間隙を形成する気体流出口を有し、前記口金と前記気体流出口の間に空間を形成するように前記口金の少なくとも一部を覆うカバーと、

前記空間に気体を供給するための気体供給口とを有する樹脂押出用ダイであり、

前記ダイの前記気体供給口から気体を供給しながら押出成形を行うことにより、前記間隙から流出する気体を乱流化させて前記吐出ノズルの先端部近傍へ吹き付け、前記ダイから押し出される溶融樹脂の一部が前記吐出ノズルの先端部に堆積することを抑制することを特徴とする熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項10] 前記吐出ノズルの先端部の肉厚 L_t が $0 < L_t \leq 2\text{ mm}$ であり、

前記吐出ノズルの先端部近傍へ気体を吹き付けながら、吐出ノズルあたり 14 kg/時 以上、 40 kg/時 以下の吐出量で前記溶融樹脂

を押し出すことにより、前記吐出ノズルの先端部近傍で、熔融樹脂をバラス効果によって膨張させ、当該膨張部分で前記気体の流れを変化させることにより、前記押し出された熔融樹脂の一部が前記吐出ノズルの先端部に堆積することをさらに抑制することを特徴とする請求項 9 記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項11] 前記熔融樹脂の前記バラス効果による膨張率が、前記吐出ノズルの内径を ϕd 、前記熔融樹脂が前記吐出ノズルからストランド状に押し出されて膨張した後の樹脂ストランドの直径を D とした場合に、 $1.35 \geq D / \phi d \geq 1.05$ となるように前記吐出量を決定することを特徴とする請求項 10 に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項12] 剪断粘度が、温度 280°C 、剪断速度 $100/\text{秒}$ において $50\text{Pa} \cdot \text{秒}$ 以上、 $5000\text{Pa} \cdot \text{秒}$ 以下である熱可塑性樹脂組成物を用いることを特徴とする請求項 9 に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項13] 前記吐出ノズルの先端部近傍における前記気体の線速度が $4 \sim 100\text{m}/\text{秒}$ であることを特徴とする請求項 9 に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項14] 前記吐出ノズルとして、内径 ϕd が $2 \leq \phi d \leq 7\text{mm}$ の吐出ノズルを用いることを特徴とする請求項 9 記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項15] 前記間隙が $0.1 \sim 1\text{mm}$ であることを特徴とする請求項 9 に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項16] 前記樹脂押出用ダイは、前記吐出ノズルを複数有するとともに、前記押出機から供給される前記熔融樹脂の圧力を均一化させて前記複数の吐出ノズルに供給するためのマニホールド 120 を備え、

前記複数の吐出ノズルの、前記熔融樹脂の押し出し方向と直交する最小の断面積の合計面積 ($S1$) と、前記マニホールド 120 の前記押し出し方向と直交する最大断面積 ($S2$) との比 $S1 / S2$ で定められるノ

ズル開口率が、 $10\% \geq S_1 / S_2 \geq 1.2\%$ であることを特徴とする請求項9に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項17] 前記吐出ノズルの長さ L が $50\text{ mm} \geq L \geq 15\text{ mm}$ であることを特徴とする請求項9に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項18] 前記押し出された樹脂ストランドを、搬送経路に設けられたガイドローラーに接するように、かつ引き取り速度 V_s (cm/秒)で引き取るとともに、

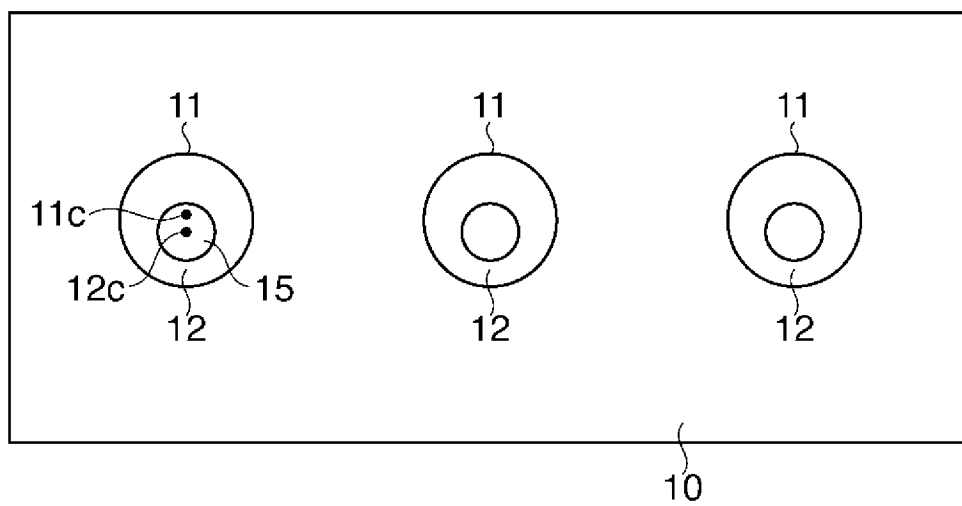
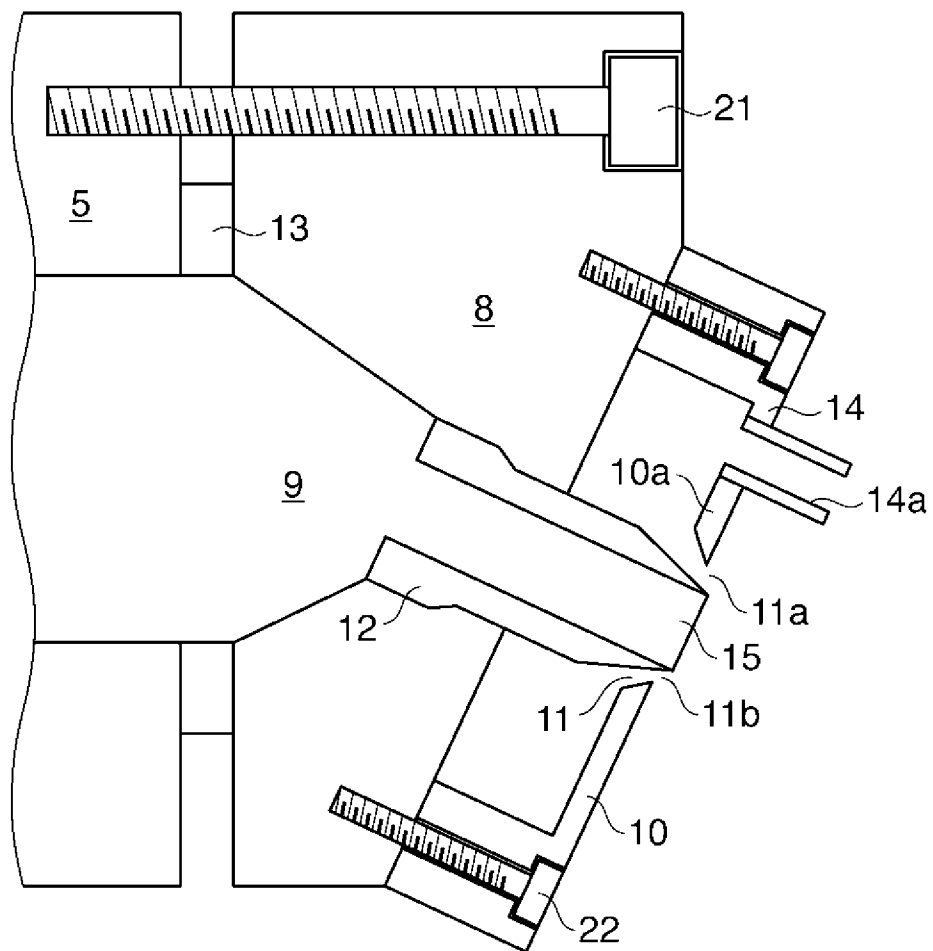
前記ガイドローラーの前記樹脂ストランドの接する外周面の移動速度を V_r (cm/秒)とした場合に、 $0.7 \geq V_r / V_s \geq -0.2$ の関係を満たすように、前記引き取り速度及び前記移動速度並びに前記ガイドローラーの回転方向を決定することを特徴とする請求項9に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

[請求項19] 前記樹脂押出用ダイを

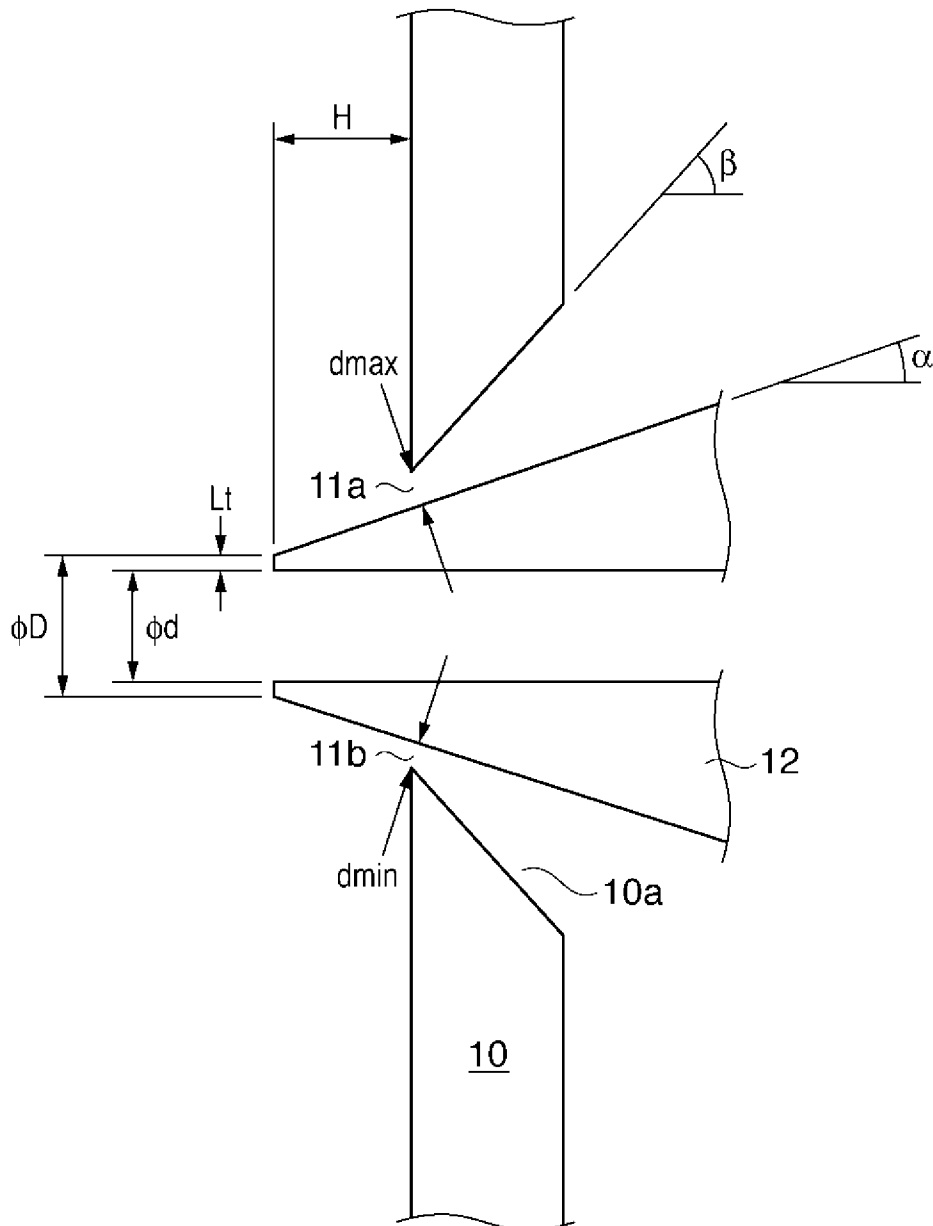
振幅： $0.005\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$

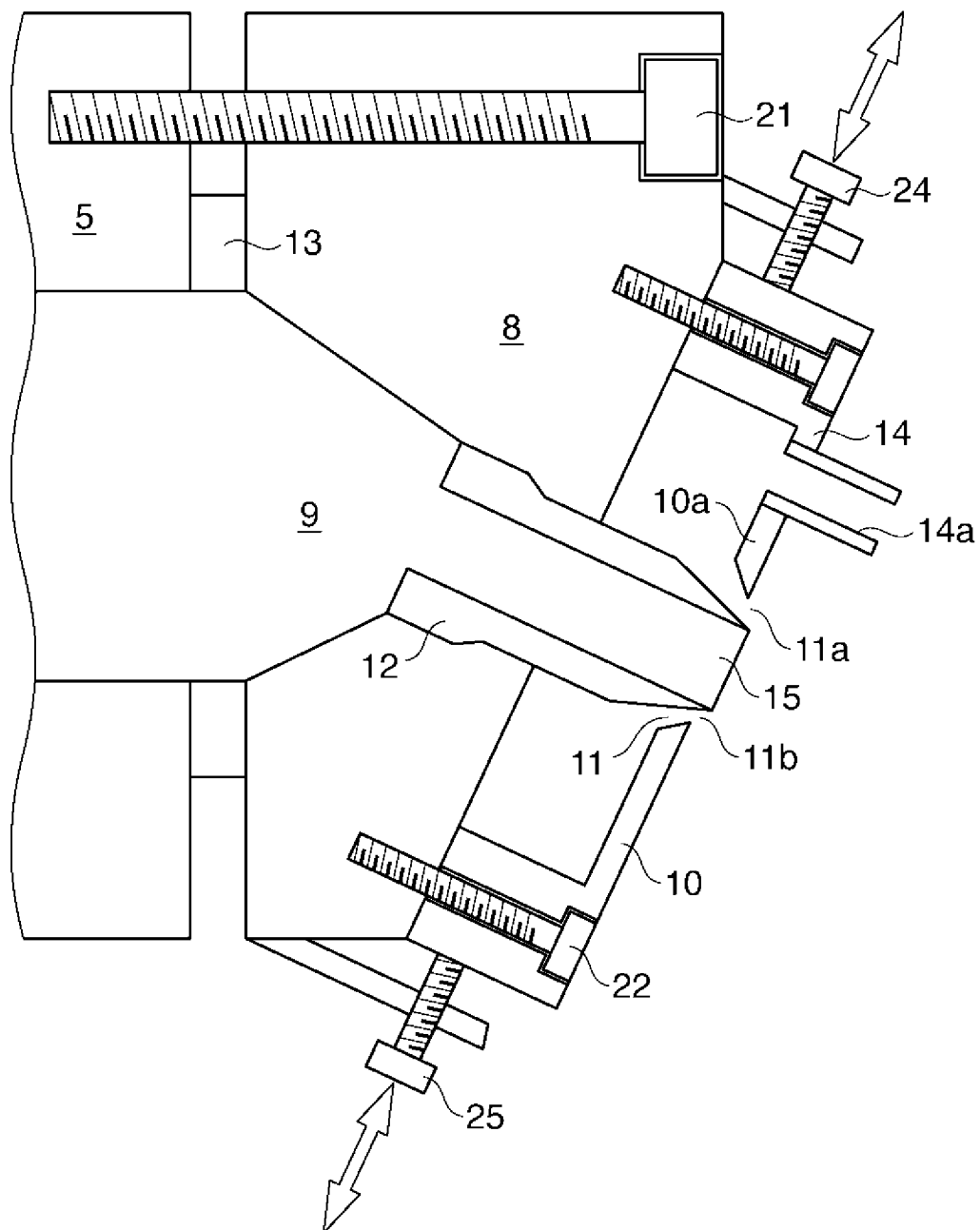
振動速度： $0.3\text{ mm/秒} \sim 5\text{ mm/秒}$

の範囲内で振動させながら、前記溶融樹脂の押し出しを行うことを特徴とする請求項9に記載の熱可塑性樹脂組成物の押出成型方法。

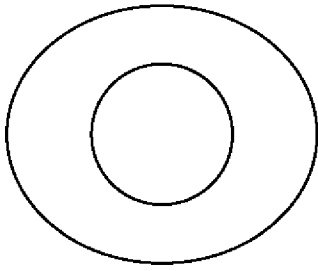


[図3]

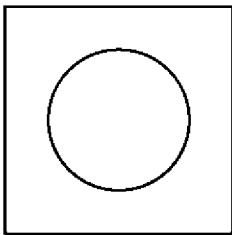




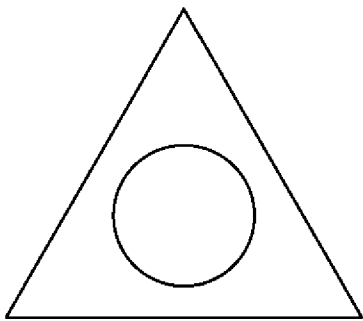
[図5A]



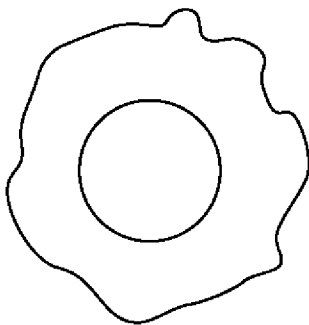
[図5B]



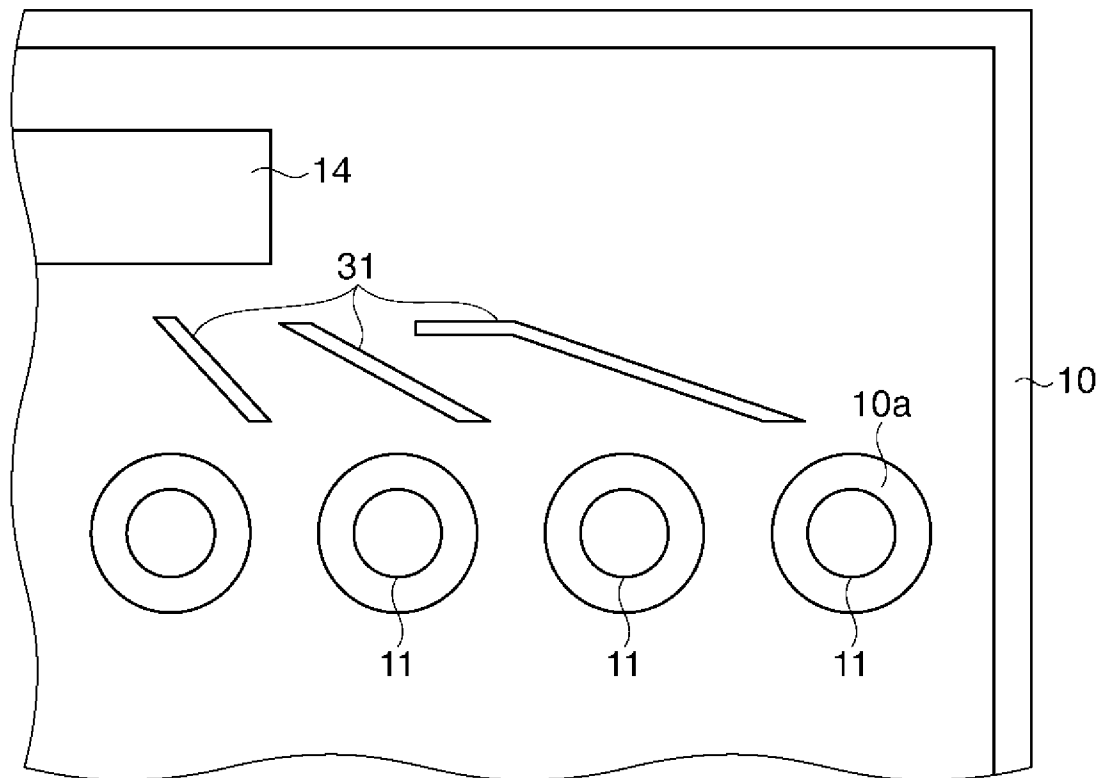
[図5C]



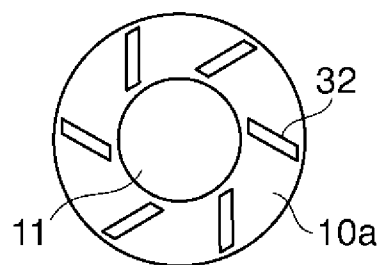
[図5D]



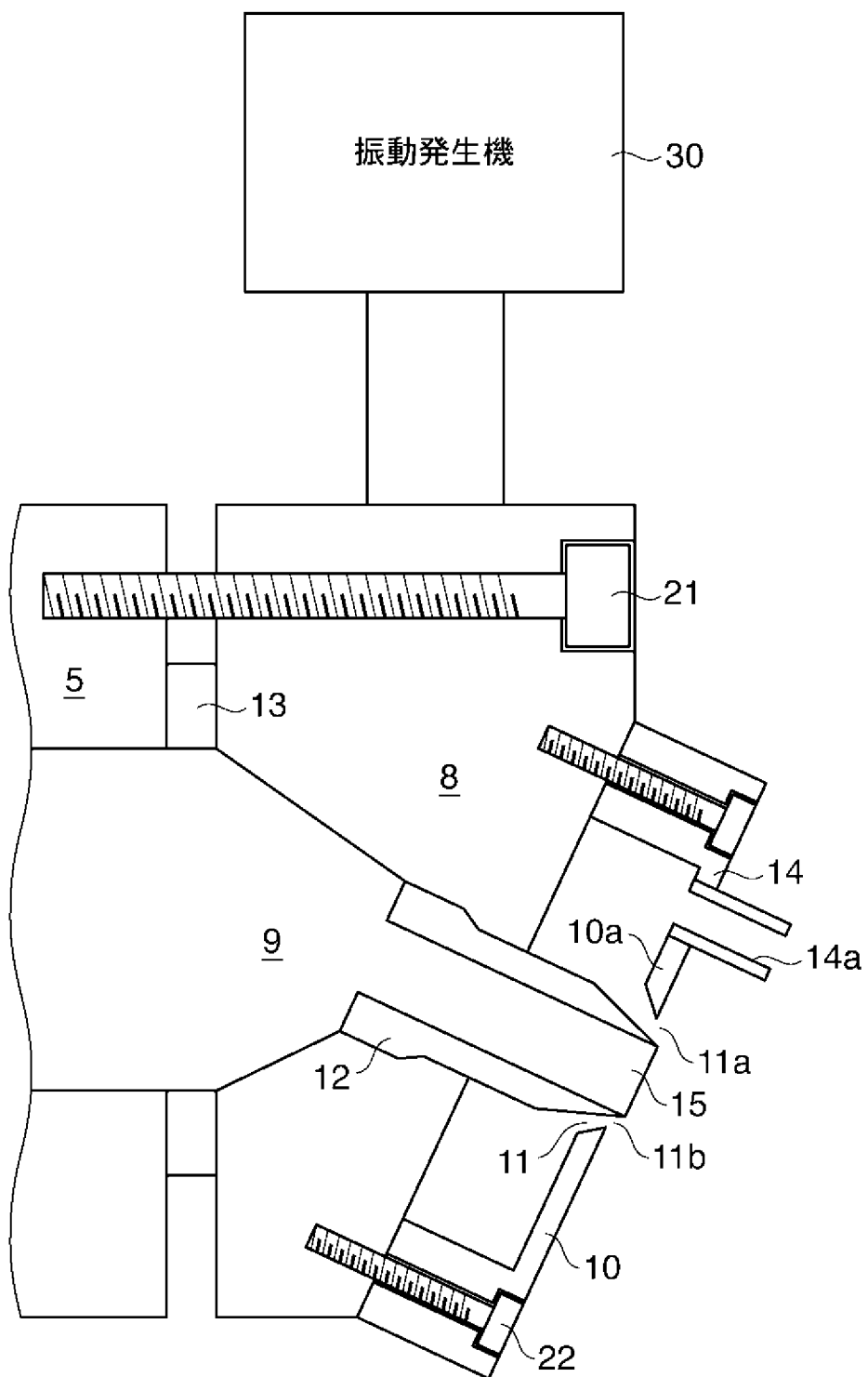
[図6A]



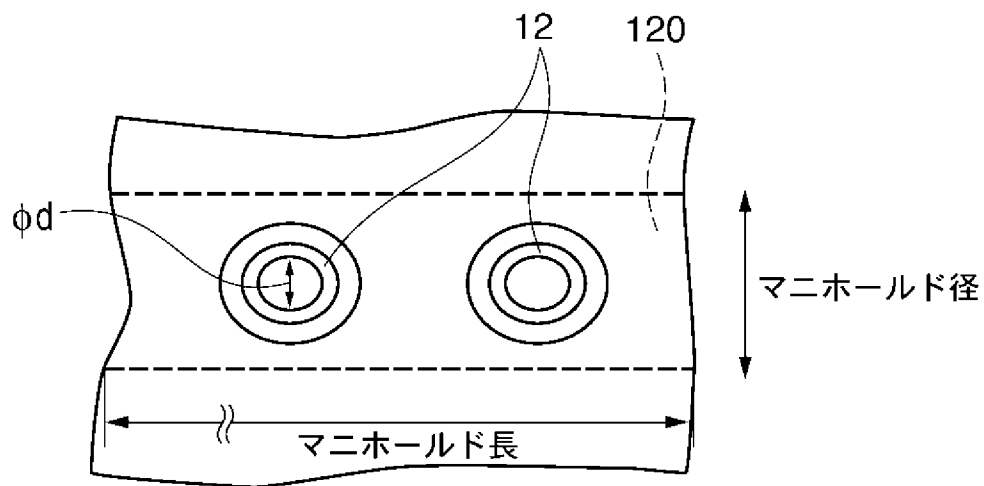
[図6B]



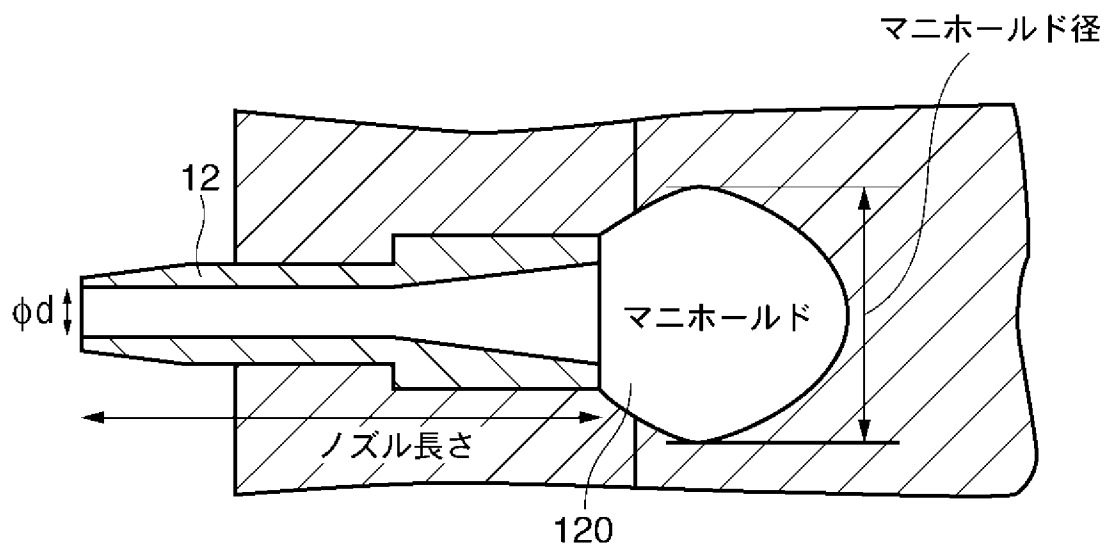
[図7]



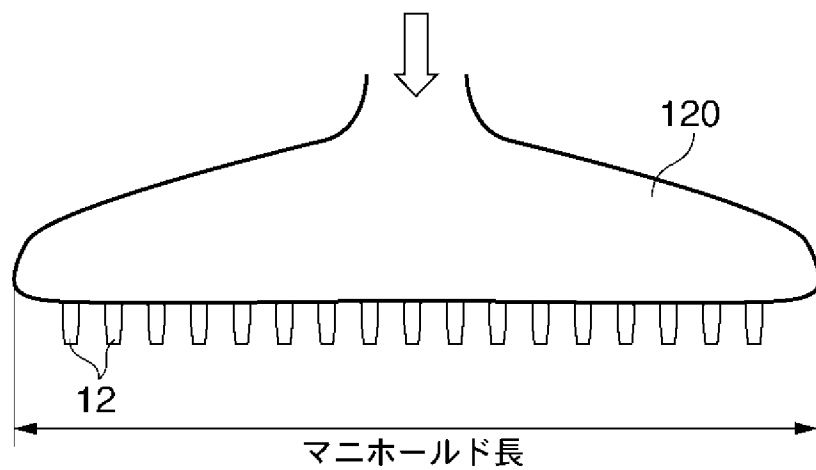
[図8A]



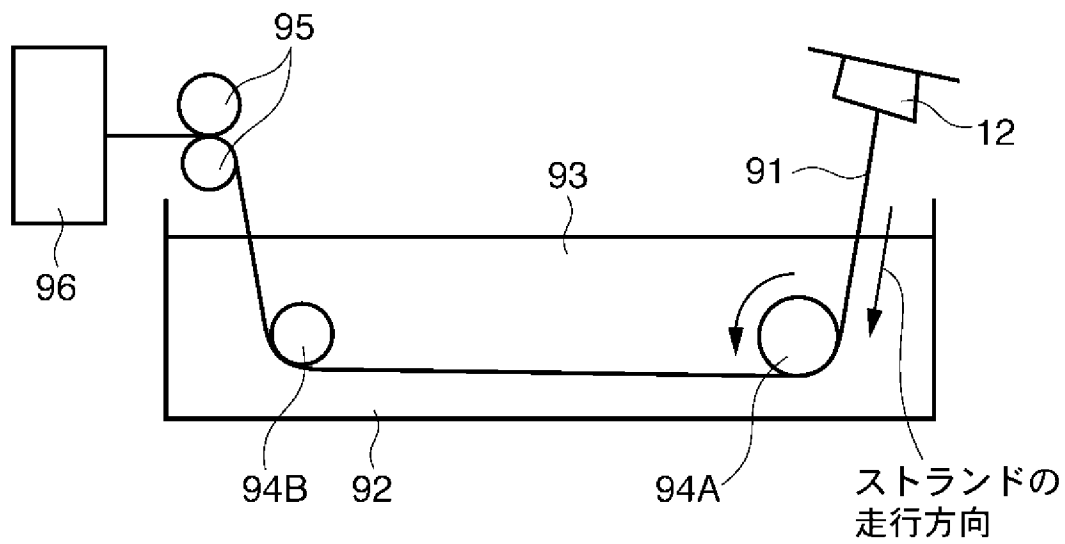
[図8B]



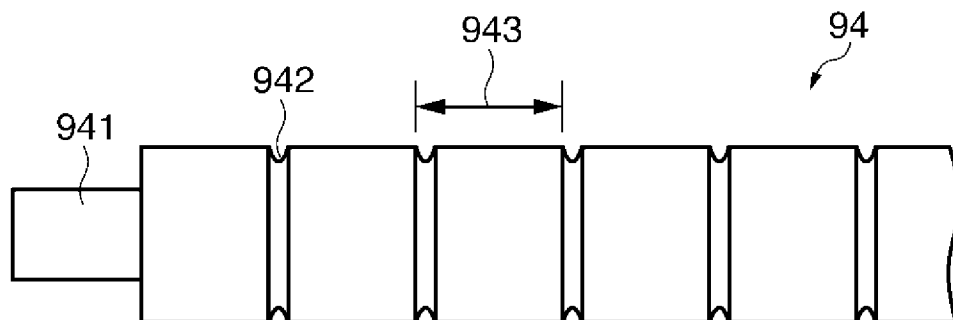
[図8C]



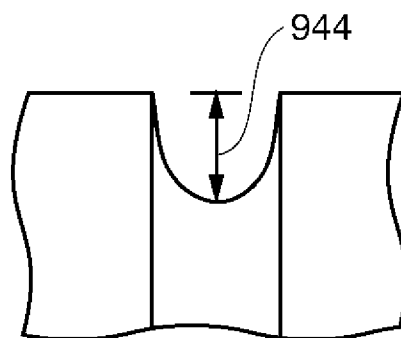
[図9A]



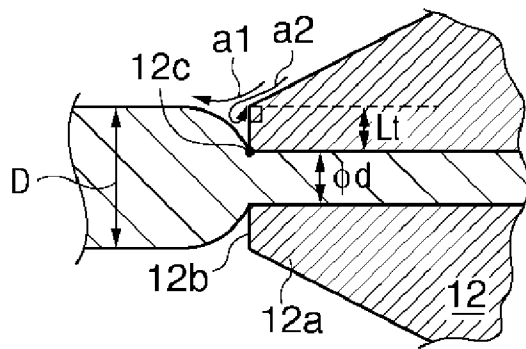
[図9B]



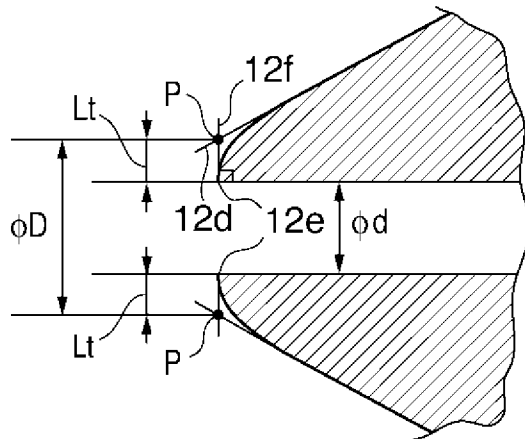
[図9C]



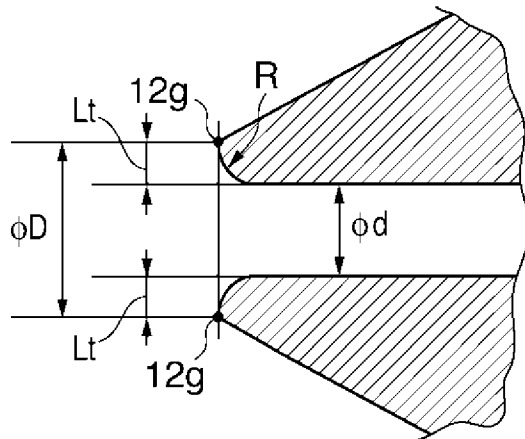
[図10A]



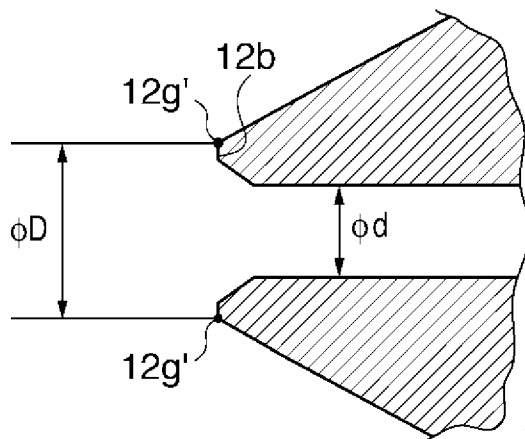
[図10B]



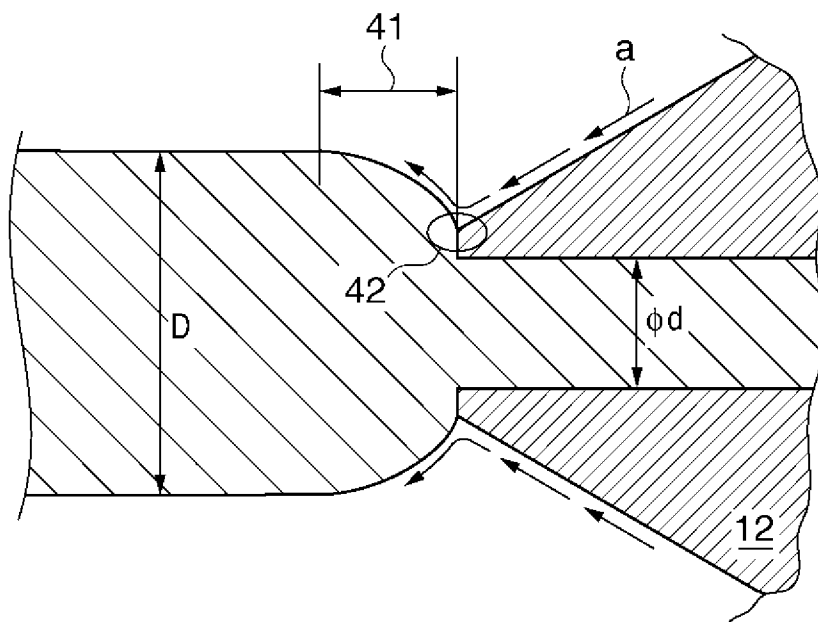
[図10C]



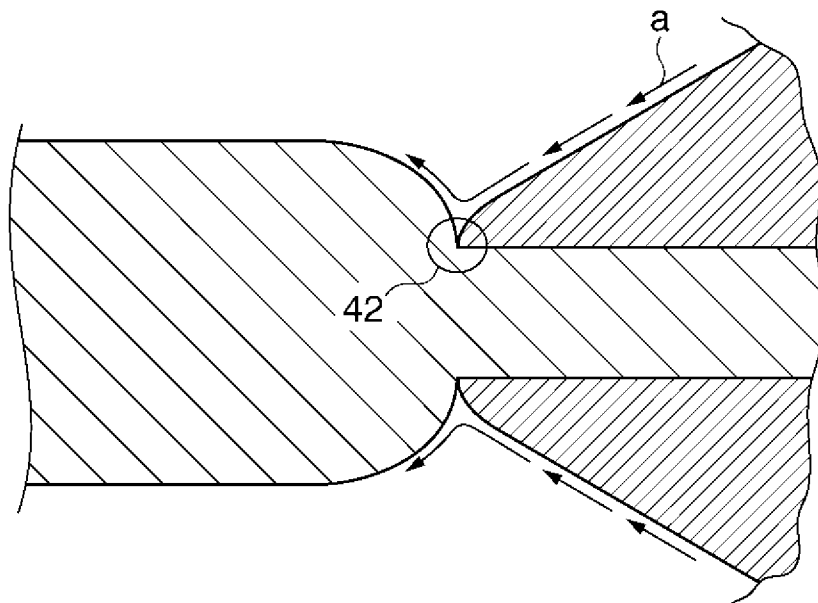
[図10D]



[図11A]



[図11B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29B9/06(2006.01) i, B29C47/12(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29B9/00-9/16, B29C47/00-47/96

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-264227 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 06 October 1998 (06.10.1998), claims; paragraphs [0010] to [0043]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3, 5, 8, 9, 12-14, 17
Y	JP 11-179781 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 06 July 1999 (06.07.1999), claims; paragraph [0021] (Family: none)	4, 6, 15, 19
A		7, 10, 11, 16, 18
Y	JP 4-135823 A (Hitachi Cable, Ltd.), 11 May 1992 (11.05.1992), claims (Family: none)	4, 19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 June, 2010 (07.06.10)Date of mailing of the international search report
15 June, 2010 (15.06.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003356

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-305761 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 28 October 2003 (28.10.2003), paragraphs [0006] to [0020]; fig. 1, 2 (Family: none)	6, 15
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 166866/1980 (Laid-open No. 89212/1982) (Fujikura Electric Wire Corp.), 02 June 1982 (02.06.1982), entire text (Family: none)	1-19
A	JP 9-225994 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 September 1997 (02.09.1997), entire text (Family: none)	1-19
A	JP 9-295334 A (Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.), 18 November 1997 (18.11.1997), entire text (Family: none)	1-19
A	JP 2007-320056 A (Mitsubishi Engineering- Plastics Corp.), 13 December 2007 (13.12.2007), entire text (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B29B9/06(2006.01)i, B29C47/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B29B9/00-9/16, B29C47/00-47/96

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 10-264227 A (三井化学株式会社) 1998. 10. 06, 【特許請求の範囲】 , 【0010】 - 【0043】 , 【図 1】 - 【図 3】 (ファミリーなし)	1-3, 5, 8, 9, 12-14, 17 4, 6, 15, 19 7, 10, 11, 16, 18
Y	JP 11-179781 A (住友ベークライト株式会社) 1999. 07. 06, 【特許請求の範囲】 , 【0021】 (ファミリーなし)	4, 19

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

奥野 剛規

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0

4 F

4 1 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 4-135823 A (日立電線株式会社) 1992. 05. 11, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	4, 19
Y	JP 2003-305761 A (株式会社日本製鋼所) 2003. 10. 28, 【0006】 - 【0020】, 【図 1】, 【図 2】 (ファミリーなし)	6, 15
A	日本国実用新案登録出願 55-166866 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-89212 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (藤倉電線株式会社) 1982. 06. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 9-225994 A (住友電気工業株式会社) 1997. 09. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 9-295334 A (三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社) 1997. 11. 18, 全文 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2007-320056 A (三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社) 2007. 12. 13, 全文 (ファミリーなし)	1-19