

(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
2020年3月19日(19.03.2020)



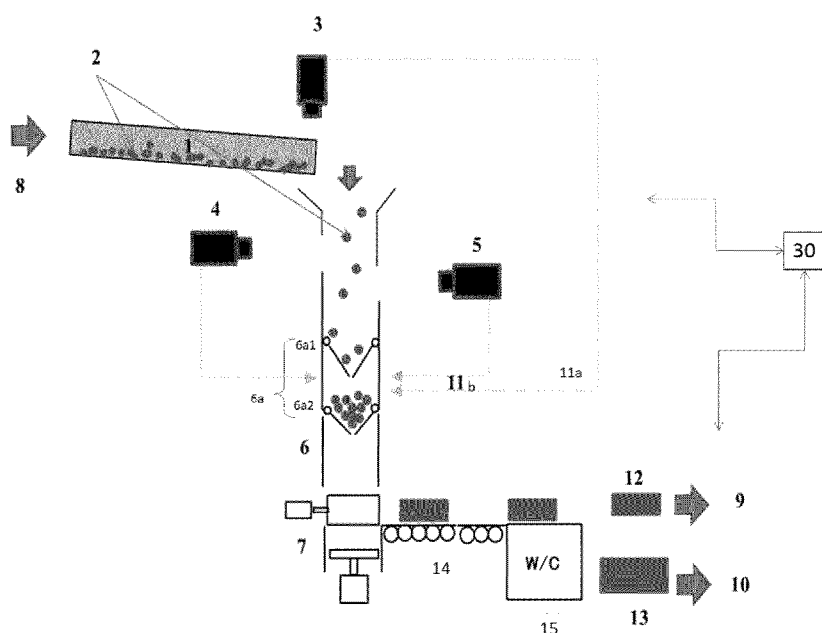
(10) 国際公開番号

WO 2020/054573 A1

- (51) 国際特許分類:
C08C 3/02 (2006.01) *G01N 5/00* (2006.01)
B07C 5/22 (2006.01) *G01N 21/85* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/034995
- (22) 国際出願日: 2019年9月5日(05.09.2019)
- (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 2018-169192 2018年9月10日(10.09.2018) JP
- (71) 出願人: 宇部興産株式会社(UBE INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒7558633 山口県宇部市大字小串1978-96 Yamaguchi (JP).
- (72) 発明者: 河津 祐介 (KAWATSU Yuusuke); 〒2900045 千葉県市原市五井南海岸8-1 宇部興産株式会社内 Chiba (JP). 難波 諒(NANBA Ryou); 〒2900045 千葉県市原市五井南海岸8-1 宇部興産株式会社内 Chiba (JP). 野瀬 誠(NOSE Makoto); 〒2900045 千葉県市原市五井南海岸8-1 宇部興産株式会社内 Chiba (JP). 藤岡 俊文(FUJIOKA Toshifumi); 〒2900045 千葉県市原市五井南海岸8-1 宇部興産株式会社内 Chiba (JP). 物部 浩之(MONOBE Hiroyuki); 〒2900045 千葉県市原市五井南海岸8-1 宇部興産株式会社内 Chiba (JP).

(54) Title: METHOD FOR REMOVING FOREIGN BODIES AND CLASSIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 異物除去方法および仕分けシステム



(57) Abstract: Provided is an economically advantageous method for producing a polymer, by which it is possible to reliably detect foreign bodies and reliably classify between a finished product and an off-specification product and which causes little production loss. This method for removing foreign bodies comprises a step for continuously supplying a crumb-like polymer which has been obtained by polymerizing, dehydrating and drying, a step for detecting foreign bodies in the crumb-like polymer, a step for measuring the weight of the crumb-like polymer per bale, a step for pressurizing a bale-equivalent weight of the crumb-like polymer and molding the obtained bale, a step for removing crumb-like polymer-containing bales in which a foreign body has been detected, and a step for shipping out bales formed from the

(74) 代理人: 前島 大吾, 外(MAEJIMA Daigo et al.);
〒1010025 東京都千代田区神田佐久間町一丁目 1 4 番地第二東ビル5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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

crumb-like polymer in which foreign bodies have not been detected.

(57) 要約: 確実に異物を検知し、確実に製品と規格外品とに仕分けことができ、かつ、生産ロスの少ない経済的なポリマーの製造技術を提供する。重合し脱水乾燥したクラム状のポリマーを連続的に供給する工程と、前記クラム状のポリマー内の異物を検知する工程と、ベール相当のクラム状のポリマーの重量を計測する工程と、ベール相当重量のクラム状のポリマーを加圧しベールを成型する工程と、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールを取り除く工程と、前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーにより形成されたベールを搬出する工程と、を備える異物除去方法である。

明 細 書

発明の名称：異物除去方法および仕分けシステム

技術分野

[0001] 本発明は、供給移送されるクラム状のポリマー中の異物を検知し、製品（正規品）と規格外品とに仕分ける技術である。

背景技術

[0002] クラム状のポリマーの製造プロセスの一例として、ブタジエンゴム等の合成ゴムの製造プロセスについて簡単に説明する。

[0003] 原料であるブタジエン溶液を調製し触媒を添加して重合しポリマー溶液とする（重合工程）。得られたポリマー溶液をスチーム処理し、クラムスラリー状のポリマーを回収する（脱溶剤工程）。水分を含んだポリマーを押し出し機により脱水し、熱風等により乾燥させ、乾燥クラム状にする（脱水／乾燥工程）。クラム状のポリマーを圧縮して成型する（成型工程）。

[0004] 本願発明は成型工程に係るものである。成型工程についてももう少し詳しく説明する。

[0005] クラム状又は粉末状の半製品は、プレス成型機（通常ベラーと称されており、以下ベラーと言う）で直六面体の形状を有するプレス成型品（通常ベールと称されており、以下ベールと言う）にプレス成型される。

[0006] その際、自動的にクラム状のポリマーは計量され、規定重量範囲に調整される（例えば、特許文献1）。ゴムベールはポリエチレンフィルム、ポリスチレンフィルムなどの薄膜包装により被覆され、コンテナなどの収納用容器に複数個を収納されて、ユーザーに向けて出荷される。

[0007] なお、ユーザー側においてベールは溶融又は溶解され、加硫され、加工される。

[0008] ところで、ゴミ、熱劣化したクラム、樹脂片、触媒残渣、過剰水分等の異物がベールに含まれることがある。

[0009] これに対し、従来の一般的な成型工程では、ベール成型後搬出前に、監視

員による外観目視検査により、異物を含むベールを検知し、製品と規格外品とに仕分けている。しかしながら、ベール内部の異物については、監視員は検知できない。また、監視員の負担も大きい。

[0010] これに対し、脱水／乾燥工程からクラム状のポリマーを搬送するベルトコンベア上にて、異物を検知し、ベール成型前に異物を除去する技術が提案されている（例えば、特許文献２）。

[0011] 特許文献２では、異物の除去手段の例として、落下途中の異物を含むクラムに対し、空気圧を加えて、異物を含むクラムの落下軌道を変更して、異物を除去する旨が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献１：特許第３０１５２１４号公報

特許文献２：特開２０１７－１７１８０３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] ところで、クラム状のポリマーは粘着性を有し、粒同士がお互にくっつきやすい。その結果、粒度不均一となり挙動が予測できない。

[0014] したがって、特許文献２記載の異物除去手段が想定通り、異物を除去できない可能性がある。

[0015] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、確実に異物を検知し、確実に製品と規格外品とに仕分けることができ、かつ、生産ロスの少ない経済的なポリマーの製造技術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

[0016] 上記課題を解決する本発明は、ポリマーの製造プロセスにおける異物除去方法である。重合し脱水乾燥したクラム状のポリマーを連続的に供給する工程と、前記クラム状のポリマー内の異物を検知する工程と、ベール相当のクラム状のポリマーの重量を計測する工程と、ベール相当重量のクラム状のポ

リマーを加圧しベールを成型する工程と、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールを取り除く工程と、前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーにより形成されたベールを搬出する工程と、を備える。

[0017] 本発明では、ベール成型前のクラム状のポリマーにおいて異物を検知することで、従来検知できなかったベール内部に含まれる異物を検知できる。

[0018] さらに、ベール成型後、異物の含まれるベールを除去することで、確実に異物を除去できる。その結果、製品と規格外品とに仕分けることができる。

[0019] 異物とは、ポリマーの着色の原因となったり、ポリマーを製品に加工した際に悪影響を与えるものであり、例えば、金属片等のゴミ、熱劣化したクラム、樹脂片、触媒残渣、過剰水分等をいう。

[0020] 上記発明において好ましくは、前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーによるベールの重量は正規範囲であり、前記異物が検知されたクラム状のポリマーを含むベールの重量は正規範囲外であり、ベールの重量を計測する工程を備え、前記ベールの重量の違いに基づいて、正規範囲の重量のベールを搬出し、正規範囲外の重量のベールを取り除く。

[0021] これにより、確実に製品と規格外品とに仕分けることができる。なお、搬出前にベールの重量を計測する工程は、従来のシステムと共通である。つまり、既存のシステムを利用して、異物を除去できる。

[0022] 上記発明において好ましくは、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールの重量は、前記正規範囲の下限值より小さい第1閾値以下である。第1閾値は、前記正規範囲の下限值よりも1質量%以上小さい値であることが好ましく、2質量%以上小さい値であることがより好ましく、3質量%以上小さい値であることが特に好ましい。

[0023] これにより、生産ロスを最少に抑制でき経済的である。

[0024] 上記発明において好ましくは、前記異物が検知されたときのクラム状のポリマーの計測重量が、前記正規範囲の下限值より軽い第1閾値以上である場合、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールの重量は、前記正規範囲の上限値より重い第2閾値以上である。第2閾値は、前記正規範囲の

上限値よりも1質量%以上大きい値であることが好ましく、2質量%以上大きい値であることがより好ましく、3質量%以上大きい値であることが特に好ましい。

[0025] これにより、正規範囲重量近くにて異物が検知された場合でも、より確実に製品と規格外品とに仕分けることができる。

[0026] 上記発明において好ましくは、前記異物は、金属片等のゴミ、熱劣化したクラム、樹脂片、触媒残渣、過剰水分を含み、前記過剰水分以外の異物を含むベールを取り除き、前記過剰水分を含むベールを再処理する。

[0027] 再処理とは、過剰水分を含むベールから水分を除去し、規格品のベールを成形することをいう。再処理の方法は、例えば、過剰水分を含むベールを細かくクラム状に切断し、そのクラム状のポリマーを熱風等により乾燥させ、乾燥クラム状にし、再度ベール成形する方法等が挙げられる。

[0028] 過剰水分は他の異物と異なり、実質的な瑕疵は無く、過剰水分を含むクラム状のポリマーは再処理できる。これにより生産ロスを抑制できる。

[0029] 上記課題を解決する本発明の仕分けシステムは、重合し脱水乾燥したクラム状のポリマーを連続的に供給する連続供給手段と、前記クラム状のポリマー内の異物を検知する異物検知手段と、ベール相当のクラム状のポリマーの重量を計測するベール相当重量計測手段と、ベール相当重量のクラム状のポリマーを加圧しベールを成型するベール成型手段と、前記ベールを搬出するベール搬出手段と、制御手段とを備える。前記制御手段は、前記搬出手段に、前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーにより形成されたベールを搬出させ、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールを取り除かせる。

[0030] 上記発明において好ましくは、前記ベール成型手段により成型されたベールの重量を計測するベール重量計測手段を更に備え、前記制御手段は、ベール相当重量計測手段に、前記異物が検知されなかった場合には、正規範囲となるようにベール相当重量を計測させ、前記異物が検知された場合は、正規範囲外となるようにベール相当重量を計測させ、前記ベール重量計測手段よ

りベール重量を取得し、前記ベール重量に基づき、前記搬出手段に、前記正規範囲の重量のベールを搬出させ、前記正規範囲外の重量のベールを取り除かせる。

[0031] 上記発明において好ましくは、前記異物検知手段は、異物検出カメラおよびサーモグラフカメラである。

[0032] 上記課題を解決する本発明は、前記仕分けシステムにより仕分けられて搬出されるベールである。

[0033] 上記課題を解決する本発明は、ポリマーの製造プロセスにおけるベール製造方法である。重合し脱水乾燥したクラム状のポリマーを連続的に供給する工程と、前記クラム状のポリマー内の異物を検知する工程と、ベール相当のクラム状のポリマーの重量を計測する工程と、ベール相当重量のクラム状のポリマーを加圧しベールを成型する工程と、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールを取り除く工程と、前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーにより形成されたベールを搬出する工程と、を備える。このように、異物が除去されたベールを製造する。

[0034] 上記発明において好ましくは、前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーによるベールの重量は正規範囲であり、前記異物が検知されたクラム状のポリマーを含むベールの重量は正規範囲外であり、ベールの重量を計測する工程を備え、前記ベールの重量の違いに基づいて、正規範囲の重量のベールを搬出し、正規範囲外の重量のベールを取り除く。

[0035] 上記発明において好ましくは、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールの重量は、前記正規範囲の下限值より小さい第1閾値以下である。第1閾値は、前記正規範囲の下限值よりも1質量%以上小さい値であることが好ましく、2質量%以上小さい値であることがより好ましく、3質量%以上小さい値であることが特に好ましい。

[0036] 上記発明において好ましくは、前記異物が検知されたときのクラム状のポリマーの計測重量が、前記正規範囲の下限值より軽い第1閾値以上である場合、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールの重量は、前記正

規範圏の上限値より重い第2閾値以上である。第2閾値は、前記正規範圏の上限値よりも1質量%以上大きい値であることが好ましく、2質量%以上大きい値であることがより好ましく、3質量%以上大きい値であることが特に好ましい。

[0037] 上記発明において好ましくは、前記異物は、金属片等のゴミ、熱劣化したクラム、樹脂片、触媒残渣、過剰水分を含み、前記過剰水分以外の異物を含むベールを取り除き、前記過剰水分を含むベールを再処理する。

[0038] 上記発明において好ましくは、前記ポリマーは、共役ジエン系ポリマーである。

発明の効果

[0039] 本発明は、確実に異物を検知でき、確実に製品と規格外品とに仕分けることができる。

[0040] 本発明は、生産ロスが少なく経済的である。

図面の簡単な説明

[0041] [図1]本発明の一実施形態に係るシステム構成図である。

[図2]本発明の動作を示す概念図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る制御装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るベール成型時の制御フロー図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る仕分け時の制御フロー図である。

発明を実施するための形態

[0042] ～システム構成～

[0043] 図1は、本発明の一実施形態に係るシステム構成図である。

[0044] システムは、連続供給手段と、異物検知手段と、ベール相当重量計測手段と、ベール成型手段と、搬出手段と、制御手段とを備え、一連の動作をおこなう。

[0045] 連続供給手段は、例えば、振動フィーダ1である。振動フィーダ1は、重合後、脱水／乾燥工程8を経たクラム状のポリマー2を連続的にシステムに

供給する。

[0046] 異物検知手段は、例えば、サーモグラフカメラ 3 や異物検出カメラ 4, 5 である。サーモグラフカメラ 3 は、振動フィーダ 1 上に設けられ、乾燥不十分なクラムによる温度実上昇を検知することにより、過剰水分を検知する。異物検出カメラ 4, 5 は、振動フィーダ 1 端部の落下位置に設けられ、落下するクラム状のポリマーを撮像し、ゴミ、熱劣化したクラム、樹脂片、触媒残渣等の異物を検知する。異物検出カメラ 4, 5 により落下路の前後 2 方向から撮像することにより、検知漏れを抑制できる。

[0047] なお、別の実施形態として、サーモグラフカメラ 3 を振動フィーダ 1 端部の落下位置に設けてもよく、異物検出カメラ 4, 5 を振動フィーダ上に設けてもよい。また、異物検出カメラ 4 を振動フィーダ 1 上に設け、異物検出カメラ 5 を振動フィーダ 1 端部の落下位置に設けてもよく、どちらか一方のみでもよい。

[0048] ベール相当重量計測手段は、例えば、計量装置 6 とホッパー 6 a とで構成される。ホッパー 6 a は連続供給手段とベール成型手段との間に設けられる。ホッパー 6 a は上ホッパー 6 a 1 と下ホッパー 6 a 2 を有する。上ホッパー 6 a 1 と下ホッパー 6 a 2 の動作を制御（詳細は、図 3 および図 4 相当の制御に係る記載にて詳述する）しながら、計量装置 6 によりホッパー 6 a 内に蓄積されたクラム状のポリマーの重量を計量することで、ベール相当のクラム状のポリマーの重量を計測する。

[0049] ベール成型手段は、例えば、加圧成型機（ベラー）7 である。ベール相当重量計測手段により計量された分のクラム状のポリマーが供給され、加圧成型され、ベールとなる。

[0050] 搬出手段は、例えば、コンベア 1 4 である。コンベア 1 4 の途中には重量計測装置 1 5 が設けられている。重量計測装置 1 5 によるベールの重量の違いに基づいて、正規範囲の重量のベールを正規品 1 2 として次工程（包装工程）9 へ搬出し、正規範囲外の重量のベールを規格外品 1 3 として取り除き、別工程 1 0（オフグレード／再処理）へ送る。

[0051] 制御装置 30 については、図 3 に対応する記載にて詳述する。

[0052] ～本願基本概念～

本願の特徴は以下の通りである。

[0053] 第 1 の特徴は、ベール成型前のクラム状のポリマーにおいて異物を検知することである。これにより、従来検知できなかったベール内部に含まれる異物を検知できる。

[0054] 第 2 の特徴は、ベール成型後、異物が含まれるベールを除去することである。ところで、クラム状において異物を検知できる場合、ベール成型前に異物を除去する方が有利とも思われる。しかしながら、クラム状のポリマーは粘着性を有し、粒同士がお互にくっつきやすい結果、粒度不均一となり挙動が予測できないことに、本願発明者は着目した。そこで、異物の含まれるベールを除去することにより異物を除去する方が確実であると判断した。

[0055] 第 3 の特徴は、異物が検知されなかった場合には、ベールの重量が正規範囲となるようにするのに対し、異物が検知された場合は、ベールの重量が正規範囲外となる様にすることである。これにより、ベールの重量の違いに基づいて、確実に製品と規格外品とに仕分けることができる。

[0056] なお、搬出前にベール重量をチェックする動作は、従来のシステムと共通である。つまり、既存のシステムを利用して、正規範囲の重量のベールを搬出し、正規範囲外の重量のベールを取り除くことで、異物を除去できるため、新たに新規構成や新規工程を追加することに比べて、簡易で経済的である。

[0057] 図 2 は、本発明の動作を示す概念図である。ケース 1 ～ 3 に分けて基本となる概念について説明する。

[0058] ケース 1 では、異物が検知されない。ベールの重量が正規範囲となるよう計量装置 6 により計量され、ベールが成型される。正規範囲の重量のベールを正規品として搬出する。

[0059] ケース 2 では、計量装置 6 による計量が第 1 閾値になる前に、異物が検知される。第 1 閾値は正規範囲の下限值より軽くなるように設定される。意図

的に正規範囲外の重量（軽い）のベールが成型される。異物が含まれているベールを規格外品として除去する。また、軽いベールであるので、生産ロスを抑えることができる。

[0060] ケース 3 では、計量装置 6 による計量が第 1 閾値になった後に、異物が検知される。計量装置 6 による計量が第 2 閾値超になるまで計量を続ける。第 2 閾値は正規範囲の上限値より重くなるように設定される。意図的に正規範囲外の重量（重い）のベールが成型される。異物が含まれているベールを規格外品として除去する。これにより確実に異物が含まれているベールを仕分けすることができる。

[0061] 上記本願基本概念について、以下、詳細に、具体的に説明する。

[0062] ～制御装置～

図 3 は、本発明の一実施形態に係る制御装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

[0063] 制御装置 30 は、温度情報入力部 31 と、第 1 異常検知部 32 と、画像情報入力部 33 と、第 2 異常検知部 34 と、ホッパー内重量計測部 35 と、ホッパー制御部 36 と、ベール成型制御部 37 と、ベール重量計測部 38 と、ベール搬出制御部 39 とを有する。

[0064] 温度情報入力部 31 は、サーモグラフカメラ 3 から温度情報を入力する。第 1 異常検知部 32 は、温度情報入力部 31 からの温度情報に基づき、過剰水分を含むクラムを検知する。

[0065] 画像情報入力部 33 は、異物検出カメラ 4, 5 からの画像情報を入力する。第 2 異常検知部 34 は、画像情報入力部 33 からの画像情報に基づき、ゴミ、熱劣化したクラム、樹脂片、触媒残渣等の異物を検知する。例えば、色の違いに基づいて各異物を識別する。

[0066] ホッパー内重量計測部 35 は、計量装置 6 からホッパー内のクラムの重量情報を入力する。

[0067] ホッパー制御部 36 は、ホッパー内重量計測部 35 からの重量情報、および、第 1 異常検知部 32 からの第 1 異常検知信号 11a や第 2 異常検知部 3

4からの第2異常検知信号11bの有無に基づいて、上ホッパー6a1と下ホッパー6a2の動作を制御する。具体的には、上ホッパー6a1を開き、下ホッパー6a2を閉じた状態で、ホッパーへのクラム供給を開始する。ホッパー内が所定重量になると、上ホッパー6a1を閉じホッパーへのクラム供給を停止するとともに、下ホッパー6a2を開きベラー7にクラムを供給する。

[0068] 重量情報および異常検知信号に基づく制御の詳細は、図4の制御フローに係る記載にて詳述する。

[0069] ベール成型制御部37は、ホッパー6aからクラムが供給されると、ベラー7を作動させ、ベールを成形し、ベール成型後、コンベア14を介してベールを送り出す。

[0070] ベール重量計測部38は、コンベア14途中に設けられた重量計測装置15からベールの重量情報を入力する。

[0071] ベール搬出制御部39は、ベール重量計測部38からのベールの重量情報に基づいて、製品12として次工程9へ搬出するか、規格外品13として取り除き別工程10へ送るか判断する。

[0072] ～ベール成型制御～

図4は、本発明の一実施形態に係るベール成型時の制御フロー図である。

[0073] ホッパー6a内にクラムが供給され、所定量となると、所定量のクラムがベラー7に供給される。ホッパー6a内のクラムはゼロになる（スタート）。

[0074] そして新たに、ホッパー6aへのクラム供給を開始する（ステップS11）。一方で、振動フィーダ1からはクラム2が連続的に供給されている。ホッパー6aにクラムが蓄積される。

[0075] クラム供給開始と同時に、ホッパー内のクラムの重量を計測する（ステップS12）。重量は、ゼロからほぼ比例的に増加する。

[0076] 重量計測中、併せて、異常信号検知の有無を判断する（ステップS13）。

- [0077] ステップS 1 3において、異常信号検知の有と判断する場合、ホッパー内のクラムの重量が正規範囲内か否かを判断する（ステップS 1 4）。ホッパー内のクラムの重量が正規範囲内でないと判断すると、ホッパー内のクラムの重量が正規範囲になるまで上記制御を繰り返す（S 1 4→S 1 2→S 1 3→S 1 4）。
- [0078] ステップS 1 4において、ホッパー内のクラムの重量が正規範囲内であると判断すると、ホッパー6 aへのクラム供給を停止する（ステップS 1 5）。同時にホッパー内に蓄積されたクラムを全て供給する。ベラー7には、正規範囲内の重量のクラムが供給される。このとき、異物は含まれていない。
- [0079] ベラー7に供給されたクラムを加圧し成型する（ステップS 1 6）。
- [0080] すなわち上記制御により、正規範囲内の重量で、かつ、異物が含まれていないボールが成型される。
- [0081] ステップS 1 3の説明に戻る。ホッパー内のクラムの重量が正規範囲になるまでの制御を繰り返す（S 1 4→S 1 2→S 1 3→S 1 4）うちに、異常信号検知の有と判断する場合、ホッパー内のクラムの重量が第1 閾値未満か否かを判断する（ステップS 1 7）。
- [0082] ステップS 1 7において、ホッパー内のクラムの重量が第1 閾値未満であると判断すると、ホッパー6 aへのクラム供給を停止する（ステップS 1 5）。同時にホッパー内に蓄積されたクラムを全て供給する。ベラー7には、意図的に少ない重量のクラムが供給される。このとき、異物が含まれている。
- [0083] ベラー7に供給されたクラムを加圧し成型する（ステップS 1 6）。
- [0084] すなわち上記制御により、正規範囲外（軽い）の重量で、かつ、異物が含まれているボールが成型される。
- [0085] ステップS 1 7の説明に戻る。ステップS 1 7において、ホッパー内のクラムの重量が第1 閾値未満でないと判断する場合、ホッパー内のクラムの重量が第2 閾値超か否かを判断する（ステップS 1 8）。

[0086] ステップS 1 8において、ホッパー内のクラムの重量が第2 閾値超でない
と判断する場合、ホッパー内のクラムの重量が第2 閾値超になるまで上記制
御を繰り返す（S 1 8→S 1 2→S 1 3→S 1 7→S 1 8）。

[0087] ステップS 1 8において、ホッパー内のクラムの重量が第2 閾値超である
と判断すると、ホッパー6 aへのクラム供給を停止する（ステップS 1 5）
。同時にホッパー内に蓄積されたクラムを全て供給する。ベラー7には、
意図的に多い重量のクラムが供給される。このとき、異物が含まれている。

[0088] ベラー7に供給されたクラムを加圧し成型する（ステップS 1 6）。

[0089] すなわち上記制御により、正規範囲外（重い）の重量で、かつ、異物が含
まれているボールが成型される。

[0090] ～仕分け制御～

図5は、本発明の一実施形態に係る仕分け時の制御フロー図である。

[0091] 成型されたボールをベラー7から自動的に搬送する（ステップS 2 1）
。ボールの重量を計測する（ステップS 2 2）。重量計測中、ボールの重量
が正規範囲内か否かを判断する（ステップS 2 3）。

[0092] ステップS 2 3において、ボールの重量が正規範囲内であると判断すると
、製品として搬出する（ステップS 2 4）。ボールの重量が正規範囲内でな
いと判断すると、ステップS 1 3において検知した異常信号の種別を判断す
る（ステップS 2 5）。

[0093] ステップS 2 5において、異常信号が第2 異常信号1 1 bである場合は、
オフグレード品として取り除く（ステップS 2 6）。異常信号が第1 異常信
号1 1 aである場合は、一時的に取り除き、再処理品として搬送する（ステ
ップS 2 7）。

[0094] ～実施形態～

さらに具体的な実施形態について説明する。

[0095] ボールにされる対象のクラム状のポリマーとしては、加硫可能なゴムであ
って、例えば天然ゴム（NR）、イソプレンゴム（IR）、スチレンブタジエン
ゴム（SBR）、ブタジエンゴム（BR）、クロロプレンゴム（CR）、ブチルゴム

(IIR)、ニトリルゴム (NBR)、エチレン・プロピレンゴム (EPM、EPDM)、クロロスルホン化ポリエチレンゴム (CSM)、アクリルゴム (ACM)、ウレタンゴム (U)、シリコンゴム (VMQ、PVMQ、FVMQ)、フッ素ゴム (FKM)、多硫化ゴム (T) 等が挙げられる。本発明に関しては、共役ジエン系ポリマーが好ましく、特にブタジエンゴム (BR) への適用が最適である。

[0096] 正規品の規定重量範囲は、正規品の最適ポリマー重量を A (kg) とした場合、 $0.94A \leq A \leq 1.06A$ とする。 $0.95A \leq A \leq 1.05A$ がより望ましく、 $0.97A \leq A \leq 1.03A$ がより好ましく、 $0.98A \leq A \leq 1.02A$ がさらに好ましく、 $0.99A \leq A \leq 1.01$ が特に好ましい。

[0097] 正規品の最適ポリマー重量は、ポリマーの種類やグレードの違いによって、この値は異なるが、実施形態 1 では正規品の最適ポリマー重量を 35 kg に設定し、正規品の規定重量範囲は 34.54 kg ~ 35.46 kg に設定する。また、実施形態 2 では正規品の最適ポリマー重量を 30 kg に設定し、正規品の規定重量範囲は 29.54 kg ~ 30.46 kg に設定する。

[0098] 実施形態 1 の第 1 閾値は正規範囲の下限值 (34.54 kg) より軽い 33 kg に設定し、第 2 閾値は正規範囲の上限値 (35.46 kg) より重い 37 kg に設定する。実施形態 2 の第 1 閾値は正規範囲の下限值 (29.54 kg) より軽い 28 kg に設定し、第 2 閾値は正規範囲の上限値 (30.46 kg) より重い 32 kg に設定する。

[0099] サーモグラフカメラ 3 には、例えば、チノー社製 CPA-L25B を用いることができる。異物検出カメラ 4, 5 には、例えば、JAI 社製 SP-20000C-PMCL を用いることができる。重量測定装置 15 には、例えば、大和製衡社製 CLH50L を用いることができる。その他の構成は、既存システムと共通であり、既存システムを用いることができる。

[0100] (実施形態 1)

・ケース 1

異物が検知されず、正規範囲の重量 (例えば、35 kg 程度) のボールが

成型される（S 1 1 → S 1 2 → S 1 3 → S 1 4 → S 1 5 → S 1 6）。正規範囲の重量のベールは正規品として搬出される（S 2 1 → S 2 2 → S 2 3 → S 2 4）。

[0101] ・ケース 2

ケース 1 と同様な動作を開始するが、第 1 閾値 3 3 K g になる前に異物が検知されると、第 1 閾値より軽い（3 3 K g 未満）ベールが成型される（S 1 1 → S 1 2 → S 1 3 → S 1 7 → S 1 5 → S 1 6）。正規範囲外の重量（3 3 K g 未満）のベールは、規格外品として取り除かれる（S 2 1 → S 2 2 → S 2 3 → S 2 5 → S 2 6）。その結果、ベールに含まれている異物が取り除かれる。生産ロスは最小限となる。

[0102] なお、異物が過剰水分のみの場合は、材料として再処理して、利用可能である（S 2 1 → S 2 2 → S 2 3 → S 2 5 → S 2 7）。

[0103] また、例えば、1 5 K g になる前に異物が検知された場合において、1 5 k g 未満ではベール成型が難しい場合には、1 5 k g のベールを成形してもよい。

[0104] ・ケース 3

ケース 2 において、第 1 閾値 3 3 K g 以上のときに異物が検知されると、正規品との重量の違いを判別できず、確実に仕分けられないおそれもある。そこで第 2 閾値より重いベール（3 7 k g 超）が成型される（S 1 1 → S 1 2 → S 1 3 → S 1 7 → S 1 8 → S 1 5 → S 1 6）。正規範囲外の重量（3 7 K g 超）のベールは、規格外品として取り除かれる（S 2 1 → S 2 2 → S 2 3 → S 2 5 → S 2 6）。その結果、ベールに含まれている異物が取り除かれる。

[0105] なお、ホッパー内のクラムの重量が、3 3 ～ 3 5 K g のときに異物が検知される可能性は低く、ほとんどケース 2 であると推測される。システム全体の運用からすれば、生産ロス抑制による経済性は維持されている。

[0106] （実施形態 2）

・ケース 1

異物が検知されず、正規範囲の重量（例えば、30Kg）のベールが成型される（S11→S12→S13→S14→S15→S16）。正規範囲の重量のベールは正規品として搬出される（S21→S22→S23→S24）。

[0107] ・ケース2

ケース1と同様な動作を開始するが、第1閾値28Kgになる前に異物が検知されると、第1閾値より軽い（28Kg未満）ベールが成型される（S11→S12→S13→S17→S15→S16）。正規範囲外の重量（28Kg未満）のベールは、規格外品として取り除かれる（S21→S22→S23→S25→S26）。その結果、ベールに含まれている異物が取り除かれる。生産ロスは最小限となる。

[0108] なお、異物が過剰水分のみの場合は、材料として利用可能である（S21→S22→S23→S25→S27）。

[0109] また、15Kgになる前に異物が検知された場合において、15kg未満ではベール成型が難しい場合には、15Kgのベールを成形してもよい。

[0110] ・ケース3

ケース2において、第1閾値28Kg以上のときに異物が検知されると、正規品との重量の違いを判別できず、確実に仕分けられないおそれもある。そこで第2閾値より重いベール（32Kg超）が成型される（S11→S12→S13→S17→S18→S15→S16）。正規範囲外の重量（32Kg超）のベールは、規格外品として取り除かれる（S21→S22→S23→S25→S26）。その結果、ベールに含まれている異物が取り除かれる。

[0111] なお、ホッパー内のクラムの重量が、28～30Kgのときに異物が検知される可能性は低く、ほとんどケース2であると推測される。システム全体の運用からすれば、生産ロス抑制による経済性は維持されている。

[0112] ～変形例～

本願発明は上記実施形態に限定されず、本願発明の技術思想の範囲で種々

の変更が可能である。

- [0113] 上記実施形態では、システムはサーモグラフィカメラ3を備えているが、異物として過剰水分を検知しない場合には、サーモグラフィカメラ3は必須ではない。
- [0114] 上記実施形態では、ベールの重量に基づいて製品と規格外品とに仕分けているが、さらに、異常検知信号に基づいて製品と規格外品とに仕分ける制御を併用してもよい。各ベールには識別子が付され、異常検知信号と関連付けられている。
- [0115] 上記実施形態では、監視員による外観目視検査について省略しているが、併用してもよい。さらに、異常信号に基づき警告ランプにより監視員に注意喚起してもよい。
- [0116] 本発明で得られた知見は、加硫可能なゴムのみならず、異物検出後の対応法として重量測定装置を用いたものであるため、食品分野、医薬品分野など幅広く適用が可能である。

符号の説明

- [0117]
- 1 振動フィーダ
 - 2 ゴムクラム
 - 3 サーモグラフィカメラ
 - 4 異物検出カメラ
 - 5 異物検出カメラ
 - 6 計量装置
 - 6 a ホッパー
 - 7 ベーラー（加圧成型機）
 - 8 脱水／乾燥工程
 - 9 包装工程
 - 10 オフグレード品／再処理工程
 - 11 異常検知信号
 - 12 正規品（製品）

- 1 3 規格外品
- 1 4 コンベア
- 1 5 重量計測装置
- 3 0 制御装置
- 3 1 温度情報入力部
- 3 2 第 1 異常検知部
- 3 3 画像情報入力部
- 3 4 第 2 異常検知部
- 3 5 ホッパー内重量計測部
- 3 6 ホッパー制御部
- 3 7 ベール成型制御部
- 3 8 ベール重量計測部
- 3 9 ベール搬出制御部

請求の範囲

- [請求項1] 重合し脱水乾燥したクラム状のポリマーを連続的に供給する工程と、
、
前記クラム状のポリマー内の異物を検知する工程と、
ベール相当のクラム状のポリマーの重量を計測する工程と、
ベール相当重量のクラム状のポリマーを加圧しベールを成型する工程と、
前記異物が検知されたクラム状のポリマーを含むベールを取り除く工程と、
前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーにより形成されたベールを搬出する工程と、
を備えることを特徴とする異物除去方法。
- [請求項2] 前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーによるベールの重量は正規範囲であり、
前記異物が検知されたクラム状のポリマーを含むベールの重量は正規範囲外であり、
ベールの重量を計測する工程を備え、
前記ベールの重量の違いに基づいて、正規範囲の重量のベールを搬出し、正規範囲外の重量のベールを取り除くことを特徴とする請求項1記載の異物除去方法。
- [請求項3] 前記異物が検知されたクラム状のポリマーを含むベールの重量は、前記正規範囲の下限值より小さい第1 閾値以下であることを特徴とする請求項2記載の異物除去方法。
- [請求項4] 前記異物が検知されたときのクラム状のポリマーの計測重量が、前記正規範囲の下限值より軽い第1 閾値以上である場合、
前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールの重量は、前記正規範囲の上限値より重い第2 閾値以上であることを特徴とする請求項2記載の異物除去方法。

- [請求項5] 前記異物は、ゴミ、熱劣化したクラム、樹脂片、触媒残渣、過剰水分を含み、
前記過剰水分以外の異物を含むベールを取り除き、
前記過剰水分を含むベールを再処理する
ことを特徴とする請求項1～4いずれか記載の異物除去方法。
- [請求項6] 前記ポリマーは、共役ジエン系ポリマーである
ことを特徴とする請求項1～5いずれか記載の異物除去方法。
- [請求項7] 重合し脱水乾燥したクラム状のポリマーを連続的に供給する連続供給手段と、
前記クラム状のポリマー内の異物を検知する異物検知手段と、
ベール相当のクラム状のポリマーの重量を計測するベール相当重量計測手段と、
ベール相当重量のクラム状のポリマーを加圧しベールを成型するベール成型手段と、
前記ベールを搬出するベール搬出手段と、
制御手段と
を備え、
前記制御手段は、
前記搬出手段に、
前記異物が検知されなかったクラム状のポリマーにより形成されたベールを搬出させ、前記異物が検知されたクラム状のポリマー含むベールを取り除かせる
ことを特徴とする仕分けシステム。
- [請求項8] 前記ベール成型手段により成型されたベールの重量を計測するベール重量計測手段を更に備え、
前記制御手段は、
ベール相当重量計測手段に、
前記異物が検知されなかった場合には、正規範囲となるようにベール

ル相当重量を計測させ、前記異物が検知された場合は、正規範囲外となるようにベール相当重量を計測させ、

前記ベール重量計測手段よりベール重量を取得し、前記ベール重量に基づき、

前記搬出手段に、

前記正規範囲の重量のベールを搬出させ、前記正規範囲外の重量のベールを取り除かせる

ことを特徴とする請求項 7 記載の仕分けシステム。

[請求項9] 前記異物検知手段は、異物検出カメラおよびサーモグラフカメラである

ことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の仕分けシステム。

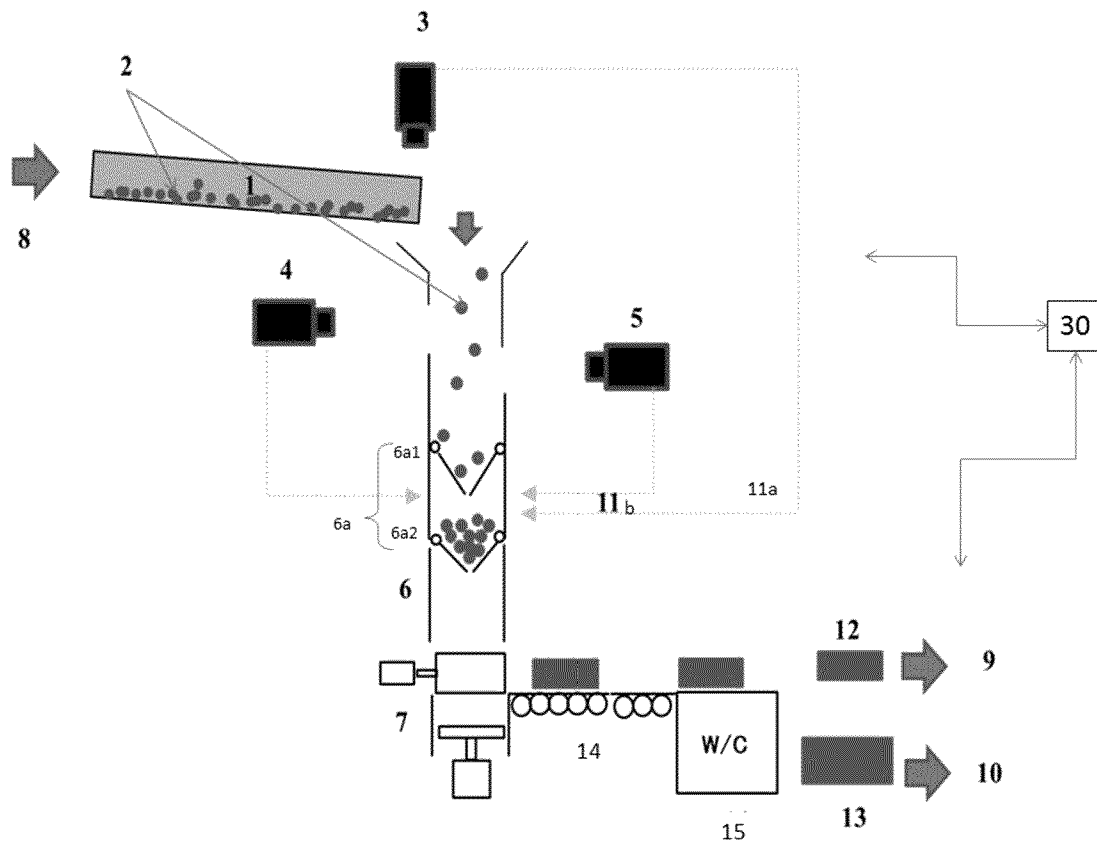
[請求項10] 請求項 7 ～ 9 いずれか記載の仕分けシステムにより仕分けられて搬出される

ことを特徴とするベール。

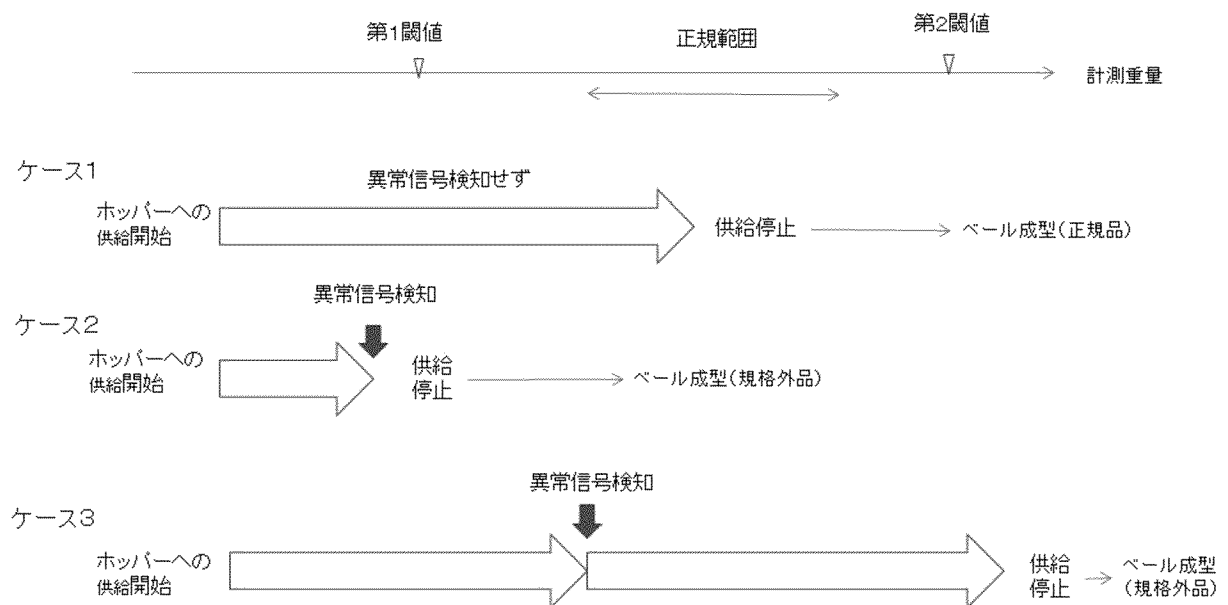
[請求項11] 請求項 1 ～ 6 のいずれか記載の異物除去方法により、異物を除去して、ベールを製造する

ことを特徴とするベールの製造方法。

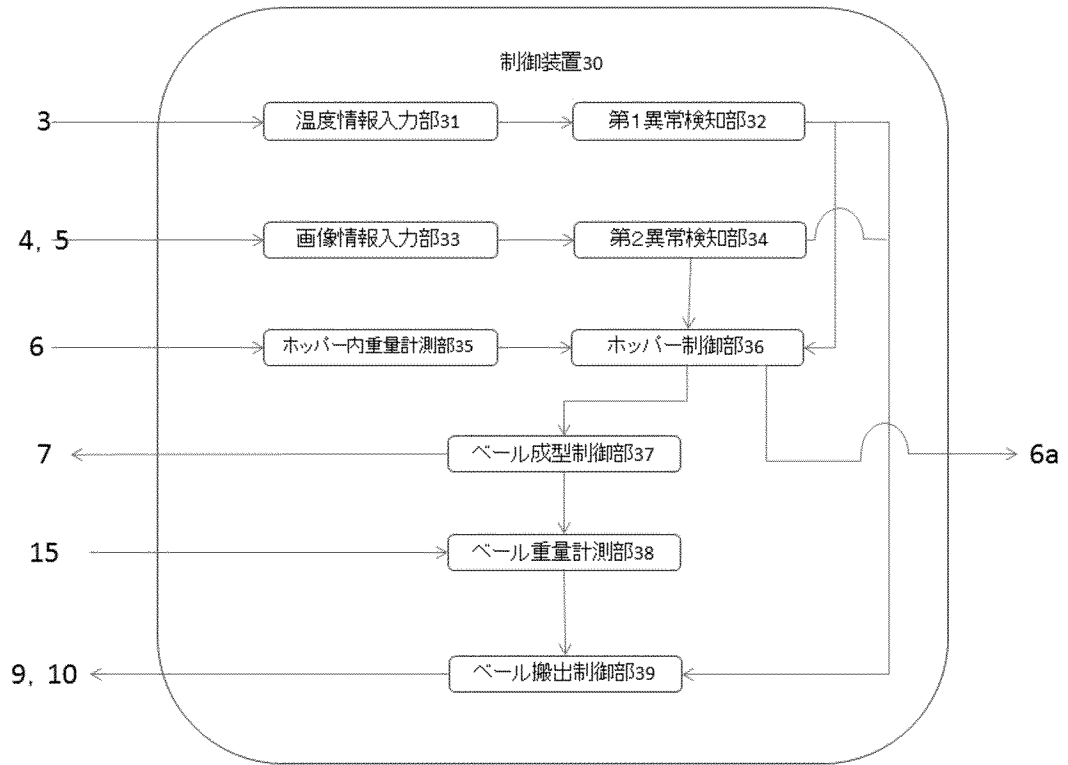
[図1]



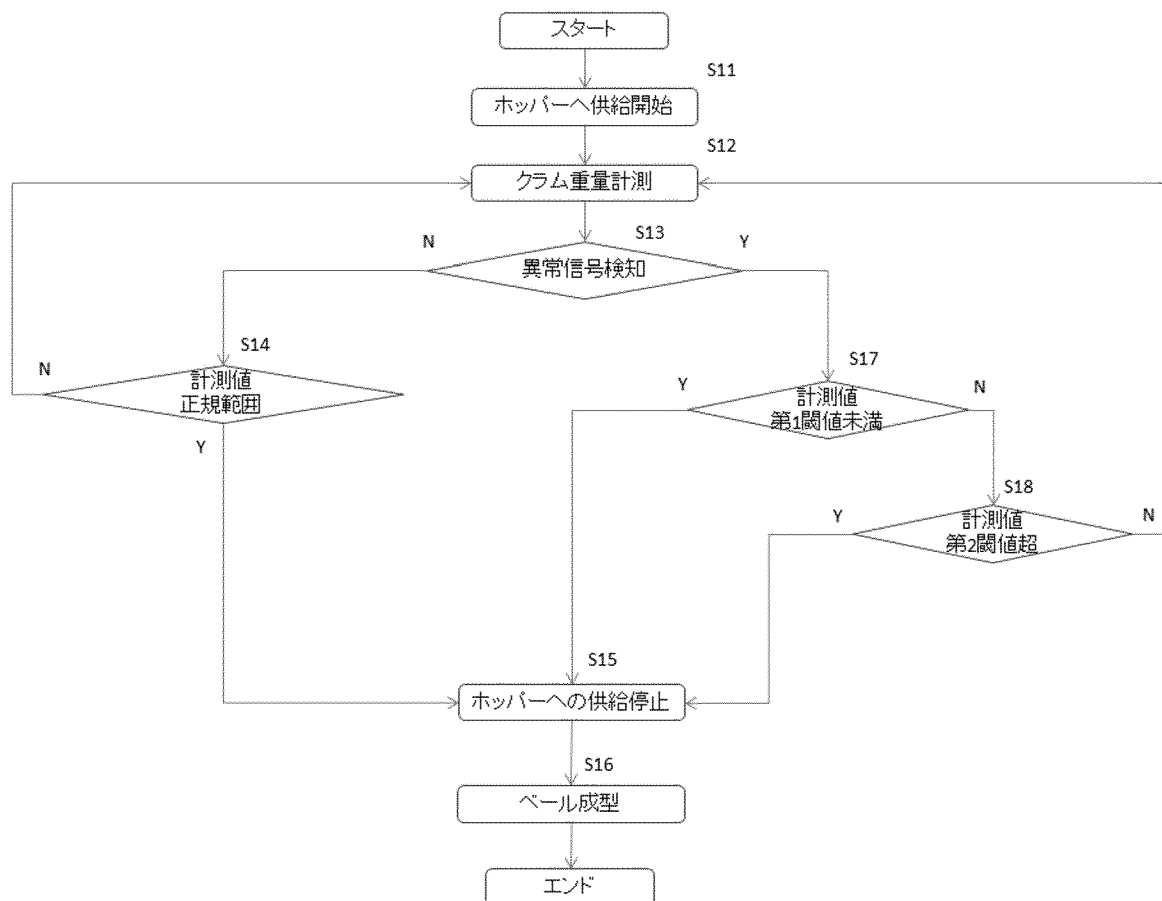
[図2]



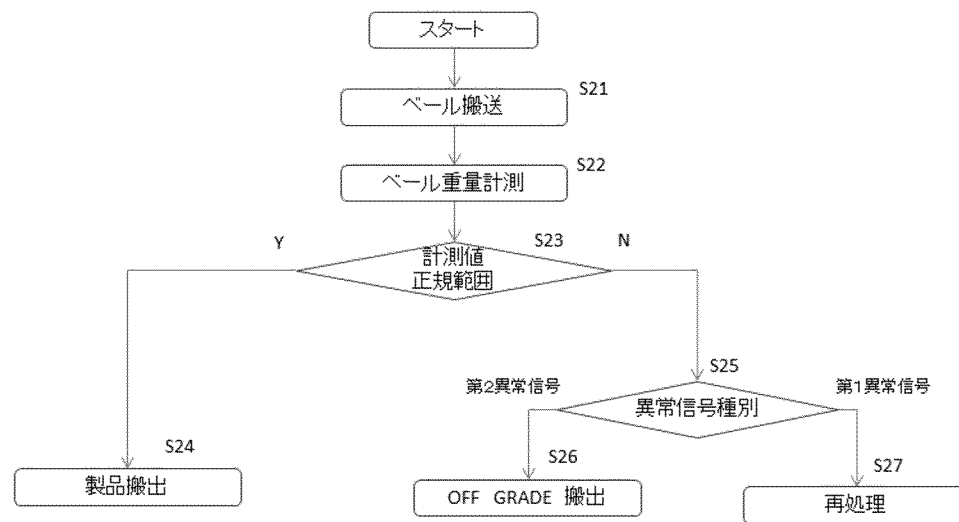
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/034995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08C3/02 (2006.01) i, B07C5/22 (2006.01) i, G01N5/00 (2006.01) i,
G01N21/85 (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. C08C3/00-3/02, C08F6/00-6/28, B07C5/22, G01N5/00, G01N21/85

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 2017-173168 A (NIPPON ZEON CO., LTD.) 28 September 2017, claims, paragraph [0058], fig. 1 (Family: none)	10 1-9, 11
X A	JP 2017-171803 A (NIPPON ZEON CO., LTD.) 28 September 2017, claims, paragraphs [0037], [0040], fig. 1 (Family: none)	10 1-9, 11
X A	US 2017/0030838 A1 (ZEON CHEMICALS L.P.) 02 February 2017, claims, paragraphs [0021]-[0022] (Family: none)	10 1-9, 11



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

"I" 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
18 November 2019 (18.11.2019)

Date of mailing of the international search report
26 November 2019 (26.11.2019)

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/JP2019/034995

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-210984 A (BABCOCK HITACHI KK) 20 August 1996, claims, examples (Family: none)	1-11
A	JP 6-179420 A (KANEBO KABUSHIKI KAISHA) 28 June 1994, claims, examples (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08C3/02(2006.01)i, B07C5/22(2006.01)i, G01N5/00(2006.01)i, G01N21/85(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. C08C3/00-3/02, C08F6/00-6/28, B07C5/22, G01N5/00, G01N21/85

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2017-173168 A（日本ゼオン株式会社）2017.09.28, 特許請求の範囲, [0058], 図1（ファミリーなし）	10 1-9, 11
X A	JP 2017-171803 A（日本ゼオン株式会社）2017.09.28, 特許請求の範囲, [0037], [0040], 図1（ファミリーなし）	10 1-9, 11
X A	US 2017/0030838 A1（ZEON CHEMICALS L.P.）2017.02.02, 特許請求の範囲, [0021]-[0022]（ファミリーなし）	10 1-9, 11

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

18.11.2019

国際調査報告の発送日

26.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

藤本 保

4 J

9552

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

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
A	JP 8-210984 A (バブコック日立株式会社) 1996. 08. 20, 特許請求の 範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 6-179420 A (鐘紡株式会社) 1994. 06. 28, 特許請求の範囲, 実施 例 (ファミリーなし)	1-11