(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
2018年5月11日(11.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/084015 A1

(51) 国際特許分類:
B29B 13/06 (2006.01) *C08C 4/00* (2006.01)
B29C 47/60 (2006.01) *C08F 6/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/038199

(22) 国際出願日： 2017年10月23日(23.10.2017)

(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 2016-216702 2016年11月4日(04.11.2016) JP

(71) 出願人: 日本ゼオン株式会社 (**ZEON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目６番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 昌生 (**NAKAMURA, Masao**); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目６番２号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP). 純浦 健一郎 (**SUMIURA, Kenichiro**); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目６番２号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP). 今井 純一 (**IMAI, Junichi**); 〒1008246 東京都千代田区丸の内一丁目６番２号 日本ゼオン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (**ITOH, Tadashige** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ （明治安田生命ビル） １６階 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** EXTRUSION DRYER FOR RUBBERY POLYMER, DRYING METHOD OF RUBBERY POLYMER, AND PRODUCTION METHOD OF RUBBERY POLYMER

(54) 発明の名称： ゴム状重合体用押出乾燥機、ゴム状重合体の乾燥方法、およびゴム状重合体の製造方法

(57) **Abstract:** This extrusion dryer for a rubbery polymer comprises a cylinder which has a hopper for injection of a rubbery polymer at one end and a die at the other end, and a screw which is rotatably arranged inside of the cylinder and which has a shaft and a spiral flight formed on the outer peripheral surface of said shaft, wherein the shaft has multiple zones comprising a conveyance section and a compression section, and in the zone nearest to the die, the outer diameter of the shaft in the conveyance section is smaller than the outer diameter of the shaft in the compression section.

(57) 要約：ゴム状重合体が投入されるホッパーを一端に有し、ダイを他端に有するシリンダーと、前記シリンダー内に回転可能に配置され、シャフトと当該シャフトの外周面に形成された螺旋状のフライトとを有するスクリューとを備えたゴム状重合体用押出乾燥機であって、前記シャフトが搬送部と圧縮部とからなるゾーンを複数備え、前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記搬送部におけるシャフトの外径が、前記圧縮部におけるシャフトの外径より小さくなっている。

WO 2018/084015 A1

明　細　書

発明の名称 ：

ゴム状重合体用押出乾燥機、ゴム状重合体の乾燥方法、およびゴム状重合体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ゴム状重合体用押出乾燥機、ゴム状重合体の乾燥方法、およびゴム状重合体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ゴム状重合体の製造過程において、重合工程および凝固工程を経た後の水分を多く含むゴム状重合体を乾燥させる方法として、押出乾燥機を用いることが知られている（例えば、特許文献１）。

[0003] この押出乾燥機は、ゴム状重合体が投入されるホッパーを一端に、ダイを他端に有するシリンダーと、シリンダー内に回転可能に配置されたスクリューとを備えている。投入されたゴム状重合体は、押出乾燥機内で、圧縮、せん断作用等により高温、高圧が付与されつつダイまで搬送され、ダイのノズルから大気中に押し出される。このとき、ゴム状重合体に含まれていた水分が急激に気化して大気中に放出されるので、ゴム状重合体の含水率を一気に低下させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：ＷＯ２００６／０５４５２５号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、ダイのノズルから押し出される直前のゴム状重合体の温度および圧力は、押し出されるゴム状重合体の品質を決定するための重要な要素である。しかし、一般的に、上記温度および圧力を適切に制御することは難しい

。十分な圧力を得るためにスクリューの回転数を上げる等した場合、シリンダー中で不要な熱が発生し、その熱によってゴム状重合体が劣化し、場合によってはゲル化してしまうことがある。一方、不要な熱によるゴム状重合体の劣化を考慮した操作条件下では、乾燥が不十分となる場合がある。

[0006] 上記点に鑑みて、本発明の一形態においては、操作時に発生し得る不要な発熱を抑えることでゴム状重合体のゲル化を防止し、かつ乾燥が十分に行われたゴム状重合体を得ることが可能なゴム状重合体用押出乾燥機を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の一形態は、ゴム状重合体が投入されるホッパーを一端に有し、ダイを他端に有するシリンダーと、前記シリンダー内に回転可能に配置され、シャフトと当該シャフトの外周面に形成された螺旋状のフライトとを有するスクリューとを備えたゴム状重合体用押出乾燥機であって、前記スクリューが搬送部と圧縮部とからなるゾーンを複数備え、前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記搬送部におけるシャフトの外径が、前記圧縮部におけるシャフトの外径より小さいことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の一形態によれば、操作時に発生し得る不要な発熱を抑えることでゴム状重合体のゲル化を防止し、かつ乾燥が十分に行われた高品質のゴム状重合体を得ることが可能なゴム状重合体用押出乾燥機が提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る押出乾燥機を示す部分破断図である。

[図2]本発明の実施形態に係る押出乾燥機におけるスクリューの概略図である。

[図3]本発明の実施形態に係るゴム状重合体の製造方法の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、図面は、説明を分かりやすくするためのものであって、必ずしも実際の寸法比に従って描画されたものではない。

[0011] 図１に、本発明の一形態による押出乾燥機の概略的な構造を示す。図１には、例として、エクスパンション型押出乾燥機１０の部分破断図を示している。

[0012] 押出乾燥機１０は、図１に示すように、水分を含有するゴム状重合体（材料又は被乾燥物）が投入されるホッパー１を一端に有し、ダイ３を他端に有する円筒形のシリンダー２と、シリンダー２内に配置されたスクリュー（ワーム）６とを備えている。ホッパー１から供給されたゴム状重合体は、図２に示すスクリュー６の回転によってシリンダー２内をダイ３に向かって搬送される。この際、ゴム状重合体は、シリンダー２内のライナーとスクリュー６のフライト６２との間で、またブレーカーボルト７とスクリュー６のフライト６２との間でせん断、圧縮されることによって加熱され、加圧される。シリンダー２および／またはスクリュー６のシャフト６１に設けられた加熱手段によって加熱を行ってもよい。

[0013] シリンダー２内で高温、高圧が付与された含水ゴム重合体は、ダイ３まで搬送されて、ダイ３のノズルから大気中に噴出される。このとき、ゴム状重合体に含まれていた高温、高圧の水分等が一気に蒸発し、大気中に放出されることによって、乾燥（エクスパンション乾燥）が行われる。

[0014] スクリュー６は、駆動装置４によって駆動され、シリンダー２の内面と所定の間隙を保って回転可能に構成、配置されている。シリンダー２の内径は、ダイ３の近傍を除いて、ほぼ同一径となっている。

[0015] 図２に示すように、スクリュー６は、中空のシャフト６１とシャフト６１の外周面に突出するように形成された螺旋状のフライト（羽根）６２とを有している。フライト６２に切欠が設けられていることでフライト６２の螺旋形状は非連続になっており、シリンダー２の側面からシリンダー２の半径方向内側へと突出するように植え込まれたブレーカーボルト７と接触しないよ

うになっている。ブレーカーボルト７が設けられていない場合には、フライト６２の螺旋形状は連続的に形成することもできる。

[0016] 図２に示す押出乾燥機１０のスクリュー６は、第１ゾーン２１および第２ゾーン２２の２つのゾーンを有している。そして、第１ゾーン２１は、搬送部２１Ａと、搬送部２１Ａにホッパー１側で隣接する圧縮部２１Ｂとからなっており、ダイ３に最も近い第２ゾーン２２は、搬送部２２Ａと、搬送部２２Ａにホッパー１側で隣接する圧縮部２２Ｂとからなっている。また、第１ゾーン２１のホッパー１側に隣接した区分は、ホッパー部２５となっている。

[0017] 本実施形態では、スクリュー６が、搬送部と圧縮部とからなるゾーン２１、２２を複数有していることにより、温度および圧力の上昇が段階的に行われ、高温および高圧となる箇所を分散させることができるので、ダイに隣接する圧縮部および搬送部の負荷変動を小さくすることができる。

[0018] 水を多く含むゴム状重合体は固体としての性質を示すが、材料の均一性が低いために局所的に発熱しやすい。また、水を多く含むゴム状重合体は、熱伝導率が低いため温度分布や圧力分布が生じ、搬送が安定せず、サージング（押出乾燥機が逆流等により失速し、機能しなくなる現象）等を起こしやすい。このため、第１ゾーンで温度・圧力をかけて均一性を増し、第２ゾーンでさらに均一性を増すことで、搬送量、温度分布、圧力分布の均一性を段階的に高めることができ、均一な状態でエキスパンジョンさせることができる。その結果、ゴム状重合体が押出乾燥機のダイ３より出たときに、より均一な乾燥状態が得られる。複数のゾーンを設けることによるこの繰返しは、２以上あればよく、乾燥する材料の性質に応じて３以上の構成としてもよい。

[0019] 本実施形態では、ダイ３に最も近い第２ゾーン２２において、搬送部２２Ａにおけるシャフト６１の外径（スクリュー６の内径）d_{2A}が、圧縮部２２Ｂにおけるシャフト６１の外径d_{2B}より小さくなっている。図示の押出乾燥機１０では、スクリュー６の外径（フライト６２の外径）Ｄは一定となっているので、第２ゾーン２２におけるシャフト６１の外径が上記関係を有する

ことによって、第２搬送部２２Ａにおけるフライト６２の高さh_{2A}を、第２圧縮部２２Ｂにおけるフライト６２の高さh_{2B}より大きくすることができる。なお、スクリュー６におけるフライト高さｈは、スクリュー６の外半径（フライト６２の外半径）Ｄ／２からシャフト６１の外半径ｄ／２を引いたものに相当する。

[0020] ここで、シリンダー２内でのゴム状重合体の移送において生成する熱量は、せん断速度の２乗に比例する。そして、せん断速度は、ゴム状重合体がせん断応力を受ける方向の速度、すなわち回転数に比例し、フライト高さｈに反比例する。よって、フライト高さｈを大きくすれば、せん断速度が小さくなり、生成する熱量も低くなる。したがって、上述のように第２搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}を第２圧縮部２２Ｂのシャフト外径d_{2B}より小さくすることによって、生成する熱量（不可避的に発生する熱量）を小さくすることができる。その結果、ゴム状重合体の過剰な温度上昇を防いで、変質（ゲル化）を抑制することができる。

[0021] さらに、第２ゾーン２２において搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}を圧縮部２２Ｂのシャフト外径d_{2B}より小さくすることによって、第２ゾーン２２の搬送部２２Ａの内部の容積（搬送部２２Ａに収容できる材料の体積）が大きくなり、搬送体積V_{2A}も大きくなる。その結果、第２ゾーン２２における搬送部２２Ａの搬送体積V_{2A}の、圧縮部２２Ｂの搬送体積V_{2B}に対する比の値（搬送体積比または圧縮比（$V_{2A}／V_{2B}$））を大きくすることができる。つまり、圧縮部２２Ｂでのゴム状重合体の圧縮度合いを大きくすることができる。これにより、圧縮部通過後のゴム状重合体の圧力を高くすることができるので、押出し時の水分蒸発率を上げることができ、乾燥を促進させることが可能となる。例えば、４０質量％程度の含水率（水分率）のゴム状重合体を押出乾燥させて、１０質量％以下の含水率にすることができる。

[0022] このように、本実施形態によれば、過剰な温度上昇を抑えることによってゴム状重合体の劣化を防止しつつ、乾燥に必要な圧力を確保することができるので、高品質のゴム状重合体を安定して製造することができる。

[0023] また、本実施形態では、ダイ３に最も近いゾーンにおいて上記関係（d_{2A}＜d_{2B}）を有しているため、製造において特に重要な押出し直前位置でのゴム状重合体の温度および圧力（或いは出口温度および出口圧力）を良好に制御することができる。

[0024] また、本実施形態によって不要な熱を抑制できることから、従来の構成に比べて、例えばスクリュー６の回転数Ｎを上げることが可能になる。これによって、単位時間当たりの乾燥ゴム状重合体の回収量を増加させることができ、生産性も高めることができる。

[0025] 第２ゾーン２２におけるスクリュー６のフライト６２のピッチは、図２に示すように、ほぼ一定となっている。つまり、第２ゾーン２２では、第２搬送部２２Ａと第２圧縮部２２Ｂとでフライト６２のピッチを相違させることによってではなく、シャフト６１の外径ｄを相違させることによって、搬送体積比（V_{2A}／V_{2B}）を大きくしている。

[0026] なお、第２搬送部２２Ａにおけるフライト６２のピッチを第２圧縮部２２Ｂにおけるフライト６２のピッチよりも大きくした場合、第２ゾーン２２での搬送体積比（V_{2A}／V_{2B}）は大きくなるが、せん断速度が大きくなるため、発熱量は大きくなる。そのため、押出し直前でのゴム状重合体の温度が過度に上昇し、適切に制御できない可能性がある。

[0027] 但し、第２搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}を第２圧縮部２２Ｂのシャフト外径d_{2B}より小さくして、不要な熱の発生が抑制されているのであれば、第２搬送部２２Ａと第２圧縮部２２Ｂとで、フライト６２のピッチを相違させてもよい。

[0028] 第２ゾーン２２における第２搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}は、搬送部２２Ａのホッパー１側の端部からダイ３側の端部に亘って一定であることが好ましいが、設計上、図２に示すように、搬送部２２Ａの両端においてシャフト６１にテーパが設けられていてもよい。その場合、ホッパー１側の端部とダイ３側の端部との間の、ほぼ一定となっている中央部分のシャフト外径を、シャフト外径d_{2A}としてよい。

[0029] また、搬送体積についても、第２ゾーン２２における第２搬送部２２Ａでは、スクリュー６１のホッパー１側の端部とダイ３側の端部との間の、シャフト外径がほぼ一定となる中央部分における搬送体積を、搬送体積V_{2A}としてよい。

[0030] 本実施形態では、第２ゾーン２２における圧縮部２２Ｂのシャフト外径d_{2B}と搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}との比は、１：０．８～１：０．９８であることが好ましく、１：０．８５～１：０．９６であるとより好ましい。１：０．９８以下とすることで、乾燥機内での不要な発熱を抑制して過剰な温度上昇を回避しつつ、第２ゾーン２２における搬送体積比（V_{2A}／V_{2B}）を大きくして乾燥のための圧力を確保する効果を高めることができる。よって、ゴム状重合体の劣化（ゲル化）を防ぎつつ、一層高い乾燥効率を得ることができる。また、１：０．８以上とすることで、ゴム状重合体の押出操作に十分なシャフト６１の強度を確保することができる。

[0031] ダイ３に最も近い第２ゾーンにおいては、第２搬送部２２Ａのフライト６１の幅（厚み）w_{2A}が、第２圧縮部２２Ｂのフライト６１の幅w_{2B}より小さくなっていると好ましい。これにより、第２搬送部２２Ａの内体積（搬送部２２Ａに収容できる材料の体積）を大きくすることができるため、第２ゾーン２２における搬送体積比（V_{2A}／V_{2B}）を大きくすることができる。よって、第２搬送部２２Ａのフライト幅w_{2A}を第２圧縮部２２Ｂのフライト６１の幅w_{2B}より小さくした場合、搬送体積比（V_{2A}／V_{2B}）を大きくするという観点からは、その分だけ、搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}を小さくする必要はなくなる。つまり、スクリュー６のシャフト６１の強度を維持しつつ、搬送体積比（V_{2A}／V_{2B}）を大きくすることができる。

[0032] 第２圧縮部２２Ｂのフライトの幅w_{2B}と第２搬送部２２Ａのフライトの幅w_{2A}との比は、押出乾燥機１０およびスクリュー６のサイズにもよるが、１：０．４～１：０．８であると好ましく、１：０．４５～１：０．６であるとより好ましい。１：０．８以下とすることで、搬送体積比を大きくし、押し出される直前のゴム状重合体の圧力を上昇させることができる。また、１

：０．４以上とすることで、スクリュー６のシャフト６１およびフライト６２自体の強度を確保することができる。

[0033] なお、w_{2A}をw_{2B}より小さくしても、ゴム状重合体から第２搬送部２２Ａのフライト６２が受ける圧力は、第２圧縮部２２Ｂにおいてフライト６２が受ける圧力よりも小さいので、フライト６２の強度への影響は少ない。

[0034] また、本実施形態では、ダイに最も近い第２ゾーン２２において、第２圧縮部２２Ｂにおいてスクリューが１回転する際に搬送されるゴム状重合体の体積V_{2B}と、第２搬送部２２Ａにおいてスクリューが１回転する際に搬送されるゴム状重合体の体積V_{2A}との比は、１：１を超えることが好ましい。例えば、１：１．１～１：５とすることが好ましく、１：１．５～１：２．５とすることがより好ましく、１：１．６～１：２．２とするとより好ましく、１：１．８～１：２．０とするとさらに好ましい。１：１．１以上とすることで、押し出される直前のゴム状重合体の圧力を高くすることができる。その結果、押し出されたゴム状重合体の水分が大気中で蒸発することを促進でき、含水率の小さい高品質のゴム状重合体を得ることができる。また、１：５以下とすることで、押出乾燥機の機械的な強度を維持することができる。

[0035] 図２においては、第１ゾーン２１は第２ゾーン２２とは異なる構成を有している。すなわち、第１ゾーン２１における第１搬送部２１Ａのシャフト外径は、第１圧縮部２１Ｂのシャフト外径と同じである。また、第１搬送部２１Ａのフライト６２のピッチは、第１圧縮部２１Ｂのフライト６２のピッチより大きく、第１搬送部２１Ａと第１圧縮部２１Ｂとではフライト６２の幅は等しくなっている。図示の例による第１ゾーン２１では、搬送部と圧縮部とでフライト６２のピッチを相違させることによって、搬送体積比を１より大きくしている。

[0036] しかし、第１ゾーン２１は、上記以外の構成を有していてもよく、第２ゾーン２２と同様の構成を有していてもよい。例えば、第１搬送部２１Ａにおけるシャフト外径を、第１圧縮部２１Ｂにおけるシャフト外径より小さくす

ることができる。これにより、第２ゾーン２２で得られるのと同様の効果、すなわち不要な発熱を抑えつつ、ゴム状重合体の乾燥も十分に促進させることができるという効果を第１ゾーン２１でも得ることができ、さらに高品質のゴム状重合体を得ることができる。

[0037] その場合、第１ゾーン２１においても、第２ゾーン２２と同様に、圧縮部２１Ｂのシャフト外径と搬送部２１Ａのシャフト外径との比を、１：０．８～１：０．９８とすること好ましく、１：０．８５～１：０．９６とするとより好ましい。

[0038] また、第１ゾーン２１において、圧縮部２１Ａにおいてスクリューが１回転する際に搬送されるゴム状重合体の体積と、搬送部２１Ｂにおいてスクリューが１回転する際に搬送されるゴム状重合体の体積との比を１：１超とすることができる。また、この比は、１：１．５～１：２．５とすることが好ましく、１：１．６～１：２．２とするとより好ましく、１：１．８～１：２．０とするとさらに好ましい。

[0039] さらに、第１搬送部２１Ａのフライト幅が第１圧縮部２１Ｂのフライト幅より小さくなっていてもよい。その比は、１：０．４～１：０．８であると好ましく、１：０．４５～１：０．６であるとより好ましい。

[0040] 図２の形態では搬送部と圧縮部とからなるゾーンは２つであるが、押出乾燥機１０には、このようなゾーンが３つ以上あってもよい。この場合、ダイ３に最も近い第２ゾーン２２よりも入口側に設けられている第１ゾーン２１が複数あってもよい。その場合には、上記のように、複数の第１ゾーン２１それぞれにおいて、搬送部２１Ａにおけるシャフト６１の外径を、圧縮部２１Ｂにおけるシャフト６１の外径より小さくすることで、不要な発熱を抑えることができる。また、複数の第１ゾーン２１それぞれにおいて搬送体積比を大きくすることができるので、ゴム状重合体が押し出される直前の圧力も十分に高く維持することができる。

[0041] なお、上述の形態では、シリンダー２の内径および外径、並びにスクリュー６の外径が軸線方向に一定であるものを用いているが、これらの径は必ず

しも一定でなくともよい。上記径の１つ以上が軸線方向で変化している場合であっても、第２搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}を第２圧縮部２２Ｂのシャフト外径d_{2B}より小さくする、或いは、第２搬送部２２Ａのフライト高さh_{2A}を第２圧縮部２２Ｂのフライト高さh_{2B}より大きくすることによって、押出乾燥機１０内での過剰な発熱を抑えつつ、乾燥を良好に行うことができるという本願発明の効果を得ることができる。

[0042] 本実施形態によって押出乾燥されるゴム状重合体の種類は、特に限定されないが、例えば、ブタジエンゴム（ＢＲ）、スチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）、イソプレンゴム（ＩＲ）、スチレン－イソプレンブロックポリマー（ＳＩＳ）、スチレン－ブタジエンブロックポリマー（ＳＢＳ）、ニトリルブタジエンゴム（ＮＢＲ）、クロロプレンゴム（ＣＲ）などのジエン系ゴム、ブチルゴム（ＩＩＲ）、エチレン－プロピレン－ジエンターポリマーゴム（ＥＰＤＭ）、アクリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、フッ素ゴムなどのオレフィン系ゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴムなどを例示することができる。これらの中でも、本実施形態は、ＢＲ、ＳＢＲの押出乾燥において好適に用いられる。

[0043] 本実施形態では、上述の押出乾燥機１０を用いてゴム状重合体を乾燥させるゴム状重合体の乾燥方法を提供する。また、本実施形態では、上述の押出乾燥機１０を用いたゴム状重合体の製造方法も提供する。

[0044] 図３は、本発明の実施形態に係るゴム状重合体の製造方法の一例を示すフローチャートである。図３に示すように、本例のゴム状重合体の製造方法は、重合工程Ｓ１、凝固工程Ｓ２、脱水工程Ｓ３、押出乾燥工程Ｓ４、振動乾燥工程Ｓ５、成形工程Ｓ６を含む。

[0045] 重合工程Ｓ１では、ブタジエン等のゴム原料を乳化重合、溶液重合等の重合反応により重合してゴム状重合体のラテックス、重合体溶液等を得る。凝固工程Ｓ２では、ゴム状重合体の溶液やラテックスをスチームストリッピング法により脱溶媒して、あるいは塩凝固させてゴム状重合体のスラリーを調製する。脱水工程Ｓ３では、ゴム状重合体のスラリーを押出機型スクイザー

等の脱水機を用いて脱水し、所定の含水率を有するクラムを得る。

[0046] 押出乾燥工程Ｓ４では、脱水したゴム状重合体のクラムを、上述の押出乾燥機１０を用いて押出乾燥する。振動乾燥工程Ｓ５では、押出乾燥工程Ｓ４を経たゴム状重合体を、移動する振動ベルトに載せ、振動させながら加熱して乾燥する。ゴム状重合体の加熱は、ゴム状重合体に直接熱風を接触させたり、間接的に熱媒体を接触させたりすることにより行うことができる。

[0047] 成形工程Ｓ６では、振動乾燥工程Ｓ５を経たゴム状重合体の質量を測定し、成形機を用いて所定の寸法のベールに成形する。ベールは、例えば、短辺３６ｃｍ、長辺７３ｃｍ、高さ１８ｃｍの寸法を有する直方体形状とすることができる。

[0048] 本実施形態による乾燥方法またはゴム状重合体の製造方法においては、乾燥工程における不要な熱の発生を防ぐことにより、ゴム状重合体の均一な乾燥が可能になるため、ヒートロスを低減することができる。なお、ヒートロス（％）は、得られたゴム状重合体をサンプリングし、送風型乾燥機等により乾燥を行い、乾燥前後のゴム状重合体の質量を測定し、｛［（乾燥前のゴム状重合体の質量）－（乾燥後のゴム状重合体の質量）］／（乾燥前のゴム状重合体の質量）｝×１００より求められる。

[0049] また、異常な温度上昇によるゴム状重合体の劣化を防止しつつ、高い出口圧力を確保してゴム状重合体中の水分の蒸発率を大きくすることができるので、高品質のゴム状重合体を得ることができる。さらに、ゴム状重合体を劣化させることなく、より高い回転数Ｎでの操作が可能になるため、生産効率も高めることができる。

実施例

[0050] ［ブタジエンゴム（ＢＲ）の乾燥・製造］

（実施例１）

押出乾燥機１０として、エクスパンション型押出乾燥機（ライナー内径３５５ｍｍ、回転数６０～３００ｒｐｍ、内部圧力０．０１～６ＭＰａＧ）を用いた。押出乾燥機１０のスクリュー６は、図２に示す構成を有するものを

使用し、そのスクリュー外径は３５２ｍｍであった。

[0051] スクリュー６のシャフト外径（フライト外径）は、第１搬送部２１Ａのみにおいて２５７ｍｍとし、それ以外の区分（ホッパー部２５、第１搬送部２１Ａ、第１圧縮部２１Ｂ、第２圧縮部２２Ｂ）においては２７３ｍｍとした。また、スクリュー６のフライト幅は、第２搬送部２２Ａのみにおいて１５ｍｍとし、それ以外（ホッパー部２５、第１搬送部２１Ａ、第１圧縮部２１Ｂ、第２圧縮部２２Ｂ）において３１ｍｍとした。

[0052] スクリュー１回転当たりのゴム状重合体の搬送体積は、ホッパー部２５において５２９３ｃｍ^3、第１搬送部２１Ａで２３００ｃｍ^3、第１圧縮部２１Ｂで９８７ｃｍ^3、第２搬送部２２Ａで１５８４ｃｍ^3、第２圧縮部２２Ｂで９８７ｃｍ^{3}とした。

[0053] ゴム状重合体としては、溶液重合により製造されたブタジエンゴム（ＢＲ）を、スチームストリッピング法によって脱溶媒して凝固させ、脱水機により脱水したもの（クラム）を準備した。脱水機による脱水後のブタジエンゴム（ＢＲ）の含水率は、１２％であった。

[0054] 上記の押出乾燥機１０を、ダイ温度が約１５０℃となるように制御しながら、上記のゴム状重合体の押出乾燥を行った。

[0055] 押出乾燥工程後のブタジエンゴム（ＢＲ）の含水率は、４．８％であった。また、運転中のシャフト回転数Ｎ（ｒｐｍ）、回収量Ｑ（ｋｇ／ｈ）を平均値で記録した。

[0056] 押出乾燥工程後、さらに振動乾燥工程および成形工程を行って、ベール（短辺３６ｃｍ×長辺７３ｃｍ×高さ１８ｃｍ程度）を得た。このゴム状重合体のベールについて、目視で乾燥評価を行った。乾燥評価は、具体的には、製造時間１時間あたりに得られたベールについて、その表面に現れている直径１０ｍｍ以上の白色の箇所（白色部分）の数を目視にて数えることにより行った。ゴム状重合体は、十分な乾燥が行われていれば、ベールの色は均一な黄色となるはずであるが、水分が残っているとその部分は光の散乱によって白色部分として観察される。よって、ベールの白色部分の個数が少ないほ

ど乾燥が十分に行われており、その数が多いほど乾燥が不十分であったことを示す。

[0057] また、成形工程後にサンプリングしたゴム状重合体（ベール）について、送風型乾燥機（１０５℃、１時間）により含水率を測定し、ヒートロス（％）を算出した。ヒートロスは、｛［（成形工程後に得られたサンプルの質量）－（送風型乾燥機による乾燥後のサンプルの質量）］／（成形工程後に得られたサンプルの質量）｝×１００より求めた。

[0058] 押出乾燥の条件および結果を表１、２に示す。

[0059]

[表1]

No.	ゴム種	シャフト外径						搬送体積					
		第2ゾーン			第1ゾーン			第2ゾーン			第1ゾーン		
		第2圧縮部 d_{2B} (mm)	第2搬送部 d_{2A} (mm)	外径比 d_{2A}/d_{2B}	第1圧縮部 d_{1B} (mm)	第1搬送部 d_{1A} (mm)	外径比 d_{1A}/d_{1B}	第2圧縮部 V_{2B} (cm^3)	第2搬送部 V_{2A} (cm^3)	搬送体積比 V_{2A}/V_{2B}	第1圧縮部 V_{1B} (cm^3)	第1搬送部 V_{1A} (cm^3)	搬送体積比 V_{1A}/V_{1B}
実施例1	BR	273	257	0.94	273	273	1	987	1584	1.60	987	2300	2.33
実施例2		273	244	0.89	273	273	1	987	1809	1.83	987	2300	2.33
比較例1		273	273	1	273	273	1	987	980	0.99	987	2300	2.33
比較例2		273	273	1	273	273	1	987	980	0.99	987	980	0.99
実施例3	SBR	273	257	0.94	273	273	1	987	1584	1.60	987	2300	2.33
実施例4		273	244	0.89	273	273	1	987	1809	1.83	987	2300	2.33
比較例3		273	273	1	273	273	1	987	980	0.99	987	2300	2.33
比較例4		273	273	1	273	273	1	987	980	0.99	987	980	0.99

[0060] [表2]

No.	ゴム種	白色部分の個数 *1	ダイ温度の維持 *2	ヒートロス *3	回収量Q (kg/h)	回転数N (rpm)
実施例1	BR	6	○	0.50%	4200	130
実施例2		2	○	0.30%	4500	140
比較例1		63	○	1.0%	4000	120
比較例2		ゲル化	×	-	2500	160
実施例3	SBR	3	○	0.40%	5700	220
実施例4		1	○	0.20%	6000	270
比較例3		53	○	0.90%	5500	200
比較例4		ゲル化	×	-	3000	270

*1…製造時間1時間当たりに得られたベールの表面に現れた直径10 mm以上の白色部分の数

*2…○: ダイ温度を制御できた
×: ダイ温度を制御できなかった

*3…成形工程後のベールの一部を切り出し、送風乾燥機(105℃、1時間)で乾燥することによって求めた

(実施例２)

第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー６のシャフト外径d_{2A}を２４４ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー１回転当たりのゴム状重合体の搬送体積V_{2A}を１８０９ｃｍ^{3}としたこと以外は、実施例１と同様にしてゴム状重合体の製造を行い、同様の評価を行った。

[0061] （比較例１）

第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー６のシャフト外径d_{2A}を２７３ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａのフライト幅w_{2A}を３１ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー１回転当たりのゴム状重合体の搬送体積V_{2A}を９８０ｃｍ^{3}としたこと以外は、実施例１と同じ条件でゴム状重合体の製造を行い、同様の評価を行った。

[0062] なお、比較例１においては、スクリュー全体を通して（ホッパー部２５、第１搬送部２１Ａ、第１圧縮部２１Ｂ、第２搬送部２２Ａ、第２圧縮部２２Ｂにおいて）、シャフト外径及びフライト幅が一定となっている。

[0063] （比較例２）

第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー６のシャフト外径d_{2A}を２７３ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａのフライト幅w_{2A}を３１ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー１回転当たりのゴム状重合体の搬送体積V_{2A}を９８０ｃｍ^{3}とし、さらに第１搬送部２１Ａのフライトのピッチを変更して第１搬送部２１Ａの搬送体積V_{1A}を９８０ｃｍ^{3}としたこと以外は、実施例１と同じ条件でゴム状重合体の製造を行い、同様の評価を行った。

[0064] なお、比較例２においても、スクリュー全体を通して（ホッパー部２５、第１搬送部２１Ａ、第１圧縮部２１Ｂ、第２搬送部２２Ａ、第２圧縮部２２Ｂにおいて）シャフト外径及びフライト幅は一定となっている。また、比較例２においては、第１ゾーン２１および第２ゾーン２２で、搬送体積比は等しい。

[0065] 表１、２より、第２ゾーン２２における第２搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}を第２圧縮部２２Ｂのシャフト外径d_{2B}より小さくした実施例１、２では、比較例１に比べて、得られたゴム状重合体で観察される白色箇所の数が

小さく、またヒートロスも低く、均一にかつ十分に乾燥された高品質のゴム状重合体が得られることが分かった。

[0066] さらに、実施例１、２の回転数Ｎは比較例１より高くなっている。また、回収量Ｑも高くなっており、生産性が向上していることが分かる。これは、実施例１、２では、異常な熱の発生を抑制できたため、高い回転数Ｎであっても高品質のゴム状重合体を得ることができたことを示す。

[0067] 一方、第２ゾーン２２における第２搬送部２２Ａと第２圧縮部２２Ｂとでシャフト外径が同じである比較例１、２では、実施例１、２と比較して品質の良いゴム状重合体は得られなかった。すなわち、比較例１では、ダイ温度の制御は良好にできたものの、得られたゴム状重合体のベールの白色箇所の数が多く、またヒートロスも高く、実施例１、２と比較して水分が多いことが分かる。比較例２においては、１５０℃のダイ温度を制御することができず、ゴム状重合体の劣化が起こり、ゲル化が観察された。なお、比較例２はゲル化し、その後の製造工程を続けることができなかったため、ヒートロスの算出はしていない。

[0068] ［スチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）の乾燥・製造］

（実施例３）

ゴム状重合体の種類として、溶液重合により製造されたスチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）を用い、ダイ温度が約１６０℃となるよう押出乾燥機１０を制御したこと以外は、実施例１と同様にして製造を行い、実施例１と同様の評価を行った。

[0069] なお、脱水機による脱水後のスチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）の含水率は、約１６％であった。また、押出乾燥工程後のスチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）の含水率は、５．２％であった。

[0070] （実施例４）

第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー６のシャフト外径d_{2A}を２４４ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー１回転当たりのゴム状重合体の搬送体積V_{2A}を１８０９ｃｍ^{3}としたこと以外は、実施例３と同様にして

ゴム状重合体の製造を行い、同様の評価を行った。

[0071] （比較例３）

第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー６のシャフト外径d_{2A}を２７３ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａのフライト幅w_{2A}を３１ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー１回転当たりのゴム状重合体の搬送体積V_{2A}を９８０ｃｍ^{3}としたこと以外は、実施例３と同じ条件でゴム状重合体の製造を行い、同様の評価を行った。

[0072] なお、比較例３においては、スクリュー全体を通して（ホッパー部２５、第１搬送部２１Ａ、第１圧縮部２１Ｂ、第２搬送部２２Ａ、第２圧縮部２２Ｂにおいて）、シャフト外径及びフライト幅は一定となっている。

[0073] （比較例４）

第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー６のシャフト外径d_{2A}を２７３ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａのフライト幅w_{2A}を３１ｍｍに変更し、第２搬送部２２Ａにおけるスクリュー１回転当たりのゴム状重合体の搬送体積V_{2A}を９８０ｃｍ^{3}とし、さらに第１搬送部２１Ａのフライトのピッチを変更して第１搬送部２１Ａの搬送体積V_{1A}を９８０ｃｍ^{3}としたこと以外は、実施例３と同じ条件でゴム状重合体の製造を行い、同様の評価を行った。

[0074] なお、比較例４においても、スクリュー全体を通して（ホッパー部２５、第１搬送部２１Ａ、第１圧縮部２１Ｂ、第２搬送部２２Ａ、第２圧縮部２２Ｂにおいて）、シャフト外径及びフライト幅は一定となっている。また、比較例４においては、第１ゾーン２１および第２ゾーン２２で、搬送体積比は等しい。

[0075] 表１、２より、第２ゾーン２２における第２搬送部２２Ａのシャフト外径d_{2A}を第２圧縮部２２Ｂのシャフト外径d_{2B}より小さくした実施例３、４では、比較例３に比べて、得られたゴム状重合体で観察される白色箇所の数が小さく、またヒートロスも小さく、均一かつ十分に乾燥された高品質のゴム状重合体が得られることが分かった。

[0076] さらに、実施例３、４の回転数Ｎは比較例３より高くなっている。また、

回収量Ｑも高くなっており、生産性が向上していることが分かる。これは、実施例３、４では異常な熱の発生を抑制できたため、高い回転数Ｎであっても高品質のゴム状重合体を得ることができたことを示す。

[0077] 一方、第２ゾーン２２における第２搬送部２２Ａと第２圧縮部２２Ｂとでシャフト外径が同じである比較例３、４では、実施例３、４と比較して品質の良いゴム状重合体は得られなかった。すなわち、比較例３では、ダイ温度の制御はできたものの、得られたゴム状重合体のベールの白色箇所の数が多く、またヒートロスも高く、実施例３、４に比べて水分が多いことが分かる。比較例４においては、１６０℃のダイ温度を制御することができず、ゴム状重合体の劣化が起こり、ゲル化が観察された。なお、比較例４はゲル化し、その後の製造工程を続けることができなかったため、ヒートロスの算出はしていない。

[0078] 本出願は、２０１６年１１月４日に日本国特許庁に出願された特願２０１６－２１６７０２号に基づく優先権を主張するものであり、その全内容は参照をもってここに援用される。

符号の説明

[0079] １　ホッパー

２　シリンダー

３　ダイ

４　駆動装置

６　スクリュー

７　ブレーカーボルト

９　カッター

１０　押出乾燥機

６１　シャフト

６２　フライト

２１　第１ゾーン

２１Ａ　第１搬送部

２１Ｂ　第１圧縮部

２２　第２ゾーン

２２Ａ　第２搬送部

２２Ｂ　第２圧縮部

２５　供給部

Ｄ　フライト外径（スクリュー外径）

ｄ　シャフト外径（スクリュー内径）

ｈ　フライト高さ

ｗ　フライト幅

請求の範囲

[請求項1] ゴム状重合体が投入されるホッパーを一端に有し、ダイを他端に有するシリンダーと、

前記シリンダー内に回転可能に配置され、シャフトと当該シャフトの外周面に形成された螺旋状のフライトとを有するスクリューと

を備えたゴム状重合体用押出乾燥機であって、

前記スクリューが、搬送部と圧縮部とからなるゾーンを複数備え、

前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記搬送部におけるシャフトの外径が、前記圧縮部におけるシャフトの外径より小さい、ゴム状重合体用押出乾燥機。

[請求項2] 前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記圧縮部におけるシャフトの外径と前記搬送部におけるシャフトの外径との比が、１：０．８～１：０．９８である、請求項１に記載のゴム状重合体用押出乾燥機。

[請求項3] 前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記圧縮部においてスクリューが１回転する際に搬送されるゴム状重合体の体積と、前記搬送部においてスクリューが１回転する際に搬送されるゴム状重合体の体積との値が、１：１．５以上である、請求項１または２に記載のゴム状重合体用押出乾燥機。

[請求項4] 前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記搬送部におけるフライトの幅が、前記圧縮部におけるフライトの幅より小さい、請求項１から３のいずれか一項に記載のゴム状重合体用押出乾燥機。

[請求項5] ゴム状重合体が投入されるホッパーを一端に有し、ダイを他端に有するシリンダーと、

前記シリンダー内に回転可能に配置され、シャフトと当該シャフトの外周面に形成された螺旋状のフライトとを有するスクリューとを備えた押出乾燥機を用いてゴム状重合体を乾燥させるゴム状重合体の乾燥方法であって、

前記スクリューが、搬送部と圧縮部とからなるゾーンを複数備えて

おり、

前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記搬送部におけるシャフトの外径が、前記圧縮部におけるシャフトの外径より小さい押出乾燥機を用いてゴム状重合体を乾燥させる、ゴム状重合体の乾燥方法。

[請求項6] ゴム状重合体のラテックスまたは重合体溶液を凝固させてゴム状重合体のスラリーを調製する凝固工程と、

前記スラリーを脱水する脱水工程と、

前記脱水したゴム状重合体を押出乾燥する乾燥工程とを有し、

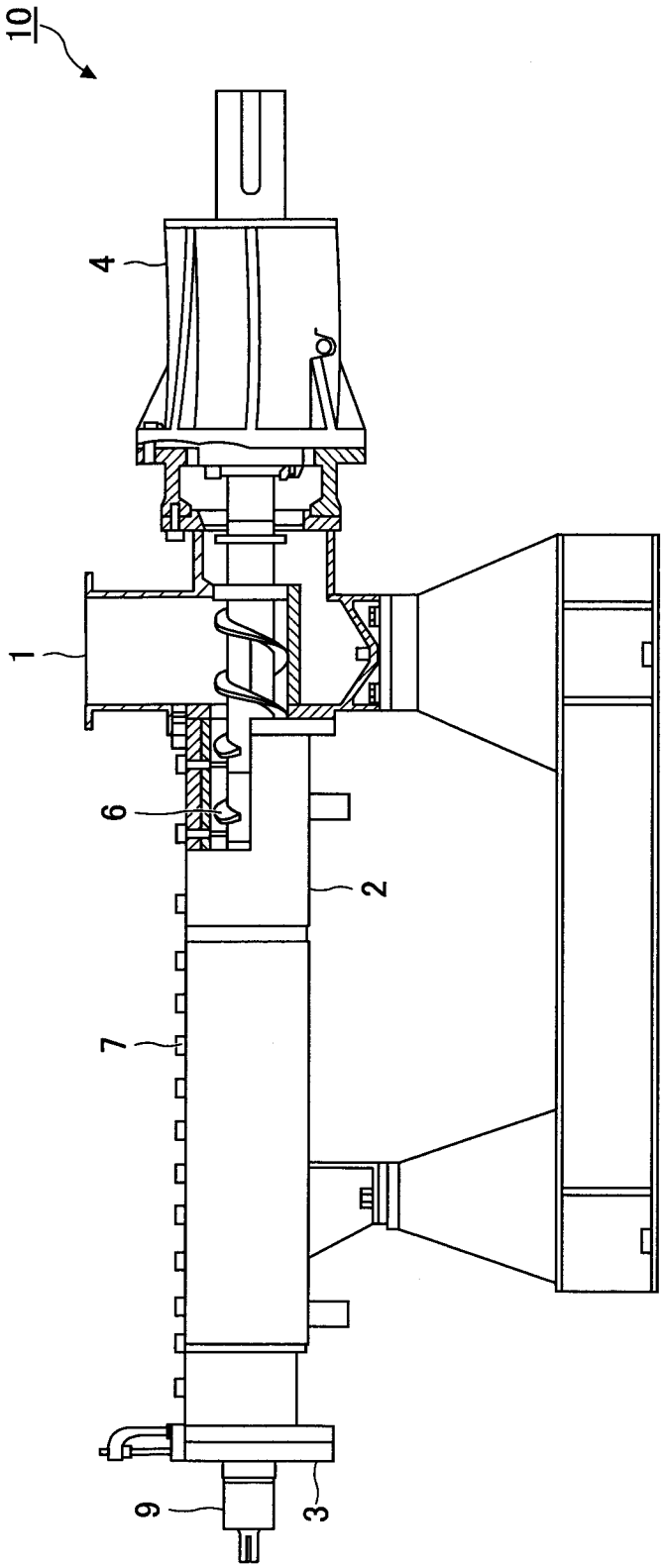
前記乾燥工程は、押出乾燥機によって押出乾燥を行うことを含み、

前記押出乾燥機は、ゴム状重合体が投入されるホッパーを一端に有し、ダイを他端に有するシリンダーと、前記シリンダー内に回転可能に配置され、シャフトと当該シャフトの外周面に形成された螺旋状のフライトとを有するスクリューとを備え、

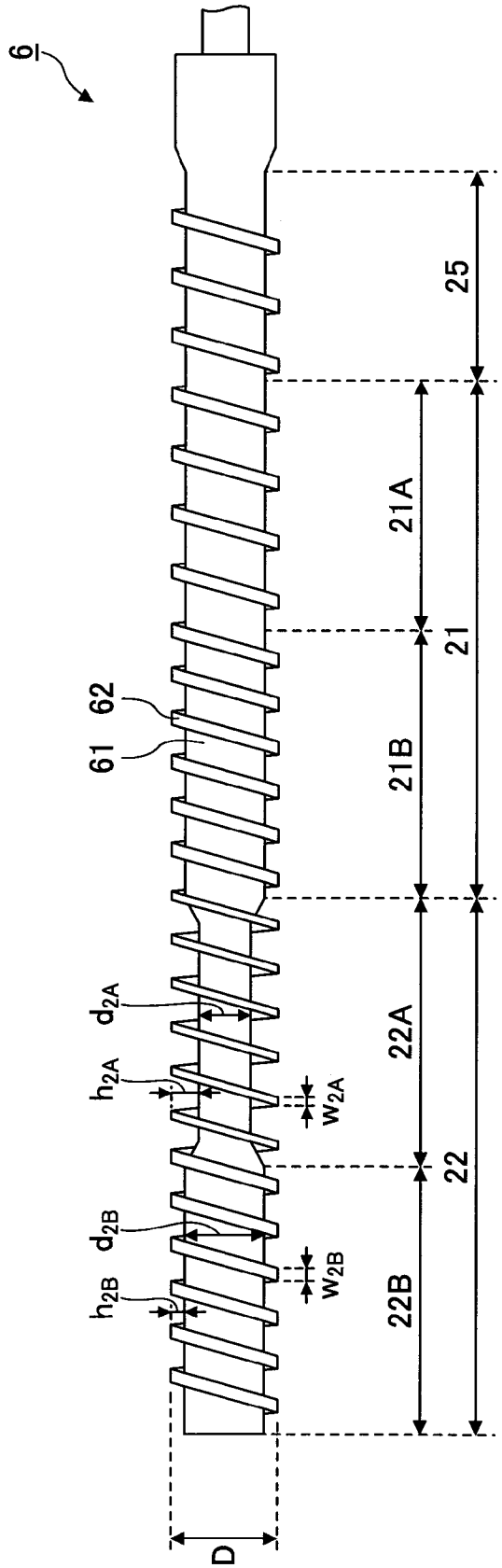
前記スクリューが、搬送部と圧縮部とからなるゾーンを複数備えており、

前記ダイに最も近いゾーンにおいて、前記搬送部におけるシャフトの外径が、前記圧縮部におけるシャフトの外径より小さい、ゴム状重合体の製造方法。

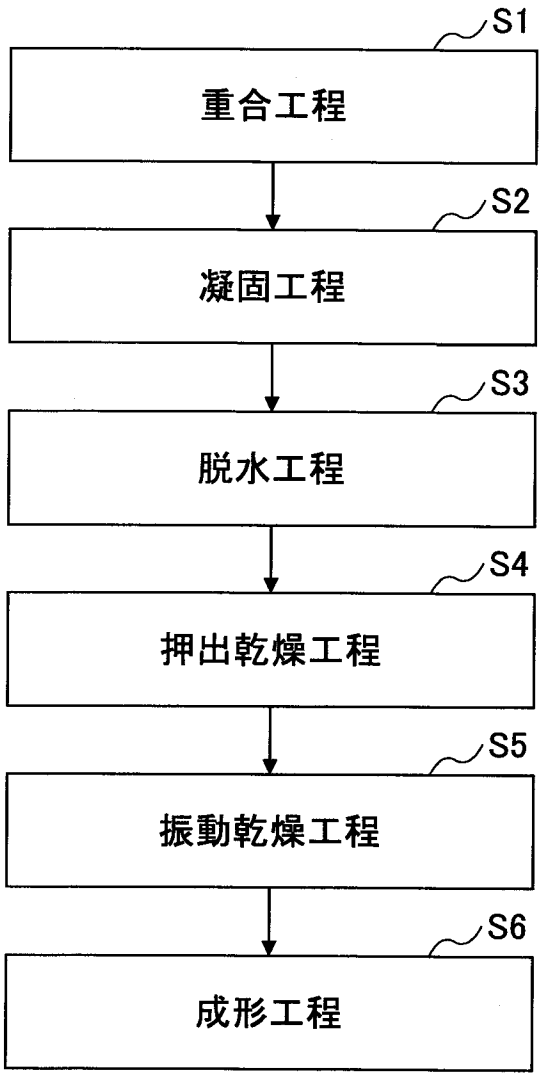
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/038199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B29B13/06(2006.01)i, B29C47/60(2006.01)i, C08C4/00(2006.01)i, C08F6/00(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)
Int. Cl. B29B7/00-11/14, B29B13/00-15/06, B29C31/00-31/10, B29C47/00-47/96, C08C4/00, C08F6/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017
Registered utility model specifications of Japan 1996-2017
Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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.
Y A	JP 2016-3316 A (TOYO TIRE & RUBBER CO) 12 January 2016, claims, paragraphs [0039]-[0045], fig. 1, fig. 4 & US 2017/0152353 A1 claims, paragraphs [0045]-[0052], fig. 1, 4	1-3, 5-6 4
Y	JP 56-36539 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 09 April 1981, page 4, upper left column, line 15 to page 4, lower left column, line 7, fig. 1-1, 1-2 (Family: none)	1-3, 5-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/038199

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 2003-164746 A (KOBE STEEL, LTD.), 10 June 2003, claim 3, paragraph [0062] & US 2003/0128624 A1 claim 3, [0103] & EP 1316399 A2	1-3, 5-6
A	JP 2003-266435 A (NIPPON ZEON CO., LTD.) 24 September 2003, entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2013-522433 A (LANXESS International SA) 13 June 2013, entire text& US 2013/0203942 A1 entire text & WO 2011/117280 A1	1-6
A	JP 5-50424 A (KOBE STEEL, LTD.) 02 March 1993, entire text (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３８１９９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29B13/06(2006.01)i, B29C47/60(2006.01)i, C08C4/00(2006.01)i, C08F6/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29B7/00-11/14, B29B13/00-15/06, B29C31/00-31/10, B29C47/00-47/96, C08C4/00, C08F6/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Y	JP 2016-3316 A（東洋ゴム工業株式会社） 2016.01.12, ［特許請求の範囲］,［００３９］－［００４５］, ［図１］,［図４］& US 2017/0152353 A1 ［特許請求の範囲］,［００４５］-［００５２］,図１，図４	1-3,5-6
A		4
Y	JP 56-36539 A（東レ株式会社） 1981.04.09, 第４頁左上欄第１５行－第４頁左下欄第７行, 第１図－１，第１図－２（ファミリーなし）	1-3,5-6

☑　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	国際調査報告の発送日
２２．１１．２０１７	０５．１２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　４Ｒ　５７９７
▲高▼橋　理絵
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６９

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 2003-164746 A (株式会社神戸製鋼所) 2003.06.10, [請求項３], [００６２] & US 2003/0128624 A1 [請求項３], [０１０３] & EP 1316399 A2	1-3,5-6
A	JP 2003-266435 A (日本ゼオン株式会社) 2003.09.24, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2013-522433 A (ランクセス・インターナショナル・ソシエテ・アノニム) 2013.06.13, 全文 & US 2013/0203942 A1 全文 & WO 2011/117280 A1	1-6
A	JP 5-50424 A (株式会社神戸製鋼所) 1993.03.02, 全文 (ファミリーなし)	1-6