

(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
2022年3月3日(03.03.2022)



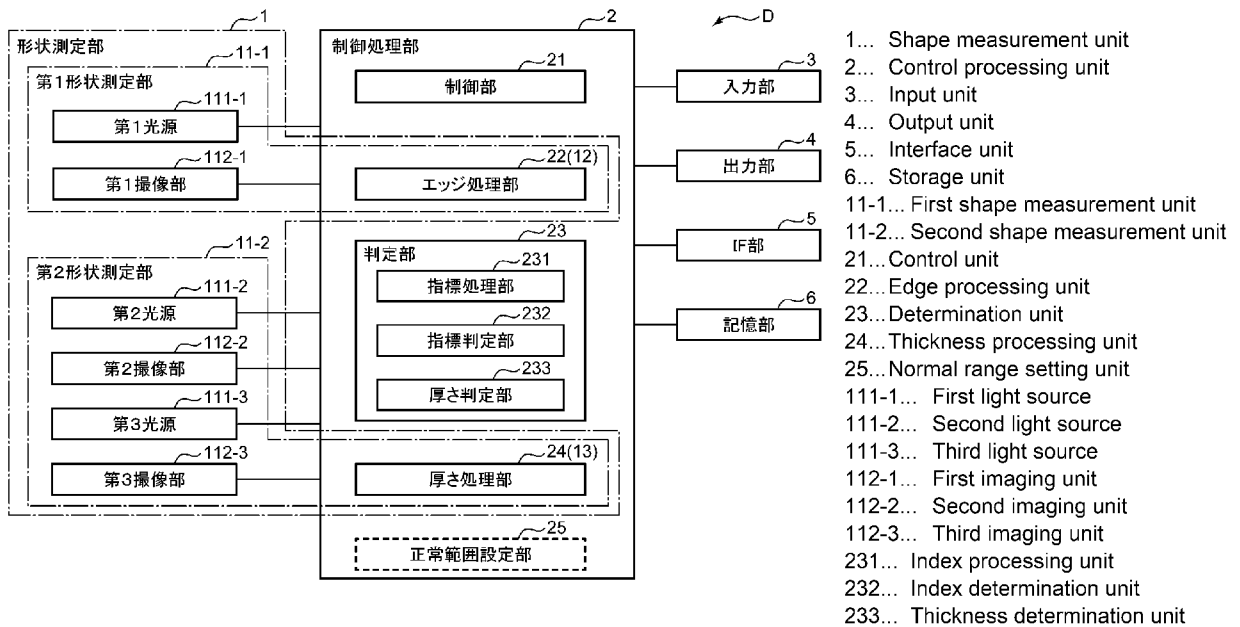
(10) 国際公開番号

WO 2022/044528 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 48/35 (2019.01) B29C 48/92 (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024439
- (22) 国際出願日: 2021年6月29日(29.06.2021)
- (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 2020-143308 2020年8月27日(27.08.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 滝下 峰史 (TAKISHITA, Takashi).
荒木 要 (ARAKI, Kaname). 山根 泰明 (YAMANE, Yasuaki).
- (74) 代理人: 小谷 昌崇, 外 (KOTANI, Masataka et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (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, IT, JO, 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,

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR RUBBER SHEET MOLDING DEVICE AND METHOD THEREOF AND RUBBER SHEET MOLDING DEVICE

(54) 発明の名称: ゴムシート成形装置用制御装置および該方法ならびにゴムシート成形装置



(57) Abstract: A control device for a rubber sheet molding device and a method thereof according to the present invention are a device and a method for controlling a rubber sheet molding device that molds a kneaded material in which material rubber and a prescribed compounding agent are kneaded together into a sheet-shaped rubber sheet, wherein when the shape of the rubber sheet molded by the rubber sheet molding device is measured and it is determined that the shape of the rubber sheet does not fall within a normal range on the basis of the measured shape, the rubber sheet molding device is controlled so that the shape of the rubber sheet falls within the normal range. Another aspect of the present invention is a rubber sheet molding device provided with the control device for the rubber sheet molding device.

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 要約: 本発明のゴムシート成形装置用制御装置および該方法は、原料ゴムと所定の配合剤とを混練りした混練物をシート状のゴムシートに成形するゴムシート成形装置を制御する装置および方法であって、前記ゴムシート成形装置で成形されたゴムシートの形状を測定し、この測定された形状に基づいて前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する。他の本発明は、このゴムシート成形装置用制御装置を備えるゴムシート成形装置である。

明 細 書

発明の名称：

ゴムシート成形装置用制御装置および該方法ならびにゴムシート成形装置 技術分野

[0001] 本発明は、混練物をシート状に成形するゴムシート成形装置を制御するゴムシート成形装置用制御装置およびゴムシート成形装置用制御方法ならびに前記ゴムシート成形装置に関する。

背景技術

[0002] 原料ゴムと所定の配合剤とを混練装置で混練りした混練物は、ゴムシート成形装置に送られ、このゴムシート成形装置でシート状に成形され、ゴムシートとして送り出される。このゴムシートの厚さが不均一である場合、例えば、ゴムシートの切断、積み重ね工程において積み重ねに支障が生じる等の、その後の工程で支障が生じたり、ゴムシートを用いて製造される、例えばタイヤ等の品質が低下したりする。

[0003] また、ゴムシートのエッジが直線状ではなく、幅方向に変化する場合、例えば、幅が減少してゴムシートが切れてしまったり、幅が増大して搬送路からはみ出してしまったり等の、トラブルが発生してしまう。ゴムシートが切れた場合、ゴムシート成形装置を停止し、後工程に搬送されずに切断箇所に溜まってしまったゴムシートに複数の作業者によって対処する必要があるため、生産性の低下や、コストがかかってしまう。

[0004] このため、その厚さや幅等のゴムシートの形状の管理は、重要であり、例えば、特許文献 1 にゴムシート監視装置が開示されている。

[0005] この特許文献 1 に開示されたゴムシート監視装置は、シート状に成形されて送られてくるゴムシート的一方の面に、前記ゴムシートの幅方向に沿った第 1 シート光が照射されることにより形成される第 1 光切断線の画像を、前記ゴムシートの送り出し速度に同期して、逐次取得する第 1 取得部と、前記ゴムシートの他方の面に、前記ゴムシートの幅方向に沿った第 2 シート光が

照射されることにより形成される第2光切断線の画像を、前記ゴムシートの送り出し速度に同期して、逐次取得する第2取得部と、前記第1光切断線の画像を用いて前記ゴムシートの幅方向に沿った断面の高さ分布を示す第1データを生成する処理を、逐次取得された前記第1光切断線の画像のそれぞれに対して実行し、前記第2光切断線の画像を用いて前記ゴムシートの幅方向に沿った断面の高さ分布を示す第2データを生成する処理を、逐次取得された前記第2光切断線の画像のそれぞれに対して実行する第1生成部と、前記第1データを基にして、前記ゴムシートの一方の面の凹凸形状評価値を算出する第1算出部と、同じ断面の前記第1データと前記第2データとを基にして、前記ゴムシートの厚みを算出する第2算出部と、前記第1データを基にして、前記ゴムシートの幅を算出する第3算出部と、を備える。

[0006] ところで、前記特許文献1に開示されたゴムシート監視装置によって、ゴムシートの形状を監視できるが、ゴムシートの形状に異常が生じた場合に、正常に戻すように、オペレータが手動でゴムシート成形装置の運転条件を調整する必要があった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2018-199534号公報

発明の概要

[0008] 本発明は、上述の事情に鑑みて為された発明であり、その目的は、ゴムシートの形状が正常ではない場合に、ゴムシート成形装置を自動的に制御できるゴムシート成形装置用制御装置およびゴムシート成形装置用制御方法、ならびに、前記ゴムシート成形装置用制御装置を備えたゴムシート成形装置を提供することである。

[0009] 本発明にかかるゴムシート成形装置用制御装置およびゴムシート成形装置用制御方法は、原料ゴムと所定の配合剤とを混練りした混練物をシート状のゴムシートに成形するゴムシート成形装置を制御する装置および方法である。このゴムシート成形装置用制御装置および該方法は、前記ゴムシート成形

装置で成形されたゴムシートの形状を測定し、この測定された形状に基づいて前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する。本発明にかかるゴムシート成形装置用制御装置およびゴムシート成形装置用制御方法は、ゴムシートの形状が正常ではない場合に、ゴムシート成形装置を自動的に制御できる。他の本発明は、このゴムシート成形装置用制御装置を備えるゴムシート成形装置である。

[0010] 上記並びにその他の本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な記載と添付図面から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態におけるゴムシート製造システムの構成を示すブロック図である。

[図2]前記ゴムシート製造システムにおけるゴムシート成形装置の一例であるローラヘッド押出機の構成を示す概略図である。

[図3]前記ゴムシート製造システムにおけるゴムシート成形装置用制御装置の構成を示すブロック図である。

[図4]ゴムシートの上方から見た、前記ゴムシート、および、前記ゴムシート成形装置用制御装置の第1形状測定部における第1撮像部の配置関係を示す模式図である。

[図5]ゴムシートの側方（幅方向）から見た、前記ゴムシート、ならびに、前記ゴムシート成形装置用制御装置の第1形状測定部における第1光源および第1撮像部の配置関係を示す模式図である。

[図6]一例として、前記第1撮像部で撮像されたゴムシートの画像を示す模式図である。

[図7]ゴムシートの上方から見た、前記ゴムシート、および、前記ゴムシート成形装置用制御装置の第2形状測定部における第2光源および第2撮像部の配置関係を示す模式図である。

[図8]ゴムシートの側方（幅方向）から見た、前記ゴムシート、ならびに、前

記ゴムシート成形装置用制御装置の第2形状測定部における第2および第3光源ならびに第2および第3撮像部の配置関係を示す模式図である。

[図9]一例として、押付け荷重と指標値との関係を表す実験結果を示す図である。

[図10]一例として、押付け荷重と厚さとの関係を表す実験結果を示す図である。

[図11]前記ゴムシート成形装置用制御装置の動作を示すフローチャートである。

[図12]制御例を示す概念的なタイムチャートである。

[図13]シリカ含有ゴムシートにおける時間経過に伴う幅変化の様子を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本発明の1または複数の実施形態が説明される。しかしながら、発明の範囲は、開示された実施形態に限定されない。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、適宜、その説明を省略する。本明細書において、総称する場合には添え字を省略した参照符号で示し、個別の構成を指す場合には添え字を付した参照符号で示す。

[0013] 実施形態におけるゴムシート成形装置用制御装置は、原料ゴムと所定の配合剤とを混練りした混練物をシート状に成形するゴムシート成形装置を制御する装置である。このゴムシート成形装置用制御装置は、前記ゴムシート成形装置で成形されたゴムシートの形状を測定する形状測定部と、前記形状測定部で測定された形状に基づいて、前記ゴムシートの形状が所定の正常範囲内であるか否かを判定する判定部と、前記判定部によって前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する制御部とを備える。このようなゴムシート成形装置用制御装置について、ゴムシート製造システムを用いて、より具体的に説明する。

[0014] 図1は、実施形態におけるゴムシート製造システムの構成を示すブロック図である。図2は、前記ゴムシート製造システムにおけるゴムシート成形装置の一例であるローラヘッド押出機の構成を示す概略図である。図2Aは、上面図であり、図2Bは、側面図である。図2Bでは、チャンバー4内の押出スクリー3が見えるように、チャンバー4の側壁の図示が省略されている。図3は、前記ゴムシート製造システムにおけるゴムシート成形装置用制御装置の構成を示すブロック図である。図4は、ゴムシートの上方から見た、前記ゴムシート、および、前記ゴムシート成形装置用制御装置の第1形状測定部における第1撮像部の配置関係を示す模式図である。図5は、ゴムシートの側方（幅方向）から見た、前記ゴムシート、ならびに、前記ゴムシート成形装置用制御装置の第1形状測定部における第1光源および第1撮像部の配置関係を示す模式図である。図6は、一例として、前記第1撮像部で撮像されたゴムシートの画像を示す模式図である。図7は、ゴムシートの上方および下方それぞれから見た、前記ゴムシート、および、前記ゴムシート成形装置用制御装置の第2形状測定部における第2光源および第2撮像部の配置関係を示す模式図である。図7Aは、ゴムシートの上方から見た模式図であり、図7Bは、ゴムシートの下方から見た模式図である。図8は、ゴムシートの側方（幅方向）から見た、前記ゴムシート、ならびに、前記ゴムシート成形装置用制御装置の第2形状測定部における第2および第3光源ならびに第2および第3撮像部の配置関係を示す模式図である。図9は、一例として、押付け荷重と指標値との関係を表す実験結果を示す図である。図9Aは、押付け荷重と指標値の一例である幅の平均値との関係を示し、その横軸は、押付け荷重であり、その縦軸は、幅の平均値である。図9Bは、押付け荷重と指標値の一例である幅のばらつき（標準偏差）との関係を示し、その横軸は、押付け荷重であり、その縦軸は、幅の標準偏差である。図10は、一例として、押付け荷重と厚さとの関係を表す実験結果を示す図である。図10の横軸は、押付け荷重であり、その縦軸は、厚さである。

[0015] 実施形態におけるゴムシート製造システムSは、混練装置Aと、ゴムシー

ト成形装置Bと、バッチオフマシンCと、ゴムシート成形装置用制御装置Dとを備える。

[0016] 混練装置Aは、投入された原料ゴムと所定の配合剤とを混練りする装置である。混練装置Aは、その混練物をゴムシート成形装置Bへ送る。前記配合剤には、ゴムシートWKの用途等に応じた適宜な物質であり、例えば、カーボンブラック、シリカおよびプロセスオイル等を含む。ゴムシート成形装置Bは、前記混練物をシート状のゴムシートWKに成形する装置である。ゴムシートWKは、ゴムシート成形装置Bで連続的に成形されることで、一方向（長手方向）に長尺な帯状の部材となる。このようなゴムシート成形装置Bで成形されたゴムシートWKは、バッチオフマシンCに備えられたコンベヤによって、ゴムシート成形装置BからバッチオフマシンCへ搬送される。バッチオフマシンCは、前記ゴムシートWKを所定の長さを単位として折り畳む装置である。ゴムシート成形装置用制御装置Dは、ゴムシート成形装置Bに接続され、ゴムシート成形装置Bを制御する装置である。

[0017] ゴムシート成形装置Bは、圧延ロールによって混練物を圧延することによって前記混練物をシート状のゴムシートWKに成形する装置であり、例えば特開平9-174663号公報（特許第2871565号公報）等の開示された公知のローラヘッド押出機Bである。このローラヘッド押出機Bは、例えば、図2に示すように、押出機本体B1とローラダイB2とを備える。押出機本体B1は、一对の押出スクリーB3と、この押出スクリーB3を回転可能に保持するチャンバーB4と、押出スクリーB3を回転駆動するスクリー用モータB5とを備える。チャンバーB4は、その上面側に材料投入用ホッパーB6を備え、その先端側に出口B7を備える。一对の押出スクリーB3は、その基部側において減速機B8を介して連動連結され、その先端側は、チャンバーB4の出口B7に臨んでいる。ローラダイB2は、チャンバーB4の出口B7の前方に配置された上下一対のローラB9を備える。この上下一対のローラB9は、減速機B10を介して互いに逆方向に回転するよう連動連結され、且つ、ローラ用駆動モータB11により回転駆動

される。このようなローラヘッド押出機Bでは、材料投入用ホッパーB6に投入された混練物は、一对の押出スクリーB3によって押し出され、上下一対のローラB9によって圧延され、シート状のゴムシートWKを成形する。そして、このローラヘッド押出機Bでは、ゴムシートWKの形状は、押出スクリーB3のスクリー回転速度、スクリーB3、チャンバーB4およびローラB9の温度、ローラB9のロール速度、ローラB9の上下速度差、ローラB9のロールギャップ、ならびに、ローラB9へ混練物を押し付ける押付け荷重等によって制御（調整）される。前記スクリー回転速度は、スクリー用モータB5によって制御される。前記スクリーB3、チャンバーB4およびローラB9の温度は、これらの近傍に配置された図略のヒータによって制御される。前記ロール速度は、ローラ用駆動モータB11によって制御される。前記ローラB9の上下速度差は、減速機B10によって制御される。前記ロールギャップは、ローラB9を圧下する図略の圧下装置によって制御される。前記押付け荷重は、スクリー用モータB5、ローラ用駆動モータB11および前記圧下装置のうちの少なくともいずれか1個によって制御される。

[0018] ゴムシート成形装置用制御装置Dは、形状測定部1と、制御処理部2と、入力部3と、出力部4と、インターフェース部（IF部）5と、記憶部6とを備える。

[0019] 形状測定部1（11-1、11-2）は、制御処理部2に接続され、制御処理部2の制御に従って、ゴムシート成形装置Bで成形されたゴムシートの形状を測定する装置である。形状測定部1は、本実施形態では、エッジ（幅）および厚さそれぞれを測定するために、2個の第1および第2形状測定部1-1、1-2を備える。

[0020] 第1形状測定部11-1は、制御処理部2に接続され、制御処理部2の制御に従って、前記ゴムシートの形状として前記ゴムシートのエッジを測定する装置である。より具体的には、第1形状測定部11-1は、図3ないし図5に示すように、第1光源111-1と、第1撮像部112-1と、後述の

ように、制御処理部 2 に機能的に構成されるエッジ処理部 1 2 (2 2) とを備える。

[0021] 第 1 光源 1 1 1 - 1 (1 1 1 - 1 1 ~ 1 1 1 - 1 3) は、ゴムシート WK を照明する照明装置である。図 5 に示す例では、第 1 光源 1 1 1 - 1 は、3 個の第 1 1 ないし第 1 3 光源を備え、これら第 1 1 ないし第 1 3 光源は、第 1 撮像部 1 1 2 - 1 の撮像範囲 SA を照明するように、第 1 撮像部 1 1 2 - 1 より上方で、ゴムシート WK の搬送方向 DR に沿って順次に配置される。第 1 光源 1 1 1 - 1 は、撮像範囲 SA の明るさ (照度) を調整する。図 5 に示す例では、第 1 光源 1 1 1 - 1 は、3 個の第 1 1 ないし第 1 3 光源を備えて構成されたが、その個数は、任意である。

[0022] 第 1 撮像部 1 1 2 - 1 は、ゴムシート WK の上方、例えば、ゴムシート WK の厚さ方向 (ゴムシート WK の法線方向) に撮像方向を略一致させるように配置され、ゴムシート WK を、その長手方向に沿った所定の範囲で、撮像し、ゴムシート WK の第 1 画像 (第 1 画像データ) を生成する装置である。第 1 撮像部 1 1 2 - 1 は、前記第 1 画像を制御処理部 2 へ出力する。第 1 撮像部 1 1 2 - 1 は、その撮像範囲 SA でゴムシート WK の幅方向全体に亘って撮像できるような画角を持つ。第 1 撮像部 1 1 2 - 1 は、例えば、被写体の光学像を所定の結像面上に結像する結像光学系、前記結像面に受光面を一致させて配置され、前記被写体の光学像を電気的な信号に変換するエリアイメージセンサ、および、エリアイメージセンサの出力を画像処理することで前記被写体の画像を表すデータである画像データを生成する画像処理部等を備えるデジタルカメラである。一例として、図 7 に第 1 撮像部 1 1 2 - 1 によって撮像され生成されたゴムシート WK の第 1 画像 PC が模式的に図示されている。第 1 画像 PC は、ゴムシート WK の画像 (ゴムシート画像) WK p および前記一方向 (長手方向) と直交する直交方向 (幅方向) の端部であるゴムシート KW のエッジ EG の画像 (エッジ画像) EG p、EG p を含む。

[0023] エッジ処理部 1 2 (2 2) は、第 1 画像 PC に基づいてゴムシート WK の

エッジE Gを抽出するものである。より具体的には、例えば、エッジ処理部12(22)は、いわゆるエッジフィルタを第1画像P Cに作用させ、ゴムシートWKの各エッジE Gを抽出する。あるいは、例えば、背景(ゴムシートWKの無い状態で撮像された画像)が予め生成されて記憶され、エッジ処理部12(22)は、いわゆる背景差分法によって、ゴムシートWKの各エッジE Gを抽出する。

[0024] 第2形状測定部11-2は、制御処理部2に接続され、制御処理部2の制御に従って、前記ゴムシートの形状として前記ゴムシートの厚さを測定する装置であり、例えば前記特許文献1に開示された公知のゴムシート監視装置を利用できる。この特許文献1では、ゴムシートWKの表裏各面の各高さ分布が光切断法によって求められ、これら表裏各面の各高さ分布に基づいてゴムシートの厚さが求められる。このため、図3、図7および図8に示すように、第2形状測定部11-2は、ゴムシートWKの一方面(例えば表面)S F aに第1線状光S L 1を照射する第2光源111-2と、前記第1線状光S L 1の照射されたゴムシートWKの一方面S F aを撮像して第2画像(第2画像データ)を生成する第2撮像部112-2と、ゴムシートWKの他方面(例えば裏面)S F bに第2線状光S L 2を照射する第3光源111-3と、前記第2線状光S L 2の照射されたゴムシートWKの他方面S F bを撮像して第3画像(第3画像データ)を生成する第3撮像部112-3と、後述の、前記第2および第3画像に基づいて光切断法によってゴムシートWKにおける表裏各面S F a、S F bの各高さ分布を求め、これら求めた表裏各面S F a、S F bの各高さ分布に基づいてゴムシートWKの厚さを求める厚さ処理部13(24)とを備える。前記コンベアによって搬送されるゴムシートWKを支持する支持板は、ゴムシートWKの他方面S F bに第2線状光S L 2を照射してその第3画像を生成できるように、所定の箇所で断裂しており、これによって、ゴムシートWKの他方面S F bが外部に臨む空間S Pが形成されている。前記第2および第3撮像部112-2、112-3は、前記第2および第3画像を制御処理部2へ出力し、厚さ処理部13(24)

は、制御処理部 2 に機能的に構成される。

[0025] なお、図 7 および図 8 に示す例では、第 1 および第 2 線状光 S L 1、S L 2 それぞれは、 45° の入射角で一方面 S F a および他方面 S F b それぞれに照射され、第 2 および第 3 撮像部 1 1 2 - 2、1 1 2 - 3 それぞれは、各撮像方向をゴムシート W K の厚さ方向（法線方向）に略一致させて配置され、第 1 および第 2 線状光 S L 1、S L 2 それぞれの各拡散光の各光像を撮像したが、第 2 および第 3 撮像部 1 1 2 - 2、1 1 2 - 3 それぞれは、第 1 および第 2 線状光 S L 1、S L 2 それぞれの各正反射方向に配置され、第 1 および第 2 線状光 S L 1、S L 2 それぞれの各反射光の各光像を撮像してもよい。また、第 2 形状測定部 1 1 - 2 は、前記特許文献 1 に開示された上記手法に限らず、例えば超音波厚み計やレーザ変位計等の厚み計が利用できる。

[0026] これらゴムシート成形装置 B と、バッチオフマシン C と、第 1 形状測定部 1 1 - 1 における第 1 光源 1 1 1 - 1 および第 1 撮像部 1 1 2 - 1 と、第 2 形状測定部 1 1 - 2 における第 2 および第 3 光源 1 1 1 - 2、1 1 1 - 3 ならびに第 2 および第 3 撮像部 1 1 2 - 2、1 1 2 - 3 とは、上流側から下流側へ、ゴムシート W K の搬送方向 D R に沿って、ゴムシート成形装置、第 2 形状測定部 1 1 - 2 における第 2 および第 3 光源 1 1 1 - 2、1 1 1 - 3 ならびに第 2 および第 3 撮像部 1 1 2 - 2、1 1 2 - 3、第 1 形状測定部 1 1 - 1 における第 1 光源 1 1 1 - 1 および第 1 撮像部 1 1 2 - 1、バッチオフマシン C の順に、順次に配置されている。

[0027] 入力部 3 は、制御処理部 2 に接続され、例えば制御開始を指示するコマンド等の各種コマンド、および、例えばゴムシート W K の品番等の、ゴムシート成形装置用制御装置 D の稼働を行う上で必要な各種データを、ゴムシート成形装置用制御装置 D に入力する装置であり、例えば、所定の機能を割り付けられた複数の入力スイッチ、キーボードおよびマウス等である。出力部 4 は、制御処理部 2 に接続され、制御処理部 2 の制御に従って、入力部 3 から入力されたコマンドやデータ、および、ゴムシート成形装置用制御装置 D によって求められたゴムシート W K のエッジ E G、幅の指標値および厚さ等を

出力する装置であり、例えばＣＲＴディスプレイ、ＬＣＤ（液晶表示装置）および有機ＥＬディスプレイ等の表示装置やプリンタ等の印刷装置等である。

[0028] なお、入力部３および出力部４は、タッチパネルより構成されてもよい。このタッチパネルを構成する場合において、入力部３は、例えば抵抗膜方式や静電容量方式等の操作位置を検出して入力する位置入力装置であり、出力部４は、表示装置である。このタッチパネルでは、表示装置の表示面上に位置入力装置が設けられ、表示装置に入力可能な１または複数の入力内容の候補が表示され、ユーザが、入力したい入力内容を表示した表示位置に触れると、位置入力装置によってその位置が検出され、検出された位置に表示された表示内容がユーザの操作入力内容としてゴムシート成形装置用制御装置Ｄに入力される。このようなタッチパネルでは、ユーザは、入力操作を直感的に理解し易いので、ユーザにとって取り扱い易いゴムシート成形装置用制御装置Ｄが提供される。

[0029] ＩＦ部５は、制御処理部２に接続され、制御処理部２の制御に従って、例えば、外部の機器との間でデータを入出力する回路であり、例えば、シリアル通信方式であるＲＳ－２３２ＣやＲＳ－４８５のインターフェース回路、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）規格を用いたインターフェース回路、および、ＵＳＢ規格を用いたインターフェース回路等である。また、ＩＦ部５は、例えば、データ通信カードや、ＩＥＥＥ８０２．１１規格等に従った通信インターフェース回路等の、外部の機器と通信信号を送受信する通信インターフェース回路であってもよい。

[0030] 記憶部６は、制御処理部２に接続され、制御処理部２の制御に従って、各種の所定のプログラムおよび各種の所定のデータを記憶する回路である。前記各種の所定のプログラムには、例えば、制御処理プログラムが含まれ、前記制御処理プログラムには、ゴムシート成形装置用制御装置Ｄの各部１、３～６を制御する制御プログラムや、第１画像ＰＣに基づいてゴムシートＷＫのエッジＥＧを抽出するエッジ処理プログラムや、形状測定部１で測定され

た形状に基づいて、ゴムシートWKの形状が所定の正常範囲内であるか否かを判定する判定プログラム等が含まれる。前記制御プログラムには、前記判定プログラムによってゴムシートWKの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートWKの形状が前記正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置Bを制御するプログラムが含まれる。前記各種の所定のデータには、第1ないし第3画像や、求められたゴムシートWKの形状（本実施形態ではエッジおよび厚さ）や、前記正常範囲等の、これら各プログラムを実行する上で必要なデータが含まれる。このような記憶部6は、例えば不揮発性の記憶素子であるROM（Read Only Memory）や書き換え可能な不揮発性の記憶素子であるEEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）等を備える。そして、記憶部6は、前記所定のプログラムの実行中に生じるデータ等を記憶するいわゆる制御処理部2のワーキングメモリとなるRAM（Random Access Memory）等を含む。また、記憶部6は、比較的記憶容量の大きいハードディスク装置を備えて構成されてもよい。

[0031] 制御処理部2は、ゴムシート成形装置用制御装置Dの各部1、3～6を当該各部の機能に応じてそれぞれ制御し、ゴムシートWKの形状が正常範囲内となるようにゴムシート成形装置Bを制御するための回路である。制御処理部2は、例えば、CPU（Central Processing Unit）およびその周辺回路を備えて構成される。制御処理部2は、制御処理プログラムが実行されることによって、制御部21、エッジ処理部22（12）、判定部23および厚さ処理部24（13）を機能的に備える。

[0032] 制御部21は、ゴムシート成形装置用制御装置Dの各部1、3～6を当該各部の機能に応じてそれぞれ制御し、ゴムシート成形装置用制御装置Dの全体制御を司るものである。

[0033] エッジ処理部22（12）は、例えばエッジフィルタや背景差分法等によって、第1画像PCに基づいてゴムシートWKのエッジWGを抽出するもの

である。

[0034] 厚さ処理部24(13)は、前記第2および第3画像に基づいて光切断法によってゴムシートWKにおける表裏各面SFa、SFbの各高さ分布を求め、これら求めた表裏各面SFa、SFbの各高さ分布に基づいてゴムシートWKの厚さを求めるものである。

[0035] 判定部23は、形状測定部1で測定された形状に基づいて、ゴムシートWKの形状が所定の正常範囲内であるか否かを判定するものである。本実施形態では、形状測定部1は、ゴムシートWKの形状として、エッジEGおよび厚さを測定するので、これに応じて、判定部23は、指標処理部231、指標判定部232および厚さ判定部233を機能的に備える。

[0036] 指標処理部231は、第1形状測定部11-1のエッジ処理部22(12)で求めたエッジEGに基づいて、エッジEGの良否に関する所定の指標値を求めるものである。前記指標値は、1枚の第1画像PCから求められ、例えば、ゴムシートWKの幅の平均値、ゴムシートWKの幅の最小値、ゴムシートWKの幅の最大値、ゴムシートWKの幅のばらつき(標準偏差、分散)、ゴムシートWKの幅方向における中央位置のばらつき(標準偏差、分散)およびゴムシートWKの蛇行量のうちの1つである。本実施形態では、例えば、ゴムシートWKの平均値が用いられる。これら平均値、最長値、最大値、ばらつきおよび中央位置のばらつきは、エッジ処理部22(12)で求められた各エッジEGから、長手方向に沿った所定の間隔ごとに、ゴムシートWKの幅が求められ、長手方向に沿った所定の間隔ごとに求められたゴムシートWKの各幅から求められる。蛇行量は、ゴムシートWKの幅方向の中央位置について、一方のエッジEG側に最も近い中央位置と、他方のエッジEG側に最も近い中央位置との差である。

[0037] なお、上述では、指標値の演算に、一方のエッジEGから他方のエッジEGまでのゴムシートWKの幅が用いられたが、いずれか一方のエッジEGが用いられてもよい。例えば、長手方向に沿って基準線が設けられ、この基準線といずれか一方のエッジEGとの距離から、指標値が求められる。また、

ゴムシートWKのエッジEGの平面形状に周期性が有る場合、エッジEGの平面形状がフーリエ変換されて算出される中心周波数が指標値として用いられてもよい。

[0038] 指標判定部232は、指標処理部231で求めた指標値が所定の第1正常範囲内であるか否かを判定するものである。前記第1正常範囲は、ゴムシートWKの仕様等に応じて適宜に設定される。指標判定部232は、判定の結果、指標処理部231で求めた指標値が所定の第1正常範囲内ではない場合のみ、その旨を制御部21に通知する。

[0039] 厚さ判定部233は、厚さ処理部24(13)で求めたゴムシートWKの厚さ(例えば幅方向における厚さの平均値や最小値や最大値等)が所定の第2正常範囲内であるか否かを判定するものである。前記第2正常範囲は、ゴムシートWKの仕様等に応じて適宜に設定される。厚さ判定部233は、判定の結果、厚さ処理部24(13)で求めたゴムシートWKの厚さが所定の第2正常範囲内ではない場合のみ、その旨を制御部21に通知する。

[0040] そして、制御部21は、判定部23によってゴムシートWKの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートWKの形状が前記正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置Bを制御する。より具体的には、指標判定部232から、判定の結果、指標処理部231で求めた指標値が前記第1正常範囲内ではない旨の通知を受けると、制御部21は、前記指標値が前記第1正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置Bを制御する。そして、指標判定部232から、判定の結果、厚さ処理部24(13)で求めたゴムシートWKの厚さが前記第2正常範囲内ではない旨の通知を受けると、制御部21は、前記ゴムシートWKの厚さが前記第2正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置Bを制御する。この制御では、制御部21は、押出スクリーB3のスクリー回転速度、スクリーB3、チャンバーB4およびローラB9の温度、ローラB9のロール速度、ローラB9の上下速度差、ローラB9のロールギャップ、ならびに、ローラB9への混練物の押付け荷重等のうちの1または複数を調整(制御)することによって実施する。

[0041] 例えば、スクリー回転速度の調整（制御）によって押付け荷重が調整（制御）される。この押付け荷重によって、ゴムシートWKの幅および厚さが制御できることは、図9および図10から理解される。図9には、一定配合のゴムに対し、スクリー回転速度を変化させることによって押付け荷重の設定値を変化させ、前記押付け荷重と指標値（平均値、標準偏差）との関係性を評価した評価結果が示されている。図10には、一定配合のゴムに対し、スクリー回転速度を変化させることによって押付け荷重の設定値を変化させ、前記押付け荷重と厚さとの関係性を評価した評価結果が示されている。図9Aから分かるように、押付け荷重の増加に伴ってゴムシートWKの幅の平均値は、増加する。図9Bから分かるように、押付け荷重の増加に伴ってゴムシートWKの幅の標準偏差は、増加する。これは、押付け荷重が大きいほど、ゴムの混練物が上下一対のローラB9の隙間から漏れ出ること起因すると推察できる。図10から分かるように、押付け荷重の増加に伴ってゴムシートWKの厚さは、増加する。これは、押付け荷重が大きいほど、ゴムの混練物が上下一対のローラB9のロールギャップを押し広げようとする力が強くなるに起因すると推察できる。

[0042] このため、より具体的には、ゴムシート成形装置Bが制御目標値となるようにスクリー回転速度を制御している場合に、ゴムシートWKの幅の平均値（または標準偏差）が正常範囲の上限値を超えて上回っている場合、制御部21は、スクリー回転速度を第1所定値だけ減速して押付け荷重を低下させ、ゴムシートWKの幅の平均値（または標準偏差）が正常範囲の下限値を超えて下回っている場合、制御部21は、スクリー回転速度を第2所定値だけ増速して押付け荷重を増加させる。前記第1および第2所定値は、同値であってよく、異値であってよく、適宜に設定される。ゴムシート成形装置Bが制御目標値となるようにスクリー回転速度を制御している場合に、ゴムシートWKの厚さが正常範囲の上限値を超えて上回っている場合、制御部21は、スクリー回転速度を第3所定値だけ減速して押付け荷重を低下させ、ゴムシートWKの厚さが正常範囲の下限値を超えて下回っている場合

、制御部 21 は、スクリー回転速度を第 4 所定値だけ増速して押付け荷重を増加させる。前記第 3 および第 4 所定値は、同値であってよく、異値であってよく、適宜に設定される。

[0043] これら制御処理部 2、入力部 3、出力部 4、I/F 部 5 および記憶部 6 は、例えば、デスクトップ型やノート型やタブレット型等のコンピュータによって構成可能である。

[0044] 次に、本実施形態の動作について説明する。図 11 は、前記ゴムシート成形装置用制御装置の動作を示すフローチャートである。図 12 は、制御例を示す概念的なタイムチャートである。図 12A は、指標値（例えば標準偏差）を示し、図 12B は、押付け荷重を示し、図 12C は、運転パラメータ（例えばスクリー回転速度）を示す。

[0045] 上記構成のゴムシート成形装置用制御装置 D は、その電源が投入されると、必要な各部の初期化を実行し、その稼働を始める。ゴムシート成形装置用制御装置 D では、その制御処理プログラムの実行によって、制御処理部 2 には、制御部 21、エッジ処理部 22（12）、判定部 23 および厚さ処理部 24（13）が機能的に構成され、判定部 23 には、指標処理部 231、指標判定部 232 および厚さ判定部 233 が機能的に構成される。

[0046] ゴムシート製造システム S において、混練装置 A は、混練装置 A における各制御目標値に従って各部を制御し、投入された原料ゴムと所定の配合剤とを混練りし、混練物を生成する。この混練物は、ゴムシート成形装置 B へ送られる。ゴムシート成形装置 B は、ゴムシート成形装置 B における各制御目標値に従って各部を制御し、混練物をシート状のゴムシート WK に成形する。ゴムシート WK は、バッチオフマシン C のコンベアによって、ゴムシート成形装置 B からバッチオフマシン C へ搬送される。バッチオフマシン C は、ゴムシート WK を所定の長さを単位として折り畳む。

[0047] このようにゴムシート製造システム S における混練装置 A、ゴムシート成形装置 B およびバッチオフマシン C が動作している際に、ゴムシート成形装置用制御装置 D は、次の各動作を所定のサンプリング周期で繰り返し実行す

ることで、ゴムシート成形装置Bを制御する。前記サンプリング周期は、例えばゴムシートWKの搬送速度や、第1撮像部121-1の撮像範囲SAのサイズ等に応じて適宜に設定される。例えば、前記サンプリング周期は、前記繰り返しの実行によって第1撮像部112-1で撮像され生成される各第1画像PCがゴムシートWKの長手方向に沿って順次に連続するように、設定される。なお、隣接する2枚の第1画像PC間では、重複部分が有ってもよく、無くてもよい。あるいは、例えば、前記サンプリング周期は、前記繰り返しの実行によって第1撮像部112-1で撮像され生成される各第1画像PCがゴムシートWKの長手方向に沿って順次に連続せずに間欠的に生成されるように、設定される。

[0048] サンプリングタイミングになると、図11において、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、形状測定部1によって、ゴムシートWKの形状を測定する(S1)。より具体的には、第1撮像部112-1は、第1画像PCを生成して制御処理部2へ出力し、制御処理部2のエッジ処理部12(22)は、第1画像PCに基づいて、前記ゴムシートWKの形状として、ゴムシートWKのエッジEGを求める。第2および第3撮像部112-2、112-3は、それぞれ、第2および第3画像を生成して制御処理部2へ出力し、制御処理部2の厚さ処理部13(24)は、第2および第3画像に基づいて、前記ゴムシートWKの形状として、ゴムシートWKの厚さを求める。

[0049] 次に、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、制御処理部2の判定部23における指標処理部231によって、エッジ処理部12(22)で求めたエッジEGに基づいて、前記指標値を求める(S2)。

[0050] 次に、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、制御処理部2の判定部23における指標判定部232によって、指標処理部231で求めた指標値が所定の第1正常範囲内であるか否かを判定する(S3)。この判定の結果、前記指標値が前記第1正常範囲内である場合には、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、次に、処理S5を実行し、一方、前記指標値が前記第1正常範囲内ではない場合には、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、次に、処理S4を

実行した後に、処理 S 5 を実行する。

[0051] この処理 S 4 では、ゴムシート成形装置用制御装置 D は、制御処理部 2 の制御部 2 1 によって、前記指標値が前記第 1 正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置 B を制御する。より具体的には、ゴムシート WK の幅の平均値（または標準偏差）が前記第 1 正常範囲の上限値を超えて上回っている場合、制御部 2 1 は、スクリー回転速度を第 1 所定値だけ減速して押付け荷重を低下させ、ゴムシート WK の幅の平均値（または標準偏差）が前記第 1 正常範囲の下限値を超えて下回っている場合、制御部 2 1 は、スクリー回転速度を第 2 所定値だけ増速して押付け荷重を増加させる。

[0052] 前記処理 S 5 では、ゴムシート成形装置用制御装置 D は、制御処理部 2 の判定部 2 3 における厚さ判定部 2 3 3 によって、厚さ処理部 1 3（2 4）で求めたゴムシート WK の厚さが所定の第 2 正常範囲内であるか否かを判定する。この判定の結果、前記ゴムシート WK の厚さが前記第 2 正常範囲内である場合には、ゴムシート成形装置用制御装置 D は、今回のサンプリングタイミングでの本処理を終了し、一方、前記ゴムシート WK の厚さが前記第 2 正常範囲内ではない場合には、ゴムシート成形装置用制御装置 D は、次に、処理 S 6 を実行した後に、今回のサンプリングタイミングでの本処理を終了する。

[0053] この処理 S 6 では、ゴムシート成形装置用制御装置 D は、制御処理部 2 の制御部 2 1 によって、前記ゴムシート WK の厚さが前記第 2 正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置 B を制御する。より具体的には、制御部 2 1 は、ゴムシート WK の厚さが正常範囲の上限値を超えて上回っている場合、制御部 2 1 は、スクリー回転速度を第 3 所定値だけ減速して押付け荷重を低下させ、ゴムシート WK の厚さが正常範囲の下限値を超えて下回っている場合、制御部 2 1 は、スクリー回転速度を第 4 所定値だけ増速して押付け荷重を増加させる。

[0054] 指標値の変動の場合について、制御例を説明すると、図 1 2 A に示すように、指標値が時刻 T 3 で増加し始め、時刻 T 4 のサンプリングタイミングで

指標値が上限値を超えると、上述の処理 S 1 ないし処理 S 3 の各処理が実行された結果、処理 S 4 が実行され、図 1 2 C に示すように、スクリー回転速度が第 3 所定値だけ減速され、図 1 2 B に示すように、押付け荷重が低下される。この結果、図 1 2 A に示すように、指標値が低下し、正常範囲内に戻る。

[0055] 以上説明したように、ゴムシート製造システム S におけるゴムシート成形装置用制御装置 D およびこれに実装されたゴムシート成形装置用制御方法は、ゴムシート WK の形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシート WK の形状が前記正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置 B を制御する制御部 2 1 を備えるので、ゴムシート WK の形状が正常ではない場合に、ゴムシート成形装置 B を自動的に制御できる。

[0056] 上記ゴムシート成形装置用制御装置 D およびゴムシート成形装置用制御方法は、エッジ E G を測定してエッジ E G の良否に関する所定の指標値を求め、この指標値が第 1 正常範囲内ではないと判定された場合に、前記指標値が前記第 1 正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置 B を制御するので、ゴムシート WK の幅を自動的に制御できる。

[0057] 上記ゴムシート成形装置用制御装置 D およびゴムシート成形装置用制御方法は、ゴムシート WK の形状としてゴムシート WK の厚さを測定し、このゴムシート WK の厚さが第 2 正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシート WK の厚さが前記第 2 正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置 B を制御するので、ゴムシート WK の厚さを自動的に制御できる。

[0058] 本実施形態によれば、ゴムシート成形装置 B がその一例としてローラヘッド押出機であるので、ゴムシート WK の形状を自動的に制御するように、ローラヘッド押出機を制御するゴムシート成形装置用制御装置 D が提供できる。

[0059] 本実施形態によれば、ゴムシート成形装置用制御装置 D を備えたゴムシート成形装置 B が提供できる。このゴムシート成形装置 B は、ゴムシート WK の形状を自動的に制御できる。

[0060] なお、上述の実施形態では、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、ゴムシートWKの形状として、エッジ（幅）および厚さそれぞれを調整（制御）するように、ゴムシート成形装置Bを制御したが、成形装置用制御装置Dは、ゴムシートWKの形状として、エッジのみを調整（制御）するように、ゴムシート成形装置Bを制御してよく、あるいは、成形装置用制御装置Dは、ゴムシートWKの形状として、厚さのみを調整（制御）するように、ゴムシート成形装置Bを制御してよい。

[0061] また、上述の実施形態において、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、制御処理部2の判定部23によって、前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、出力部4から警報を出力してもよい。より具体的には、指標判定部232は、指標処理部231で求めた指標値が所定の第1正常範囲内ではない場合に、出力部4から前記警告を出力する。厚さ判定部233は、厚さ処理部24（13）で求めたゴムシートWKの厚さが所定の第2正常範囲内ではない場合に、出力部4から前記警告を出力する。前記警告として、警告メッセージや警告音等が出力される。そして、前記ゴムシートの形状が正常範囲内に戻った場合には、前記警告は、停止される。なお、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、警報の前に、注意を出力してもよい。この場合では、前記正常範囲内に、注意を出力するための閾値が設けられる。例えば、前記正常範囲の上限値より小さい値の第1閾値が設けられ、ゴムシートWKの形状が前記第1閾値を上回った場合に、注意メッセージや注意音等で注意が出力される。例えば、前記正常範囲の下限値より大きい値の第2閾値が設けられ、ゴムシートWKの形状が前記第2閾値を下回った場合に、注意メッセージや注意音等で注意が出力される。

[0062] また、上述の実施形態では、正常範囲は、上下限値で規定されたが、上限値のみで規定されてよく、下限値のみで規定されてよい。正常範囲が上限値のみで規定される場合には、ゴムシートWKの形状が上限値以下であれば、前記ゴムシートWKの形状は、正常範囲内と判定され、ゴムシートWKの形状が上限値を上回ると、前記ゴムシートWKの形状は、正常範囲内ではない

判定される。正常範囲が下限値のみで規定される場合には、ゴムシートWKの形状が下限値以上であれば、前記ゴムシートWKの形状は、正常範囲内と判定され、ゴムシートWKの形状が下限値を下回ると、前記ゴムシートWKの形状は、正常範囲内ではない判定される。

[0063] また、上述の実施形態では、前記指標値は、1枚の第1画像PCから求められたが、長手方向に連続する複数の第1画像PCから求められてもよい。

[0064] また、上述の実施形態では、第1ないし第3撮像部112-1～112-3は、各1個でゴムシートWKの幅方向全てをその撮像範囲でカバーしたが、第1ないし第3撮像部112-1～112-3は、その画角やゴムシートWKまでの距離やゴムシートWKの幅の大きさ（長さ）等によっては、各1個でゴムシートWKの幅方向全てをその撮像範囲でカバーできない場合が生じ得る。このような場合では、第1ないし第3撮像部112-1～112-3は、それぞれ、幅方向に沿って順次に配置された複数の撮像部を備えて構成され、前記複数の撮像部で生成された複数の画像を幅方向に沿って順次に連結することによって、ゴムシートWKの幅方向全てカバーする合成画像を形成すればよい。

[0065] また、上述の実施形態では、第1光源111-1は、ゴムシートWKに対し第1撮像部112-1と同じ側に配置されたが、ゴムシートWKに対し第1撮像部112-1と反対側に配置されてもよい。すなわち、第1光源111-1と第1撮像部112-1とは、ゴムシートWKを介して互いに対向するように配置されてもよい。このような配置によって、ゴムシートWKと背景とのコントラストを大きくでき、背景差分法の場合に、エッジEGが抽出し易くなる。

[0066] また、上述の実施形態では、正常範囲は、予め適宜に設定されたが、ゴムシート成形装置用制御装置Dは、ゴムシート成形装置Bで成形されたゴムシートWKを実測することによって正常範囲を自動的に設定してもよい。この場合では、例えば、図3に破線で示すように、ゴムシート成形装置用制御装置Dの制御処理部2には、正常範囲設定部25が機能的に備えられる。この

正常範囲設定部 25 は、所定の時間、形状測定部 1 で測定された複数のゴムシート WK の形状に基づいて正常範囲を求めて自機 D に設定するものである。より具体的には、正常範囲設定部 25 は、前記所定の時間、第 1 形状測定部 11-1 で求められた複数のエッジから、複数の指標値を求め、前記複数の指標値の平均値を前記指標値の正常値として求め、前記正常値に対する所定の割合で上下限値を求め、正常範囲を求め、自機 D に設定する。例えば、10 枚の第 1 画像から、10 個の指標値が求められ、その平均値が正常値として求められ、前記正常値の 125 % が上限値として求められ、前記正常値の 75 % が下限値として求められ、正常範囲が求められる。正常範囲設定部 25 は、前記所定の時間、第 2 形状測定部 11-2 で求められた複数の厚さの平均値を正常値として求め、前記正常値に対する所定の割合で上下限値を求め、正常範囲を求め、自機 D に設定する。例えば、10 枚の第 2 および第 3 画像から、10 個の厚さが求められ、その平均値が正常値として求められ、前記正常値の 125 % が上限値として求められ、前記正常値の 75 % が下限値として求められ、正常範囲が求められる。なお、125 % や 75 % は、一例に過ぎず、前記所定の割合は、例えばゴムシート WK の仕様等に応じて適宜に設定される。前記所定の時間は、ユーザ（オペレータ）によって入力部 3 から入力されてよく、あるいは、例えば、図 12 A に示すように、ゴムシート WK の成形開始後の時刻 T1 から実測時間の経過した時刻 T2 までの指定区間等のように、予め設定されてもよい。前記指定区間をゴムシート WK の成形開始後の時刻 T1 から開始する理由は、成形開始直後のゴムシート WK が目標の形状に成形されないためである。例えば、図 13 に示すように、配合剤としてシリカが混練りされたゴムシート WK は、成形開始後、時間経過に従って幅の変化が相対的に小さい第 1 状態から、前記第 1 状態の幅変化より相対的に大きい第 2 状態に遷移する特性を持つことを、発明者は、見出している。これは、シリカとゴムとの化学反応が、当初、活発ではない状態から、時間経過に従って活発化することに起因すると推察される。図 13 は、シリカ含有ゴムシートにおける時間経過に伴う幅変化の様子を示す模式

図である。図 1 3 の横軸は、経過時間であり、その縦軸は、ゴムシート WK の幅である。このため、シリカ含有のゴムシート WK では、正常範囲を自動的に設定する場合、前記第 1 状態に含まれる、図 1 2 A に示す上述の前記指定区間が前記所定の時間として好ましい。ゴムシート成形装置用制御装置 D は、前記指定区間の実測で正常範囲を自動設定し、その後、所定のサンプリング周期で繰り返し、図 1 1 に示す上述の各処理 S 1 ～ S 6 を実行する。

[0067] 本明細書は、上記のように様々な態様の技術を開示しているが、そのうち主な技術を以下に纏める。

[0068] 一態様にかかるゴムシート成形装置用制御装置は、原料ゴムと所定の配合剤とを混練りした混練物をシート状のゴムシートに成形するゴムシート成形装置を制御する装置であって、前記ゴムシート成形装置で成形されたゴムシートの形状を測定する形状測定部と、前記形状測定部で測定された形状に基づいて、前記ゴムシートの形状が所定の正常範囲内であるか否かを判定する判定部と、前記判定部によって前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する制御部とを備える。

[0069] このようなゴムシート成形装置用制御装置は、ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置を制御する制御部を備えるので、ゴムシートの形状が正常ではない場合に、ゴムシート成形装置を自動的に制御できる。

[0070] 他の一態様では、上述のゴムシート成形装置用制御装置において、前記ゴムシートは、一方向に長尺な帯形状であり、前記形状測定部は、前記ゴムシートの形状として、前記一方向と直交する直交方向の端部である前記ゴムシートのエッジを測定し、前記判定部は、前記形状測定部で測定されたエッジに基づいて、エッジの良否に関する所定の指標値を求める指標処理部と、前記指標処理部で求めた指標値が所定の正常範囲内であるか否かを判定する指標判定部とを備え、前記制御部は、前記指標判定部によって前記指標値が前

記正常範囲内ではないと判定された場合に、前記指標値が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する。

[0071] このようなゴムシート成形装置用制御装置は、エッジを測定してエッジの良否に関する所定の指標値を求め、この指標値が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記指標値が前記正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置を制御するので、ゴムシートの幅を自動的に制御できる。

[0072] 他の一態様では、これら上述のゴムシート成形装置用制御装置において、前記形状測定部は、前記ゴムシートの形状として前記ゴムシートの厚さを測定する。

[0073] このようなゴムシート成形装置用制御装置は、ゴムシートの形状としてゴムシートの厚さを測定するので、ゴムシートの厚さを自動的に制御できる。

[0074] 他の一態様では、これら上述のゴムシート成形装置用制御装置において、前記ゴムシート成形装置は、ローラヘッド押出機であり、前記制御部は、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ローラヘッド押出機の押付け荷重を制御する。

[0075] これによれば、ゴムシートの形状を自動的に制御するように、ローラヘッド押出機を制御するゴムシート成形装置用制御装置が提供できる。

[0076] 他の一態様にかかるゴムシート成形装置用制御方法は、原料ゴムと所定の配合剤とを混練りした混練物をシート状のゴムシートに成形するゴムシート成形装置を制御する方法であって、前記ゴムシート成形装置で成形されたゴムシートの形状を測定する形状測定工程と、前記形状測定工程で測定された形状に基づいて、前記ゴムシートの形状が所定の正常範囲内であるか否かを判定する判定工程と、前記判定工程によって前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する制御工程とを備える。

[0077] このようなゴムシート成形装置用制御方法は、ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、ゴムシート成形装置を制御する制御工程を備えるので、ゴム

シートの形状が正常ではない場合に、ゴムシート成形装置を自動的に制御できる。

[0078] 他の一態様にかかるゴムシート成形装置は、これら上述のいずれかのゴムシート成形装置用制御装置を備える。

[0079] これによれば、ゴムシート成形装置用制御装置を備えたゴムシート成形装置が提供できる。このゴムシート成形装置は、ゴムシートの形状を自動的に制御できる。

[0080] この出願は、2020年8月27日に出願された日本国特許出願特願2020-143308を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

[0081] 本発明を表現するために、上述において図面を参照しながら実施形態を通して本発明を適切且つ十分に説明したが、当業者であれば上述の実施形態を変更および／または改良することは容易に為し得ることであると認識すべきである。したがって、当業者が実施する変更形態または改良形態が、請求の範囲に記載された請求項の権利範囲を離脱するレベルのものでない限り、当該変更形態または当該改良形態は、当該請求項の権利範囲に包括されると解釈される。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明によれば、混練物をシート状に成形するゴムシート成形装置を制御するゴムシート成形装置用制御装置およびゴムシート成形装置用制御方法ならびに前記ゴムシート成形装置が提供できる。

請求の範囲

- [請求項1] 原料ゴムと所定の配合剤とを混練りした混練物をシート状のゴムシートに成形するゴムシート成形装置を制御するゴムシート成形装置用制御装置であって、
- 前記ゴムシート成形装置で成形されたゴムシートの形状を測定する形状測定部と、
- 前記形状測定部で測定された形状に基づいて、前記ゴムシートの形状が所定の正常範囲内であるか否かを判定する判定部と、
- 前記判定部によって前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する制御部とを備える、
- ゴムシート成形装置用制御装置。
- [請求項2] 前記ゴムシートは、一方向に長尺な帯形状であり、
- 前記形状測定部は、前記ゴムシートの形状として、前記一方向と直交する直交方向の端部である前記ゴムシートのエッジを測定し、
- 前記判定部は、前記形状測定部で測定されたエッジに基づいて、エッジの良否に関する所定の指標値を求める指標処理部と、前記指標処理部で求めた指標値が所定の正常範囲内であるか否かを判定する指標判定部とを備え、
- 前記制御部は、前記指標判定部によって前記指標値が前記正常範囲内ではないと判定された場合に、前記指標値が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する、
- 請求項1に記載のゴムシート成形装置用制御装置。
- [請求項3] 前記形状測定部は、前記ゴムシートの形状として前記ゴムシートの厚さを測定する、
- 請求項1に記載のゴムシート成形装置用制御装置。
- [請求項4] 前記ゴムシート成形装置は、ローラヘッド押出機であり、
- 前記制御部は、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるよう

に、前記ローラヘッド押出機の押付け荷重を制御する、

請求項 1 に記載のゴムシート成形装置用制御装置。

[請求項5]

原料ゴムと所定の配合剤とを混練りした混練物をシート状のゴムシートに成形するゴムシート成形装置を制御するゴムシート成形装置用制御方法であって、

前記ゴムシート成形装置で成形されたゴムシートの形状を測定する形状測定工程と、

前記形状測定工程で測定された形状に基づいて、前記ゴムシートの形状が所定の正常範囲内であるか否かを判定する判定工程と、

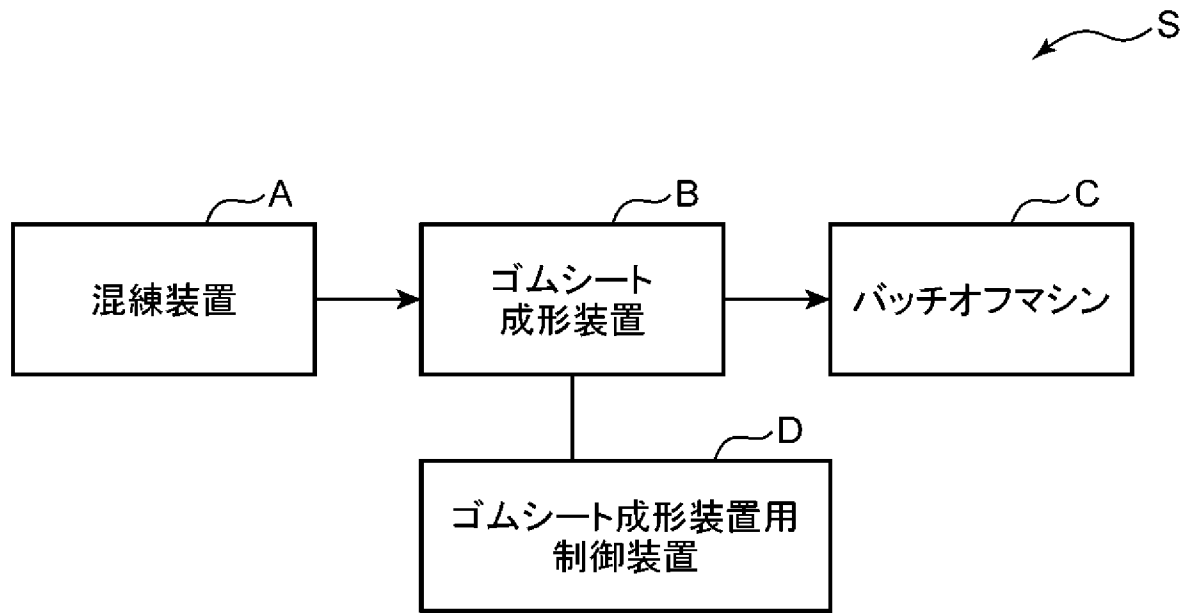
前記判定工程によって前記ゴムシートの形状が正常範囲内ではないと判定された場合に、前記ゴムシートの形状が前記正常範囲内となるように、前記ゴムシート成形装置を制御する制御工程とを備える、

ゴムシート成形装置用制御方法。

[請求項6]

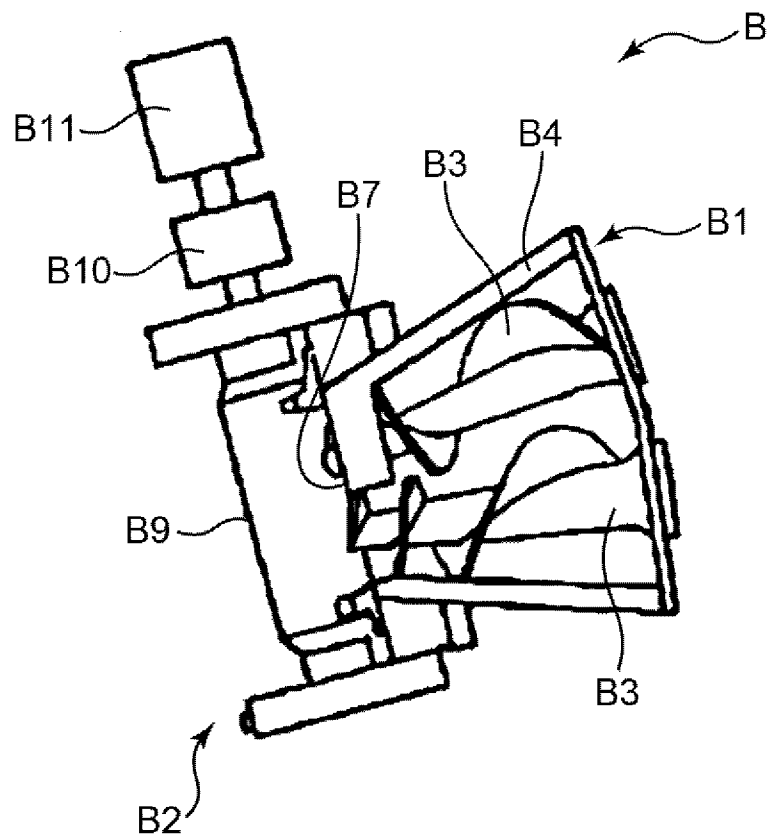
請求項 1 に記載のゴムシート成形装置用制御装置を備えるゴムシート成形装置。

[図1]

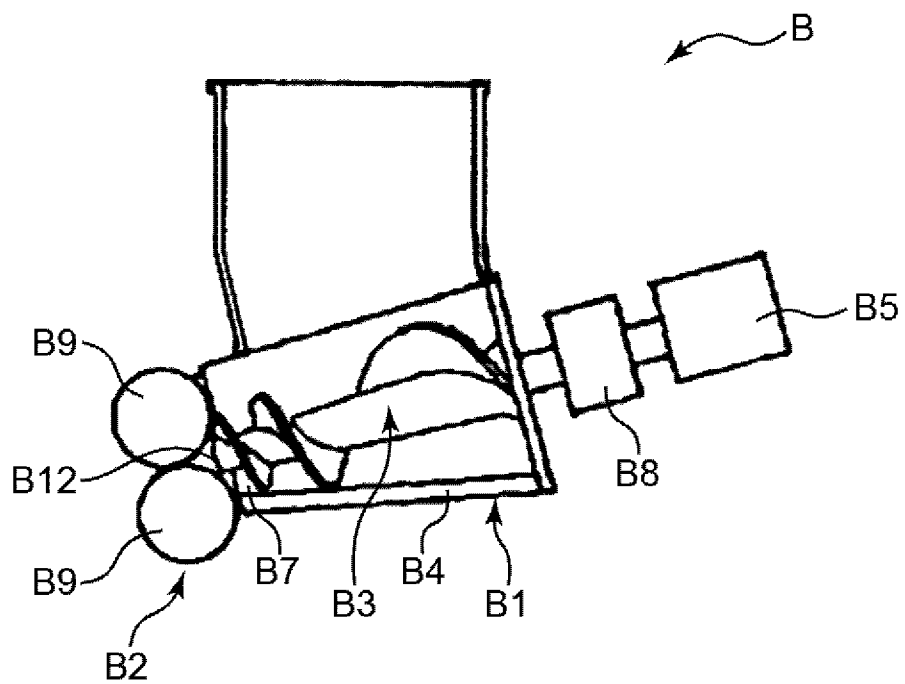


[図2]

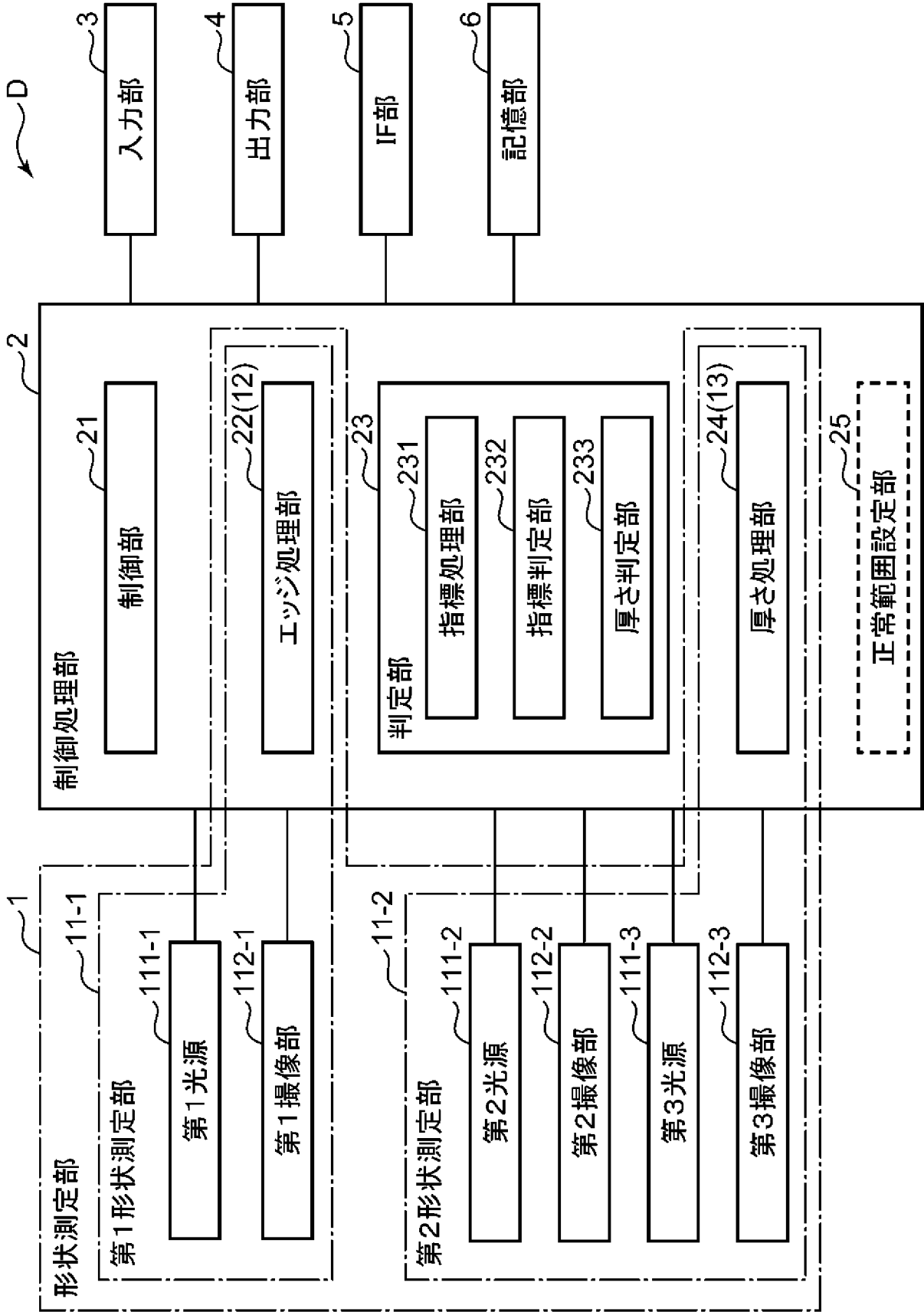
A.



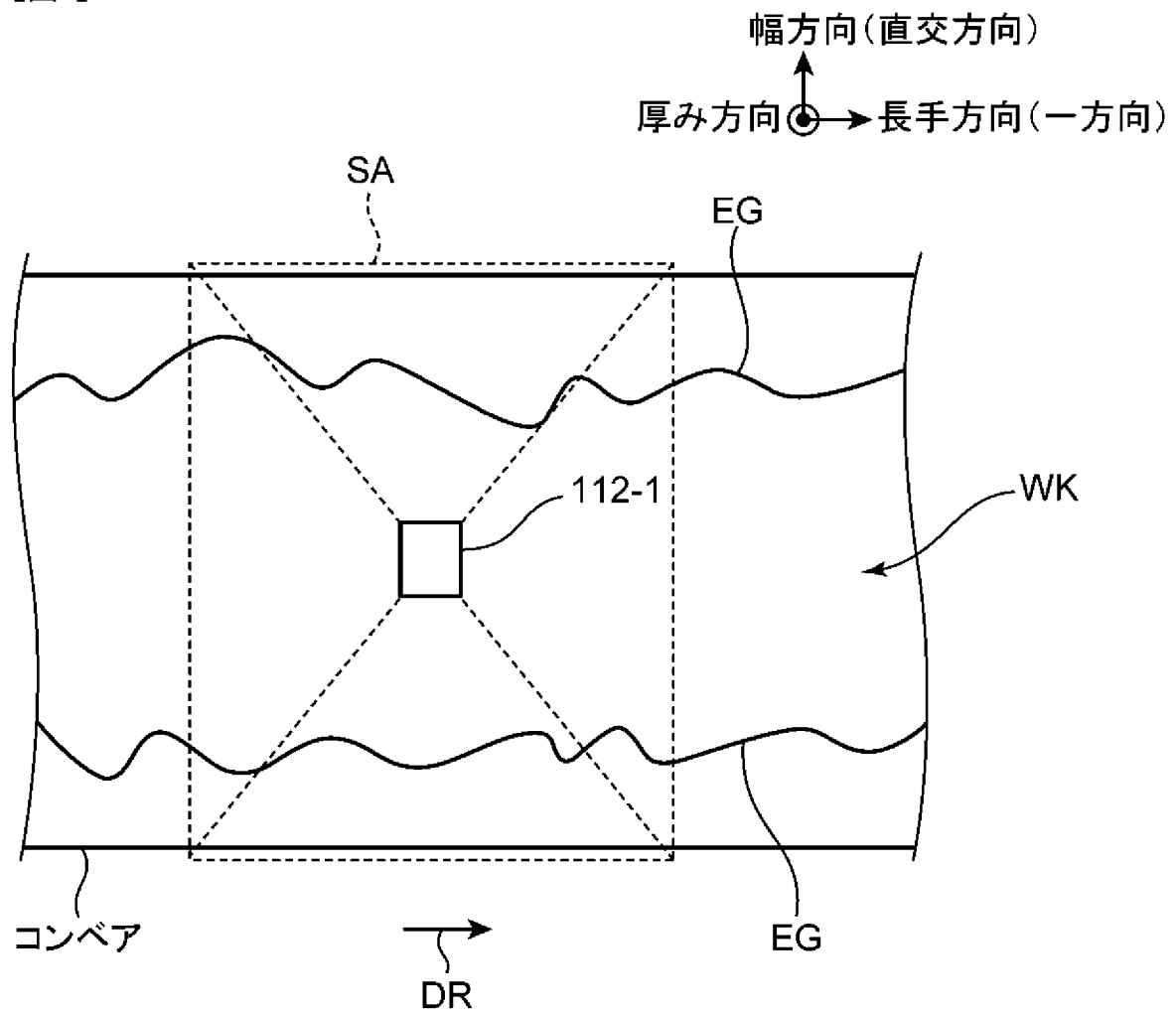
B.



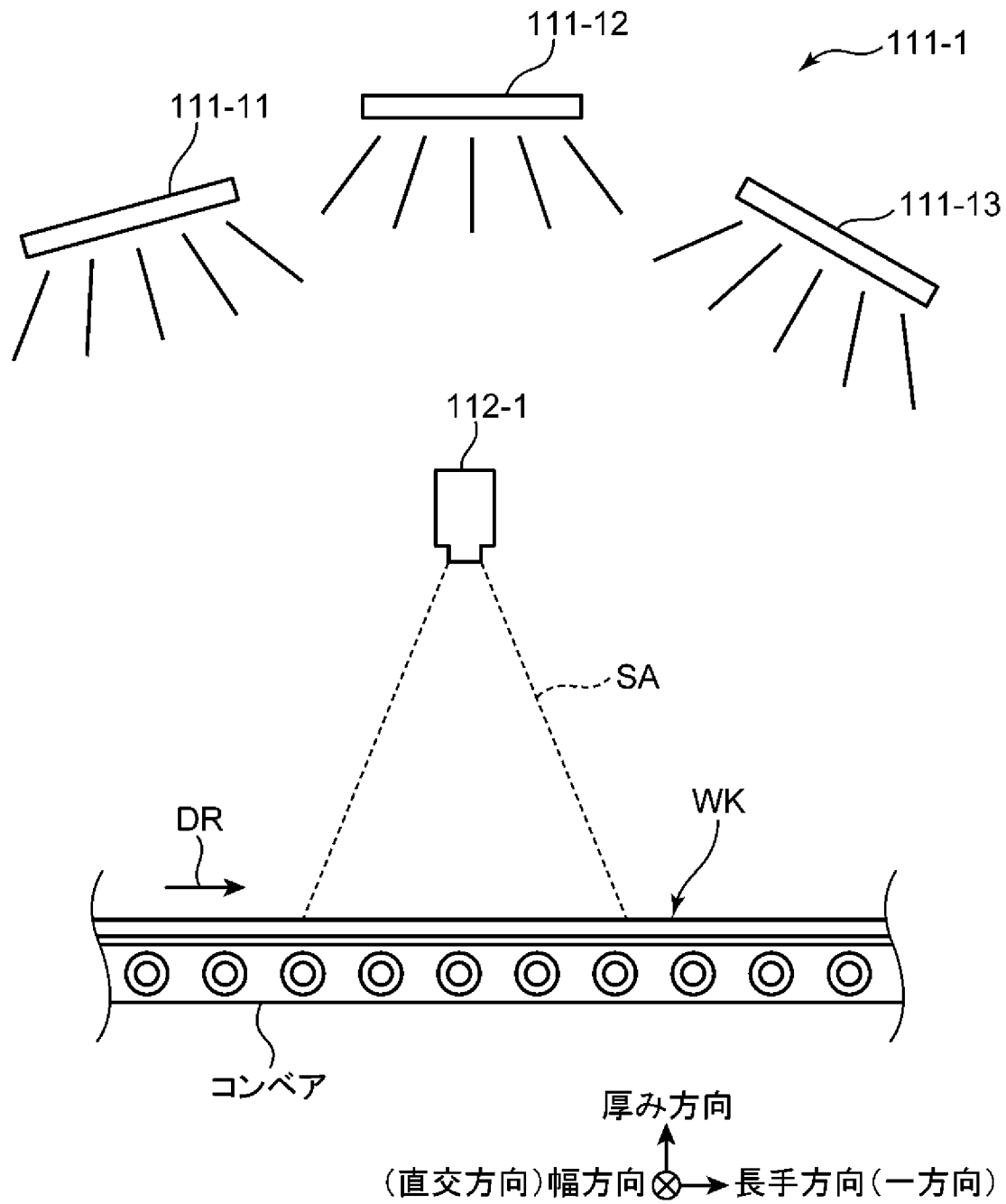
[図3]



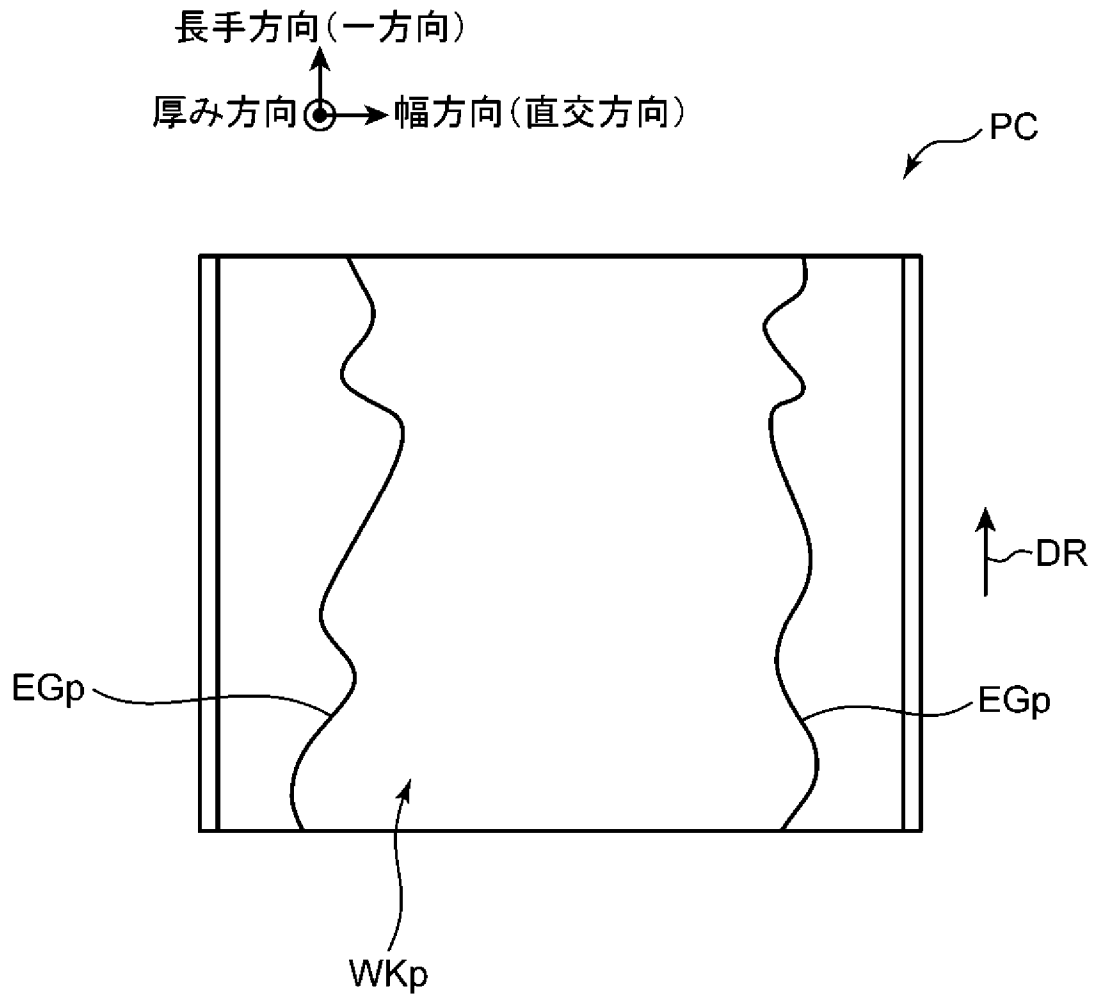
[図4]



[図5]

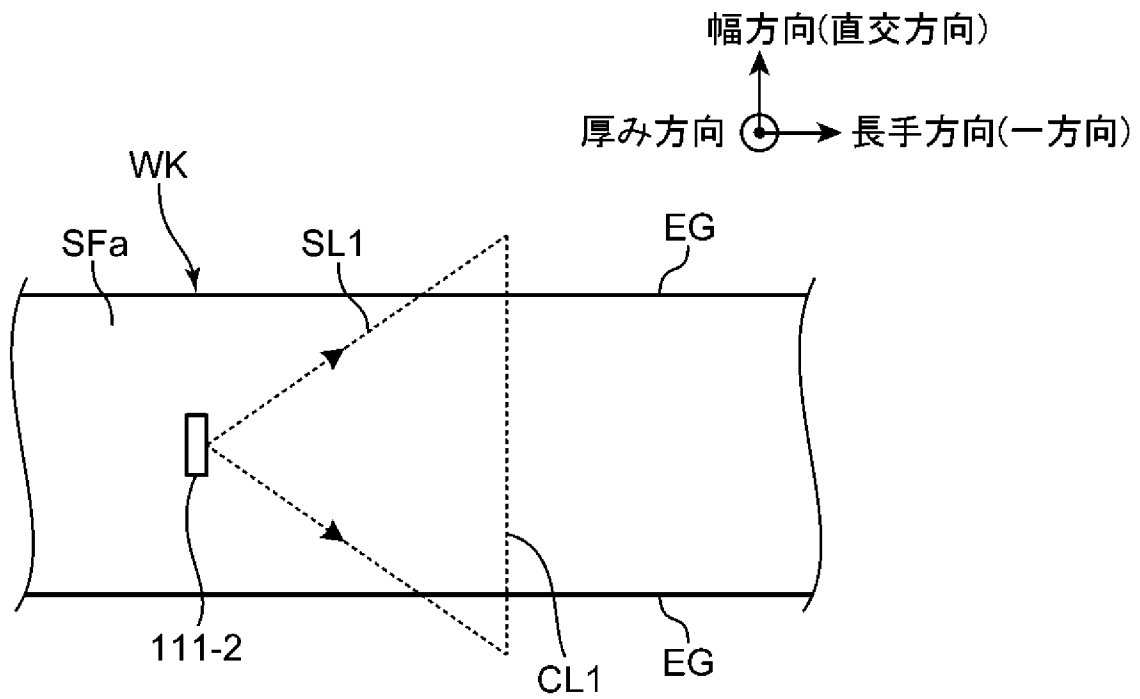


[図6]

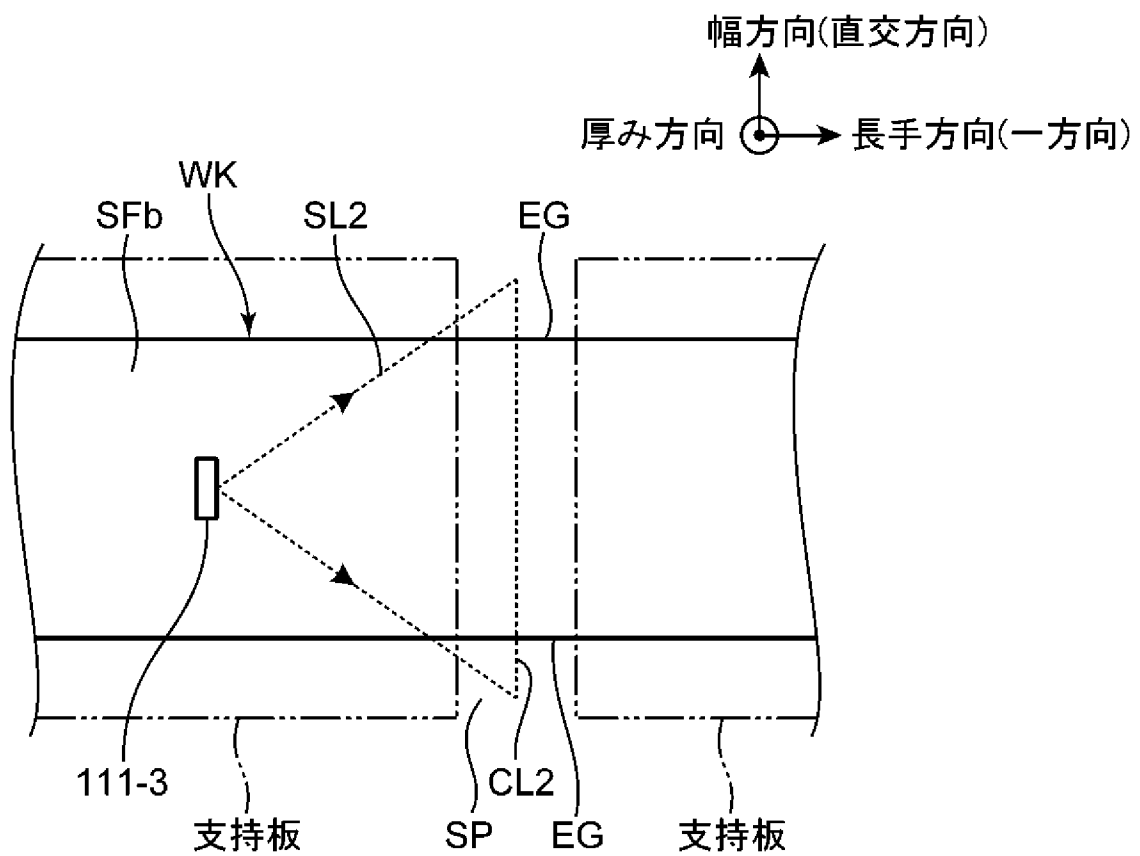


[図7]

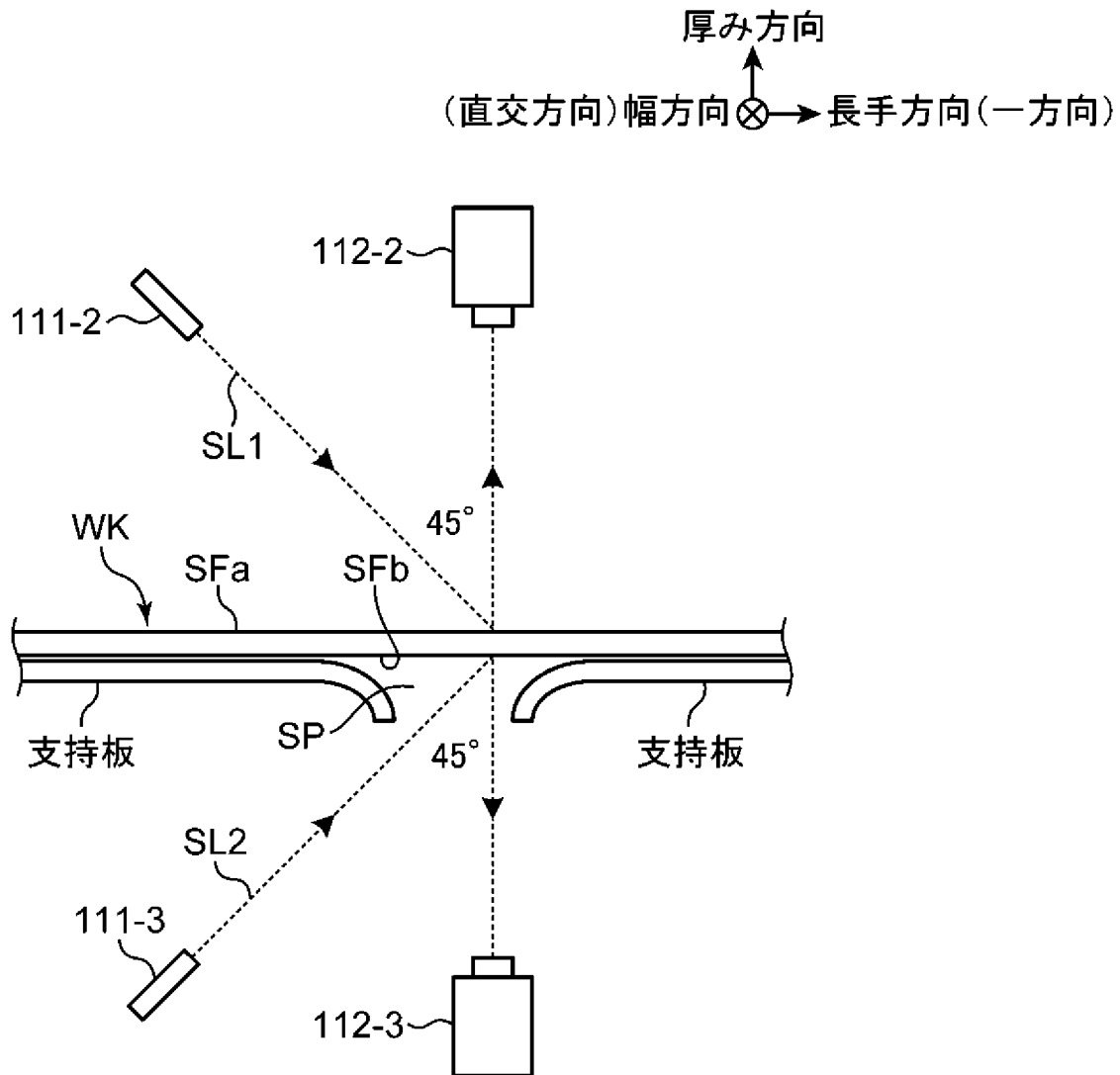
A.



B.

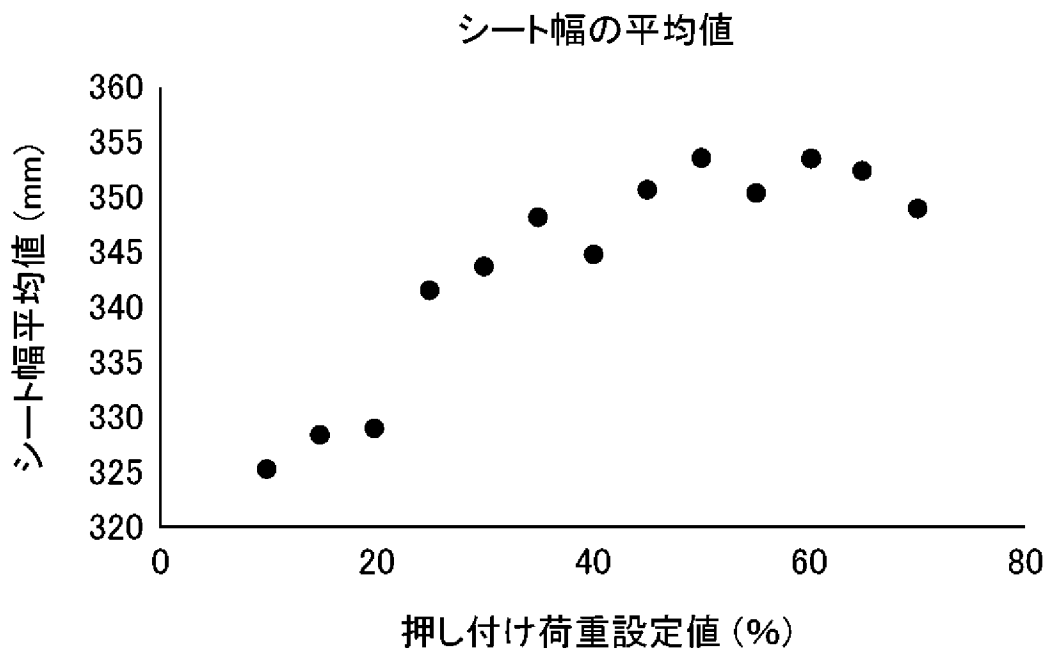


[図8]

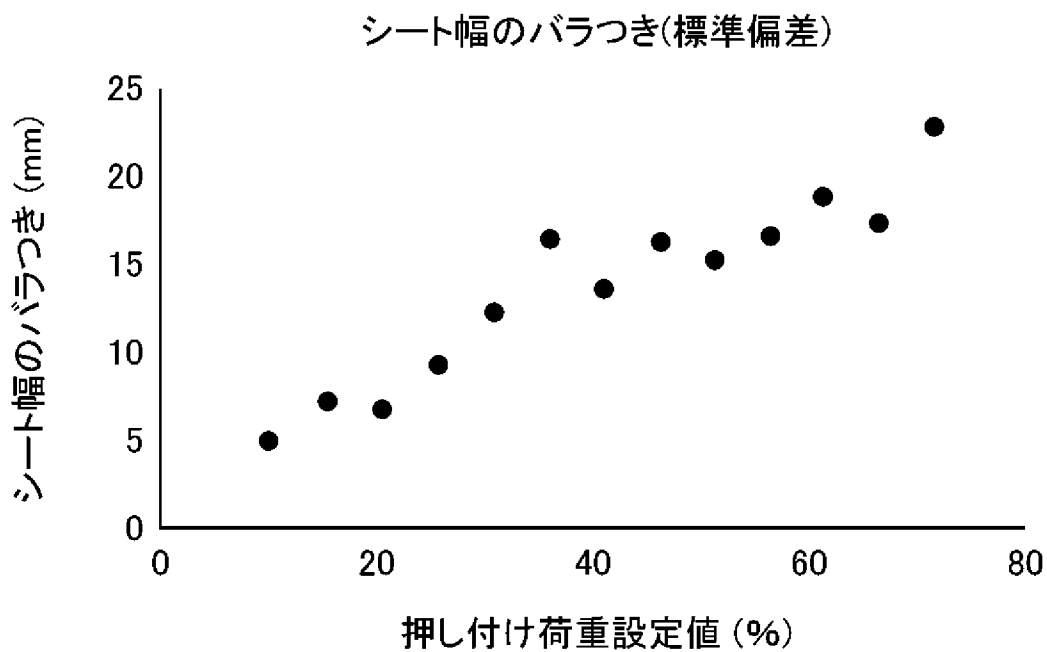


[図9]

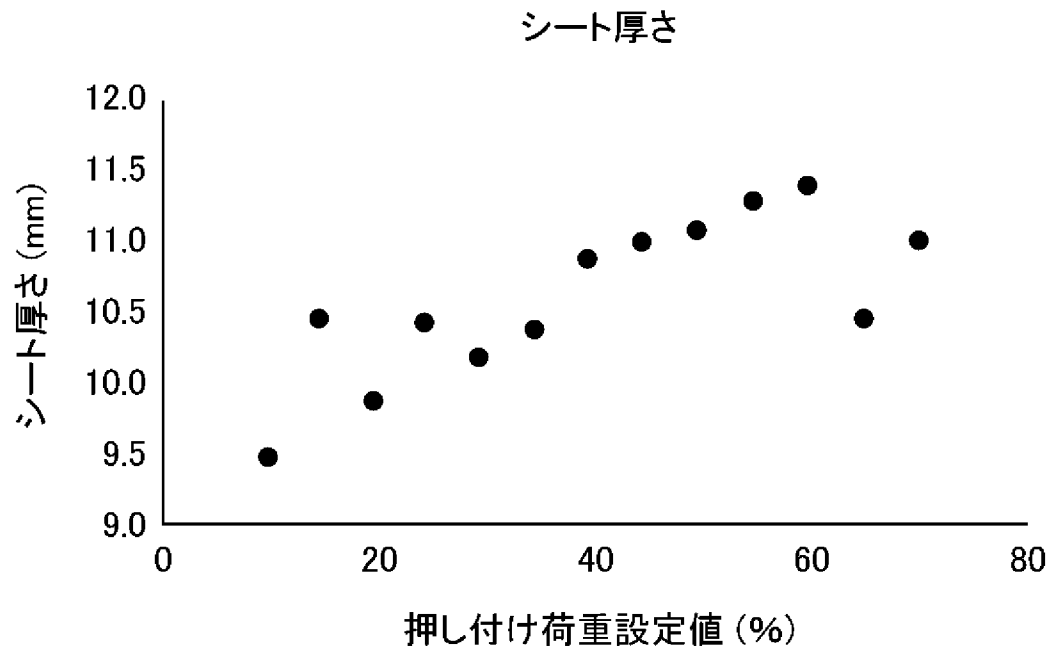
A.



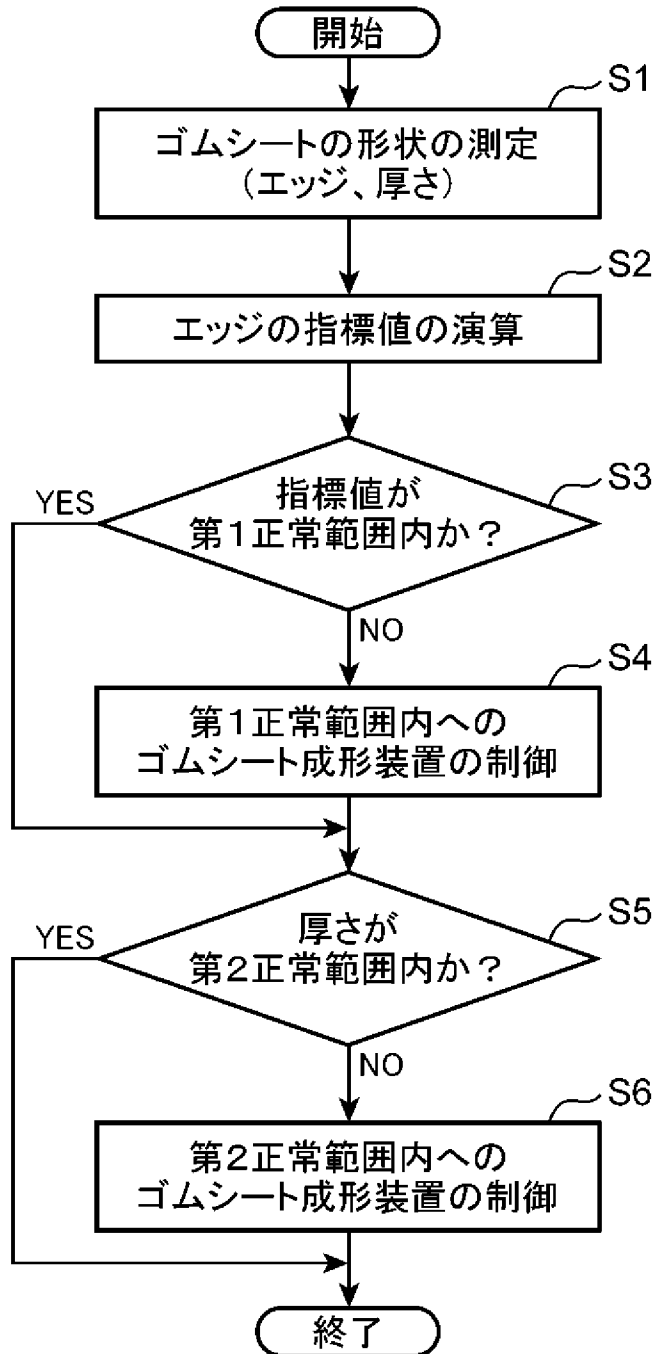
B.



[図10]

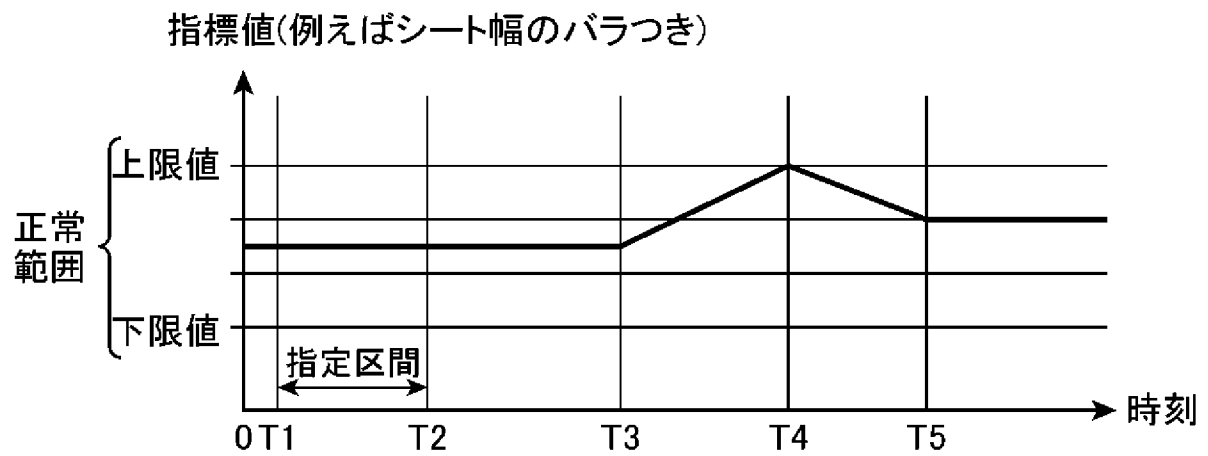


[図11]



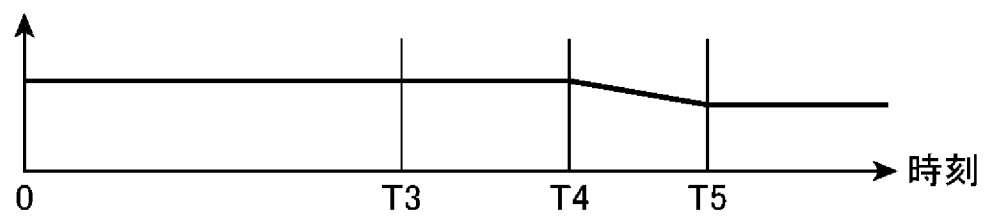
[図12]

A.



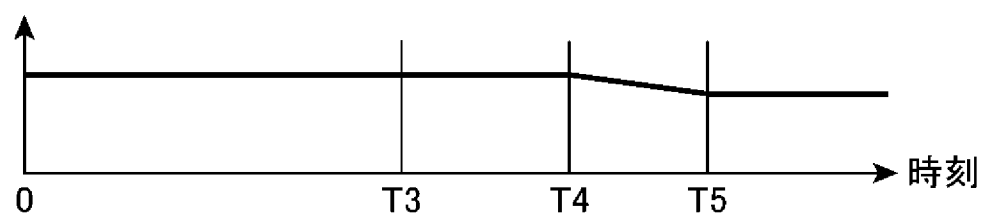
B.

押し付け荷重(測定値)

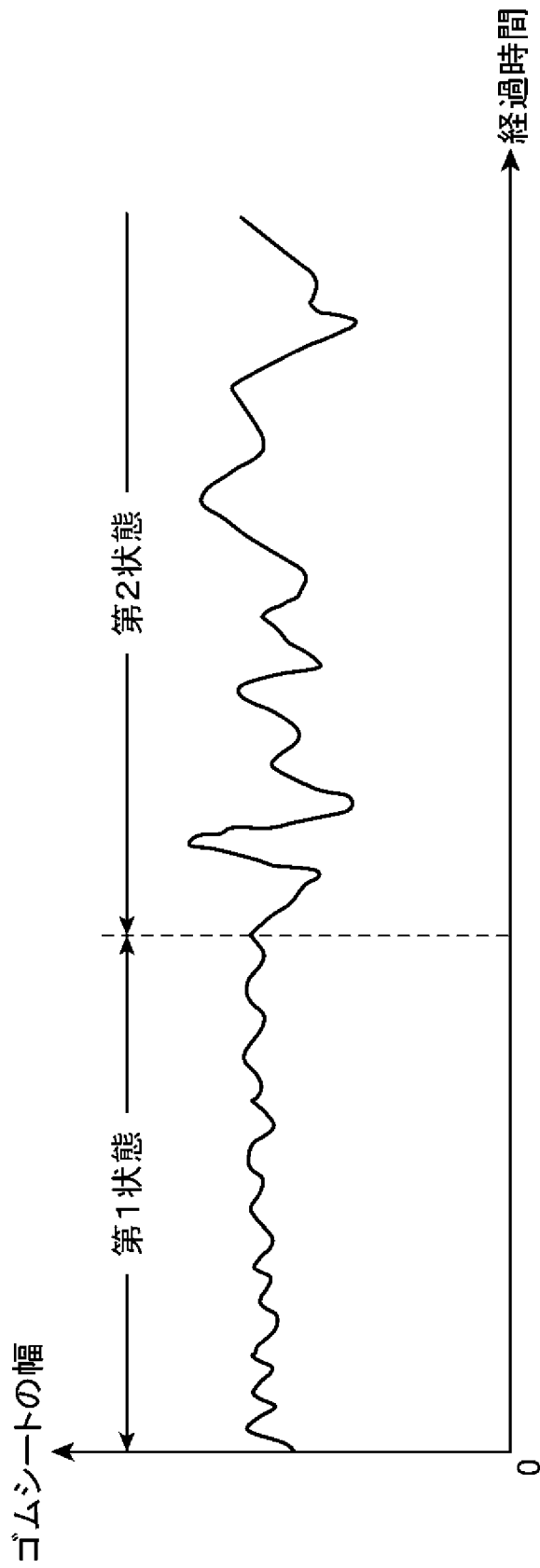


C.

運転パラメータ1(例えばスクリュ回転速度)



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B29C48/35 (2019.01) i, B29C48/92 (2019.01) i
FI: B29C48/92, B29C48/35

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. B29C48/35, B29C48/92

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 2018-199534 A (KOBE STEEL, LTD.) 20 December 2018 (2018-12-20), paragraph [0002], claim 4	1-6
Y	JP 2003-245935 A (BRIDGESTONE CORP.) 02 September 2003 (2003-09-02), claim 1	1-6
Y	JP 7-214642 A (BRIDGESTONE CORP.) 15 August 1995 (1995-08-15), paragraph [0010]	1-6

☐ 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
10.09.2021

Date of mailing of the international search report
21.09.2021

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/024439

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-199534 A	20.12.2018	US 2020/0164562 A1 paragraph [0002], claim 4	
JP 2003-245935 A	02.09.2003	US 2005/0116374 A1 claim 1	
JP 7-214642 A	15.08.1995	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29C 48/35(2019.01)i; B29C 48/92(2019.01)i FI: B29C48/92; B29C48/35														
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）） B29C48/35; B29C48/92														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021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 2018-199534 A（株式会社神戸製鋼所）20.12.2018（2018-12-20） 段落 [0002]、[請求項4]	1-6												
Y	JP 2003-245935 A（株式会社ブリヂストン）02.09.2003（2003-09-02） [請求項1]	1-6												
Y	JP 7-214642 A（株式会社ブリヂストン）15.08.1995（1995-08-15） 段落 [0010]	1-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 10.09.2021	国際調査報告の発送日 21.09.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田代 吉成 4R 9448 電話番号 03-3581-1101 内線 3471													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/024439

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-199534	A	20.12.2018	US 2020/0164562 A1 段落 [0 0 0 2] 、 [請 求 項 4]	
JP	2003-245935	A	02.09.2003	US 2005/0116374 A1 [請 求 項 1]	
JP	7-214642	A	15.08.1995	(ファミリーなし)	