

(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
2023年6月1日(01.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/095352 A1

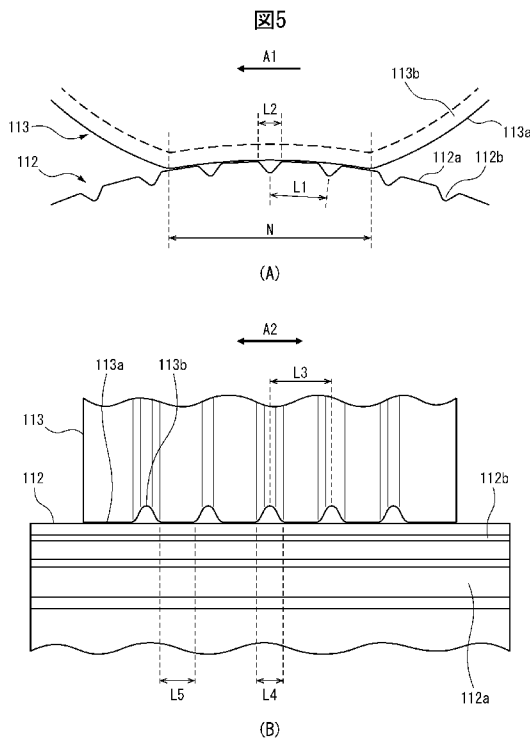
- (51) 国際特許分類:
B65H 3/06 (2006.01) *B65H 5/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/043697
- (22) 国際出願日: 2021年11月29日(29.11.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 P F U (PFU LIMITED) [JP/JP]; 〒9291192 石川県かほく市宇野気又98番地の2 Ishikawa (JP).
- (72) 発明者: 森川 修一 (MORIKAWA, Syuichi); 〒9291192 石川県かほく市宇野気又98番地の2 株式会社 P F U 内 Ishikawa (JP). 下坂 喜一郎 (SHIMOSAKA, Kiichiro); 〒9291192 石川県かほく市宇野気又98番地の2 株式会社 P F U 内 Ishikawa (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目23

番1号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 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, IT, 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, 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,

(54) Title: MEDIUM FEEDER

(54) 発明の名称: 媒体給送装置



(57) Abstract: Provided is a medium feeder capable of feeding a medium more satisfactorily. This medium feeder comprises: a feed roller for feeding a medium; a resin separation roller disposed to face the feed roller; and a pressing unit that presses one of the feed roller and the separation roller against the other roller so that a nip area is formed at the position where the feed roller and the separation roller contact each other. A plurality of grooves arranged perpendicular to the media feeding direction are formed in the surface of the feed roller. The pitch of the plurality of grooves is set such that at least one groove is always present in the nip area during media feeding. The width of the plurality of grooves is set to be 0.5 mm or more, and the contact area ratio S is set to be 0.5 or more. The contact area ratio S is {(the surface area of the feed roller in the nip area)-(the area of the groove of the feed roller in the nip area)}/{(the surface area of the feed roller in the nip area)}.

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)）

(57) 要約：媒体をより良好に給送することが可能な媒体給送装置を提供する。媒体給送装置は、媒体を給送するための給送ローラと、樹脂で形成され、且つ、給送ローラに対向して配置された分離ローラと、給送ローラと分離ローラとが接する位置にニップ領域が形成されるように、給送ローラ及び分離ローラの一方を他方に対して押圧する押圧部と、を有し、給送ローラの表面には、媒体の給送方向に対して垂直に配置された複数の溝が形成され、複数の溝のピッチは、媒体給送中に、ニップ領域内に少なくとも1本の溝が常に存在するように設定され、複数の溝の幅は、0.5 mm以上であり、且つ、接触面積比率Sが0.5以上となるように設定され、接触面積比率Sは、 $\{ (\text{ニップ領域における給送ローラの表面積} - \text{ニップ領域における給送ローラの溝の面積}) \} / (\text{ニップ領域における給送ローラの表面積})$ である。

明 細 書

発明の名称：媒体給送装置

技術分野

[0001] 本開示は、媒体給送装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、スキャナ等の媒体給送装置は、給送ローラ及び分離ローラを用いて、媒体を分離しながら給送する。このような媒体給送装置で給送される媒体には、紙粉、填料、塗工剤（顔料）、パウダ等の異物が付着している場合がある。このような媒体が給送される場合、媒体の表面に付着した異物が給送ローラに付着して、給送ローラの表面の摩擦係数が低下し、給送性能が低下する可能性がある。そのため、近年、異物を収容可能な溝が形成された給送ローラが開発されている。

[0003] ゴム組成物からなり、ローラ表面に凹凸を設けた紙送りローラが開示されている（特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平11-106067号公報

発明の概要

[0005] 媒体給送装置では、媒体をより良好に給送できることが求められている。

[0006] 実施形態に係る媒体給送装置は、媒体をより良好に給送することを目的とする。

[0007] 実施形態の一側面に係る媒体給送装置は、媒体を給送するための給送ローラと、樹脂で形成され、且つ、給送ローラに対向して配置された分離ローラと、給送ローラと分離ローラとが接する位置にニップ領域が形成されるように、給送ローラ及び分離ローラの一方を他方に対して押圧する押圧部と、を有し、給送ローラの表面には、媒体の給送方向に対して垂直に配置された複数の溝が形成され、複数の溝のピッチは、媒体給送中に、ニップ領域内に少

なくとも1本の溝が常に存在するように設定され、複数の溝の幅は、0.5 mm以上であり、且つ、接触面積比率 S が0.5以上となるように設定され、接触面積比率 S は、 $\{(\text{ニップ領域における給送ローラの表面積} - \text{ニップ領域における給送ローラの溝の面積}) / (\text{ニップ領域における給送ローラの表面積})\}$ である。

[0008] 本実施形態によれば、媒体給送装置は、媒体をより良好に給送することが可能となる。

[0009] 本発明の目的及び効果は、特に請求項において指摘される構成要素及び組み合わせを用いることによって認識され且つ得られるだろう。前述の一般的な説明及び後述の詳細な説明の両方は、例示的及び説明的なものであり、特許請求の範囲に記載されている本発明を制限するものではない。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態に係る媒体給送装置100を示す斜視図である。

[図2]媒体給送装置100内部の搬送経路を説明するための図である。

[図3]各ローラに加えられる力について説明するための模式図である。

[図4]各ローラの表面について説明するための模式図である。

[図5] (A)、(B)は各ローラの溝について説明するための模式図である。

[図6] (A)、(B)は接触面積比率 S について説明するためのグラフである。

[図7]接触面積比率 S について説明するためのグラフである。

[図8] (A)、(B)、(C)は分離ローラ113について説明するための模式図である。

[図9]媒体の移動速度と振幅との間の関係を示すグラフである。

[図10] (A)、(B)は接触面積比率 P について説明するためのグラフである。

[図11]周波数と音圧の関係を示すグラフである。

[図12]媒体給送装置100の概略構成を示すブロック図である。

[図13]記憶装置140及び処理回路150の概略構成を示す図である。

[図14]媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

[図15]他の分離ローラ213について説明するための模式図である。

[図16]他の処理回路350の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の一側面に係る媒体給送装置、制御方法及び制御プログラムについて図を参照しつつ説明する。但し、本発明の技術的範囲はそれらの実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶ点に留意されたい。

[0012] 図1は、イメージスキャナとして構成された媒体給送装置100を示す斜視図である。媒体給送装置100は、原稿である媒体を給送及び搬送し、撮像する。媒体は、用紙、薄紙、厚紙、カード、冊子又は封筒等である。給送される媒体には、紙粉、用紙作成時に付着される填料、塗工紙に付着される塗工剤（顔料）、カラー印刷時に付着されるパウダ等の異物が付着している。媒体給送装置100は、ファクシミリ、複写機、プリンタ複合機（MFP、Multifunction Peripheral）等でもよい。なお、搬送される媒体は、原稿でなく印刷対象物等でもよく、媒体給送装置100はプリンタ等でもよい。

[0013] 媒体給送装置100は、下側筐体101、上側筐体102、載置台103、排出台104、操作装置105及び表示装置106等を備える。図1において矢印A1は媒体搬送方向を示し、矢印A2は媒体搬送方向と直交する幅方向を示し、矢印A3は媒体搬送面と直交する高さ方向を示す。以下では、上流とは媒体搬送方向A1の上流のことをいい、下流とは媒体搬送方向A1の下流のことをいう。

[0014] 上側筐体102は、媒体給送装置100の上面を覆う位置に配置され、媒体つまり時、媒体給送装置100内部の清掃時等に開閉可能なように、ヒンジにより下側筐体101に回転可能に係合している。

[0015] 載置台103は、下側筐体101に係合し、給送及び搬送される媒体を載置する。排出台104は、上側筐体102に係合し、排出された媒体を載置する。なお、排出台104は、下側筐体101に係合してもよい。

[0016] 操作装置１０５は、ボタン等の入力デバイス及び入力デバイスから信号を取得するインタフェース回路を有し、利用者による入力操作を受け付け、利用者の入力操作に応じた操作信号を出力する。表示装置１０６は、液晶、有機ＥＬ（Electro-Luminescence）等を含むディスプレイ及びディスプレイに画像データを出力するインタフェース回路を有し、画像データをディスプレイに表示する。

[0017] 図２は、媒体給送装置１００内部の搬送経路を説明するための図である。

[0018] 媒体給送装置１００内部の搬送経路は、媒体センサ１１１、給送ローラ１１２、分離ローラ１１３、第１搬送ローラ１１４、第１対向ローラ１１５、撮像装置１１６、第２搬送ローラ１１７及び第２対向ローラ１１８等を有している。

[0019] なお、給送ローラ１１２、分離ローラ１１３、第１搬送ローラ１１４、第１対向ローラ１１５、第２搬送ローラ１１７及び／又は第２対向ローラ１１８のそれぞれの数は一つに限定されず、複数でもよい。その場合、給送ローラ１１２、分離ローラ１１３、第１搬送ローラ１１４、第１対向ローラ１１５、第２搬送ローラ１１７及び／又は第２対向ローラ１１８は、それぞれ媒体搬送方向と直交する幅方向Ａ２に間隔を空けて並べて配置される。

[0020] 下側筐体１０１の上面は、媒体の搬送路の下側ガイド１０１ａを形成し、上側筐体１０２の下面は、媒体の搬送路の上側ガイド１０２ａを形成する。

[0021] 媒体センサ１１１は、給送ローラ１１２及び分離ローラ１１３より上流側に配置される。媒体センサ１１１は、接触検出センサを有し、載置台１０３に媒体が載置されているか否かを検出する。媒体センサ１１１は、載置台１０３に媒体が載置されている状態と載置されていない状態とで信号値が変化する媒体信号を生成して出力する。なお、媒体センサ１１１は接触検知センサに限定されず、媒体センサ１１１として、光検知センサ等の、媒体の有無を検出可能な他の任意のセンサが使用されてもよい。

[0022] 給送ローラ１１２は、下側筐体１０１に設けられ、載置台１０３に載置された媒体を下側から順に分離して給送する。給送ローラ１１２は、ゴムもし

くはプラスチック等の樹脂又は鉄等の金属等で形成される。分離ローラ 113 は、いわゆるブレーキローラ又はリタードローラであり、上側筐体 102 に設けられ、給送ローラ 112 に対向して配置される。分離ローラ 113 は、媒体給送方向の反対方向に回転可能に又は停止可能に設けられる。分離ローラ 113 は、ゴムもしくはプラスチック等の樹脂又は鉄等の金属等で形成される。なお、給送ローラ 112 が上側筐体 102 に、分離ローラ 113 が下側筐体 101 に設けられ、給送ローラ 112 は、載置台 103 に載置された媒体を上側から順に給送してもよい。

[0023] 第 1 搬送ローラ 114 及び第 1 対向ローラ 115 は、媒体搬送方向 A1 において給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 より下流側に配置される。第 1 搬送ローラ 114 は、上側筐体 102 に設けられ、給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 によって給送された媒体を撮像装置 116 に搬送する。第 1 搬送ローラ 114 は、ゴムもしくはプラスチック等の樹脂又は鉄等の金属等で形成される。第 1 対向ローラ 115 は、下側筐体 101 に、第 1 搬送ローラ 114 の下側に第 1 搬送ローラ 114 に対向して設けられ、第 1 搬送ローラ 114 に従動して回転する。第 1 対向ローラ 115 は、ゴムもしくはプラスチック等の樹脂又は鉄等の金属等で形成される。なお、第 1 搬送ローラ 114 が下側筐体 101 に設けられ、第 1 対向ローラ 115 が上側筐体 102 に設けられてもよい。

[0024] 撮像装置 116 は、撮像部の一例であり、媒体搬送方向 A1 において、第 1 搬送ローラ 114 及び第 1 対向ローラ 115 の下流側に配置され、第 1 搬送ローラ 114 及び第 1 対向ローラ 115 により搬送された媒体を撮像する。撮像装置 116 は、媒体搬送路を挟んで相互に対向して配置された第 1 撮像装置 116a 及び第 2 撮像装置 116b を含む。

[0025] 第 1 撮像装置 116a は、主走査方向に直線状に配列された CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) による撮像素子を有する等倍光学系タイプの CIS (Contact Image Sensor) によるラインセンサを有する。また、第 1 撮像装置 116a は、撮像素子上に像を結ぶレンズと、撮像素子

から出力された電気信号を増幅し、アナログ／デジタル（A／D）変換するA／D変換器とを有する。第1撮像装置116aは、後述する処理回路からの制御に従って、搬送される媒体の表面を撮像して入力画像を生成し、出力する。

[0026] 同様に、第2撮像装置116bは、主走査方向に直線状に配列されたCMOSによる撮像素子を有する等倍光学系タイプのCISによるラインセンサを有する。また、第2撮像装置116bは、撮像素子上に像を結ぶレンズと、撮像素子から出力された電気信号を増幅し、アナログ／デジタル（A／D）変換するA／D変換器とを有する。第2撮像装置116bは、後述する処理回路からの制御に従って、搬送される媒体の裏面を撮像して入力画像を生成し、出力する。

[0027] なお、媒体給送装置100は、第1撮像装置116a及び第2撮像装置116bを一方だけ配置し、媒体の片面だけを読み取ってもよい。また、CMOSによる撮像素子を備える等倍光学系タイプのCISによるラインセンサの代わりに、CCD（Charge Coupled Device）による撮像素子を備える等倍光学系タイプのCISによるラインセンサが利用されてもよい。また、CMOS又はCCDによる撮像素子を備える縮小光学系タイプのラインセンサが利用されてもよい。

[0028] 第2搬送ローラ117及び第2対向ローラ118は、媒体搬送方向A1において撮像装置116より、即ち給送ローラ112及び分離ローラ113より下流側に配置される。第2搬送ローラ117は、上側筐体102に設けられ、第1搬送ローラ114及び第1対向ローラ115によって搬送された媒体をさらに下流側に搬送し、排出台104に排出する。第2搬送ローラ117は、ゴムもしくはプラスチック等の樹脂又は鉄等の金属等で形成される。第2対向ローラ118は、下側筐体101に、第2搬送ローラ117の下側に第2搬送ローラ117に対向して設けられ、第2搬送ローラ117に従動して回転する。第2対向ローラ118は、ゴムもしくはプラスチック等の樹脂又は鉄等の金属等で形成される。なお、第2搬送ローラ117が下側筐体

101に設けられ、第2対向ローラ118が上側筐体102に設けられてもよい。

[0029] 載置台103に載置された媒体は、給送ローラ112が矢印A4の方向、即ち媒体給送方向に回転することによって、下側ガイド101aと上側ガイド102aの間を媒体搬送方向A1に向かって搬送される。分離ローラ113は、矢印A5の方向、即ち媒体給送方向の反対方向に回転又は停止する。給送ローラ112及び分離ローラ113の働きにより、載置台103に複数の媒体が載置されている場合、載置台103に載置されている媒体のうち給送ローラ112と接触している媒体のみが分離される。これにより、分離された媒体以外の媒体の搬送が制限される（重送の防止）。

[0030] 媒体は、下側ガイド101aと上側ガイド102aによりガイドされながら、第1搬送ローラ114と第1対向ローラ115の間に送り込まれる。媒体は、第1搬送ローラ114が矢印A6の方向に回転することによって、第1撮像装置116aと第2撮像装置116bの間に送り込まれる。撮像装置116により読み取られた媒体は、第2搬送ローラ117が矢印A7の方向に回転することによって排出台104上に排出される。

[0031] 図3は、給送ローラ112及び分離ローラ113に加えられる力について説明するための模式図である。

[0032] 図3に示すように、媒体給送装置100は、押圧部材119をさらに有する。

[0033] 押圧部材119は、押圧部の一例であり、一端が上側筐体102に、他端が分離ローラ113の回転軸であるシャフトに設けられ、分離ローラ113を給送ローラ112側に押圧する。押圧部材119は、ねじりコイルばね等の弾性部材を含み、分離ローラ113を給送ローラ112側に押圧する押圧力Wを発生させる。押圧部材119により、給送ローラ112と分離ローラ113とが接する位置にニップ領域が形成される。なお、押圧部材119は、板ばね等の他のばね部材、又は、ゴム部材等を含んでもよい。また、押圧部材119は、給送ローラ112を分離ローラ113側に押圧するように設

けられてもよい。このように、押圧部材 119 は、給送ローラ 112 と分離ローラ 113 とが接する位置にニップ領域が形成されるように、給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 の一方を他方に対して押圧する。

[0034] 図 4 は、給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 の表面について説明するための模式図である。図 4 は、給送ローラ 112 及び分離ローラ 113 を下流側から見た斜視図である。

[0035] 図 4 に示すように、給送ローラ 112 の表面 112a には、媒体搬送方向と直交する幅方向 A2 に、即ち媒体の給送方向に対して垂直に（給送ローラ 112 の回転軸であるシャフトと平行に）配置された複数の溝 112b が形成される。即ち、複数の溝 112b は、それぞれ媒体の給送方向と直交する方向に延伸するように、媒体の給送方向に相互に間隔を空けて並べて配置される。なお、媒体の給送方向に対して垂直とは、媒体の給送方向となす角度が 90° であることに限定されず、媒体の給送方向となす角度が 90° に対して所定角度（例えば $\pm 5^\circ$ の範囲内の角度）傾いていることも含む。給送ローラ 112 の表面 112a に媒体の給送方向に対して垂直に溝 112b が配置されることにより、給送ローラ 112 は、媒体に付着している異物をより効率良く剥離する（削り取る）ことが可能となり、異物をより効率良く溝 112b に収容することができる。

[0036] また、分離ローラ 113 の表面 113a には、媒体搬送方向 A1 に、即ち媒体の給送方向に対して平行に（分離ローラ 113 の回転軸であるシャフトに対して垂直に）配置された複数の溝 113b が形成される。即ち、複数の溝 113b は、それぞれ媒体の給送方向に延伸するように、媒体の給送方向と直交する方向に相互に間隔を空けて並べて配置される。なお、媒体の給送方向に対して平行とは、媒体の給送方向となす角度が 0° であることに限定されず、媒体の給送方向となす角度が 0° に対して所定角度（例えば $\pm 5^\circ$ の範囲内の角度）傾いていることも含む。分離ローラ 113 の表面 113a に溝 113b が配置されることにより、分離ローラ 113 によって媒体が押し戻される力が大きくなり、媒体給送装置 100 は、媒体の重送の発生を抑

制できる。特に、分離ローラ 113 の表面 113 a に媒体の給送方向に対して平行に溝 113 b が配置されることにより、分離ローラ 113 の回転時に、ニップ領域 N における溝 113 b の位置が変化せず、分離力が一定に保たれる。これにより、媒体給送装置 100 は、媒体の重送の発生を抑制できる。

[0037] また、給送ローラ 112 の溝 112 b の延伸方向と、分離ローラ 113 の溝 113 b の延伸方向とが異なることにより、溝 112 b 及び溝 113 b が干渉しあって分離ローラ 113 がバウンド（振動）することが抑制される。これにより、媒体給送装置 100 は、媒体の重送の発生を抑制できる。

[0038] また、給送ローラ 112 の溝 112 b の延伸方向と、分離ローラ 113 の溝 113 b の延伸方向とが相互に直交することにより、媒体からほつれて様々な方向に延伸する異物は、高い確率で、何れかの溝に収容される。

[0039] 図 5（A）は、給送ローラ 112 の溝 112 b について説明するための模式図である。図 5（A）は、給送ローラ 112 と分離ローラ 113 のニップ領域の周辺を側方から見た模式図である。

[0040] 図 5（A）に示すように、給送ローラ 112 の表面 112 a において、複数の溝 112 b は、円周方向に沿って一定のピッチ L_1 毎に形成される。複数の溝 112 b のピッチ L_1 は、媒体給送中に、ニップ領域 N 内に少なくとも 1 本の溝 112 b が常に存在するように設定される。また、給送ローラ 112 の各溝 112 b の幅 L_2 は、0.5 mm 以上となるように設定される。

[0041] ユーザの使用環境で媒体のスリップが発生するようになり返却されたローラ、及び、加速試験により媒体のスリップが発生するようになったローラを観測した結果、ローラに付着していた紙の繊維の固まりの 90% 以上が 0.5 mm 以下であった。即ち、媒体給送時において、用紙等の媒体に含まれる繊維全体が剥離する可能性は低く、繊維の一部がほつれて媒体の表面に浮き上がり、ローラに擦れて剥離する可能性が高いことがわかった。媒体給送装置 100 は、給送ローラ 112 の溝 112 b の幅 L_2 を 0.5 mm 以上となるように設定することにより、給送ローラ 112 の表面 112 a に付着した

繊維を効率良く溝 1 1 2 b に収容できる。これにより、媒体給送装置 1 0 0 は、給送ローラ 1 1 2 の表面 1 1 2 a に繊維が付着して給送ローラ 1 1 2 の表面 1 1 2 a と媒体の間の摩擦係数が低減し、媒体のスリップが発生することを抑制できる。したがって、媒体給送装置 1 0 0 は、媒体のジャムの発生を抑制できる。

[0042] 図 5 (B) は、分離ローラ 1 1 3 の溝 1 1 3 b について説明するための模式図である。図 5 (B) は、給送ローラ 1 1 2 と分離ローラ 1 1 3 のニップ領域の周辺を下流側から見た模式図である。

[0043] 図 5 (B) に示すように、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a において、複数の溝 1 1 3 b は、幅方向 A 2 に沿って一定のピッチ L 3 毎に形成される。また、分離ローラ 1 1 3 の各溝 1 1 3 b の幅 L 4 は、0.5 mm 以上となるように設定される。

[0044] 上記したように、媒体のスリップが発生するようになったローラを観測した結果、ローラに付着していた紙の繊維の固まりの 90% 以上が 0.5 mm 以下であった。媒体給送装置 1 0 0 は、分離ローラ 1 1 3 の溝 1 1 3 b の幅 L 4 を 0.5 mm 以上となるように設定することにより、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a に付着した繊維を効率良く溝 1 1 3 b に収容できる。これにより、媒体給送装置 1 0 0 は、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a に繊維が付着して分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a と媒体の間の摩擦係数が低減して媒体のスリップが発生することを抑制できる。したがって、媒体給送装置 1 0 0 は、媒体のジャムの発生を抑制できる。

[0045] また、給送ローラ 1 1 2 の表面 1 1 2 a において、接触面積比率 S は、0.5 以上となるように設定される。給送ローラ 1 1 2 の接触面積比率 S は、以下の式 (1) により算出される。

接触面積比率 S = { (ニップ領域 N における給送ローラ 1 1 2 の表面 1 1 2 a の表面積 - ニップ領域 N における給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の面積) } / (ニップ領域 N における給送ローラ 1 1 2 の表面 1 1 2 a の表面積)

(1)

[0046] 図6（A）、（B）及び図7は、給送ローラ112の接触面積比率Sについて説明するためのグラフである。

[0047] 図6（A）は、給送ローラにより給送された媒体の数と、その数の媒体を給送した給送ローラと媒体の間の摩擦係数との関係を示すグラフである。図6（A）の横軸は給送ローラにより給送された媒体の数を示し、縦軸はその数の媒体を給送した給送ローラと媒体の間の摩擦係数を示す。この給送ローラは、初期状態（まだ媒体を給送していない状態）において、溝を有しておらず且つ媒体との間の摩擦係数が約3.0であるローラである。図6（A）に示すように、給送した媒体の数が増大するほど、給送ローラと媒体の間の摩擦係数は低減し、媒体のスリップが発生する可能性が増大する。特に、異物が付着した媒体を大量に給送する加速試験を行った結果、摩擦係数が1.4未満になった場合に、媒体のスリップが発生する頻度が急激に増大することがわかった。

[0048] なお、二つの物体の間の最大静摩擦力は、せん断強さ（物体の材料が同一である場合は定数）と、二つの物体が実際に接触している面積との積で算出される。即ち、二つの物体の間の摩擦力は、接触面積に比例する。

[0049] 図6（B）は、溝を有する給送ローラの接触面積比率Sと、給送ローラと媒体の間の摩擦係数との関係を示すグラフである。図6（B）の横軸は給送ローラの接触面積比率Sを示し、縦軸は給送ローラと媒体の間の摩擦係数を示す。図6（B）に示すように、接触面積比率Sと摩擦係数の間には、比例関係が成立している。上記したように、摩擦係数が1.4未満である場合、媒体のスリップが発生する頻度が高いため、摩擦係数は、1.4以上であることが好ましい。接触面積比率Sと摩擦係数の間には比例関係が成立しているため、接触面積比率Sは、媒体のスリップが発生する頻度が高くなる摩擦係数の閾値（1.4）を初期値（3.0）で除算した値（ $1.4 / 3.0 \approx 0.5$ ）以上であることが好ましい。給送ローラ112の接触面積比率Sが0.5以上に設定されることにより、媒体給送装置100は、媒体の給送時に媒体のスリップが発生する頻度を低減させることが可能となる。

[0050] 図7は、異物が付着した媒体を大量に給送する加速試験における、給送ローラにより給送された媒体の数と、その数の媒体を給送した給送ローラによる媒体の給送力（フィード力）との関係を示すグラフである。図7の横軸は給送ローラにより給送された媒体の数を示し、縦軸はその数の媒体を給送した給送ローラによる媒体の給送力を示す。給送ローラ112による媒体の給送力は、給送ローラ112により給送される媒体に媒体給送方向にかかる力であり、給送ローラ112により給送される媒体の上流側の端部にテンションゲージを取り付けることにより測定される。

[0051] グラフ701は、接触面積比率Sが0.35である給送ローラについてのグラフを示す。グラフ702は、接触面積比率Sが0.50である給送ローラについてのグラフを示す。グラフ703は、接触面積比率Sが0.60である給送ローラについてのグラフを示す。グラフ704は、接触面積比率Sが0.90である給送ローラについてのグラフを示す。グラフ705は、接触面積比率Sが0.95である給送ローラについてのグラフを示す。

[0052] 媒体を適切に給送させるためには、給送力として200[gf]以上の力が必要であった。グラフ701に示すように、接触面積比率Sが0.35である給送ローラは、初期状態（まだ媒体を給送していない状態）では、十分な給送力を発生させ、媒体を良好に給送することができた。しかしながら、この給送ローラでは、媒体を給送させるたびに給送力が急激に低減し、200枚程度の媒体を給送したときに、給送力が200[gf]未満となって、媒体を適切に給送できなくなった。また、グラフ702、703、704に示すように、接触面積比率Sが0.50、0.60又は0.80である給送ローラは、初期状態及び1000以上の媒体を給送した状態において、十分な給送力を発生させ、媒体を良好に給送することができた。一方、グラフ705に示すように、接触面積比率Sが0.95である給送ローラは、初期状態において、既に十分な給送力を発生することができず、媒体を適切に給送することができなかった。

[0053] したがって、上記したように、接触面積比率Sが0.5以上に設定される

ことにより、給送ローラ 1 1 2 は、長期間にわたって媒体を良好に給送することが可能となる。また、接触面積比率 S は、0.9 以下となるように設定されることが好ましい。これにより、給送ローラ 1 1 2 は、初期状態から長期間にわたって媒体を良好に給送し続けることが可能となる。

[0054] また、給送ローラ 1 1 2 の接触面積比率 S は、式 (1) から以下の式 (2) のように規定され、給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b のピッチ L_1 は、式 (2) から以下の式 (3) のように規定される。

接触面積比率 $S = \{ (\text{給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b のピッチ } L_1 - \text{給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の幅 } L_2) \} / (\text{給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の幅 } L_2)$ (2)

給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b のピッチ $L_1 = (\text{給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の幅 } L_2) / (1 - \text{接触面積比率 } S)$ (3)

[0055] 給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の幅 L_2 の最小値が 0.5 mm であり、接触面積比率 S の最小値が 0.5 であるため、式 (3) から、給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b のピッチ L_1 の最小値は、1.0 mm である。また、一般に、給送ローラと分離ローラのニップ領域の幅は、4.0 mm 以上且つ 6.0 mm 以下の範囲に設定される。給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b のピッチ L_1 は、媒体給送中に、ニップ領域 N 内に少なくとも 1 本の溝 1 1 2 b が常に存在するように設定されるため、ピッチ L_1 の最大値は、4.0 mm である。したがって、給送ローラ 1 1 2 の複数の溝 1 1 2 b のピッチ L_1 は、1.0 mm 以上且つ 4.0 mm 以下である。

[0056] 給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の幅 L_2 は、式 (3) から以下の式 (4) のように規定される。

給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の幅 $L_2 = (\text{給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b のピッチ } L_1) \times (1 - \text{接触面積比率 } S)$ (4)

[0057] 給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b のピッチ L_1 の最大値が 4.0 mm であり、接触面積比率 S の最小値が 0.5 であるため、式 (4) から、給送ローラ 1 1 2 の溝 1 1 2 b の幅 L_2 の最大値は、2.0 mm である。したがって、

給送ローラ 112 の溝 112b の幅 L_2 は、2.0 mm 以下である。なお、用紙として使用される広葉樹パルプの 95% 以上の繊維長は 2.0 mm 以下であり、用紙として使用される針葉樹パルプの 50% 以上の繊維長は 2.0 mm 以下である。したがって、給送ローラ 112 の溝 112b の幅 L_2 が 2.0 mm に設定されることにより、媒体給送装置 100 は、大半の広葉樹パルプ及び針葉樹パルプの繊維を給送ローラ 112 の溝 112b に収容することができる。

[0058] これらにより、給送ローラ 112 は、給送される媒体に付着した異物を溝 112b に効率良く収容しつつ、初期状態から長期間にわたって媒体を良好に給送し続けることが可能となる。

[0059] 図 8 (A)、(B)、(C) は、分離ローラ 113 の表面 113a について説明するための模式図である。図 8 (A) は、分離ローラ 113 の表面 113a を上方から見た模式図であり、図 8 (B) は、図 8 (A) の A-A' 線断面図であり、図 8 (C) は、図 8 (A) の B-B' 線断面図である。

[0060] 図 8 (A)、(B)、(C) に示すように、分離ローラ 113 の表面 113a には、複数の溝 113b の間にそれぞれ配置された複数の平坦部 113c が形成される。また、複数の平坦部 113c には、それぞれ複数の開口部 113d が形成される。各開口部 113d は、平坦部 113c の一部を半球状（ドーム状）にくり抜くことにより形成される。即ち、各開口部 113d は、上方から見た場合に円状に形成される。なお、各開口部 113d は、楕円状、矩形状、三角形状等、任意の形状に形成されてもよい。

[0061] 媒体が給送される際、分離ローラ 113 による媒体の分離動作によって分離ローラ 113 の表面 113a が振動することにより、分離ローラ 113 の周辺には、異音（いわゆる鳴き音、スリップスティック音）が発生する。鳴き音は、特定の周波数帯域（例えば 3 kHz ~ 4 kHz、6.5 kHz ~ 8 kHz 等）の音である。

[0062] 分離ローラ 113 の表面 113a 上の振動系について、振動の周波数 f_{ss} は、以下の式 (5) で算出され、振動の振幅 A_{ss} は、以下の式 (6) で算出され

る。

$$f_{ss} = k v / \{ 2 (\mu_s - \mu_k) W \} \quad (5)$$

$$A_{ss} = (\mu_s - \mu_k) W / k \quad (6)$$

ここで、 k は分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a の剛性（ばね定数）である。 v は分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a に対して媒体が移動する移動速度である。 μ_s は分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a と媒体の間の静摩擦係数である。 μ_k は分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a と媒体の間の動摩擦係数である。 W は分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a にかかる垂直荷重である。周波数 f_{ss} 及び振幅 A_{ss} の算出については「中野健、前川覚、ソフトマテリアルと摩擦振動、第 177 回ゴム技術シンポジウム、日本ゴム協会、p1-10(2012)」を参照されたい。

[0063] 式 (5)、(6) から、振動の振幅 A_{ss} は、以下の式 (7) で算出される。

$$A_{ss} = v / 2 f_{ss} \quad (7)$$

式 (7) に示すように、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a の振幅 A_{ss} は、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a に対する媒体の移動速度 v に比例する。

[0064] 図 9 は、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a に対する媒体の移動速度（処理速度）と、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a の振幅 A_{ss} との間の関係を示すグラフである。

[0065] 図 9 の横軸は分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a に対する媒体の移動速度（処理速度）[ppm] を示し、縦軸は分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a の振動における振幅 A_{ss} [mm] を示す。グラフ 901 は、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a の振動における周波数 f_{ss} が 3 kHz である場合の振幅 A_{ss} を示す。グラフ 902 は、周波数 f_{ss} が 4 kHz である場合の振幅 A_{ss} を示す。グラフ 903 は、周波数 f_{ss} が 5 kHz である場合の振幅 A_{ss} を示す。

[0066] 一般に、媒体給送装置における媒体の移動速度（処理速度）は、90 ppm 以下である。そのため、図 9 に示すように、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a の振動における周波数 f_{ss} が 3 kHz 以上且つ 5 kHz 以下である場合の、分離ローラ 1 1 3 の表面 1 1 3 a の振幅 A_{ss} は、0.10 mm 以下である。

媒体給送装置１００は、複数の開口部１１３ｄの直径（最大幅） d を、１０ｍｍ以上とすることにより、分離ローラ１１３の表面１１３ａの振動により発生する音が表面１１３ａ上を伝搬することを遮断（軽減）させることが可能となる。

[0067] また、一般に、媒体を良好に分離するために、分離ローラ１１３の表面１１３ａにおいて、複数の溝１１３ｂの間にそれぞれ配置された複数の平坦部１１３ｃの幅 L_5 （図５（ｂ）を参照）は、１．０ｍｍ以上に設定される。それに対して、開口部１１３ｄの直径 d が大きすぎると、媒体が良好に分離されない。平坦部の幅が１．０ｍｍであり且つ開口部の直径がそれぞれ異なる複数の分離ローラを用いて、媒体を給送する実験を行った。その結果、開口部の直径が０．３５ｍｍ以下である場合には媒体が良好に分離されたが、開口部の直径が０．３５ｍｍより大きい場合に媒体が分離されない事象が発生した。したがって、複数の開口部１１３ｄの直径 d は、０．３５ｍｍ以下であることが好ましい。

[0068] したがって、複数の開口部１１３ｄの直径 d は、０．１０ｍｍ以上且つ０．３５ｍｍ以下に設定される。これにより、媒体給送装置１００は、媒体を良好に分離しつつ、鳴き音の発生を抑制することが可能となる。

[0069] また、分離ローラ１１３の表面１１３ａが摩耗した場合でも、開口部１１３ｄが存在するように、複数の開口部１１３ｄの深さ H は、０．２ｍｍ以上であることが好ましい。

[0070] また、一般に、分離ローラは、回転軸であるシャフトの周囲に、環状弾性体として形成される。環状弾性体は、非発泡層からなる外層と、発泡層からなる内層との二層を含んでいる。このような分離ローラにおいて、一般に、外層の厚さ（深さ）は、１．０ｍｍ以上且つ１．５ｍｍ以下に設定される。複数の開口部１１３ｄが分離ローラ１１３の外層に形成されるように、複数の開口部１１３ｄの深さ H は１．０ｍｍ以下であることが好ましい。

[0071] したがって、複数の開口部１１３ｄの深さ H は、０．２ｍｍ以上且つ１．０ｍｍ以下に設定される。これにより、媒体給送装置１００は、分離ローラ

113の外層にのみ開口部113dを形成しつつ、表面113aが摩耗した場合でも、開口部113dを保持し続けることが可能となる。

[0072] また、分離ローラ113の表面113aにおいて、接触面積比率Pは、0.4以上となるように設定される。分離ローラ113の接触面積比率Pは、以下の式(8)により算出される。

$$\text{接触面積比率 } P = \{ (\text{ニップ領域 } N \text{ における分離ローラ } 113 \text{ の表面 } 113a \text{ の表面積} - \text{ニップ領域 } N \text{ における分離ローラ } 113 \text{ の溝 } 113b \text{ の面積} - \text{ニップ領域 } N \text{ における分離ローラ } 113 \text{ の開口部 } 113d \text{ の総面積}) \} / (\text{ニップ領域 } N \text{ における分離ローラ } 113 \text{ の表面 } 113a \text{ の表面積}) \quad (8)$$

[0073] 図10(A)、(B)及び図11は、分離ローラ113の接触面積比率Pについて説明するためのグラフである。

[0074] 図10(A)は、給送ローラ112及び分離ローラ113により給送される媒体にかかる負荷率と、給送ローラ112と媒体の間のすべり率との関係を示すグラフである。図10(A)の横軸は給送ローラ112及び分離ローラ113により給送される媒体にかかる負荷率を示し、縦軸は給送ローラ112と媒体の間のすべり率を示す。グラフ1001は、分離ローラ113の接触面積比率Pが0.37である場合のすべり率を示し、グラフ1002は、分離ローラ113の接触面積比率Pが0.40である場合のすべり率を示す。

[0075] 給送ローラ112及び分離ローラ113により給送される媒体にかかる負荷率 η は、以下の式(9)により算出される。

$$\eta = F / W \quad (9)$$

ここで、Wは、押圧部材119により分離ローラ113を給送ローラ112側に押圧する力である。Fは、押圧力Wにより、給送される媒体に対して媒体搬送方向A1と反対側にかかる力である。

[0076] 給送ローラ112と媒体の間のすべり率Rは、以下の式(10)により算出される。

$$R = \{ (V_r - V_p) / V_r \} \times 100 \quad (10)$$

ここで、 V_r は、給送ローラ112の周速度（給送ローラ112の表面112aの移動速度）である。 V_p は、媒体の表面の移動速度である。

[0077] すべり率が0%である場合、媒体は給送ローラ112に対してすべることなく給送され、すべり率が100%である場合、給送ローラ112が回転しているにもかかわらず、媒体は停止している。すべり率が100%である場合の負荷率 η 、即ち媒体が停止している場合の負荷率 η は、給送ローラ112と媒体の間の摩擦係数、及び、分離ローラ113と媒体の間の摩擦係数を示す。即ち、グラフ1001に示すように、分離ローラ113の接触面積比率Pが0.37である場合の分離ローラ113と媒体の間の摩擦係数は約0.9である。また、グラフ1002に示すように、分離ローラ113の接触面積比率Pが0.40である場合の分離ローラ113と媒体の間の摩擦係数は約1.0である。

[0078] 後述するモータからの駆動力は、トルクリミッタを介して分離ローラ113に伝達される。このトルクリミッタのリミット値は、媒体が一つの場合はトルクリミッタを介した回転力が絶たれ、媒体が複数の場合はトルクリミッタを介した回転力が伝達されるような値に設定される。これにより、媒体が一つだけ搬送される場合、分離ローラ113は、モータからの駆動力に従って回転することなく、給送ローラ112に従って従動する。一方、媒体が複数搬送される場合、分離ローラ113は、媒体給送方向の反対方向に回転又は停止し、給送ローラ112と接触している媒体とそれ以外の媒体とを分離して、重送の発生を防止する。分離ローラ113は、媒体が一つだけ搬送される場合に、給送ローラ112に従って従動することにより、特定の領域のみが給送ローラ112と対向し続けて、摩耗することを抑制できる。

[0079] 但し、分離ローラ113が給送ローラ112に従って従動するためには、分離ローラ113と媒体の間の摩擦係数が1.0以上の値を有する必要があるため、分離ローラ113の接触面積比率Pが0.40以上である必要がある。

[0080] 図10(B)は、分離ローラ113の接触面積比率Pと、分離ローラ113と媒体の間の摩擦係数との関係を示すグラフである。図10(B)の横軸は分離ローラ113の接触面積比率Pを示し、縦軸は分離ローラ113と媒体の間の摩擦係数を示す。図10(B)に示すように、接触面積比率Pと摩擦係数の間には、比例関係が成立している。上記したように、摩擦係数が1.0未満である場合、媒体が一つだけ搬送される場合に分離ローラ113が給送ローラ112に従って従動しないため、摩擦係数が1.0以上となるように、分離ローラ113の接触面積比率Pは0.40以上であることが好ましい。分離ローラ113の接触面積比率Pが0.40以上に設定されることにより、媒体給送装置100は、媒体の給送時に分離ローラ113の特定の領域のみが摩耗することを抑制できる。

[0081] 図11は、分離ローラ113の周辺に発生する音について、周波数と音圧の関係を示すグラフである。図11の横軸は周波数を示し、縦軸は音圧を示す。グラフ1101は、接触面積比率Sが0.70である分離ローラによる媒体給送時のグラフを示す。グラフ1102は、接触面積比率Sが0.65である分離ローラによる媒体給送時のグラフを示す。グラフ1103は、接触面積比率Sが0.60である分離ローラによる媒体給送時のグラフを示す。グラフ1104は、媒体を給送していない時のグラフを示す。

[0082] グラフ1101、1102に示すように、接触面積比率Sが0.70又は0.65である分離ローラでは、媒体給送時に、3kHz～4kHzの周波数帯域R1及びその倍音の6.5kHz～8kHzの周波数帯域R2において大きい異音（鳴き音）が発生している。一方、グラフ1103に示すように、接触面積比率Sが0.60である分離ローラでは、媒体給送時に、周波数帯域R1、R2において大きい異音（鳴き音）が発生していない。即ち、分離ローラ113の接触面積比率Pが0.60以下に設定されることにより、媒体給送装置100は、鳴き音の発生を抑制できる。

[0083] したがって、分離ローラ113の開口部113dは、分離ローラ113の接触面積比率Pが0.4以上、且つ、0.6以下となるように設定されるこ

とが好ましい。これにより、媒体給送装置１００は、媒体の給送時に分離ローラ１１３が摩耗することを抑制しつつ、鳴き音の発生を抑制できる。

[0084] なお、分離ローラ１１３の平坦部１１３ｃにおいて、ニップ領域Ｎ内の円周方向に沿った何れのライン内においても、二つ以上の開口部１１３ｄが配置されることが好ましい。これにより、媒体給送装置１００は、より良好に鳴き音の発生を抑制できる。

[0085] また、給送ローラ１１２の表面１１２ａと同様に、分離ローラ１１３の表面１１３ａにおいて、接触面積比率Ｐは、０．５以上となるように設定されることが好ましい。分離ローラ１１３の接触面積比率Ｓが０．５以上に設定されることにより、媒体給送装置１００は、媒体の分離時に媒体のスリップが発生する頻度を低減させることが可能となる。

[0086] また、分離ローラ１１３の表面１１３ａにおいて、開口部１１３ｄは省略されてもよい。その場合、分離ローラ１１３の接触面積比率Ｐは、以下の式（１１）により算出される。

$$\text{接触面積比率 } P = \{ (\text{ニップ領域 } N \text{ における分離ローラ } 113 \text{ の表面 } 113a \text{ の表面積} - \text{ニップ領域 } N \text{ における分離ローラ } 113 \text{ の溝 } 113b \text{ の面積}) \} / (\text{ニップ領域 } N \text{ における分離ローラ } 113 \text{ の表面 } 113a \text{ の表面積}) \quad (11)$$

[0087] また、分離ローラ１１３の接触面積比率Ｐは、式（１１）から以下の式（１２）のように規定され、分離ローラ１１３の溝１１３ｂのピッチＬ３は、式（１２）から以下の式（１３）のように規定される。

$$\text{接触面積比率 } P = \{ (\text{分離ローラ } 113 \text{ の溝 } 113b \text{ のピッチ } L3 - \text{分離ローラ } 113 \text{ の溝 } 113b \text{ の幅 } L4) \} / (\text{分離ローラ } 113 \text{ の溝 } 113b \text{ の幅 } L4) \quad (12)$$

$$\text{分離ローラ } 113 \text{ の溝 } 113b \text{ のピッチ } L3 = (\text{分離ローラ } 113 \text{ の溝 } 113b \text{ の幅 } L4) / (1 - \text{接触面積比率 } P) \quad (13)$$

[0088] 分離ローラ１１３の溝１１３ｂの幅Ｌ４の最小値が０．５ｍｍであり、接触面積比率Ｐの最小値が０．５であるため、分離ローラ１１３の溝１１３ｂ

のピッチ L_3 の最小値は、 1.0 mm である。したがって、分離ローラ 113 の複数の溝 $113b$ のピッチ L_3 は、 1.0 mm 以上である。

[0089] これにより、分離ローラ 113 は、給送される媒体に付着した異物を溝 $113b$ に効率良く収容しつつ、初期状態から長期間にわたって媒体を良好に分離し続けることが可能となる。

[0090] また、給送ローラ 112 の溝 $112b$ と同様に、分離ローラ 113 の溝 $113b$ の幅 L_4 は、 2.0 mm 以下に設定されてもよい。上記したように、用紙として使用される広葉樹パルプの 95% 以上の繊維長は 2.0 mm 以下であり、用紙として使用される針葉樹パルプの 50% 以上の繊維長は 2.0 mm 以下である。したがって、分離ローラ 113 の溝 $113b$ の幅 L_4 が 2.0 mm に設定されることにより、媒体給送装置 100 は、大半の広葉樹パルプ及び針葉樹パルプの繊維を給送ローラ 112 の溝 $112b$ に収容することができる。また、給送ローラ 112 の溝 $112b$ と同様に、分離ローラ 113 の溝 $113b$ のピッチ L_3 は、 4.0 mm 以下に設定されてもよい。

[0091] 図 12 は、媒体給送装置 100 の概略構成を示すブロック図である。

[0092] 媒体給送装置 100 は、前述した構成に加えて、モータ 131 、インタフェース装置 132 、記憶装置 140 及び処理回路 150 等をさらに有する。

[0093] モータ 131 は、一又は複数のモータを有し、処理回路 150 からの制御信号によって、給送ローラ 112 、分離ローラ 113 、第 1 搬送ローラ 114 及び／又は第 2 搬送ローラ 117 を回転させて媒体を搬送させる。なお、第 1 対向ローラ 115 及び／又は第 2 対向ローラ 118 は、第 1 搬送ローラ 114 又は第 2 搬送ローラ 117 に従動回転するのではなく、モータ 131 の駆動力に従って回転するように設けられてもよい。

[0094] インタフェース装置 132 は、例えば USB 等のシリアルバスに準じるインタフェース回路を有し、不図示の情報処理装置（例えば、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末等）と電氣的に接続して入力画像及び各種の情報を送受信する。また、インタフェース装置 132 の代わりに、無線信号を送受信するアンテナと、所定の通信プロトコルに従って、無線通信回線を通じて

信号の送受信を行うための無線通信インタフェース装置とを有する通信部が用いられてもよい。所定の通信プロトコルは、例えば無線LAN (Local Area Network) である。通信部は、有線LAN等の通信プロトコルに従って、有線通信回線を通じて信号の送受信を行うための有線通信インタフェース装置を有してもよい。

- [0095] 記憶装置140は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等のメモリ装置、ハードディスク等の固定ディスク装置、又はフレキシブルディスク、光ディスク等の可搬用の記憶装置等を有する。また、記憶装置140には、媒体給送装置100の各種処理に用いられるコンピュータプログラム、データベース、テーブル等が格納される。コンピュータプログラムは、コンピュータ読み取り可能な可搬型記録媒体から、公知のセットアッププログラム等を用いて記憶装置140にインストールされてもよい。可搬型記録媒体は、例えばCD-ROM (compact disc read only memory)、DVD-ROM (digital versatile disc read only memory) 等である。
- [0096] 処理回路150は、予め記憶装置140に記憶されているプログラムに基づいて動作する。処理回路は、例えばCPU (Central Processing Unit) である。処理回路150として、DSP (digital signal processor)、LSI (large scale integration)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 等が用いられてもよい。
- [0097] 処理回路150は、操作装置105、表示装置106、媒体センサ111、撮像装置116、モータ131、インタフェース装置132及び記憶装置140等と接続され、これらの各部を制御する。処理回路150は、媒体センサ111から受信した媒体信号に基づいて、モータ131の駆動制御、撮像装置116の撮像制御等を行う。処理回路150は、撮像装置116から入力画像を取得し、インタフェース装置132を介して情報処理装置に送信する。
- [0098] 図13は、記憶装置140及び処理回路150の概略構成を示す図である

。

[0099] 図 1 3 に示すように、記憶装置 1 4 0 には、制御プログラム 1 4 1 及び画像取得プログラム 1 4 2 等が記憶される。これらの各プログラムは、プロセッサ上で動作するソフトウェアにより実装される機能モジュールである。処理回路 1 5 0 は、記憶装置 1 4 0 に記憶された各プログラムを読み取り、読み取った各プログラムに従って動作する。これにより、処理回路 1 5 0 は、制御部 1 5 1 及び画像取得部 1 5 2 として機能する。

[0100] 図 1 4 は、媒体給送装置 1 0 0 の媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

[0101] 以下、図 1 4 に示したフローチャートを参照しつつ、媒体給送装置 1 0 0 の媒体読取処理の動作の例を説明する。なお、以下に説明する動作のフローは、予め記憶装置 1 4 0 に記憶されているプログラムに基づき主に処理回路 1 5 0 により媒体給送装置 1 0 0 の各要素と協働して実行される。

[0102] 最初に、制御部 1 5 1 は、利用者により操作装置 1 0 5 又は情報処理装置を用いて媒体の読み取りの指示が入力されて、媒体の読み取りを指示する操作信号を操作装置 1 0 5 又はインタフェース装置 1 3 2 から受信するまで待機する（ステップ S 1 0 1）。

[0103] 次に、制御部 1 5 1 は、媒体センサ 1 1 1 から媒体信号を取得し、取得した媒体信号に基づいて、載置台 1 0 3 に媒体が載置されているか否かを判定する（ステップ S 1 0 2）。載置台 1 0 3 に媒体が載置されていない場合、制御部 1 5 1 は、一連のステップを終了する。

[0104] 一方、載置台 1 0 3 に媒体が載置されている場合、制御部 1 5 1 は、モータ 1 3 1 を駆動して、給送ローラ 1 1 2、分離ローラ 1 1 3、第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び／又は第 2 搬送ローラ 1 1 7 を回転させる（ステップ S 1 0 3）。これにより制御部 1 5 1 は、各ローラに媒体を給送及び搬送させる。

[0105] 次に、制御部 1 5 1 は、撮像装置 1 1 6 に媒体を撮像させて、撮像装置 1 1 6 から入力画像を取得し、取得した入力画像を、インタフェース装置 1 3 2 を介して情報処理装置に送信することにより出力する（ステップ S 1 0 4）。

）。

[0106] 次に、制御部１５１は、媒体センサ１１１から受信する媒体信号に基づいて載置台１０３に媒体が残っているか否かを判定する（ステップＳ１０５）。載置台１０３に媒体が残っている場合、制御部１５１は、処理をステップＳ１０４へ戻し、ステップＳ１０４～Ｓ１０５の処理を繰り返す。

[0107] 一方、載置台１０３に媒体が残っていない場合、制御部１５１は、給送ローラ１１２、分離ローラ１１３、第１搬送ローラ１１４及び／又は第２搬送ローラ１１７を停止させるように、モータ１３１を制御する（ステップＳ１０６）。そして、制御部１５１は、一連のステップを終了する。

[0108] 以上詳述したように、媒体給送装置１００では、給送ローラ１１２において、媒体のスリップの発生を抑制しつつ異物を良好に収容できるように溝１１２ｂが形成される。これにより、媒体給送装置１００は、媒体をより良好に給送することが可能となった。

[0109] さらに、媒体給送装置１００では、分離ローラ１１３において、分離ローラ１１３の摩耗の発生を抑制しつつ鳴き音の発生を抑制できるように溝１１３ｂ及び開口部１１３ｄが形成される。これにより、媒体給送装置１００は、部品の交換頻度を低減させるとともに、ユーザビリティを向上させることが可能となり、その結果、利用者の利便性を向上させることが可能となった。

[0110] 特に、媒体給送装置１００は、分離ローラ１１３の表面１１３ａ上に突起を設けるのではなく、平坦部１１３ｃ上に開口部１１３ｄ（凹部）を設けることにより、鳴き音の発生を抑制している。分離ローラ１１３が摩耗した場合であっても、平坦部１１３ｃ全体がすり減って開口部１１３ｄがなくなるまでには多大な時間がかかるため、媒体給送装置１００は、長期間にわたって鳴き音の発生を抑制することが可能となる。

[0111] 図１５は、他の実施形態に係る媒体給送装置における分離ローラ２１３の表面２１３ａについて説明するための模式図である。

[0112] 図１５に示す分離ローラ２１３は、媒体給送装置１００の分離ローラ１１

3に代えて使用される。分離ローラ213は、分離ローラ113と同様の構成を有する。但し、分離ローラ213の表面213aにおいて、複数の溝213bの間にそれぞれ配置された複数の平坦部213cには、それぞれ複数の開口部213dが形成される。複数の開口部213dは、千鳥状に配置される。これにより、媒体給送装置は、分離ローラ213の表面213aにおいて、開口部213dを高密度に効率良く配置することが可能となり、鳴き音の発生をより抑制することが可能となる。

[0113] 以上詳述したように、媒体給送装置は、複数の開口部213dが千鳥状に配置される場合も、媒体をより良好に給送することが可能となった。

[0114] 図16は、さらに他の実施形態に係る媒体給送装置における処理回路350の概略構成を示す図である。処理回路350は、媒体給送装置100の処理回路150の代わりに使用され、処理回路150の代わりに、媒体読取処理等を実行する。処理回路350は、制御回路351及び画像取得回路352等を有する。なお、これらの各部は、それぞれ独立した集積回路、マイクロプロセッサ、ファームウェア等で構成されてもよい。

[0115] 制御回路351は、制御部の一例であり、制御部151と同様の機能を有する。制御回路351は、操作装置105又はインタフェース装置132から操作信号を、媒体センサ111から媒体信号を受信する。制御回路351は、受信した各情報に基づいてモータ131を制御する。

[0116] 画像取得回路352は、画像取得部の一例であり、画像取得部152と同様の機能を有する。画像取得回路352は、撮像装置116から入力画像を取得し、インタフェース装置132に出力する。

[0117] 以上詳述したように、媒体給送装置は、処理回路350を用いる場合においても、媒体をより良好に給送することが可能となった。

[0118] 上述した実施の形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

[0119] (付記1)

媒体を給送するための給送ローラと、

樹脂で形成され、且つ、前記給送ローラに対向して配置された分離ローラ

と、

前記給送ローラと前記分離ローラとが接する位置にニップ領域が形成されるように、前記給送ローラ及び前記分離ローラの一方を他方に対して押圧する押圧部と、を有し、

前記分離ローラの表面には、媒体の給送方向に対して平行に配置された複数の溝と、前記複数の溝の間にそれぞれ配置された複数の平坦部が形成され、

前記複数の平坦部には、それぞれ複数の開口部が形成され、

前記開口部は、接触面積比率 P が 0.4 以上、且つ、 0.6 以下となるように設定され、

前記接触面積比率 P は、 $\{ (\text{前記ニップ領域における前記分離ローラの表面積}) - (\text{前記ニップ領域における前記分離ローラの溝の面積} - \text{前記ニップ領域における前記分離ローラの開口部の総面積}) \} / (\text{前記ニップ領域における前記分離ローラの表面積})$ である、

ことを特徴とする媒体給送装置。

[0120] (付記 2)

前記複数の開口部は、千鳥状に配置される、付記 1 に記載の媒体給送装置。

[0121] (付記 3)

前記複数の開口部の直径は、 0.10 mm 以上且つ 0.35 mm 以下である、付記 1 または 2 に記載の媒体給送装置。

[0122] (付記 4)

前記複数の開口部の深さは、 0.2 mm 以上且つ 1.0 mm 以下である、付記 1 ～ 3 の何れか一項に記載の媒体給送装置。

[0123] (付記 5)

前記給送ローラの表面には、媒体の給送方向に対して垂直に配置された複数の溝が形成される、付記 1 ～ 4 の何れか一項に記載の媒体給送装置。

[0124] (付記 6)

前記給送ローラの複数の溝のピッチは、媒体給送中に、前記ニップ領域内に少なくとも1本の溝が常に存在するように設定され、

前記給送ローラの複数の溝の幅は、0.5 mm以上であり、且つ、接触面積比率Sが0.5以上となるように設定され、

前記接触面積比率Sは、 $\{(\text{前記ニップ領域における前記給送ローラの表面積} - \text{前記ニップ領域における前記給送ローラの溝の面積})\} / (\text{前記ニップ領域における前記給送ローラの表面積})$ である、付記5に記載の媒体給送装置。

符号の説明

[0125] 100 媒体給送装置、112 給送ローラ、112a 表面、112b 溝、113 分離ローラ、113a 表面、113b 溝、119 押圧部材

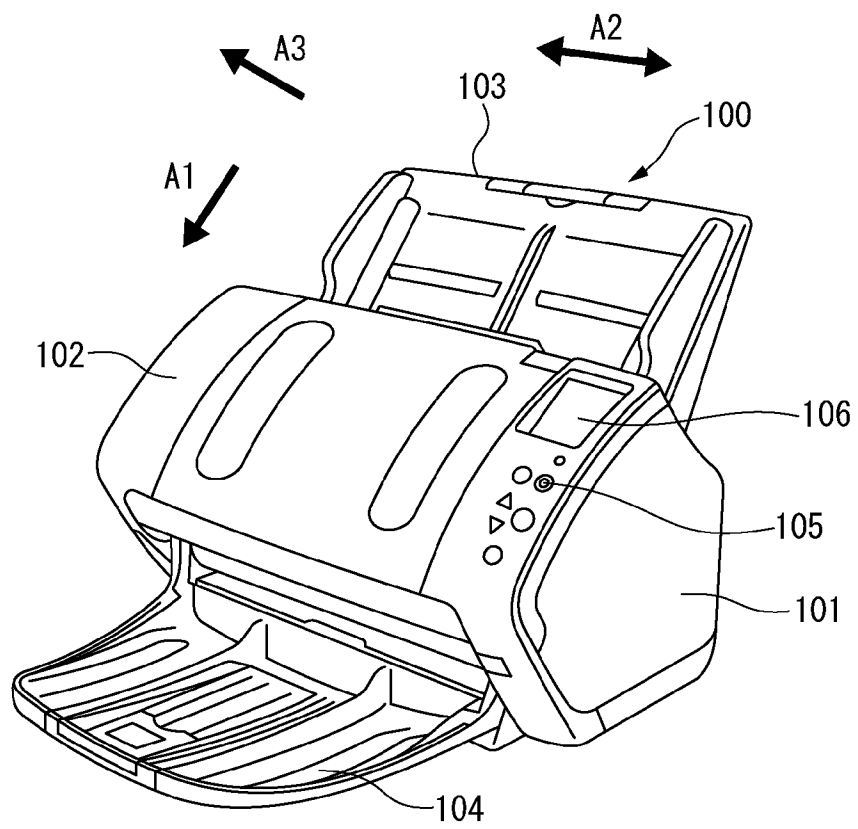
請求の範囲

- [請求項1] 媒体を給送するための給送ローラと、
樹脂で形成され、且つ、前記給送ローラに対向して配置された分離ローラと、
前記給送ローラと前記分離ローラとが接する位置にニップ領域が形成されるように、前記給送ローラ及び前記分離ローラの一方を他方に対して押圧する押圧部と、を有し、
前記給送ローラの表面には、媒体の給送方向に対して垂直に配置された複数の溝が形成され、
前記複数の溝のピッチは、媒体給送中に、前記ニップ領域内に少なくとも1本の溝が常に存在するように設定され、
前記複数の溝の幅は、0.5 mm以上であり、且つ、接触面積比率Sが0.5以上となるように設定され、
前記接触面積比率Sは、 $\{(\text{前記ニップ領域における前記給送ローラの表面積} - \text{前記ニップ領域における前記給送ローラの溝の面積}) / (\text{前記ニップ領域における前記給送ローラの表面積})\}$ である、
ことを特徴とする媒体給送装置。
- [請求項2] 前記接触面積比率Sは、0.9以下となるように設定される、請求項1に記載の媒体給送装置。
- [請求項3] 前記分離ローラの表面には、媒体の給送方向に対して平行に配置された複数の溝が形成される、請求項1または2に記載の媒体給送装置。
- [請求項4] 前記分離ローラの複数の溝の幅は、0.5 mm以上であり、且つ、接触面積比率Pが0.5以上となるように設定され、
前記接触面積比率Pは、 $\{(\text{前記ニップ領域における前記分離ローラの表面積} - \text{前記ニップ領域における前記分離ローラの溝の面積}) / (\text{前記ニップ領域における前記分離ローラの表面積})\}$ である、請求項3に記載の媒体給送装置。

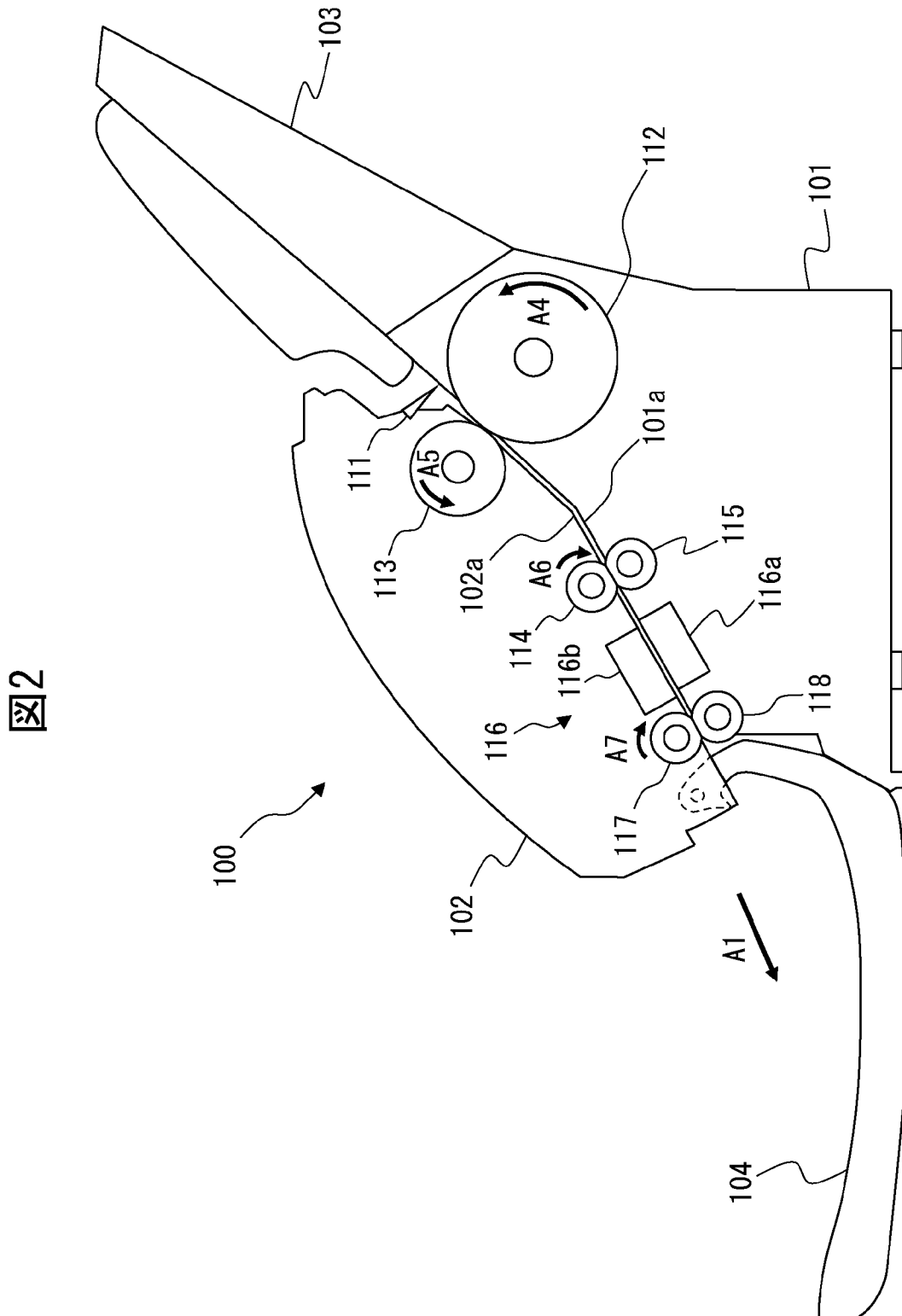
- [請求項5] 前記給送ローラの複数の溝の幅は、2.0 mm以下であり、
 前記給送ローラの複数の溝のピッチは、1.0 mm以上且つ4.0 mm以下である、請求項1～4の何れか一項に記載の媒体給送装置。

[図1]

図1

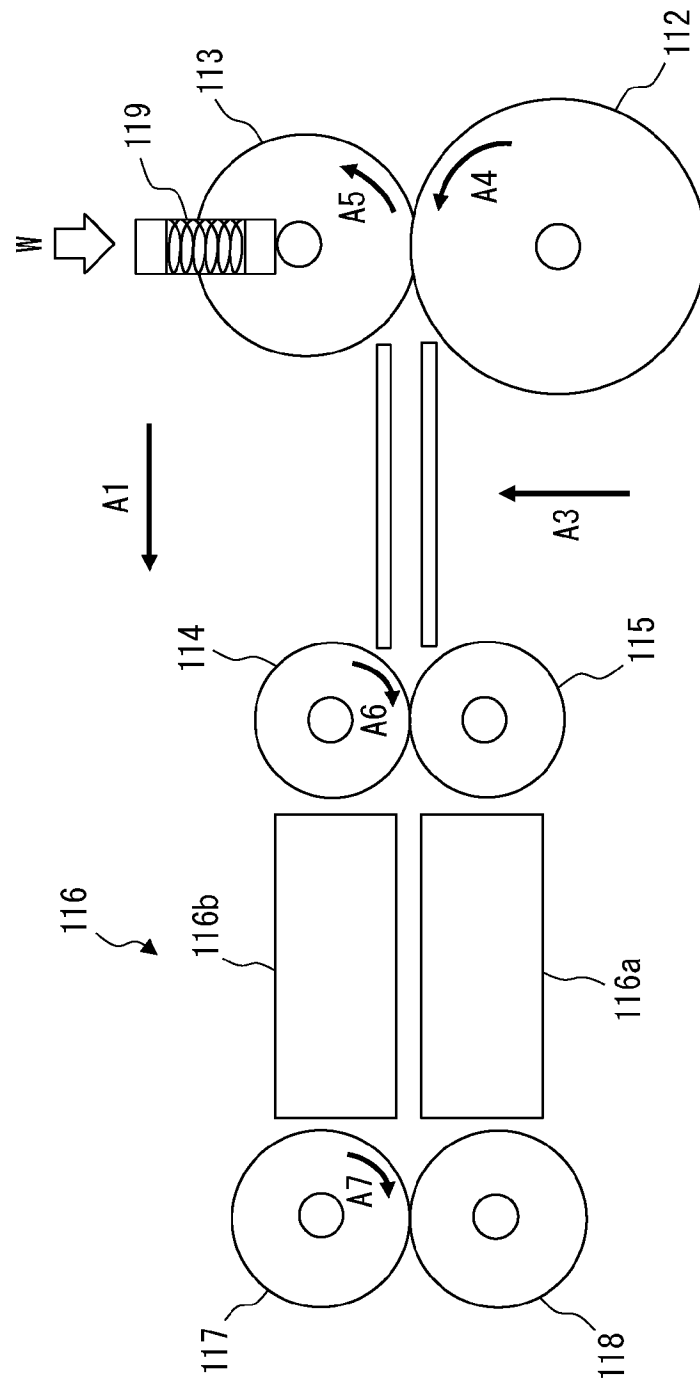


[図2]

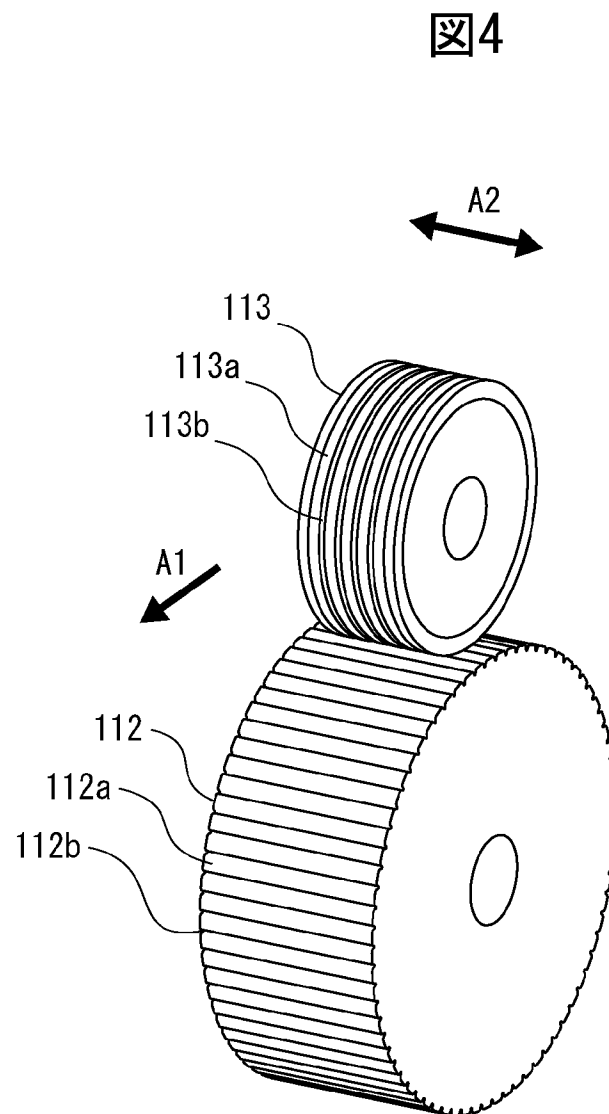


[図3]

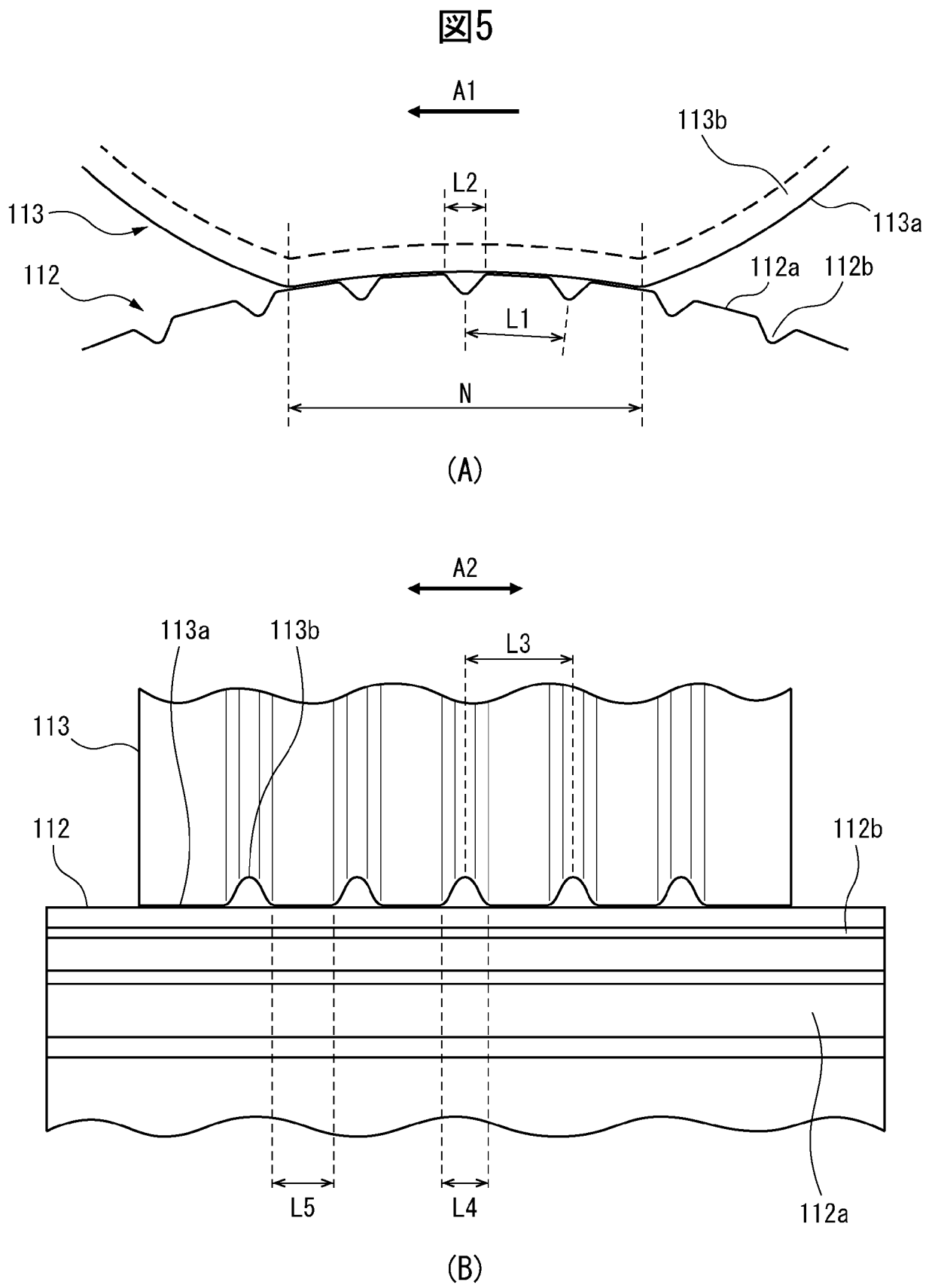
図3



[図4]



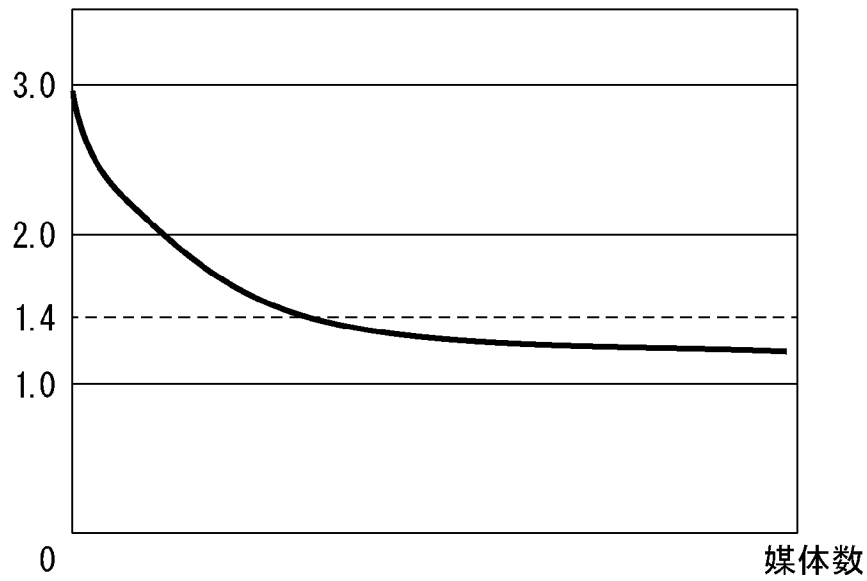
[図5]



[図6]

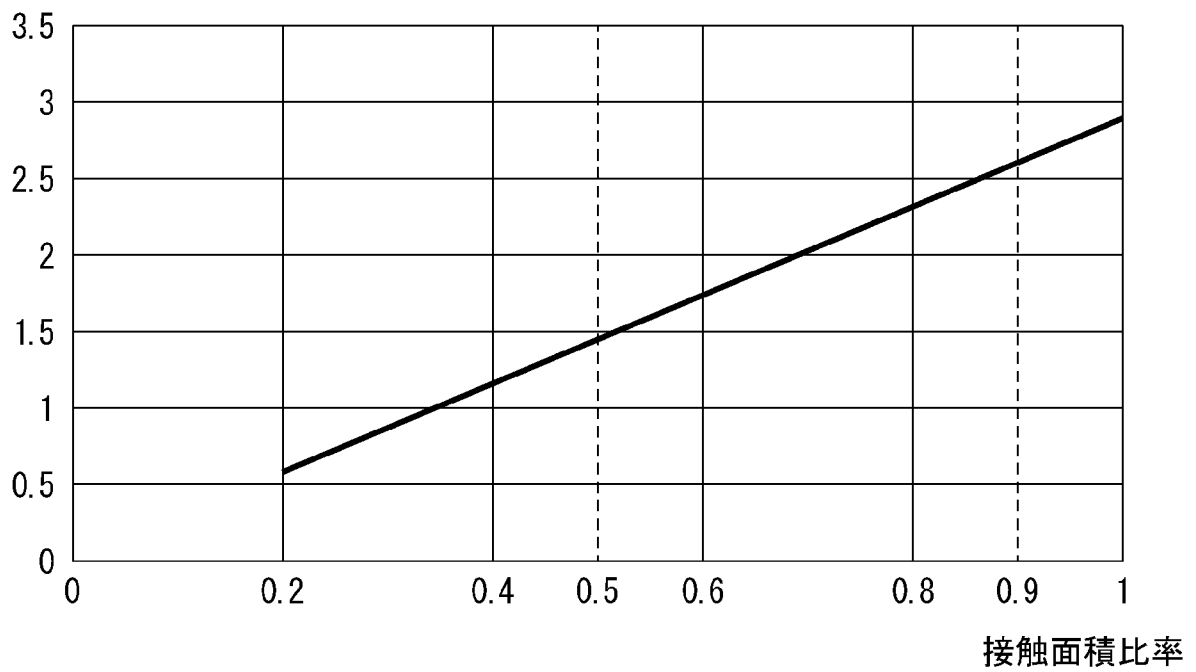
図6

摩擦係数



(A)

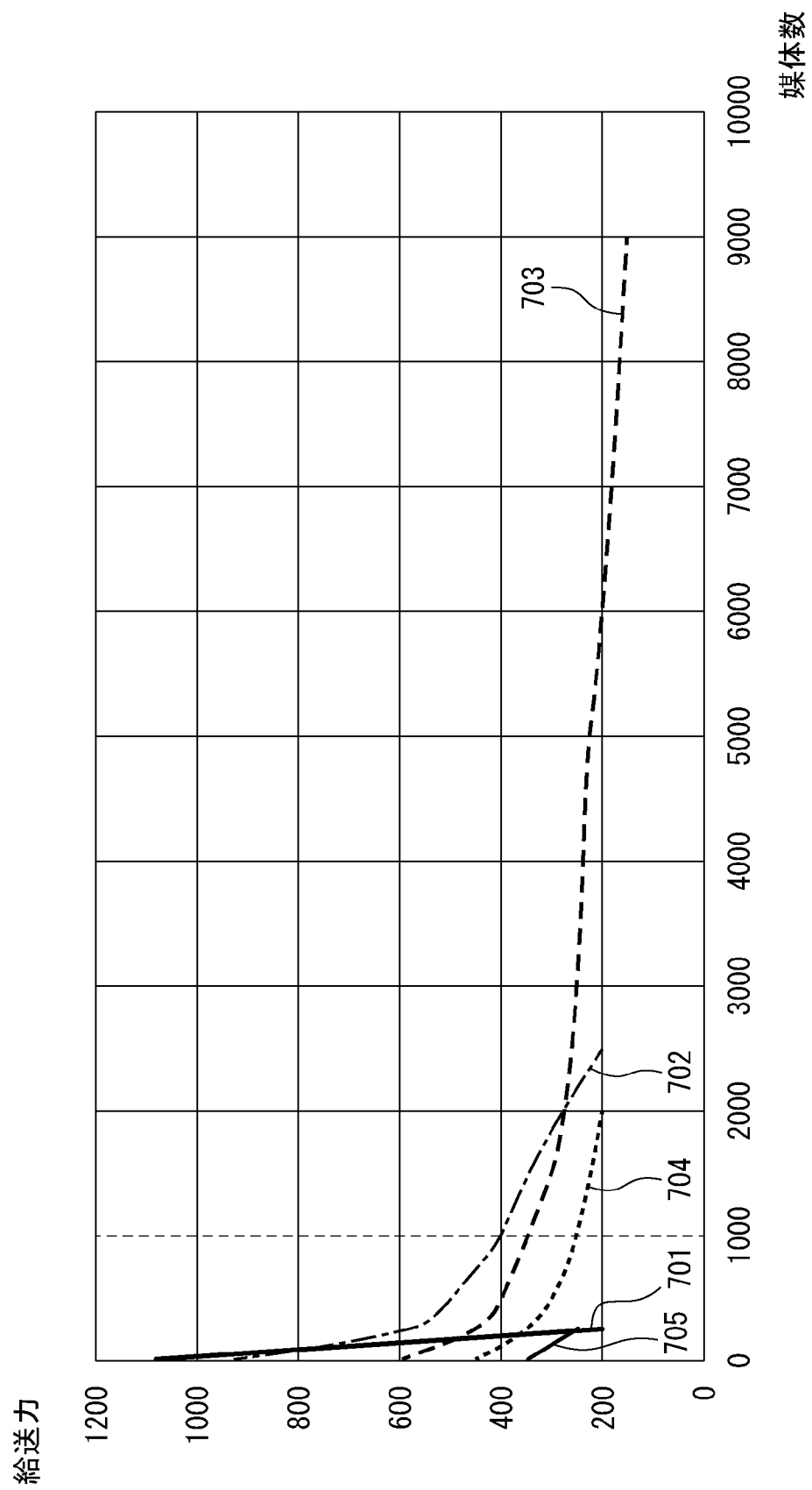
摩擦係数



(B)

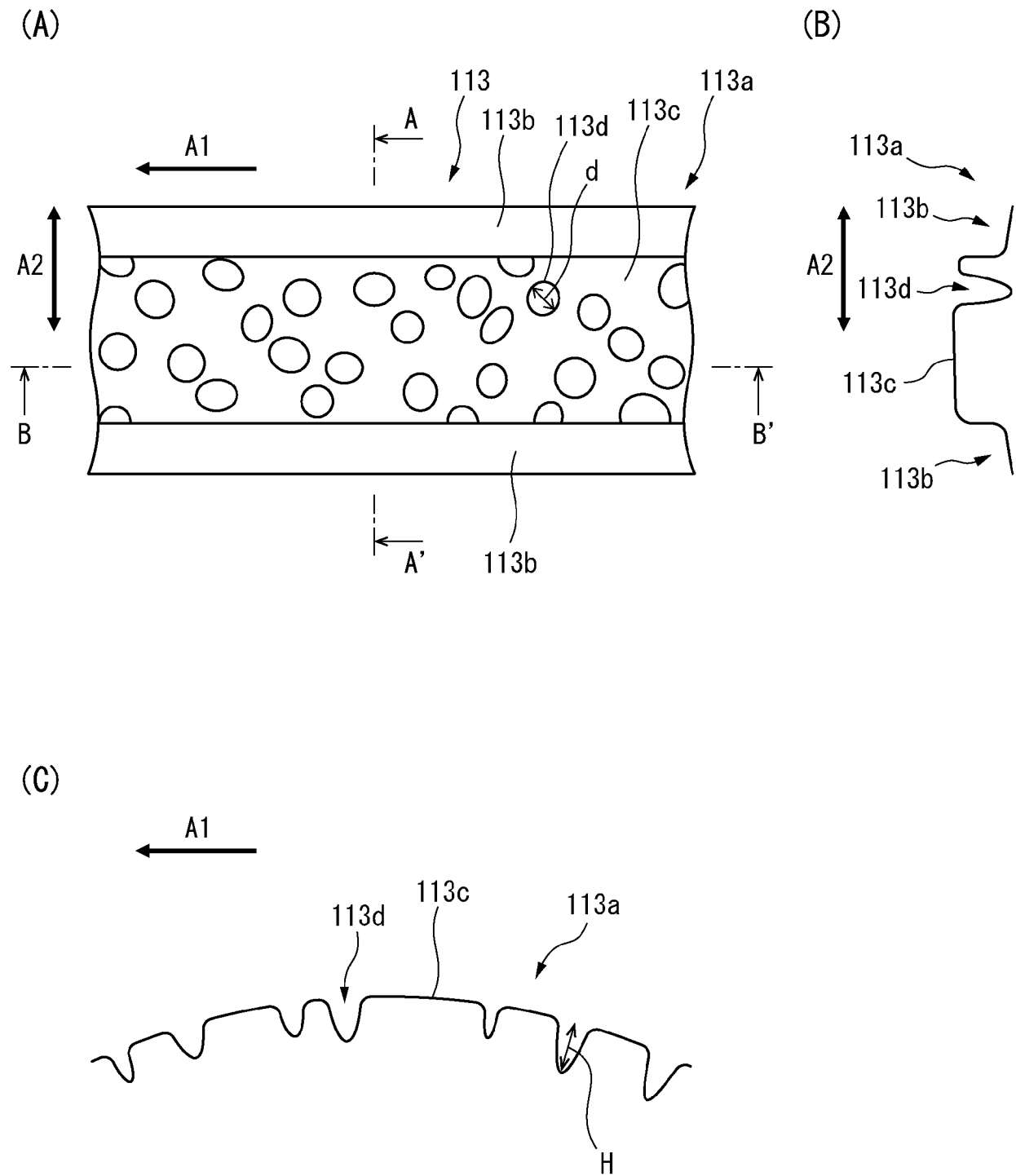
[図7]

図7



[図8]

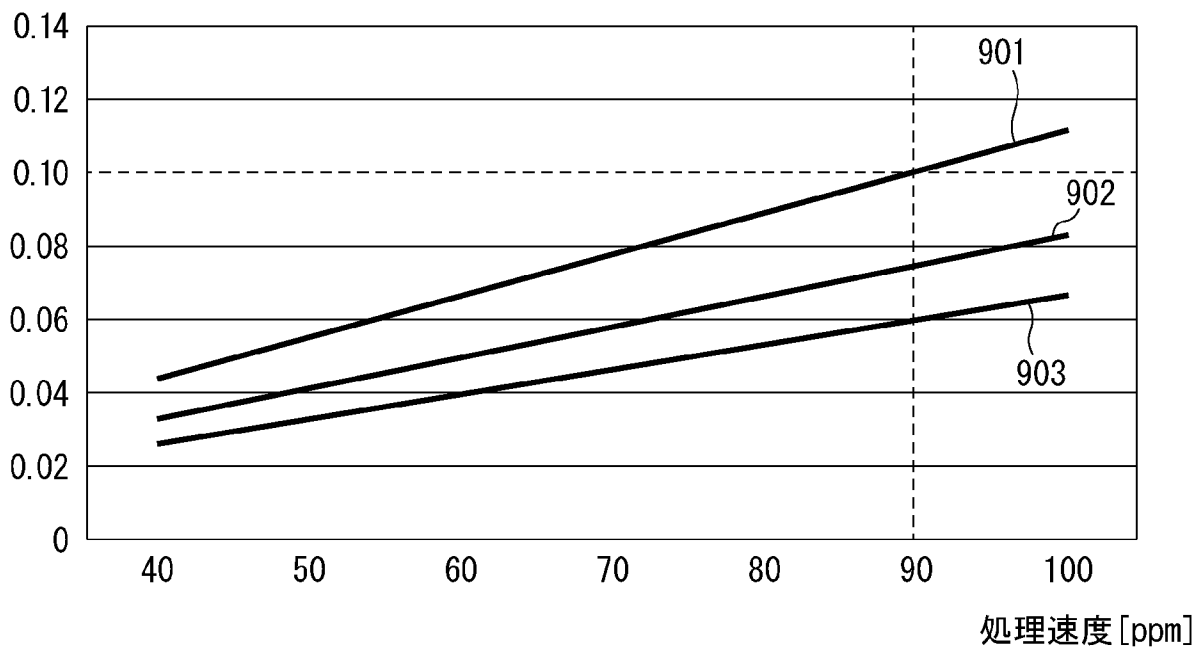
図8



[図9]

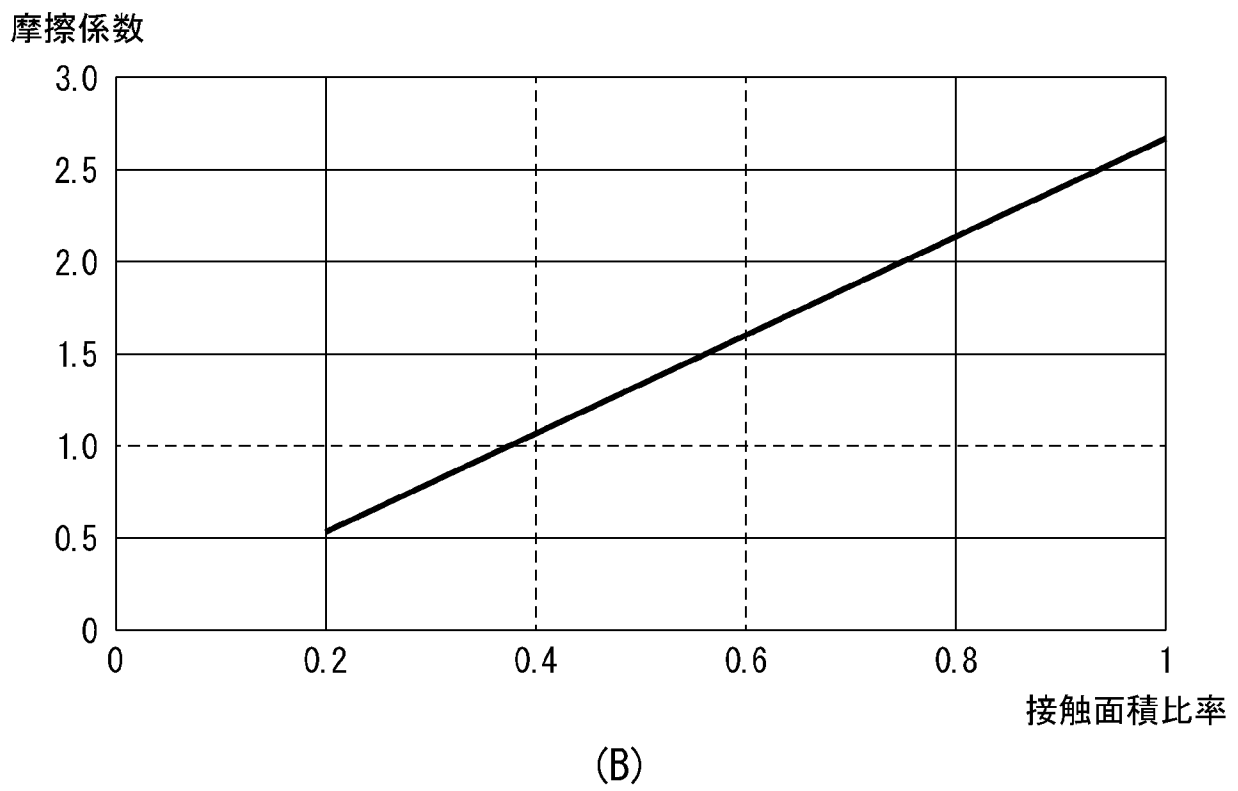
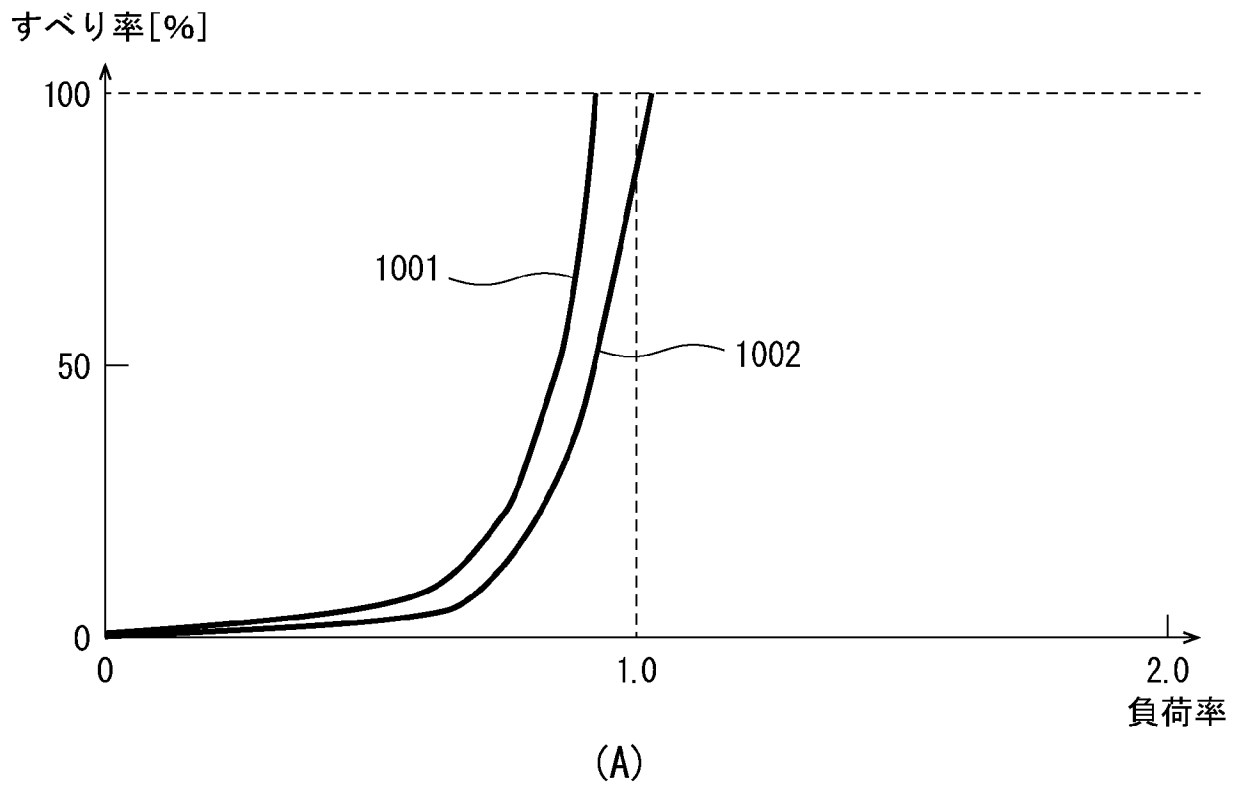
図9

振幅 [mm]



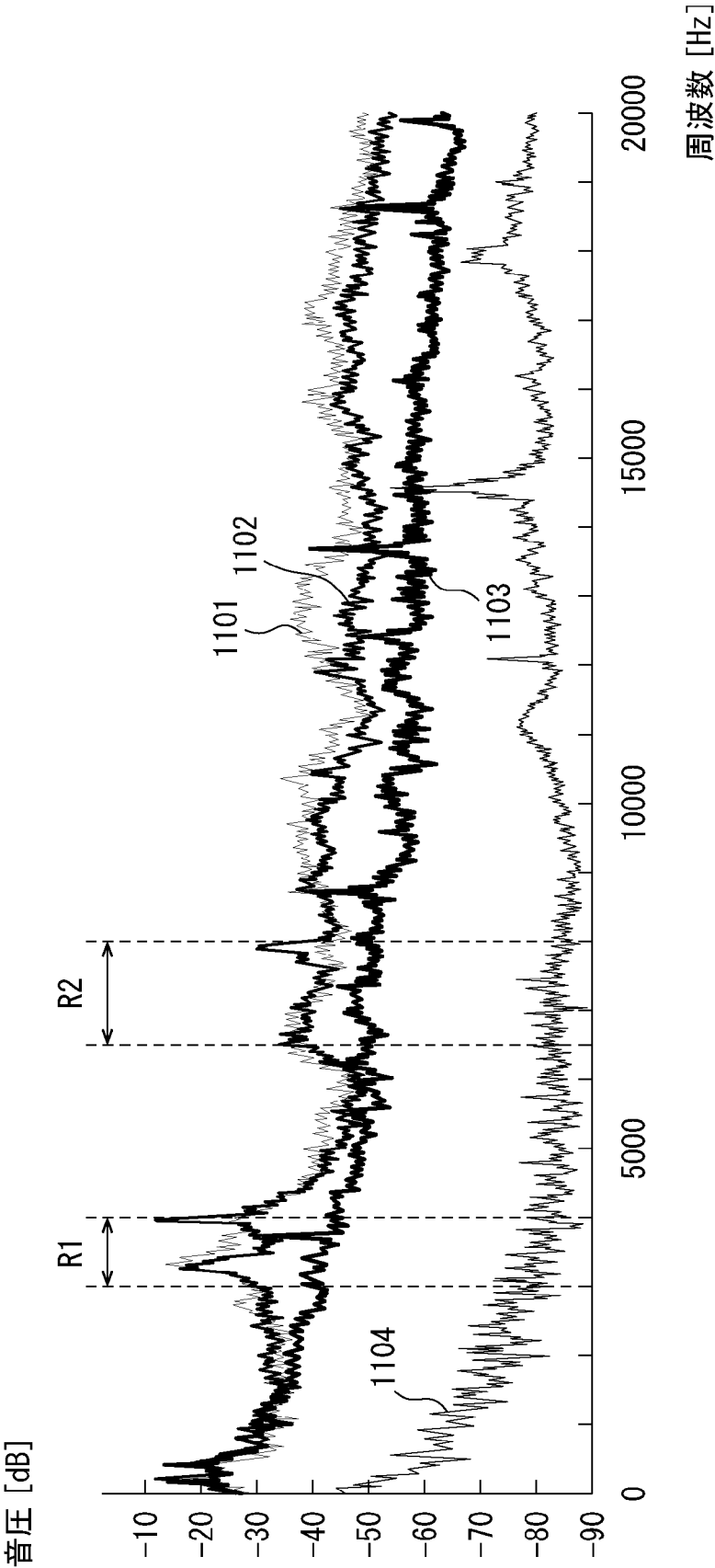
[図10]

図10



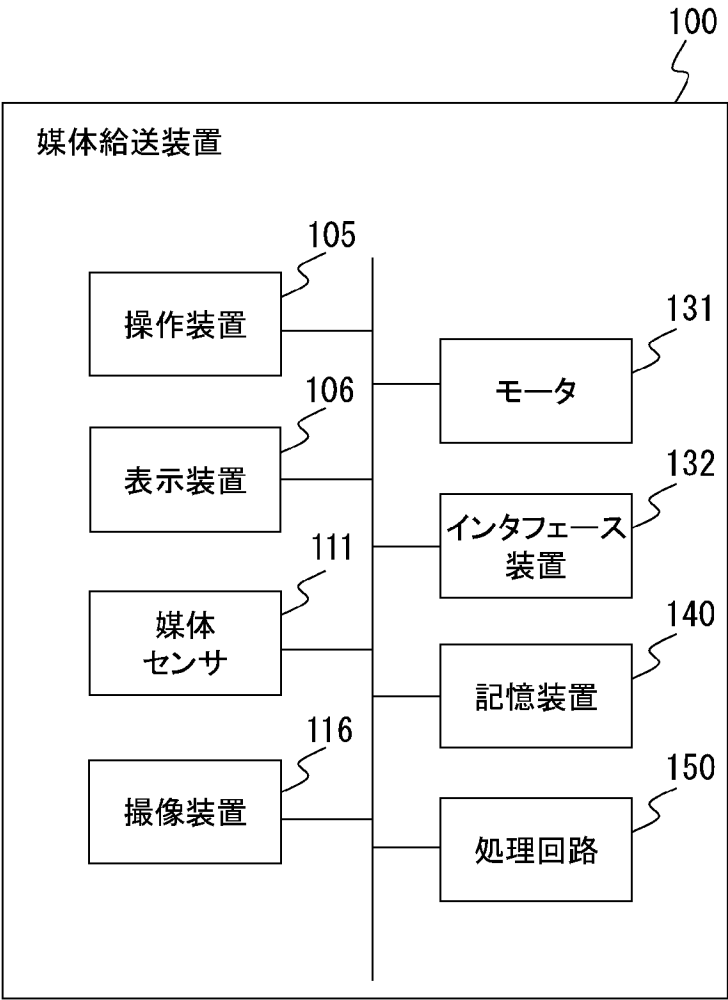
[図11]

図11



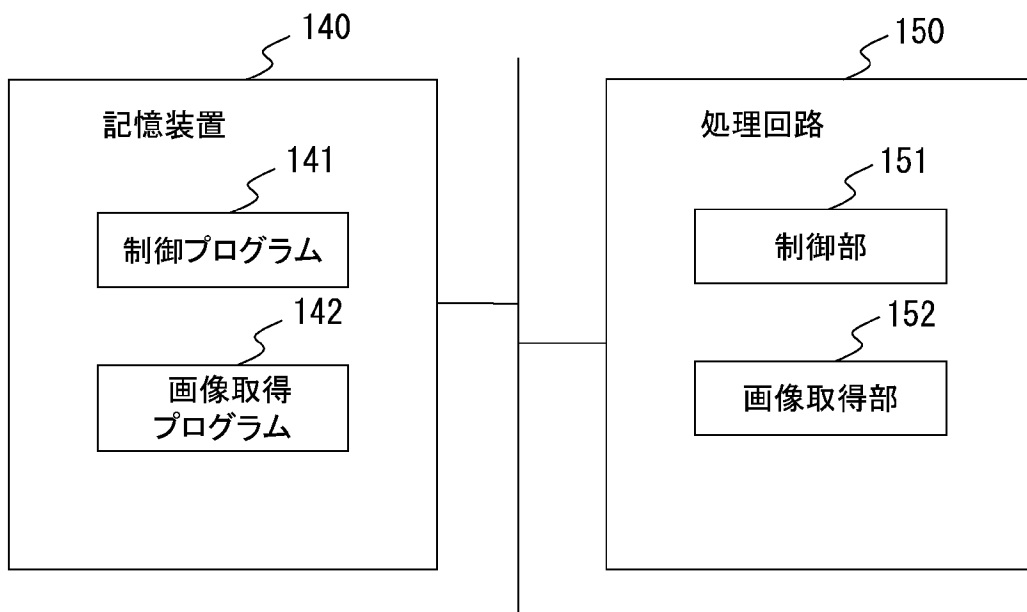
[図12]

図12



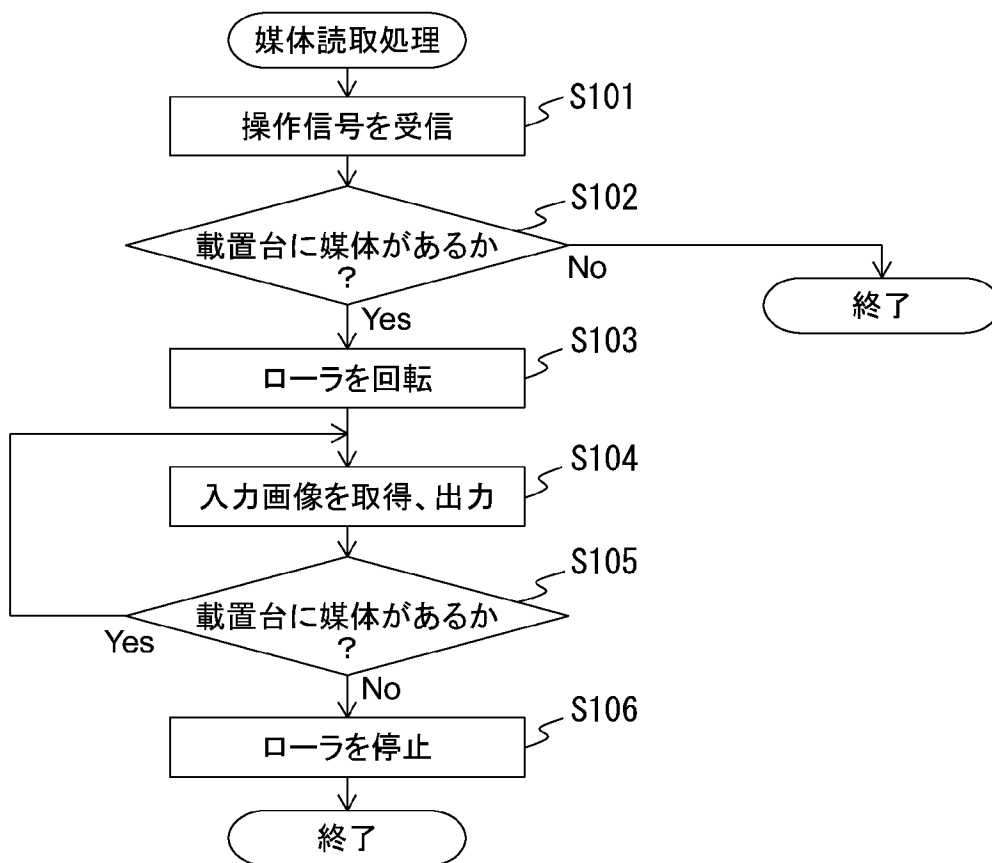
[図13]

図13



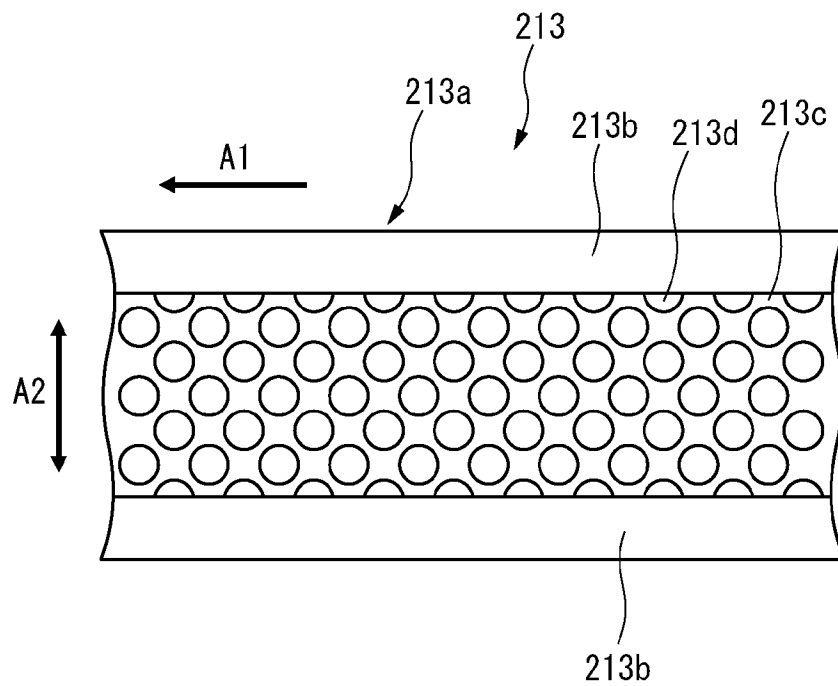
[図14]

図14



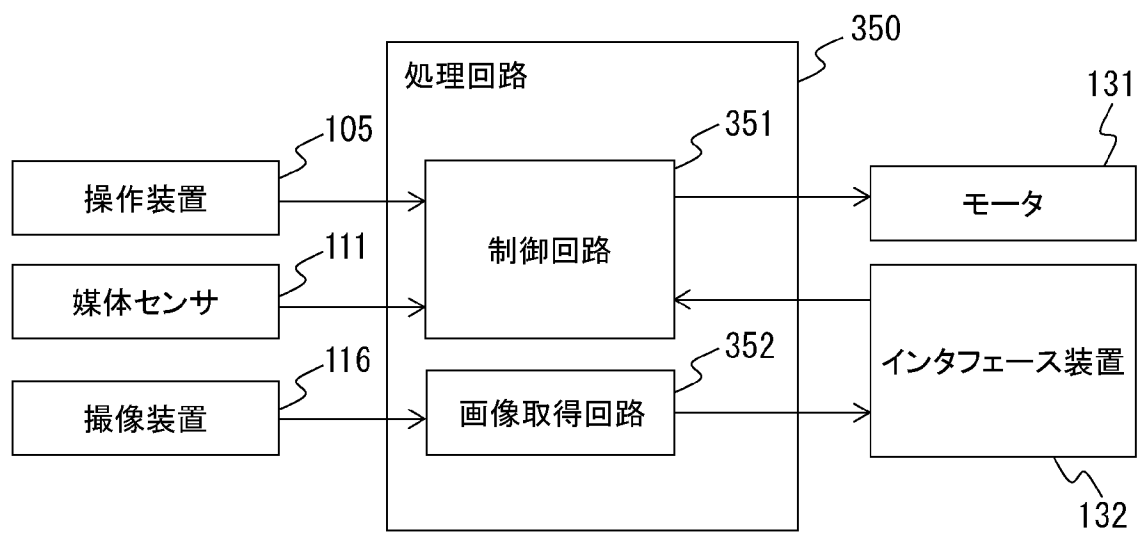
[図15]

図15



[図16]

図16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/043697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B65H 3/06**(2006.01)i; **B65H 5/06**(2006.01)i

FI: B65H3/06 330A; B65H5/06 B

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)

B65H1/00-3/68; B65H5/06

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.
X	JP 2019-127363 A (CANON INC.) 01 August 2019 (2019-08-01)	1-2, 5
A	paragraphs [0011]-[0070], fig. 1-12	3-4
A	JP 08-053251 A (BRIDGESTONE CORP.) 27 February 1996 (1996-02-27)	1-5
	entire text, all drawings	

☐ 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

11 January 2022

Date of mailing of the international search report

25 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2021/043697

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-127363	A	01 August 2019	US 2019/0225441 A1 paragraphs [0032]-[0091], fig. 1-12	
JP	08-053251	A	27 February 1996	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B65H 3/06(2006.01)i; B65H 5/06(2006.01)i FI: B65H3/06 330A; B65H5/06 B														
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）） B65H1/00-3/68; B65H5/06 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> 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）			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													
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	JP 2019-127363 A（キヤノン株式会社）01.08.2019（2019-08-01） 段落[0011]-[0070]，図1-12	1-2, 5												
A		3-4												
A	JP 08-053251 A（株式会社ブリヂストン）27.02.1996（1996-02-27） 全文，全図	1-5												
☐ 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 11.01.2022	国際調査報告の発送日 25.01.2022													
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） 沖 大樹 3B 1574 電話番号 03-3581-1101 内線 3320													

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/JP2021/043697

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-127363	A	01.08.2019	US 2019/0225441 A1 [0032]-[0091], Figs.1-12	
JP	08-053251	A	27.02.1996	(ファミリーなし)	