

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

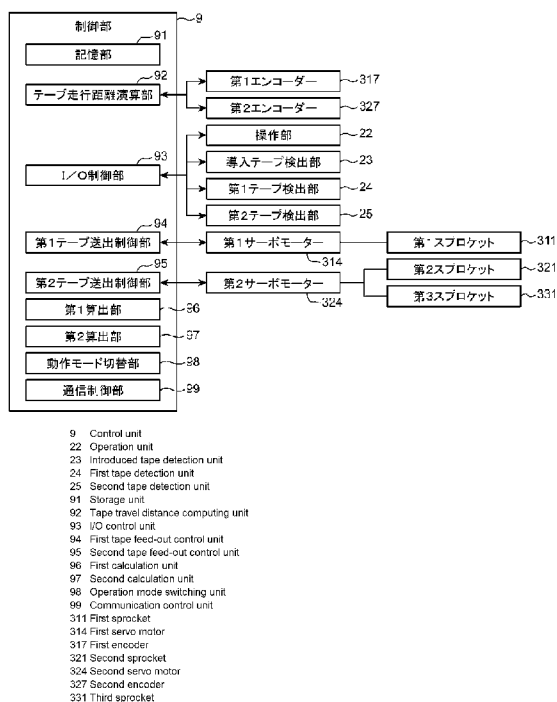
WO 2018/173296 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012171
- (22) 国際出願日: 2017年3月24日(24.03.2017)
- (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: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 大山 和義 (OYAMA, Kazuyoshi); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji 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, 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,

(54) Title: COMPONENT SUPPLY DEVICE AND COMPONENT MOUNTING MACHINE EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称: 部品供給装置及びこれを備えた部品実装機



(57) Abstract: Provided is a component supply device (1) in which a first tape feed-out control unit (94), when a component storage tape is introduced into a first tape feed-out unit (31) via a tape introduction guiding unit (8), controls the first tape feed-out unit (31) so that the component storage tape is fed out. A first calculation unit (96) calculates a standard tape length (L1) of the component storage tape fed out by the first tape feed-out unit (31). A second calculation unit (97) calculates, on the basis of the standard tape length (L1), a target feed-out length (L2) of the component storage tape that should be fed out by a second tape feed-out unit (32) so that the center of a leading component storage tape in which a component is stored is aligned with a component extraction position (21). A second tape feed-out control unit (95) controls the second tape feed-out unit (32) so that the component storage tape fed out by the first tape feed-out unit (31) is fed out on the basis of the target feed-out length (L2).

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：部品供給装置（１）において第１テープ送出制御部（９４）は、テープ導入案内（８）を介して部品収納テープが第１テープ送出部（３１）に導入されると、当該部品収納テープが送出されるよう第１テープ送出部（３１）を制御する。第１算出部（９６）は、第１テープ送出部（３１）により送出される部品収納テープにおいて、基準テープ長さ（Ｌ１）を算出する。第２算出部（９７）は、部品収納テープにおける部品が収納された先頭の部品収納部（１０１a）の中心が部品取出し位置（２１）と一致するように、第２テープ送出部（３２）が送出すべき部品収納テープの目標送出長さ（Ｌ２）を、基準テープ長さ（Ｌ１）に基づき算出する。第２テープ送出制御部（９５）は、第１テープ送出部（３１）により送出された部品収納テープが、目標送出長さ（Ｌ２）に基づき送出されるよう第２テープ送出部（３２）を制御する。

明 細 書

発明の名称： 部品供給装置及びこれを備えた部品実装機

技術分野

[0001] 本発明は、部品収納テープに収納された部品を部品取出し位置に供給する部品供給装置及びこれを備えた部品実装機に関する。

背景技術

[0002] プリント配線板等の基板上に電子部品（以下、単に「部品」という）を実装するための部品実装機は、当該部品を部品取出し位置に供給する部品供給装置を備えている。部品供給装置としては、部品が収納された部品収納部を有する部品収納テープを用いる装置が知られている。この種の部品供給装置が、例えば特許文献１に開示されている。

[0003] 特許文献１に開示される部品供給装置は、第１テープ送出部と、その第１テープ送出部の下流側に配置される第２テープ送出部とを備える。第１テープ送出部は、テープガイドを介して導入された部品収納テープをテープ送り方向に送出する。第２テープ送出部は、第１テープ送出部により送出される部品収納テープを受け入れて、当該部品収納テープを部品取出し位置に向けて送出する。これにより、部品供給装置は、部品が収納された先頭の部品収納部を部品取出し位置に到達させ、当該部品収納部に収納された部品を部品取出し位置に供給することができる。

[0004] ところで、部品実装機に備えられるヘッドユニットによる部品収納テープの部品収納部からの部品の取出し性を考慮すると、部品収納部の中心が部品取出し位置と一致するように、部品収納テープが送出されることが望まれる。

[0005] 部品供給装置には、隣接する部品収納部の中心間の長さが異なる多種多様な部品収納テープが用いられる。このため、従来技術の部品供給装置では、第１テープ送出部及び第２テープ送出部によって、多種多様な部品収納テープにおける部品収納部の中心が部品取出し位置と一致するように送出するこ

とは困難である。従って、従来技術の部品供給装置では、第1テープ送出部及び第2テープ送出部によって送出された部品収納テープにおいて、部品収納部の中心が部品取出し位置に対してテープ送り方向にずれてしまう場合がある。このような場合、部品取出し位置において部品収納テープの部品収納部からの部品の取出し性が悪化し、部品供給装置による部品の供給効率が低下する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表2005-539370号公報

発明の概要

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、部品収納テープに収納された部品を部品取出し位置に供給する部品供給装置において、部品を効率良く供給することが可能な部品供給装置、及びこれを備えた部品実装機を提供することにある。

[0008] 本発明の一の局面に係る部品供給装置は、部品を収納する部品収納部が所定の間隔をおいて複数配列された部品収納テープを用いて前記部品を部品取出し位置に供給する部品供給装置である。この部品供給装置は、前記部品収納テープを、前記部品収納部の配列方向に沿ったテープ送り方向に送出する第1テープ送出部と、前記第1テープ送出部の前記テープ送り方向下流側に配置され、前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープを受け入れて前記部品取出し位置に向けて送出する第2テープ送出部と、前記第1テープ送出部の前記テープ送り方向上流側に配置され、前記第1テープ送出部に対する前記部品収納テープの導入を案内するテープ導入案内部と、前記第1テープ送出部及び前記第2テープ送出部を制御する制御部と、を備える。前記テープ導入案内部は、前記第1テープ送出部に対する前記部品収納テープの導入に際して、前記部品収納テープにおける基準の部品収納部の中心と位置合わせされる目印部を有する。前記制御部は、前記テープ導入案内部を介して前記部品収納テープが前記第1テープ送出部に導入されると、当

該部品収納テープが送出されるよう前記第 1 テープ送出部を制御する第 1 テープ送出制御部と、前記第 1 テープ送出部により送出される前記部品収納テープの先端から、前記基準の部品収納部の中心までの長さを示す基準テープ長さを算出する第 1 算出部と、前記部品収納テープにおける部品が収納された先頭の部品収納部の中心が前記部品取出し位置と一致するように、前記第 2 テープ送出部が送出すべき前記部品収納テープの目標送出長さを、前記基準テープ長さに基づき算出する第 2 算出部と、前記第 1 テープ送出部により送出される前記部品収納テープの先端が前記第 2 テープ送出部に到達すると、前記目標送出長さに基づき当該部品収納テープが送出されるよう前記第 2 テープ送出部を制御する第 2 テープ送出制御部と、を含む。

[0009] 本発明の他の局面に係る部品実装機は、上記の部品供給装置と、前記部品供給装置によって前記部品取出し位置に供給された部品を取出すヘッドユニットと、を備える。

[0010] 本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に係る部品供給装置を備えた部品実装機の構成を概略的に示す図である。

[図2]部品供給装置の構成を概略的に示す図である。

[図3]部品供給装置に用いられる部品収納テープの構成を示す図である。

[図4]部品供給装置に備えられるテープ送出部をテープ送り方向から見た図である。

[図5]部品供給装置に備えられるテープ走行路形成部の構成を示す図である。

[図6]部品供給装置に備えられる部品露出部の構成を示す図である。

[図7]部品露出部におけるカバーテープ立ち上げ部の構成を示す図である。

[図8]部品露出部 6 におけるカバーテープ前処理部 6 2 の構成を示す図である。

[図9A]部品供給装置に備えられるテープ導入案内部の斜視図である。

[図9B]テープ導入案内内部の側面図である。

[図9C]テープ導入案内内部の平面図である。

[図10]テープ導入案内内部の変形例を示す平面図である。

[図11A]部品供給装置に備えられる導入テープ検出部、第1テープ検出部及び第2テープ検出部の構成を示す側面図である。

[図11B]導入テープ検出部、第1テープ検出部及び第2テープ検出部の平面図である。

[図12]部品供給装置の電氣的構成を示すブロック図である。

[図13A]第1部品収納テープを示す図である。

[図13B]第2部品収納テープを示す図である。

[図14A]テープ導入案内内部を介して第1部品収納テープが第1テープ送出部に導入された場合のローディング動作を説明するための図である。

[図14B]テープ導入案内内部を介して第2部品収納テープが第1テープ送出部に導入された場合のローディング動作を説明するための図である。

[図15A]第1部品収納テープを用いた場合のローディング動作を説明するための図である。

[図15B]第2部品収納テープを用いた場合のローディング動作を説明するための図である。

[図16]ローディング動作時における第3テープ送出部の動作を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態に係る部品供給装置及び部品実装機について図面に基づいて説明する。なお、以下では、方向関係についてはX Y Z 直交座標軸を用いて説明する。左右方向をX軸方向とし、X軸方向と直交する前後方向をY軸方向とし、X軸方向及びY軸方向の両方向と直交する上下方向をZ軸方向とする。また、X軸方向において一方向となる左方向を「+X方向」と称し、X軸方向において一方向とは反対の他方向となる右方向を「-X方向」と称する。また、Y軸方向において一方向となる前方向を「+Y方向」

と称し、Y軸方向において一方向とは反対の他方向となる後方向を「-Y方向」と称する。また、Z軸方向において一方向となる下方向を「-Z方向」と称し、Z軸方向において一方向とは反対の他方向となる上方向を「+Z方向」と称する。

[0013] 〔部品実装機の構成〕

図1は、本発明の一実施形態に係る部品供給装置1を備えた部品実装機10の構成を概略的に示す図である。部品実装機10は、基板17に部品を実装して実装基板を生産する装置である。部品実装機10は、部品供給装置1と、本体フレーム11と、移動フレーム12と、コンベア13と、ヘッドユニット14と、第1駆動機構15と、第2駆動機構16とを備える。

[0014] 本体フレーム11は、部品実装機10を構成する各部が配置される構造体であり、X軸方向及びY軸方向の両方向と直交する方向から見た平面視で略矩形状に形成されている。コンベア13は、X軸方向に延び、本体フレーム11に配置される。コンベア13は、基板17をX軸方向に搬送する。基板17は、コンベア13上を搬送されて、所定の作業位置（基板17上に部品が実装される実装位置）に位置決めされるようになっている。

[0015] 部品供給装置1は、コンベア13に対してY軸方向の両側に配置されている。部品供給装置1は、部品収納テープを用いて部品を部品取出し位置に供給する。部品供給装置1により部品取出し位置に供給された部品は、ヘッドユニット14によって取出される。この部品供給装置1の詳細については後述する。

[0016] 移動フレーム12は、X軸方向に延び、本体フレーム11に、所定の移動方向（Y軸方向）に移動可能に支持される。この移動フレーム12にヘッドユニット14が搭載されている。ヘッドユニット14は、X軸方向に移動可能となるように、移動フレーム12に搭載される。すなわち、ヘッドユニット14は、移動フレーム12の移動に伴ってY軸方向に移動可能であり、且つ、移動フレーム12に沿ってX軸方向に移動可能である。ヘッドユニット14は、部品供給装置1とコンベア13により搬送された基板17の所定の

作業位置とにわたって移動可能とされ、部品供給装置 1 により部品取出し位置に供給された部品を取出すとともに、その取出した部品を基板 17 上に実装する。

[0017] ヘッドユニット 14 は、先端にそれぞれ部品吸着用のノズルを備える複数本の実装用ヘッドと、これら実装用ヘッドをヘッドユニット 14 に対して昇降（Z 軸方向の移動）およびノズル中心軸回りに回転させるためのサーボモーターを駆動源とするヘッド駆動機構とを備える。各実装用ヘッドのノズルは、それぞれ電動切替弁を介して負圧発生装置、正圧発生装置及び大気の何れかに連通可能とされている。つまり、ノズルに負圧が供給されることで当該ノズルによる部品の吸着保持（部品の取出し）が可能となり、その後、正圧が供給されることで当該部品の吸着保持が解除される。

[0018] 第 1 駆動機構 15 は、本体フレーム 11 の＋X 方向側及び－X 方向側の端部に配設される。第 1 駆動機構 15 は、移動フレーム 12 を Y 軸方向に移動させる機構である。第 1 駆動機構 15 は、例えば、駆動モーターと、Y 軸方向に延び、駆動モーターに連結されるボールねじ軸と、移動フレーム 12 に配設されてボールねじ軸と螺合するボールナットと、を含んで構成される。このような構成の第 1 駆動機構 15 は、駆動モーターによるボールねじ軸の回転駆動に伴ってボールナットがボールねじ軸に沿って進退することにより、移動フレーム 12 を Y 軸方向に移動させる。

[0019] 第 2 駆動機構 16 は、移動フレーム 12 に配設される。第 2 駆動機構 16 は、ヘッドユニット 14 を移動フレーム 12 に沿った X 軸方向に移動させる機構である。第 2 駆動機構 16 は、第 1 駆動機構 15 と同様に、例えば、駆動モーターと、X 軸方向に延び、駆動モーターに連結されるボールねじ軸と、ヘッドユニット 14 に配設されてボールねじ軸と螺合するボールナットと、を含んで構成される。このような構成の第 2 駆動機構 16 は、駆動モーターによるボールねじ軸の回転駆動に伴ってボールナットがボールねじ軸に沿って進退することにより、ヘッドユニット 14 を X 軸方向に移動させる。

[0020] [部品供給装置の構成]

図2は、部品供給装置1の構成を概略的に示す図である。部品供給装置1は、部品収納テープ100に収納された部品を部品取出し位置21に供給するための装置である。部品供給装置1によって部品取出し位置21に供給された部品は、部品実装機10に備えられるヘッドユニット14により部品収納テープ100から取出され、その後、基板17上に実装される。部品供給装置1の構成を説明するに先立って、部品収納テープ100について図3を参照して説明する。図3は、部品供給装置1に用いられる部品収納テープ100の構成を示す図である。

[0021] 部品収納テープ100は、キャリアテープ101とカバーテープ102とからなる。キャリアテープ101は、部品Eを収納する部品収納部101aが所定の間隔をおいて複数配列されたテープである。また、キャリアテープ101には、その幅方向両端部にそれぞれ、後述するテープ送出部3における第1スプロケット311、第2スプロケット321及び第3スプロケット331の歯部と嵌合し、テープ送出部3により部品収納テープ100を送出させるための孔部101bが所定の間隔をおいて配列されている。なお、「部品収納テープ100の孔部101bが第1スプロケット311、第2スプロケット321及び第3スプロケット331の歯部と嵌合する」とは、歯部が孔部101bに嵌り込み、第1スプロケット311、第2スプロケット321及び第3スプロケット331の回転に連動した部品収納テープ100の送出が可能となった状態のことをいう。

[0022] カバーテープ102は、部品収納部101aを覆うようにキャリアテープ101に貼付されたテープである。カバーテープ102は、その幅方向両端部がそれぞれ溶融されることにより、キャリアテープ101に貼付されている。このため、部品収納テープ100において、キャリアテープ101の上面における幅方向両端部にはそれぞれ、カバーテープ102の溶融による融着部103が、カバーテープ102の幅方向の端縁内方側に沿って線状に形成されている。キャリアテープ101の幅方向において、融着部103は、孔部101bよりも内方側に設けられている。

[0023] 上記のような構成の部品収納テープ１００では、カバーテープ１０２の幅方向の端縁内方側に沿ってキャリアテープ１０１の幅方向両端部にそれぞれ形成された融着部１０３間の長さＫ１は、カバーテープ１０２の幅方向の長さと略等しく形成される。また、部品収納テープ１００の幅方向の長さＫ２は、キャリアテープ１０１の幅方向の長さと同じとなる。なお、部品収納テープ１００は、その幅方向の長さＫ２が３２ｍｍ以上の幅広のテープである。

[0024] 図２に示すように、部品供給装置１は、装置本体２と、テープ送出部３と、テープ走行路形成部４と、部品露出部６と、蓋部材７と、テープ導入案内内部８とを備えている。装置本体２は、部品供給装置１を構成する各部を収容する筐体である。この装置本体２には、操作部２２が付設されている。操作部２２は、部品供給装置１を動作させるための指示がオペレーターによって入力される部分である。

[0025] 図４は、部品供給装置１に備えられるテープ送出部３の構成を概略的に示す図であり、テープ送り方向Ｈから見た図である。図５は、部品供給装置１に備えられるテープ走行路形成部４の構成を示す図である。図６は、部品供給装置１に備えられる部品露出部６の構成を示す図である。

[0026] テープ送出部３は、部品収納テープ１００を、部品収納部１０１ａの配列方向に沿った所定のテープ送り方向Ｈに、部品取出し位置２１に向けて送出する。テープ送出部３が部品取出し位置２１に向けて部品収納テープ１００を送出するときのテープ送り方向Ｈは、＋Ｙ方向と一致している。テープ送出部３は、後述のテープ導入案内内部８を介して導入された部品収納テープ１００を送出する第１送出動作（以下、「第１ローディング動作」という）と、第１ローディング動作後に所定の時間間隔で部品収納部１０１ａが１つずつ部品取出し位置２１に到達するように、部品収納テープ１００をテープ送り方向Ｈに間欠送りする第２送出動作（第２ローディング動作）と、を実行する。なお、テープ送出部３は、部品取り出し位置２１に向けてテープ送り方向Ｈに部品収納テープ１００を送出するローディング動作と、テープ送り

方向Hとは逆方向の-Y方向に部品収納テープ100を送出するアンローディング動作とを、実行可能に構成されている。テープ送出部3が実行する第1ローディング動作の詳細については、後述する。

[0027] テープ走行路形成部4は、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100の、部品取出し位置21に至る走行路5を形成する。図2及び図5に示すように、テープ走行路形成部4は、一对のガイド壁41と、複数のガイドローラーである第1乃至第6ガイドローラー42, 43, 44, 45, 46, 47とを含む。

[0028] 一对のガイド壁41は、装置本体2内において、X軸方向に所定の間隔において互いに対向して配置され、Y軸方向に延びる一对の壁部である。テープ送出部3により送出される部品収納テープ100は、その-Z方向側の面（下面）におけるX軸方向両端部がそれぞれ、一对のガイド壁41の+Z方向側の端面411（以下、「ガイド面411」という）によってガイドされる。すなわち、一对のガイド壁41のガイド面411に沿って走行路5が形成される。なお、一对のガイド壁41は、テープ送出部3における後述の第2テープ送出部32の一对の第2スプロケット321と、第3テープ送出部33の一对の第3スプロケット331とが配置される領域部分が、切り欠かれている。

[0029] 一对のガイド壁41における互いに対向する内面同士の距離K3は、部品収納テープ100における融着部103間の長さK1と略等しくなるように設定されている。また、一对のガイド壁41における外面同士の距離K4は、部品収納テープ100の幅方向の長さK2と略等しくなるように設定されている。この距離K4は、走行路5の幅方向（X軸方向）の長さとなる。

[0030] 一对のガイド壁41のガイド面411に沿って形成される走行路5は、図5に示すように、第1経路部分51と、第2経路部分52と、第3経路部分53とを含む。走行路5における第1経路部分51は、テープ送り方向Hの上流から下流に向かって、走行路5の幅方向（X軸方向）及びテープ送り方向Hと直交するZ軸方向の一方向側（-Z方向側）に傾く、スロープ部から

なる経路である。第1経路部分51は、テープ送り方向Hの最上流側の第1領域511と、第1領域511のテープ送り方向H下流側に連なる第2領域512と、第2領域512のテープ送り方向H下流側に連なる第3領域513とを有する。第1経路部分51の第1領域511は、走行路5の幅方向（X軸方向）から見て、+Z方向（上方向）に凸の形状に形成されている。第1経路部分51の第2領域512は、走行路5の幅方向（X軸方向）から見て、-Z方向（下方向）に凸の形状に形成されている。

[0031] 走行路5における第2経路部分52は、第1経路部分51のテープ送り方向H上流側に連なる経路である。本実施形態では、第2経路部分52は、テープ送り方向Hの上流から下流に向かって水平に延びるように形成されている。

[0032] 走行路5における第3経路部分53は、第1経路部分51のテープ送り方向H下流側に連なり、部品取出し位置21に至る経路である。本実施形態では、第3経路部分53は、水平領域531と傾斜領域532とを有する。水平領域531は、第1経路部分51の第3領域513に連なり、テープ送り方向Hに沿って水平に延びる領域部分である。第3経路部分53における水平領域531のテープ送り方向H下流端は、テープ送り方向Hにおいて部品取出し位置21と一致している。このように、第3経路部分53において水平な領域部分となる水平領域531に部品取出し位置21が位置するような構成とすることによって、当該部品取出し位置21での部品収納テープ100からの部品Eの取り出し精度が向上する。なお、傾斜領域532は、水平領域531のテープ送り方向H下流側に連なり、先下がりに傾斜した領域部分である。

[0033] テープ走行路形成部4を構成する第1乃至第6ガイドローラー42, 43, 44, 45, 46, 47は、X軸方向に互いに離間した一対のローラーであり、X軸方向に延びる軸心回りに回転可能に構成される。第1乃至第6ガイドローラー42, 43, 44, 45, 46, 47は、一対のガイド壁41のガイド面411とともに、走行路5における第1経路部分51を形成する

。

[0034] 第1ガイドローラー42は、第1経路部分51における第1領域511のテープ送り方向Hの上流端に配置されている。第1ガイドローラー42は、一对のガイド壁41のガイド面411よりも僅かに+Z方向側（上方向側）に突出している。第1ガイドローラー42は、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100の、-Z方向側の面（下面）におけるX軸方向両端部をガイドする。

[0035] 第2ガイドローラー43は、第1経路部分51における第1領域511に、第1ガイドローラー42よりもテープ送り方向Hの下流側に配置されている。第2ガイドローラー43は、一对のガイド壁41のガイド面411よりも僅かに+Z方向側（上方向側）に突出している。第2ガイドローラー43は、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100の、-Z方向側の面（下面）におけるX軸方向両端部をガイドする。

[0036] 第3ガイドローラー44は、第1経路部分51における第1領域511に、第2ガイドローラー43と対向するように配置されている。第3ガイドローラー44は、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100の、+Z方向側の面（上面）におけるX軸方向両端部をガイドする。

[0037] 第4ガイドローラー45は、第1経路部分51における第2領域512に、一对のガイド壁41のガイド面411と対向するように配置されている。第4ガイドローラー45は、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100の、+Z方向側の面（上面）におけるX軸方向両端部をガイドする。

。

[0038] 第5ガイドローラー46は、一对のガイド壁41のガイド面411と対向するように、第1経路部分51における第2領域512に、第4ガイドローラー45よりもテープ送り方向Hの下流側に配置されている。第5ガイドローラー46は、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100の、+Z方向側の面（上面）におけるX軸方向両端部をガイドする。

[0039] 第6ガイドローラー47は、第1経路部分51における第3領域513に

、一対のガイド壁４１のガイド面４１１と対向するように配置されている。
第６ガイドローラー４７は、テープ送出部３により送出される部品収納テープ１００の、＋Ｚ方向側の面（上面）におけるＸ軸方向両端部をガイドする。

[0040] 上述の如く、第１乃至第６ガイドローラー４２，４３，４４，４５，４６，４７は、Ｘ軸方向に延びる軸心回りに回転可能に構成されているので、テープ送出部３により送出される部品収納テープ１００をガイドするときには生じる摩擦力を小さくすることができる。このため、第１乃至第６ガイドローラー４２，４３，４４，４５，４６，４７と、一対のガイド壁４１のガイド面４１１とによって形成される第１経路部分５１を、部品収納テープ１００が走行するときの走行抵抗を軽減することができる。

[0041] なお、第１乃至第６ガイドローラー４２，４３，４４，４５，４６，４７と、一対のガイド壁４１とによって構成されるテープ走行路形成部４について説明したが、テープ走行路形成部４はこのような構成に限定されるものではない。例えば、テープ走行路形成部４は、Ｚ軸方向に対向したローラー対が複数配列された構成としてもよい。

[0042] 図２及び図４を参照して、テープ送出部３の構成を具体的に説明する。テープ送出部３は、第１テープ送出部３１と、第２テープ送出部３２と、第３テープ送出部３３とを含む。

[0043] 第１テープ送出部３１は、走行路５における第２経路部分５２のテープ送り方向Ｈ上流端に配置される。第１テープ送出部３１は、先端が自由端とされた状態で部品収納テープ１００を送出することにより、当該部品収納テープ１００を、第２経路部分５２及び第１経路部分５１に走行させる。第１テープ送出部３１は、一対の第１スプロケット３１１と、一対の第１ウォームホイール３１２と、一対の第１ウォーム３１３と、第１サーボモーター３１４と、第１ベルト３１５と、第１張架ローラー３１６と、を含む。

[0044] 一対の第１スプロケット３１１は、Ｘ軸方向（テープ幅方向）に延びる軸心回りに回転可能に装置本体２に支持された、円板状のスプロケットである

。一对の第1スプロケット311は、周方向に所定の間隔をおいて配列した複数の歯部311aを備える。一对の第1スプロケット311の歯部311aは、それぞれ、部品収納テープ100のキャリアテープ101の幅方向両端部に形成された孔部101bと嵌合可能である。また、一对の第1スプロケット311には、一方の方向のみに回転力を伝達するワンウェイクラッチが内蔵されている。

[0045] 一对の第1ウォームホイール312はそれぞれ、一对の第1スプロケット311の各々と同軸上に設けられたウォーム歯車である。一对の第1ウォーム313はそれぞれ、一对の第1ウォームホイール312の各々と噛合する、ねじ状の歯車である。

[0046] 第1サーボモーター314は、一对の第1スプロケット311を回転させるための駆動力を発する駆動源である。第1サーボモーター314は、駆動力を出力するためのモーター出力軸314aを有する。第1ベルト315は、無端ベルトであり、モーター出力軸314aと一对の第1ウォーム313との間に張設され、第1サーボモーター314が回転駆動することによって周回走行する。第1張架ローラー316は、第1ベルト315の外周面に当接し、当該第1ベルト315にテンションを付与するローラーである。

[0047] 上記のように構成された第1テープ送出部31では、第1サーボモーター314の回転駆動力が第1ベルト315及び一对の第1ウォーム313を介して一对の第1ウォームホイール312に伝達され、これにより、一对の第1ウォームホイール312が回転する。一对の第1ウォームホイール312が回転すると、その回転に連動して一对の第1スプロケット311が回転する。一对の第1スプロケット311が回転すると、当該第1スプロケット311の歯部311aと嵌合する孔部101bを有するキャリアテープ101を含む部品収納テープ100が、送出される。

[0048] 第2テープ送出部32は、第1テープ送出部31のテープ送り方向H下流側に配置される。第2テープ送出部32は、走行路5における第1経路部分51のテープ送り方向H下流端、換言すると第3経路部分53のテープ送り

方向H上流端に配置される。第2テープ送出部32は、第1テープ送出部31により送出されて第1経路部分51を走行する部品収納テープ100を受け入れて、当該部品収納テープ100を部品取出し位置21に向けて送出する。これにより、第2テープ送出部32は、部品収納テープ100を第3経路部分53に走行させる。

[0049] 第2テープ送出部32は、第1テープ送出部31と同様に、一对の第2スプロケット321と、一对の第2ウォームホイール322と、一对の第2ウォーム323と、第2サーボモーター324と、第2ベルト325と、第2張架ローラー326と、を含む。

[0050] 一对の第2スプロケット321は、X軸方向（テープ幅方向）に延びる軸心回りに回転可能に装置本体2に支持された、円板状のスプロケットである。一对の第1スプロケット321は、周方向に所定の間隔をおいて配列した複数の歯部321aを備える。一对の第2スプロケット321において、Z軸方向の他方向側（+Z方向側）に位置した歯部321aは、一对のガイド壁41のガイド面411から露出している。一对の第2スプロケット321の歯部321aは、それぞれ、部品収納テープ100のキャリアテープ101の幅方向両端部に形成された孔部101bと嵌合可能である。

[0051] 一对の第2ウォームホイール322はそれぞれ、一对の第2スプロケット321の各々と同軸上に設けられたウォーム歯車である。一对の第2ウォーム323はそれぞれ、一对の第2ウォームホイール322の各々と噛合する、ねじ状の歯車である。

[0052] 第2サーボモーター324は、一对の第2スプロケット321を回転させるための駆動力を発する駆動源である。第2サーボモーター324は、駆動力を出力するためのモーター出力軸324aを有する。第2ベルト325は、無端ベルトであり、モーター出力軸324aと一对の第2ウォーム323との間に張設され、第2サーボモーター324が回転駆動することによって周回走行する。第2張架ローラー326は、第2ベルト325の外周面に当接し、当該第2ベルト325にテンションを付与するローラーである。

- [0053] 上記のように構成された第2テープ送出部32では、第2サーボモーター324の回転駆動力が第2ベルト325及び一对の第2ウォーム323を介して一对の第2ウォームホイール322に伝達され、これにより、一对の第2ウォームホイール322が回転する。一对の第2ウォームホイール322が回転すると、その回転に連動して一对の第2スプロケット321が回転する。一对の第2スプロケット321が回転すると、当該第2スプロケット321の歯部321aと嵌合する孔部101bを有するキャリアテープ101を含む部品収納テープ100が、送出される。
- [0054] なお、第1テープ送出部31により送出される部品収納テープ100の先端部が一对の第2スプロケット321に到達し、当該部品収納テープ100の先端部におけるキャリアテープ101の孔部101bが一对の第2スプロケット321の歯部321aと嵌合すると、第1サーボモーター314が停止する。このように第1サーボモーター314が停止すると第1スプロケット311の回転軸が停止するが、この回転軸と第1スプロケット311の間に介在するワンウェイクラッチにより、回転軸が回転しなくても、第1スプロケット311は、一对の第2スプロケット321の回転によって送出される部品収納テープ100の移動に連動して回転することができる。
- [0055] 第3テープ送出部33は、走行路5の第3経路部分53における水平領域531のテープ送り方向H下流端に配置される。すなわち、第3テープ送出部33は、第2テープ送出部32のテープ送り方向H下流側において部品取出し位置21に近設される。第3テープ送出部33は、第2テープ送出部32と連動して部品収納テープ100を送出する。第3テープ送出部33は、第2テープ送出部32により送出されて第3経路部分53を走行する部品収納テープ100を受け入れて、当該部品収納テープ100を部品取出し位置21を通過するように送出する。部品取出し位置21に近設して第3テープ送出部33を配置し、当該第3テープ送出部33により部品収納テープ100を受け入れる構成とすることによって、部品取出し位置21に対して高精度に位置決めされた状態で部品収納テープ100を送出することができる。

[0056] 第3テープ送出部33は、一对の第3スプロケット331と、一对の第3ウォームホイール332とを含む。上記の「第3テープ送出部33が部品取出し位置21に近設される」とは、走行路5の幅方向（X軸方向）から見て、部品取出し位置21がテープ送り方向Hにおいて一对の第3スプロケット331の範囲内に位置するように、第3テープ送出部33が配置されることをいう。走行路5の幅方向（X軸方向）から見て、部品取出し位置21は、一对の第3スプロケット331の頂部（最上端部）の真上であってもよいし、一对の第3スプロケット331の頂部の真上からY軸方向にずれた位置であってもよい。部品取出し位置21を、一对の第3スプロケット331の頂部の真上からY軸方向にずれた位置とする場合、テープ送り方向Hの下流側よりも上流側にずれた位置とするのがよい。これは、第3テープ送出部33の一对の第3スプロケット331によって送出される部品収納テープ100における部品取出し位置21を通過する領域部分が、引っ張られた状態となるため、当該領域部分の変形が少なく、部品取出し位置21に対して高精度に位置決めされた状態となるからである。

[0057] 一对の第3スプロケット331は、X軸方向（テープ幅方向）に延びる軸心回りに回転可能に装置本体2に支持された、円板状のスプロケットである。一对の第3スプロケット331は、周方向に所定の間隔をおいて配列した複数の歯部331aを備える。一对の第3スプロケット331において、Z軸方向の他方向側（+Z方向側）に位置した歯部331aは、一对のガイド壁41のガイド面411から露出している。一对の第3スプロケット331の歯部331aは、それぞれ、部品収納テープ100のキャリアテープ101の幅方向両端部に形成された孔部101bと嵌合可能である。

[0058] 一对の第3ウォームホイール332はそれぞれ、一对の第3スプロケット331の各々と同軸上に設けられたウォーム歯車である。一对の第3ウォームホイール332はそれぞれ、一对の第2ウォーム323の各々と噛合する。

[0059] 上記のように構成された第3テープ送出部33では、第2テープ送出部3

2と同様に、第2サーボモーター324の回転駆動力が第2ベルト325及び一对の第2ウォーム323を介して一对の第3ウォームホイール332に伝達され、これにより、一对の第3ウォームホイール332が回転する。一对の第3ウォームホイール332が回転すると、その回転に連動して一对の第3スプロケット331が回転する。一对の第3スプロケット331が回転すると、当該第3スプロケット331の歯部331aと嵌合する孔部101bを有するキャリアテープ101を含む部品収納テープ100が、送出される。

[0060] 次に、図6を参照して、部品供給装置1に備えられる部品露出部6の構成について説明する。部品露出部6は、テープ走行路形成部4が形成する走行路5上に配置される。部品露出部6は、テープ送出部3により送出されて走行路5を走行する部品収納テープ100の部品収納部101a内において部品Eを露出させる。この部品露出部6は、カバーテープ立ち上げ部61と、カバーテープ前処理部62と、カバーテープ後処理部63とを含む。

[0061] 図7は、部品露出部6におけるカバーテープ立ち上げ部61の構成を示す図である。カバーテープ立ち上げ部61は、走行路5上における第1経路部分51に配置される。カバーテープ立ち上げ部61は、走行路5における第1経路部分51を走行する部品収納テープ100のカバーテープ102に当接することにより、当該カバーテープ102をキャリアテープ101に対して+Z方向側（上方向側）へ立ち上げる、立ち上げ処理を行う。カバーテープ立ち上げ部61によるカバーテープ102の立ち上げ処理によって、部品収納テープ100の部品収納部101a内において部品Eが露出される。

[0062] 本実施形態では、カバーテープ立ち上げ部61は、後述のカバーテープ前処理部62が備えるカバーテープ切断部622により切断されたカバーテープ102の切断部分102aに当接し、当該切断されたカバーテープ102の立ち上げ処理を行う。なお、カバーテープ前処理部62のカバーテープ切断部622は、カバーテープ102の幅方向両端部間の所定位置（例えば中央位置）を切断する。また、カバーテープ切断部622により切断されたカ

バーテープ 102 の切断部分 102 a は、走行路 5 に沿って線状に延びる。

[0063] カバーテープ立ち上げ部 61 は、立ち上げ領域拡張部 611 と、立ち上げ領域保持部 612 とを含む。

[0064] 立ち上げ領域拡張部 611 は、カバーテープ立ち上げ部 61 におけるテープ送り方向 H の上流側の領域部分である。立ち上げ領域拡張部 611 のテープ送り方向 H の上流側端部 611 A の先端は、カバーテープ立ち上げ部 61 の最上流端 61 A となり、カバーテープ 102 に対する当接の始点となる。立ち上げ領域拡張部 611 は、キャリアテープ 101 に対するカバーテープ 102 の +Z 方向側（上方向側）への立ち上げ領域を、立ち上げ始点から融着部 103 に至る範囲にまで拡張させる。なお、カバーテープ 102 の立ち上げ始点は、カバーテープ 102 におけるカバーテープ立ち上げ部 61 の最上流端 61 A との当接の始点であり、本実施形態では、カバーテープ切断部 622 により切断されたカバーテープ 102 の切断部分 102 a 上に位置する。また、立ち上げ領域拡張部 611 のテープ送り方向 H の上流側端部 611 A は、後述の蓋部材 7 に固定されている。

[0065] 立ち上げ領域拡張部 611 は、第 1 領域拡張片 6111 と第 2 領域拡張片 6112 とを有する。第 1 領域拡張片 6111 及び第 2 領域拡張片 6112 はそれぞれ、テープ送り方向 H に所定の長さを有する板状の部材であり、テープ送り方向 H の上流端同士が互いに接続されている。第 1 領域拡張片 6111 及び第 2 領域拡張片 6112 における接続部分が、立ち上げ領域拡張部 611 におけるテープ送り方向 H の上流側端部 611 A となる。

[0066] 第 1 領域拡張片 6111 は、第 2 領域拡張片 6112 との接続部分であるテープ送り方向 H の上流端から下流端に向かって、走行路 5 における幅方向（X 軸方向）の一方向側（+X 方向側）端部に近づくように延びる。第 1 領域拡張片 6111 におけるテープ送り方向 H の上流端は、切断されたカバーテープ 102 の切断部分 102 a に当接する。第 1 領域拡張片 6111 におけるテープ送り方向 H の下流端は、その -Z 方向側の端縁が、カバーテープ 102 の幅方向の一方向側（+X 方向側）における融着部 103 との境界部

分に当接する。

[0067] 第2領域拡張片6112は、第1領域拡張片6111との接続部分であるテープ送り方向Hの上流端から下流端に向かって、走行路5における幅方向（X軸方向）の他方向側（－X方向側）端部に近づくように延びる。第2領域拡張片6112におけるテープ送り方向Hの上流端は、切断されたカバーテープ102の切断部分102aに当接する。第2領域拡張片6112におけるテープ送り方向Hの下流端は、その－Z方向側の端縁が、カバーテープ102の幅方向の他方向側（－X方向側）における融着部103との境界部分に当接する。

[0068] 立ち上げ領域保持部612は、立ち上げ領域拡張部611のテープ送り方向H下流端に接続部材613を介して接続される。立ち上げ領域保持部612は、立ち上げ領域拡張部611に対し、接続部材613を中心とした揺動が可能となるように接続されている。立ち上げ領域保持部612のテープ送り方向Hの下流側端部の先端は、カバーテープ立ち上げ部61の最下流端61Bとなり、カバーテープ102に対する当接の終点となる。立ち上げ領域保持部612は、立ち上げ領域拡張部611によって融着部103に至る範囲にまで拡張されたカバーテープ102の立ち上げ領域を、そのままの状態に保持する。立ち上げ領域保持部612が立ち上げ領域拡張部611に対し、接続部材613を中心とした揺動が可能となるように接続された構成のカバーテープ立ち上げ部61は、第1経路部分51上における部品収納テープ100の走行挙動の変化に対応して揺動可能となる。従って、カバーテープ立ち上げ部61によるカバーテープ102の立ち上げ処理の安定性の低下が防止される。

[0069] 立ち上げ領域保持部612は、第1領域保持片6121と第2領域保持片6122とを有する。第1領域保持片6121及び第2領域保持片6122はそれぞれ、テープ送り方向Hに所定の長さを有する板状の部材である。

[0070] 第1領域保持片6121は、テープ送り方向Hの上流端から下流端に向かって、走行路5における第1経路部分51に沿って延びる。第1領域保持片

6 1 2 1 におけるテープ送り方向Hの上流端は、第1領域拡張片6 1 1 1の下流端に接続部材6 1 3を介して接続されている。第1領域保持片6 1 2 1は、第1領域拡張片6 1 1 1に対し、接続部材6 1 3を中心とした揺動が可能となるように、装置本体2に支持されている。第1領域保持片6 1 2 1におけるテープ送り方向Hの下流端は、カバーテープ立ち上げ部6 1の最下流端6 1 Bとなる。第1領域保持片6 1 2 1における-Z方向側の端縁は、カバーテープ1 0 2の幅方向の一方向側（+X方向側）における融着部1 0 3との境界部分に当接する。

[0071] 第2領域保持片6 1 2 2は、テープ送り方向Hの上流端から下流端に向かって、走行路5における第1経路部分5 1に沿って延びる。第2領域保持片6 1 2 2におけるテープ送り方向Hの上流端は、第2領域拡張片6 1 1 2の下流端に接続部材6 1 3を介して接続されている。第2領域保持片6 1 2 2は、第2領域拡張片6 1 1 2に対し、接続部材6 1 3を中心とした揺動が可能となるように、装置本体1に支持されている。第2領域保持片6 1 2 2におけるテープ送り方向Hの下流端は、カバーテープ立ち上げ部6 1の最下流端6 1 Bとなる。第2領域保持片6 1 2 2における-Z方向側の端縁は、カバーテープ1 0 2の幅方向の他方向側（-X方向側）における融着部1 0 3との境界部分に当接する。

[0072] また、図7に示すように、カバーテープ立ち上げ部6 1が配置される第1経路部分5 1は、上述の如く、テープ送り方向Hの最上流側の第1領域5 1 1と、第1領域5 1 1のテープ送り方向H下流側に連なる第2領域5 1 2と、第2領域5 1 2のテープ送り方向H下流側に連なる第3領域5 1 3とを有する。

[0073] 走行路5の幅方向（X軸方向）から見て第1経路部分5 1は、第1領域5 1 1と第2領域5 1 2とで、Z軸方向（上下方向）に関して曲がる方向が異なり、曲率の符号が変化する。このような第1経路部分5 1に沿って部品収納テープ1 0 0が走行すると、第1領域5 1 1の通過時と第2領域5 1 2の通過時とで、部品収納テープ1 0 0に対してZ軸方向（上下方向）に関して

逆方向に撓もうとする力が作用する。このため、例えば第1経路部分51において、第1領域511と第2領域512とにわたってカバーテープ立ち上げ部61を配置すると、カバーテープ立ち上げ部61によるカバーテープ102の立ち上げ処理の安定性が低下する可能性がある。

[0074] そこで、図7に示すように、カバーテープ立ち上げ部61は、カバーテープ102に対する当接の始点となるテープ送り方向Hの最上流端61Aが、第1経路部分51における第1領域511と第2領域512との境界線S1上又はその近傍に位置するように、配置される。このような構成では、カバーテープ立ち上げ部61は、その最上流端61Aが第1領域511と第2領域512との境界線S1上又はその近傍に位置するので、第1領域511と第2領域512とにわたって配置されることなく、第2領域512に配置されることになる。従って、カバーテープ立ち上げ部61によるカバーテープ102の立ち上げ処理の安定性の低下が防止される。

[0075] また、部品収納テープ100が第1経路部分51の第1領域511及び第2領域512を走行するときには、撓みながら走行する。ここで、第1経路部分51を走行する部品収納テープ100は、第1経路部分51の上流側に配置される第1テープ送出部31により送出される場合と、第1経路部分51の下流側に配置される第2テープ送出部32により送出される場合とで、第1領域511と第2領域512との間の変曲点を境界として走行時の撓み方向が変化し、第1経路部分51上での走行挙動が変化する。具体的には、第1テープ送出部31により送出される部品収納テープ100は、第1領域511では+Z方向側（上方向側）に撓み、第2領域512では-Z方向側（下方向側）に撓む。また、第2テープ送出部32により送出される部品収納テープ100は、第1領域511では-Z方向側（下方向側）に撓み、第2領域512では+Z方向側（上方向側）に撓む。

[0076] 本実施形態のカバーテープ立ち上げ部61においては、上述の如く、立ち上げ領域拡張部611の上流側端部611Aのみが後述の蓋部材7に固定されており、立ち上げ領域保持部612は、立ち上げ領域拡張部611に対し

、接続部材 6 1 3 を中心とした揺動が可能となるように接続されている。これにより、カバーテープ立ち上げ部 6 1 は、第 1 経路部分 5 1 上における部品収納テープ 1 0 0 の走行挙動の変化に対応して揺動可能となる。従って、カバーテープ立ち上げ部 6 1 によるカバーテープ 1 0 2 の立ち上げ処理の安定性の低下が防止される。

[0077] また、図 7 に示すように、第 1 経路部分 5 1 においてカバーテープ立ち上げ部 6 1 が配置される第 2 領域 5 1 2 の、テープ送り方向 H 下流側に連なる第 3 領域 5 1 3 は、走行路 5 の幅方向（X 軸方向）から見て、+ Z 方向（上方向）に凸の形状に形成されている。

[0078] 走行路 5 における第 1 経路部分 5 1 のテープ送り方向 H の最下流端に相当する、第 3 領域 5 1 3 のテープ送り方向 H の最下流端には、上述の如く、一对の第 2 スプロケット 3 2 1 を備える第 2 テープ送出部 3 2 が配置されている。第 3 領域 5 1 3 の形状が + Z 方向（上方向）に凸の形状とされているのは、第 1 テープ送出部 3 1 により送出されて第 3 領域 5 1 3 を走行する部品収納テープ 1 0 0 の先端部におけるキャリアテープ 1 0 1 の孔部 1 0 1 b が、一对の第 2 スプロケット 3 2 1 の歯部 3 2 1 a と嵌合するときの嵌合性を、良好なものとするためである。更に、第 2 テープ送出部 3 2 によって、当該第 2 テープ送出部 3 2 が受け取った部品収納テープ 1 0 0 を、第 1 経路部分 5 1 のテープ送り方向 H 下流側の第 3 経路部分 5 3 における部品取出し位置 2 1 に近設される第 3 テープ送出部 3 3 に向けて、確実に送出することができる。

[0079] 第 3 領域 5 1 3 のテープ送り方向 H の最下流端の高さ位置は、キャリアテープ 1 0 1 の孔部 1 0 1 b の、一对の第 2 スプロケット 3 2 1 の歯部 3 2 1 a に対する嵌合性と、カバーテープ 1 0 2 の立ち上げ処理時におけるキャリアテープ 1 0 1 の座屈変形の防止効果とに鑑みて、設定される。第 3 領域 5 1 3 の最下流端の高さ位置は、第 1 経路部分 5 1 のテープ送り方向 H の最上流端に相当する第 1 領域 5 1 1 の最上流端の高さ位置とは同一とならないように、設定される。

- [0080] 次に、図2及び図6を参照して、部品露出部6のカバーテープ前処理部62及びカバーテープ後処理部63について説明する。
- [0081] カバーテープ前処理部62は、走行路5における第1経路部分51のテープ送り方向H上流側に連なる第2経路部分52に、カバーテープ立ち上げ部61とは離間して配置される。カバーテープ前処理部62は、第1テープ送出部31により送出され、先端が自由端とされた状態で第2経路部分52を走行する部品収納テープ100に対し、カバーテープ立ち上げ部61によるカバーテープ102の立ち上げ処理に先立って、カバーテープ102を切断する前処理を行う。これにより、部品収納テープ100のカバーテープ102に対し、カバーテープ立ち上げ部61の当接がスムーズなものとなり、カバーテープ立ち上げ部61によるカバーテープ102の立ち上げ処理がスムーズに実施される。
- [0082] カバーテープ立ち上げ部61によるカバーテープ102の立ち上げ処理後の部品収納テープ100は、走行路5における第1経路部分51の下流側の第3経路部分53に、第2テープ送出部32により送出される。この第3経路部分53には、カバーテープ後処理部63が配置されている。カバーテープ後処理部63は、カバーテープ立ち上げ部61による立ち上げ処理後のカバーテープ102を、部品収納テープ100の幅方向に押し広げる後処理を行う。これにより、部品収納テープ100の部品収納部101a内における部品Eの露出度が大きくなる。従って、部品取出し位置21での部品Eの取り出し性を向上することができる。
- [0083] 部品露出部6におけるカバーテープ前処理部62の詳細な構成について、図8を参照して説明する。図8は、部品露出部6におけるカバーテープ前処理部62の構成を示す図である。カバーテープ前処理部62は、挿入部材621と、カバーテープ切断部622と、支持部623とを含む。
- [0084] 挿入部材621は、先端が自由端とされた状態で第1テープ送出部31によって送出されて、第2経路部分52を走行する部品収納テープ100における、カバーテープ102とキャリアテープ101との間に挿入される部材

である。挿入部材621は、平板状に形成されている。この挿入部材621は、基部6211と、当該基部6211におけるテープ送り方向Hの上流端に連なる先端部6212と、を有する。なお、挿入部材621の基部6211におけるテープ送り方向Hの下流端6211aには、後述の蓋部材7が接続されている。

[0085] 挿入部材621において先端部6212は、基部6211との接続部分からテープ送り方向Hの上流端6212aに向かって、+Z方向側（上方向側）に傾くように、基部6211に対して先上がり傾斜している。換言すると、挿入部材621がカバーテープ102とキャリアテープ101との間に挿入された状態において、基部6211はカバーテープ102と略平行で、先端部6212はキャリアテープ101から間隔をもって離れてカバーテープ102側に向かうように傾斜している。

[0086] 挿入部材621の先端部6212を、上記のような傾斜構造とすることによって、カバーテープ102とキャリアテープ101との間に挿入部材621が挿入された状態で、第1テープ送出部31により部品収納テープ100が送出されるときに、キャリアテープ101における、隣接する部品収納部101a間に位置する収納部接続領域部分に、先端部6212が接触することを抑止することができる。このため、部品収納テープ100の良好な走行性が保持され、部品取出し位置21に向けて部品Eを効率良く供給することができる。

[0087] 挿入部材621は、支持部623により支持されている。本実施形態では、支持部623は、挿入部材621の基部6211におけるテープ送り方向Hの下流端6211aに接続された後述の蓋部材7の上面に配置され、且つ、装置本体2に固定されている。このような構成によって、支持部623は、蓋部材7を介して挿入部材621を支持する。

[0088] カバーテープ切断部622は、先端が自由端とされた状態で第1テープ送出部31によって送出されて、第2経路部分52を走行する部品収納テープ100のカバーテープ102を切断する。カバーテープ切断部622は、カ

バーテープ 102 の幅方向両端部間の所定位置（例えば中央位置）を切断する。カバーテープ切断部 622 により切断されたカバーテープ 102 の切断部分 102a は、走行路 5 に沿って線状に延びる。

[0089] カバーテープ切断部 622 は、カバーテープ 102 を切断する刃部 6221 と、保持部 6222 とを含む。保持部 6222 は、刃先が露出するように刃部 6221 を保持する保持面 6222a を有する。

[0090] カバーテープ切断部 622 は、保持部 6222 の少なくともテープ送り方向 H 上流側の領域部分 6222b における保持面 6222a とは反対側の面が、挿入部材 621 における基部 6211 の +Z 方向側（上方向側）の面 6211b に当接するように、蓋部材 7 を介して支持部 623 に支持されている。また、カバーテープ切断部 622 においては、保持部 6222 の保持面 6222a に保持された刃部 6221 が、+Z 方向側（上方向側）に臨んでいる。このような構成では、走行路 5 における第 2 経路部分 52 を走行する部品収納テープ 100 がカバーテープ切断部 622 を通過するときには、当該カバーテープ切断部 622 の上流端 6222c とキャリアテープ 101 との間に挿入部材 621 が介在することになる。このため、カバーテープ切断部 622 の上流端 6222c が、キャリアテープ 101 の部品収納部 101a に収納される部品 E と接触することを、防止することができる。従って、カバーテープ切断部 622 との接触により部品 E にダメージが与えられることを防止することができる。

[0091] また、カバーテープ切断部 622 の保持部 6222 において、保持面 6222a は、テープ送り方向 H の下流から上流に向かって先下がりに傾斜した傾斜面であることが望ましい。これにより、走行路 5 における第 2 経路部分 52 を走行してカバーテープ切断部 622 を通過するとき、部品収納テープ 100 は、傾斜面とされた保持部 6222 の保持面 6222a に沿ってガイドされる。この結果、部品収納テープ 100 がカバーテープ切断部 622 を通過するときの走行抵抗を軽減することができる。

[0092] また、挿入部材 621 は、走行路 5 における第 2 経路部分 52 の幅方向（

X軸方向)に延びる所定の軸心J1回りに揺動可能となるように、蓋部材7を介して支持部623に支持される構成としてもよい。また、カバーテープ切断部622は、挿入部材621の揺動に連動した揺動が可能となるように、保持部6222の少なくともテープ送り方向H上流側の領域部分6222bが、挿入部材621における基部6211の+Z方向側(上方向側)の面6211bに当接されている。これにより、例えば部品収納テープ100が撓みながら走行路5を走行する場合、カバーテープ102とキャリアテープ101との間に挿入される挿入部材621及びカバーテープ切断部622が、その部品収納テープ100の撓みに応じて揺動可能となる。従って、挿入部材621の先端部6212の、キャリアテープ101における収納部接続領域部分への接触を、安定的に抑止することができる。

[0093] 次に、部品供給装置1に備えられる蓋部材7について、図2及び図6を参照して説明する。蓋部材7は、部品露出部6による、部品収納部101a内において部品Eを露出させる露出処理後の部品収納テープ100の、部品収納部101aの各々の開口の少なくとも一部を覆う部材である。部品供給装置1が蓋部材7を備える構成とすることによって、露出処理後の部品収納テープ100がテープ送出部3により送出されるときにおける、部品収納部101aからの部品Eの飛び出しを、蓋部材7によって規制することができる。従って、部品供給装置1による部品取出し位置21への部品供給を安定的に行うことができる。

[0094] 本実施形態では、蓋部材7は、挿入部材621の基部6211におけるテープ送り方向Hの下流端6211aから、部品取出し位置21まで、走行路5に沿って延びる。また、挿入部材621の基部6211における下流端6211aに接続された蓋部材7は、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100のカバーテープ102とキャリアテープ101との間に挿入された状態で、走行路5に沿って部品収納部101aを覆う。このため、蓋部材7は、カバーテープ102とキャリアテープ101との間に挿入された状態で、テープ送出部3により送出される部品収納テープ100の走行をガ

イドする機能を有する。

[0095] 上述の如く、部品収納テープ１００が第１経路部分５１の第１領域５１１及び第２領域５１２を走行するときには、撓みながら走行する。このため、第１経路部分５１の第１領域５１１及び第２領域５１２を走行する部品収納テープ１００において、部品収納部１０１ａを覆う蓋部材７とキャリアテープ１０１との接触による摩擦力が増大する可能性がある。

[0096] そこで、蓋部材７は、可撓性を有する部材であることが望ましい。このような構成では、部品収納テープ１００が第１経路部分５１の第１領域５１１及び第２領域５１２に沿って撓みながら走行するときに、蓋部材７がその部品収納テープ１００の撓みに応じて撓むことになる。これにより、第１経路部分５１の第１領域５１１及び第２領域５１２を走行する部品収納テープ１００において、部品収納部１０１ａを覆う蓋部材７とキャリアテープ１０１との接触による摩擦力の増大を抑止することができる。従って、部品収納テープ１００が走行路５を走行するときの走行抵抗を軽減することができる。

[0097] <テープ導入案内部の構成>

次に、図２に加えて図９Ａ、図９Ｂ及び図９Ｃを参照して、テープ導入案内部８について説明する。図９Ａ乃至図９Ｃは、部品供給装置１に備えられるテープ導入案内部８の構成を示す図である。図９Ａはテープ導入案内部８の斜視図であり、図９Ｂはテープ導入案内部８の側面図であり、図９Ｃはテープ導入案内部８の平面図である。

[0098] 本実施形態に係る部品供給装置１では、部品供給装置１に対する部品収納テープ１００の導入は、オペレーターによって行われる。オペレーターは、テープ導入案内部８を介して部品収納テープ１００をテープ送出部３の第１テープ送出部３１に導入する。テープ導入案内部８は、第１テープ送出部３１のテープ送り方向Ｈ上流側において装置本体２に配置される。テープ導入案内部８は、第１テープ送出部３１の第１スプロケット３１１に対する部品収納テープ１００の導入を案内する。テープ導入案内部８を介して部品収納テープ１００が導入されると、第１テープ送出部３１（第１スプロケット３

11) は、その導入された部品収納テープ100を送出する第1ローディング動作(第1送出動作)を実行する。

[0099] テープ導入案内部8は、本体部81と案内表示部82とを含む。テープ導入案内部8の本体部81は、図2及び図9Aに示すように、テープ走行路形成部4における一对のガイド壁41の-Y方向側の端面から-Y方向に突設された一对の突片である。本体部81の上面811は、一对のガイド壁41のガイド面411と同一平面をなす。

[0100] テープ導入案内部8の案内表示部82は、本体部81の上面811から+Z方向側(上方側)に間隔をおいて当該上面811と対向して配置される表示面821を有する。案内表示部82の表示面821は、矩形状に形成され、透光性を有する透明部材からなる。テープ導入案内部8を介して部品収納テープ100が第1テープ送出部31の第1スプロケット311に導入される際には、本体部81の上面811と案内表示部82の表示面821との間に部品収納テープ100が挿入される。このとき、案内表示部82の表示面821が透明部材によって構成されているので、オペレーターは、表示面821の上方側から部品収納テープ100を視認することができる。

[0101] 案内表示部82の表示面821には、目印部821Aと目盛821Bとが設けられている。すなわち、テープ導入案内部8は、案内表示部82の表示面821に設けられた目印部821A及び目盛821Bを有する。目印部821Aは、第1テープ送出部31の第1スプロケット311に対する部品収納テープ100の導入に際して、部品収納テープ100における基準の部品収納部101aの中心と位置合わせされる。部品収納テープ100における基準の部品収納部101aの中心と目印部821Aとの位置合わせ作業は、オペレーターによって行われる。目盛821Bは、前記位置合わせ作業の際にオペレーターによって確認される。オペレーターが目盛821Bを確認しながら前記位置合わせ作業を行うことによって、前記位置合わせ作業の作業性が向上する。

[0102] テープ導入案内部8は、第1テープ送出部31の第1スプロケット311

に対する部品収納テープ１００の導入を案内する構成であれば、その形状は特に限定されるものではない。テープ導入案内部８は、例えば図１０に示す構成であってもよい。図１０は、テープ導入案内部の変形例であるテープ導入案内部８Ａを示す平面図である。図１０に示すテープ導入案内部８Ａは、上記のテープ導入案内部８と比較して、案内表示部８２Ａの構成が異なる以外はテープ導入案内部８と同様に構成される。テープ導入案内部８Ａは、本体部８１と案内表示部８２Ａとを含む。

[0103] テープ導入案内部８Ａの案内表示部８２Ａは、一对のガイド壁４１の各々に対応した本体部８１のそれぞれの上方側に、幅方向（Ｘ軸方向）に離れて配置されている。この案内表示部８２Ａにも、上記の案内表示部８２と同様に、目印部８２１ＡＡが設けられている。案内表示部８２Ａの目印部８２１ＡＡは、第１テープ送出部３１の第１スプロケット３１１に対する部品収納テープ１００の導入に際して、部品収納テープ１００における基準の部品収納部１０１ａの中心と位置合わせされる。

[0104] 以下では、テープ導入案内部として、図９Ａ乃至図９Ｃに示すテープ導入案内部８を備えた部品供給装置１の構成について説明する。

[0105] ＜テープ検出部の構成＞

図２に示すように、部品供給装置１は、導入テープ検出部２３と、第１テープ検出部２４と、第２テープ検出部２５とを、更に備える。導入テープ検出部２３は、テープ導入案内部８の本体部８１とテープ走行路形成部４との間の境界部分に取り付けられている。導入テープ検出部２３は、テープ導入案内部８を介して第１テープ送出部３１の第１スプロケット３１１に導入された部品収納テープ１００を検出する。

[0106] 第１テープ検出部２４は、テープ送り方向Ｈにおいて第１テープ送出部３１と第２テープ送出部３２との間に配置される。本実施形態では、第１テープ検出部２４は、テープ送り方向Ｈにおいて第１テープ送出部３１と部品露出部６のカバーテープ前処理部６２との間に配置される。第１テープ検出部２４は、第１テープ送出部３１の第１スプロケット３１１により送出される

部品収納テープ１００を検出する。

[0107] 第２テープ検出部２５は、テープ送り方向Ｈにおいて第２テープ送出部３２と部品取出し位置２１との間に配置される。本実施形態では、第２テープ検出部２５は、テープ送り方向Ｈにおいて第２テープ送出部３２と第３テープ送出部３３との間に配置される。第２テープ検出部２５は、第２テープ送出部３２の第２スプロケット３２１により送出される部品収納テープ１００を検出する。

[0108] 導入テープ検出部２３、第１テープ検出部２４及び第２テープ検出部２５の構成について、図１１Ａ及び図１１Ｂを参照して詳細に説明する。図１１Ａは、部品供給装置１に備えられるテープ導入検出部２３、第１テープ検出部２４及び第２テープ検出部２５の構成を示す側面図である。図１１Ｂは、テープ導入検出部２３、第１テープ検出部２４及び第２テープ検出部２５の平面図である。

[0109] 導入テープ検出部２３、第１テープ検出部２４及び第２テープ検出部２５の各々は、同一に構成されている。各テープ検出部２３、２４、２５は、ドグ２６とセンサ部２７とを含む。各テープ検出部２３、２４、２５は、部品収納テープ１００の先端の当接によって変位するドグ２６をセンサ部２７によって検知することにより、部品収納テープ１００を検出する機械式のテープ検出センサである。ドグ２６は、細長い板状の板状体２６１と、板状体２６１の一端部（テープ送り方向Ｈ下流側の端部）の上面に取り付けられた当接片２６２とを含む。ドグ２６の板状体２６１において、当接片２６２が取り付けられた一端部とは反対の他端部（テープ送り方向Ｈ上流側の端部）は、ねじ部材２８によってテープ走行路形成部４に固定されている。また、板状体２６１の一端部において当接片２６２よりも先端側の領域部分２６１Ａ（以下、「先端部２６１Ａ」という）は、下方側に折り曲げられている。本実施形態では、板状体２６１の他端部は、テープ走行路形成部４を構成する一对のガイド壁４１のうちの一方のガイド壁４１のガイド面４１１上に固定されている。板状体２６１は、他端部がガイド面４１１上に固定された状態

において当該ガイド面411に沿って延びるように配置されている。

[0110] ドグ26において当接片262は、部品収納テープ100が当接する部分である。部品収納テープ100が当接片262に当接すると、板状体261は、先端部261Aが下方側へ変位するように、ねじ部材28に固定される部分を中心に回転する。板状体261の先端部261Aが下方側へ変位すると、センサ部27によって先端部261Aが検知される。導入テープ検出部23、第1テープ検出部24及び第2テープ検出部25の各々は、センサ部27によって板状体261の先端部261Aが検知されることにより、部品収納テープ100を検出する。

[0111] 部品収納テープ100としては、透光性を有する透明材料により構成されるものや、透光性を有しない不透明材料により構成されるものなど、多種多様なテープが存在する。部品収納テープ100を検出するためのセンサとして、例えば光学式のテープ検出センサを用いた場合、多種多様な部品収納テープ100を好適に検出することができない。そこで、導入テープ検出部23、第1テープ検出部24及び第2テープ検出部25の各々を、ドグ26とセンサ部27とを含む機械式のテープ検出センサとすることによって、多種多様な部品収納テープ100を好適に検出することができる。

[0112] また、幅方向の長さK2が32mm以上の幅広の部品収納テープ100は、部品収納部101aが深くなるため、テープの厚みも厚くなる。このため、部品収納テープ100は、例えばハサミなどで切断し難いテープである。この結果、部品収納テープ100において切断後の端面となる先端の形状は、必ずしもテープ幅方向に平行な直線状とはならない。ここで、各テープ検出部23、24、25は、前述の如く、ドグ26とセンサ部27とを含む機械式のテープ検出センサである。更に、ドグ26を構成する板状体261は、一对のガイド壁41のうちの一方のガイド壁41のガイド面411上に固定されている。このため、各テープ検出部23、24、25は、部品収納テープ100の先端の形状に依らず、その先端の同一箇所を検出することができる。

[0113] <部品供給装置の電氣的構成>

次に、部品供給装置 1 の電氣的構成について、図 1 2 を参照して説明する。図 1 2 は、部品供給装置 1 の電氣的構成を示すブロック図である。部品供給装置 1 は、制御部 9 を更に備える。

[0114] 制御部 9 は、部品供給装置 1 の動作を統括的に制御する。制御部 9 は、例えば制御プログラムを記憶する ROM (Read Only Memory) や一時的にデータを記憶するフラッシュメモリ等の記憶装置が内蔵されたマイクロコンピュータからなり、前記制御プログラムが読み出されることにより、部品供給装置 1 の動作を制御する。制御部 9 は、記憶部 9 1 と、テープ走行距離演算部 9 2 と、I/O 制御部 9 3 と、第 1 テープ送出制御部 9 4 と、第 2 テープ送出制御部 9 5 と、第 1 算出部 9 6 と、第 2 算出部 9 7 と、動作モード切替部 9 8 と、通信制御部 9 9 とを含む。

[0115] 記憶部 9 1 は、テープ導入案内内部 8 の目印部 8 2 1 A と第 1 テープ検出部 2 4 との間のテープ送り方向 H における第 1 離間距離 D 1 (図 2 参照)、第 2 テープ検出部 2 5 と部品取出し位置 2 1 との間のテープ送り方向 H における第 2 離間距離 D 2 (図 2 参照)、部品収納テープ 1 0 0 において隣接する部品収納部 1 0 1 a の中心間の長さ P 1 (後記の図 1 4 A 及び図 1 4 B 参照)、及び、部品収納テープ 1 0 0 において隣接する孔部 1 0 1 b 間の長さ P 2 (後記の図 1 5 参照) を、予め記憶する。

[0116] テープ走行距離演算部 9 2 は、第 1 エンコーダー 3 1 7 からの出力信号 (第 1 エンコーダー信号) と、第 2 エンコーダー 3 2 7 からの出力信号 (第 2 エンコーダー信号) とを受信する。第 1 エンコーダー 3 1 7 は、第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 スプロケット 3 1 1 を回転駆動させる第 1 サーボモーター 3 1 4 のロータの回転角度を検出し、その検出結果を第 1 エンコーダー信号としてテープ走行距離演算部 9 2 へ出力する。第 2 エンコーダー 3 2 7 は、第 2 テープ送出部 3 2 の第 2 スプロケット 3 2 1 及び第 3 テープ送出部 3 3 の第 3 スプロケット 3 3 1 を回転駆動させる第 2 サーボモーター 3 2 4 のロータの回転角度を検出し、その検出結果を第 2 エンコーダー信号としてテ

プ走行距離演算部 92 へ出力する。

[0117] テープ走行距離演算部 92 は、第 1 エンコーダー 317 から出力された第 1 エンコーダー信号に基づいて、第 1 テープ送出部 31 の第 1 スプロケット 311 により送出された部品収納テープ 100 の走行距離を演算する。また、テープ走行距離演算部 92 は、第 2 エンコーダー 327 から出力された第 2 エンコーダー信号に基づいて、第 2 テープ送出部 32 の第 2 スプロケット 321 及び第 3 テープ送出部 33 の第 3 スプロケット 331 により送出された部品収納テープ 100 の走行距離を演算する。

[0118] I/O 制御部 93 は、操作部 22、導入テープ検出部 23、第 1 テープ検出部 24 及び第 2 テープ検出部 25 からの信号を受信可能に構成される。I/O 制御部 93 は、部品供給装置 1 を動作させるための、オペレーターによる指示を示す指示信号を、操作部 22 から受信する。また、I/O 制御部 93 は、導入テープ検出部 23、第 1 テープ検出部 24 及び第 2 テープ検出部 25 の各々によって検出された部品収納テープ 100 の検出結果を示すテープ検出信号を、各テープ検出部 23, 24, 25 から受信する。

[0119] 動作モード切替部 98 は、テープ導入案内 8 を介して第 1 テープ送出部 31 の第 1 スプロケット 311 に導入される部品収納テープ 100 の種類に応じて、部品収納テープ 100 を送出する動作モードを切替える。動作モード切替部 98 の詳細構成を説明するに先立って、部品収納テープ 100 の種類について、図 13A 及び図 13B を参照して説明する。本実施形態の部品供給装置 1 に用いられる部品収納テープ 100 は、図 13A に示す第 1 部品収納テープ 100A と、図 13B に示す第 2 部品収納テープ 100B とを含む。

[0120] 図 13A に示す第 1 部品収納テープ 100A は、先端から所定の長さの範囲内には部品 E が収納されていない空の部品収納部 101a が配置されたテープである。図 13A に示す例では、先端から 2 つの部品収納部 101a には、部品 E が収納されていない。このような第 1 部品収納テープ 100A としては、部品供給装置 1 において初めて使用される新品の部品収納テープが

挙げられる。一方、図 1 3 B に示す第 2 部品収納テープ 1 0 0 B は、全ての部品収納部 1 0 1 a に部品 E が収納されたテープである。第 2 部品収納テープ 1 0 0 B としては、部品供給装置 1 において使用された履歴があり、ヘッドユニット 1 4 により部品 E が取り出された部品収納部 1 0 1 a の部分が切断された状態の部品収納テープが挙げられる。

[0121] オペレーターは、テープ導入案内 8 を介して第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 スプロケット 3 1 1 に導入する部品収納テープ 1 0 0 の種類について、第 1 部品収納テープ 1 0 0 A 及び第 2 部品収納テープ 1 0 0 B のいずれかを選択する指示を、操作部 2 2 を介して入力することができる。オペレーターにより部品収納テープ 1 0 0 を選択する指示が操作部 2 2 に入力されると、I/O 制御部 9 3 は、部品収納テープ 1 0 0 を選択する指示を示す指示信号（テープ選択指示信号）を、操作部 2 2 から受信する。I/O 制御部 9 3 が受信したテープ選択指示信号は、動作モード切替部 9 8 に送信される。

[0122] 動作モード切替部 9 8 は、テープ選択指示信号に基づいて、第 1 部品収納テープ 1 0 0 A を送出する第 1 送出動作モードと、第 2 部品収納テープ 1 0 0 B を送出する第 2 送出動作モードとの間で、動作モードを切替える。

[0123] 次に、第 1 テープ送出制御部 9 4、第 2 テープ送出制御部 9 5、第 1 算出部 9 6 及び第 2 算出部 9 7 について、図 1 2 に加えて図 1 4 A、図 1 4 B、図 1 5 A、図 1 5 B 及び図 1 6 を参照して説明する。図 1 4 A は、テープ導入案内 8 を介して第 1 部品収納テープ 1 0 0 A が第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 スプロケット 3 1 1 に導入された場合のローディング動作を説明するための図である。図 1 4 B は、テープ導入案内 8 を介して第 2 部品収納テープ 1 0 0 B が第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 スプロケット 3 1 1 に導入された場合のローディング動作を説明するための図である。図 1 5 A は、第 1 部品収納テープ 1 0 0 A を用いた場合のローディング動作を説明するための図である。図 1 5 B は、第 2 部品収納テープ 1 0 0 B を用いた場合のローディング動作を説明するための図である。図 1 6 は、ローディング動作時における第 3 テープ送出部 3 3 の第 3 スプロケット 3 3 1 の動作を説明するための図

である。

[0124] 図 1 4 A 及び図 1 4 B に示すように、オペレーターによって、第 1 部品収納テープ 1 0 0 A 又は第 2 部品収納テープ 1 0 0 B における基準の部品収納部 1 0 1 a A の中心 1 0 1 a A A と、テープ導入案内 8 の目印部 8 2 1 A とが位置合わせされると、導入テープ検出部 2 3 が部品収納テープ 1 0 0 A , 1 0 0 B を検出する。なお、図 1 4 A 及び図 1 4 B に示す例では、部品収納テープ 1 0 0 A , 1 0 0 B における基準の部品収納部 1 0 1 a A は、先端 1 0 0 1 から 3 つ目の部品収納部である。

[0125] 導入テープ検出部 2 3 が部品収納テープ 1 0 0 A , 1 0 0 B を検出したときには、テープ導入案内 8 を介して部品収納テープ 1 0 0 A , 1 0 0 B が第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 スプロケット 3 1 1 に導入された状態となる。

[0126] テープ導入案内 8 を介して部品収納テープ 1 0 0 A , 1 0 0 B が第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 スプロケット 3 1 1 に導入されると、第 1 テープ送出制御部 9 4 は、当該部品収納テープ 1 0 0 A , 1 0 0 B が第 1 スプロケット 3 1 1 により送出されるように、第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 サーボモーター 3 1 4 を制御する。

[0127] 第 1 算出部 9 6 は、第 1 テープ送出部 3 1 の第 1 スプロケット 3 1 1 により送出される部品収納テープ 1 0 0 A , 1 0 0 B の先端 1 0 0 1 から、基準の部品収納部 1 0 1 a A の中心 1 0 1 a A A までの長さを示す基準テープ長さ L_1 を算出する。具体的には、第 1 算出部 9 6 は、下記式 (1) に基づき基準テープ長さ L_1 を算出する。

$$\text{基準テープ長さ } L_1 = D_1 - D_S \quad \cdots (1)$$

[0128] 式 (1) 中、「 D_1 」は、テープ導入案内 8 の目印部 8 2 1 A と第 1 テープ検出部 2 4 との間のテープ送り方向 H における第 1 離間距離を示す。この第 1 離間距離 D_1 は、記憶部 9 1 に予め記憶されている。すなわち、第 1 算出部 9 6 は、基準テープ長さ L_1 を算出するに際し、記憶部 9 1 に記憶された第 1 離間距離 D_1 を参照する。

[0129] また式 (1) 中、「 D_S 」は、第 1 テープ検出部 2 4 が部品収納テープ 1

00A, 100Bの先端1001を検出するまでに、第1テープ送出部31の第1スプロケット311により送出された部品収納テープ100A, 100Bの走行距離を示す。この走行距離DSは、第1エンコーダー317から出力された第1エンコーダー信号に基づき、テープ走行距離演算部92により演算されたものである。すなわち、第1算出部96は、基準テープ長さL1を算出するに際し、テープ走行距離演算部92により演算された走行距離DSを参照する。

[0130] 第1算出部96は、第1テープ検出部24の配置位置に関する第1離間距離D1と、第1テープ検出部24の検出結果に応じた部品収納テープ100A, 100Bの走行距離DSとに基づいて、基準テープ長さL1を算出することができる。ここで、第1テープ検出部24を含めて部品供給装置1に備えられる各テープ検出部23, 24, 25は、前述の如く、部品収納テープ100A, 100Bの先端1001の形状に依らず、その先端1001の同一箇所を検出することができる。このため、第1テープ検出部24の検出結果を利用する第1算出部96は、基準テープ長さL1を正確に算出することができる。

[0131] ここで、テープ幅方向の長さK2が32mm以上の幅広の部品収納テープ100A, 100Bは、そのテープ幅方向両端部にそれぞれ、孔部101bを有している。第1ローディング動作において第2テープ送出部32の第2スプロケット321は、第1テープ送出部31の第1スプロケット311による部品収納テープ100A, 100Bのテープ走行速度よりも高速で回転した状態で、部品収納テープ100A, 100Bを受け入れる。部品収納テープ100A, 100Bの孔部101bと第2スプロケット321の歯部321aとの嵌合は、前記テープ走行速度と第2スプロケット321の回転速度との速度差を利用して行われる。このため、部品収納テープ100A, 100Bにおいてテープ幅方向両端部の孔部101bのうち、いずれの端部の孔部101bが支配的となって第2スプロケット321の歯部321aと嵌合するかは不確定である。更に、幅広の部品収納テープ100A, 100B

は、走行路5上を撓みながら走行する。従って、部品収納テープ100A, 100Bにおける部品収納部101aの中心が部品取出し位置21と一致するように、第2テープ送出部32の第2スプロケット321が送出すべき部品収納テープ100A, 100Bの走行距離を、予め設定しておくことはできない。

[0132] そこで、図15A及び図15Bに示すように、第2算出部97は、部品収納テープ100A, 100Bにおける部品Eが収納された先頭の部品収納部の中心が部品取出し位置21と一致するように、第2テープ送出部32の第2スプロケット321が送出すべき部品収納テープ100A, 100Bの目標送出長さL2を、第1算出部96が算出した基準テープ長さL1に基づき算出する。なお、図15Aに示す例では、第1部品収納テープ100Aにおいて先端1001から2つの部品収納部101aBは、部品Eが収納されていない空の部品収納部である。このため、第1部品収納テープ100Aにおける部品Eが収納された先頭の部品収納部は、先端1001から3つ目の部品収納部（すなわち、基準の部品収納部101aA）である。このため、第1部品収納テープ100Aを用いた場合には、第2算出部97は、第1部品収納テープ100Aにおいて先頭の部品収納部となる部品収納部101aAの中心101aAAが部品取出し位置21と一致するように、目標送出長さL2を算出する。また、図15Bに示す例では、第2部品収納テープ100Bにおける部品Eが収納された先頭の部品収納部は、先端1001から1つ目の部品収納部101aCである。このため、第2部品収納テープ100Bを用いた場合には、第2算出部97は、第2部品収納テープ100Bにおいて先頭の部品収納部となる部品収納部101aCの中心101aCAが部品取出し位置21と一致するように、目標送出長さL2を算出する。

[0133] 具体的には、第2算出部97は、下記式(2)に基づき前記目標送出長さL2を算出する。

$$\text{目標送出長さ } L2 = (L1 - P1 \times N1) + D2 \quad \cdots (2)$$

[0134] 式(2)中、「L1」は第1算出部96により算出された基準テープ長さ

を示す。また式（２）中、「P 1」は部品収納テープ１００Ａ，１００Ｂにおいて隣接する部品収納部１０１ａの中心間の長さを示す。この部品収納部１０１ａの中心間の長さP 1は、記憶部９１に予め記憶されている。すなわち、第２算出部９７は、目標送出長さL 2を算出するに際し、記憶部９１に記憶された部品収納部１０１ａの中心間の長さP 1を参照する。

[0135] また式（２）中、「N 1」は、部品収納テープ１００Ａ，１００Ｂにおいて先端１００１から基準テープ長さL 1の範囲内に存在する、部品Eが収納された部品収納部１０１ａの数を示す。第２算出部９７は、部品収納部１０１ａの数「N 1」を、下記式（Ａ）及び下記式（Ｂ）を満たすように算出する。

$$P 1 \times N 1 < L 1 \quad \dots (A)$$

$$P 1 \times (N 1 + 1) > L 1 \quad \dots (B)$$

[0136] 式（Ａ）及び式（Ｂ）中、「P 1」は部品収納テープ１００Ａ，１００Ｂにおいて隣接する部品収納部１０１ａの中心間の長さを示し、「L 1」は第１算出部９６により算出された基準テープ長さを示す。

[0137] 図１５Ａに示す例のように第１部品収納テープ１００Ａを用いた場合、先端１００１から基準テープ長さL 1の範囲内には、空の部品収納部１０１ａＢのみが存在する。このため、第１部品収納テープ１００Ａを用いた場合、先端１００１から基準テープ長さL 1の範囲内に存在する、部品Eが収納された部品収納部１０１ａの数「N 1」は、「ゼロ（０）」である。

[0138] 一方、図１５Ｂに示す例のように第２部品収納テープ１００Ｂを用いた場合、先端１００１から基準テープ長さL 1の範囲内に存在する、部品Eが収納された部品収納部１０１ａの数「N 1」は、「２」である。なお、第２部品収納テープ１００Ｂを用いた場合において、式（２）の構成要素「L 1 − P 1 × N 1」は、第２部品収納テープ１００Ｂの先端１００１から、先頭の部品収納部１０１ａＣの中心１０１ａＣまでの長さL 1Ａ（図１４Ｂ参照）に相当する。

[0139] また式（２）中、「D 2」は第２テープ検出部２５と部品取出し位置２１

との間のテープ送り方向Hにおける第2離間距離を示す。この第2離間距離D2は、記憶部91に予め記憶されている。すなわち、第2算出部97は、目標送出長さL2を算出するに際し、記憶部91に記憶された第2離間距離D2を参照する。

[0140] 第2算出部97は、第1算出部96により算出された基準テープ長さL1と、部品収納テープ100A、100Bにおいて隣接する部品収納部101aの中心間の長さP1と、第2テープ検出部25の配置位置に関する第2離間距離D2とに基づいて、目標送出長さL2を算出することができる。

[0141] 第2算出部97は、動作モード切替部98によって、第1部品収納テープ100Aを送出する第1送出動作モードとされると、式(2)の「N1」としてゼロ(0)を代入することにより、目標送出長さL2を算出する。一方、第2算出部97は、動作モード切替部98によって、第2部品収納テープ100Bを送出する第2送出動作モードとされると、式(2)の「N1」として、先端1001から基準テープ長さL1の範囲内に存在する部品収納部101aの数「2」を代入することにより、目標送出長さL2を算出する。

[0142] 第1部品収納テープ100Aと第2部品収納テープ100Bとは、部品Eが収納された先頭の部品収納部101aの配置位置が異なる。このような異種の部品収納テープ100A、100Bがテープ導入案内8を介して第1テープ送出部31の第1スプロケット311に導入された場合であっても、第2算出部97は、その部品収納テープ100A、100Bの種類に応じた目標送出長さL2を上記式(2)に基づき算出することができる。このため、後述の第2テープ送出制御部95に制御された第2テープ送出部32の第2スプロケット321は、部品収納テープ100A、100Bの種類に応じて、先頭の部品収納部101aの中心が部品取出し位置21と一致するように、部品収納テープ100A、100Bを送出することができる。

[0143] 第1テープ送出部31の第1スプロケット311により送出される部品収納テープ100A、100Bの先端1001が第2テープ送出部32の第2スプロケット321に到達すると、第2テープ送出制御部95は、第2算出

部 9 7 により算出された目標送出長さ L_2 に基づき部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B が送出されるように、第 2 テープ送出部 3 2 の第 2 サーボモーター 3 2 4 を制御する。なお、第 2 テープ送出制御部 9 5 による第 2 サーボモーター 3 2 4 の制御によって第 2 テープ送出部 3 2 の第 2 スプロケット 3 2 1 が回転すると、それに連動して第 3 テープ送出部 3 3 の第 3 スプロケット 3 3 1 も回転する。

[0144] 具体的には、第 2 テープ送出制御部 9 5 は、第 2 テープ検出部 2 5 により先端 1 0 0 1 が検出されてからの部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B の走行距離が、第 2 算出部 9 7 により算出された目標送出長さ L_2 と一致するように、第 2 テープ送出部 3 2 の第 2 サーボモーター 3 2 4 を制御する。なお、第 2 テープ検出部 2 5 により先端 1 0 0 1 が検出されてからの部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B の走行距離は、第 2 エンコーダー 3 2 7 から出力される第 2 エンコーダー信号に基づき、テープ走行距離演算部 9 2 により演算される。

[0145] 上記のようにして、第 2 算出部 9 7 により算出された目標送出長さ L_2 に基づく第 2 テープ送出制御部 9 5 の制御によって第 2 スプロケット 3 2 1 が駆動されると、部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B において部品収納部 1 0 1 a の中心が、部品取出し位置 2 1 と一致する状態となる。ここで、第 2 テープ検出部 2 5 を含めて部品供給装置 1 に備えられる各テープ検出部 2 3, 2 4, 2 5 は、前述の如く、部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B の先端 1 0 0 1 の形状に依らず、その先端 1 0 0 1 の同一箇所を検出することができる。そして、第 2 テープ検出部 2 5 により先端 1 0 0 1 が検出されてからの部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B の走行距離が、第 2 算出部 9 7 により算出された目標送出長さ L_2 と一致するように、第 2 テープ送出制御部 9 5 の制御によって第 2 スプロケット 3 2 1 が駆動される。このため、部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B において部品収納部 1 0 1 a の中心と部品取出し位置 2 1 とを、部品収納テープ 1 0 0 A, 1 0 0 B の先端 1 0 0 1 の形状に依らず正確に一致させることができる。

[0146] 第2テープ送出部32の第2スプロケット321により送出された部品収納テープ100A, 100Bにおいて、部品収納部101aの中心が部品取出し位置21と一致する状態であるとき、図16に示すように、第3テープ送出部33の第3スプロケット331の一の歯部331aAの頂点331aATは、当該第3スプロケット331の回転中心331Tを通る、部品収納テープ100A, 100Bに垂直な仮想線SA上に位置している。このような状態では、部品収納テープ100A, 100Bの孔部101bと嵌合する第3スプロケット331の歯部331aの数が最大となる。このため、部品収納部101aの中心が部品取出し位置21と一致する状態を、好適に保持することができる。

[0147] ところで、JIS C 0806-3:2014 (IEC 60286-3:2013) には、テープ幅方向の長さK2が32mm以上の幅広の部品収納テープ100について、テープ送り方向Hにおいて、隣接する孔部101b間の中央に各部品収納部101aの中心が位置するように、テープを設計することが規定されている。この部品収納テープ100に関する規格に基づいて、第3テープ送出部33の第3スプロケット331は、当該第3スプロケット331の回転中心331Tと部品取出し位置21との間のテープ送り方向Hにおける第3離間距離D3が、下記式(3)を満たすように配置されている。

$$\text{第3離間距離 } D3 = P2 \times N2 + P2 / 2 \quad \cdots (3)$$

[0148] 式(3)中、「P2」は、部品収納テープ100A, 100Bにおいて隣接する孔部101b間の長さを示し、「N2」は、任意の自然数を示す。図16に示す例では、式(3)中における「N2」は「2」である。

[0149] 上記の規格に基づいて部品収納テープ100A, 100Bを設計した場合において、前記第3離間距離D3が上記式(3)を満たすように第3テープ送出部33の第3スプロケット331を配置する。これにより、部品収納部101aの中心が部品取出し位置21と一致する状態であるときに、第3スプロケット331の一の歯部331aAの頂点331aATを、当該第3ス

プロケット 331 の回転中心 331 T を通る仮想線 S A 上に位置させることができる。

[0150] 以上説明したように、部品収納テープ 100 A, 100 B における基準の部品収納部 101 a A の中心 101 a A A と、テープ導入案内 8 の目印部 821 A とが位置合わせされ、テープ導入案内 8 を介して部品収納テープ 100 A, 100 B が第 1 テープ送出部 31 の第 1 スプロケット 311 に導入されると、第 1 ローディング動作が実行される。第 1 ローディング動作では、第 1 テープ送出制御部 94 に制御された第 1 テープ送出部 31 の第 1 スプロケット 311 が部品収納テープ 100 A, 100 B を送出する。この第 1 スプロケット 311 による部品収納テープ 100 A, 100 B の送出動作中に、第 1 算出部 96 が基準テープ長さ L1 を算出する。更には、第 2 算出部 97 が、第 2 テープ送出部 32 の第 2 スプロケット 321 が送出すべき部品収納テープ 100 A, 100 B の目標送出長さ L2 を、基準テープ長さ L1 に基づき算出する。そして、第 2 テープ送出制御部 95 に制御された第 2 テープ送出部 32 の第 2 スプロケット 321 が、第 2 算出部 97 により算出された目標送出長さ L2 に基づき部品収納テープ 100 A, 100 B を送出する。

[0151] ここで、第 2 スプロケット 321 が部品収納テープ 100 A, 100 B を送出する際に参照される目標送出長さ L2 は、部品収納テープ 100 A, 100 B における部品 E が収納された先頭の部品収納部 101 a の中心が部品取出し位置 21 と一致するように設定されたものである。従って、第 2 算出部 97 により算出された目標送出長さ L2 に基づく第 2 テープ送出制御部 95 の制御によって第 2 スプロケット 321 が駆動されると、部品収納テープ 100 A, 100 B において先頭の部品収納部 101 a の中心が、部品取出し位置 21 と一致した状態となる。このため、部品取出し位置 21 において、部品収納テープ 100 A, 100 B の部品収納部 101 a からのヘッドユニット 14 による部品 E の取出し性が良好なものとなる。この結果、部品供給装置 1 は、部品収納テープ 100 A, 100 B に収納された部品 E を、部

品取出し位置 21 に対して効率良く供給することが可能な装置となる。

[0152] なお、ヘッドユニット 14 による部品の取出し動作の際に、部品収納テープ 100A, 100B において先頭の部品収納部 101a の中心が、部品取出し位置 21 と一致した状態となればよい。すなわち、部品収納テープ 100A, 100B の先頭の部品収納部 101a の中心が、部品取出し位置 21 に対して所定の長さ（例えば、部品収納テープ 100A, 100B において隣接する部品収納部 101a の中心間の長さ P1）だけ上流側の位置となった時点で、部品供給装置 1 における第 1 ローディング動作を終了させてもよい。この場合、第 2 テープ送出制御部 95 に制御された第 2 テープ送出部 32 の第 2 スプロケット 321 は、第 2 算出部 97 により算出された目標送出長さ L2 から、隣接する部品収納部 101a の中心間の長さ P1 を減算した値に基づき部品収納テープ 100A, 100B を送出する。

[0153] そして、部品実装機 10 とデータ通信可能に接続された通信制御部 99 が、ヘッドユニット 14 への部品 E の供給要求を示す部品供給要求信号を受信すると、第 2 テープ送出制御部 95 に制御された第 2 スプロケット 321 及び第 3 スプロケット 331 は、隣接する部品収納部 101a の中心間の長さ P1 だけ部品収納テープ 100A, 100B を間欠送りする第 2 ローディング動作を実行する。これにより、部品収納テープ 100A, 100B において先頭の部品収納部 101a の中心が、部品取出し位置 21 と一致した状態となる。

[0154] また、本実施形態に係る部品実装機 10 は、部品収納テープ 100A, 100B に収納された部品 E を、部品取出し位置 21 に対して効率良く供給することが可能な部品供給装置 1 を備えている。このため、部品実装機 1 による実装基板の生産効率の低下を可及的に抑止することができる。

[0155] なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が主に含まれている。

[0156] 本発明の一の局面に係る部品供給装置は、部品を収納する部品収納部が所定の間隔をおいて複数配列された部品収納テープを用いて前記部品を部品取

出し位置に供給する部品供給装置である。この部品供給装置は、前記部品収納テープを、前記部品収納部の配列方向に沿ったテープ送り方向に送出する第1テープ送出部と、前記第1テープ送出部の前記テープ送り方向下流側に配置され、前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープを受け入れて前記部品取出し位置に向けて送出する第2テープ送出部と、前記第1テープ送出部の前記テープ送り方向上流側に配置され、前記第1テープ送出部に対する前記部品収納テープの導入を案内するテープ導入案内部と、前記第1テープ送出部及び前記第2テープ送出部を制御する制御部と、を備える。前記テープ導入案内部は、前記第1テープ送出部に対する前記部品収納テープの導入に際して、前記部品収納テープにおける基準の部品収納部の中心と位置合わせされる目印部を有する。前記制御部は、前記テープ導入案内部を介して前記部品収納テープが前記第1テープ送出部に導入されると、当該部品収納テープが送出されるよう前記第1テープ送出部を制御する第1テープ送出制御部と、前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープの先端から、前記基準の部品収納部の中心までの長さを示す基準テープ長さを算出する第1算出部と、前記部品収納テープにおける部品が収納された先頭の部品収納部の中心が前記部品取出し位置と一致するように、前記第2テープ送出部が送出すべき前記部品収納テープの目標送出長さを、前記基準テープ長さに基づき算出する第2算出部と、前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープの先端が前記第2テープ送出部に到達すると、前記目標送出長さに基づき当該部品収納テープが送出されるよう前記第2テープ送出部を制御する第2テープ送出制御部と、を含む。

[0157] この部品供給装置によれば、部品収納テープにおける基準の部品収納部の中心とテープ導入案内部の目印部とが位置合わせされ、テープ導入案内部を介して部品収納テープが第1テープ送出部に導入されると、ローディング動作が実行される。ローディング動作では、第1テープ送出制御部に制御された第1テープ送出部が部品収納テープを送出する。この第1テープ送出部による部品収納テープの送出動作中に、第1算出部が基準テープ長さを算出す

る。更には、第2算出部が、第2テープ送出部が送出すべき部品収納テープの目標送出長さを、基準テープ長さに基づき算出する。そして、第2テープ送出制御部に制御された第2テープ送出部が、第2算出部により算出された目標送出長さに基づき部品収納テープを送出する。

[0158] ここで、第2テープ送出部が部品収納テープを送出する際に参照される目標送出長さは、部品収納テープにおける部品が収納された先頭の部品収納部の中心が部品取出し位置と一致するように設定されたものである。従って、第2算出部により算出された目標送出長さに基づく第2テープ送出制御部の制御によって第2テープ送出部が駆動されると、部品収納テープにおいて先頭の部品収納部の中心が、部品取出し位置と一致した状態となる。このため、部品取出し位置において、部品収納テープの部品収納部からの部品の取出し性が良好なものとなる。この結果、部品供給装置は、部品収納テープに収納された部品を、部品取出し位置に対して効率良く供給することが可能な装置となる。

[0159] 上記の部品供給装置は、前記テープ送り方向において前記第1テープ送出部と前記第2テープ送出部との間に配置され、前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープを検出する第1テープ検出部を、更に備える構成であってもよい。そして、前記第1算出部は、下記式(1)に基づき前記基準テープ長さを算出する。

$$\text{基準テープ長さ } L_1 = D_1 - D_S \quad \cdots (1)$$

[0160] 式(1)中、「 D_1 」は、テープ導入案内部の目印部と第1テープ検出部との間のテープ送り方向における第1離間距離を示す。また式(1)中、「 D_S 」は、第1テープ検出部が部品収納テープの先端を検出するまでに、第1テープ送出部により送出された部品収納テープの走行距離を示す。

[0161] この態様では、第1算出部は、第1テープ検出部の配置位置に関する第1離間距離 D_1 と、第1テープ検出部の検出結果に応じた部品収納テープの走行距離 D_S とに基づいて、基準テープ長さ L_1 を算出することができる。

[0162] 上記の部品供給装置は、前記テープ送り方向において前記第2テープ送出

部と前記部品取出し位置との間に配置され、前記第2テープ送出部により送出される前記部品収納テープを検出する第2テープ検出部を、更に備える構成であってもよい。そして、前記第2算出部は、下記式(2)に基づき前記目標送出長さを算出し、前記第2テープ送出制御部は、前記第2テープ検出部により先端が検出されてからの前記部品収納テープの走行距離が前記目標送出長さと一致するように、前記第2テープ送出部を制御する。

$$\text{目標送出長さ } L_2 = (L_1 - P_1 \times N_1) + D_2 \quad \cdots (2)$$

[0163] 式(2)中、「 L_1 」は基準テープ長さを示し、「 P_1 」は部品収納テープにおいて隣接する部品収納部の中心間の長さを示す。また式(2)中、「 N_1 」は、部品収納テープにおいて先端から基準テープ長さの範囲内に存在する、部品が収納された部品収納部の数を示す。また式(2)中、「 D_2 」は第2テープ検出部と部品取出し位置との間のテープ送り方向における第2離間距離を示す。

[0164] この態様では、第2算出部は、第1算出部により算出された基準テープ長さ L_1 と、部品収納テープにおいて隣接する部品収納部の中心間の長さ P_1 と、第2テープ検出部の配置位置に関する第2離間距離 D_2 とに基づいて、目標送出長さ L_2 を算出することができる。そして、第2テープ送出制御部は、第2テープ検出部により先端が検出されてからの部品収納テープの走行距離が目標送出長さ L_2 と一致するように、第2テープ送出部を制御する。これにより、第2テープ送出部は、先頭の部品収納部の中心が部品取出し位置と一致するように、部品収納テープを送出することができる。

[0165] 上記の部品供給装置において、前記部品収納テープは、先端から前記基準テープ長さの範囲内には部品が収納されていない空の部品収納部が配置された第1部品収納テープと、全ての部品収納部に部品が収納された第2部品収納テープと、を含む。前記制御部は、前記テープ導入案内部を介して前記第1テープ送出部に導入される部品収納テープの種類に応じて、前記第1部品収納テープを送出する第1送出動作モードと、前記第2部品収納テープを送出する第2送出動作モードとの間で動作モードを切替える動作モード切替部

を、更に含む。そして、前記第2算出部は、前記動作モード切替部によって前記第1送出動作モードとされると、前記式(2)のN1としてゼロを代入することにより前記目標送出長さを算出し、前記動作モード切替部によって前記第2送出動作モードとされると、前記式(2)のN1として、先端から前記基準テープ長さの範囲内に存在する部品収納部の数を代入することにより前記目標送出長さを算出する。

[0166] 第1部品収納テープと第2部品収納テープとは、部品が収納された先頭の部品収納部の配置位置が異なる。このような異種の部品収納テープがテープ導入案内部を介して第1テープ送出部に導入された場合であっても、第2算出部は、その部品収納テープの種類に応じた目標送出長さL2を上記式(2)に基づき算出することができる。このため、第2テープ送出制御部に制御された第2テープ送出部は、部品収納テープの種類に応じて、先頭の部品収納部の中心が部品取出し位置と一致するように、部品収納テープを送出することができる。

[0167] 上記の部品供給装置は、前記第2テープ送出部の前記テープ送り方向下流側において前記部品取出し位置に近設され、前記第2テープ送出部と連動して前記部品収納テープを送出する第3テープ送出部を、更に備える構成であってもよい。そして、前記第2テープ送出制御部は、前記第2テープ送出部に加えて前記第3テープ送出部を制御する。

[0168] この態様では、第3テープ送出部は、第2テープ送出部により送出される部品収納テープを受け入れて、当該部品収納テープを部品取出し位置を通過するように送出する。部品取出し位置に近設して第3テープ送出部を配置し、当該第3テープ送出部により部品収納テープを受け入れる構成とすることによって、部品取出し位置に対して高精度に位置決めされた状態で部品収納テープを送出することができる。

[0169] 上記の部品供給装置において、前記部品収納テープは、前記テープ送り方向に所定の間隔をおいて配列した複数の孔部を有する。前記第1テープ送出部、前記第2テープ送出部及び前記第3テープ送出部の各々は、前記テープ

送り方向と交差するテープ幅方向に延びる軸心回りに回転可能に設けられ、前記部品収納テープの前記孔部と嵌合する複数の歯部を有するスプロケットを含む。そして、前記第2テープ送出部により送出された前記部品収納テープにおいて、前記部品収納部の中心が前記部品取出し位置と一致する状態であるとき、前記第3テープ送出部におけるスプロケットの一の歯部の頂点は、当該スプロケットの回転中心を通る前記部品収納テープに垂直な仮想線上に位置している。

[0170] この態様では、部品収納部の中心が部品取出し位置と一致する状態であるとき、第3テープ送出部におけるスプロケットの一の歯部の頂点は、当該スプロケットの回転中心を通る仮想線上に位置している。このような状態では、部品収納テープの孔部と嵌合するスプロケットの歯部の数が最大となる。このため、部品収納部の中心が部品取出し位置と一致する状態を、好適に保持することができる。

[0171] 上記の部品供給装置において、前記第3テープ送出部のスプロケットは、当該スプロケットの回転中心と前記部品取出し位置との間の前記テープ送り方向における第3離間距離が、下記式(3)を満たすように配置されている。

$$\text{第3離間距離 } D_3 = P_2 \times N_2 + P_2 / 2 \quad \cdots (3)$$

[0172] 式(3)中、「 P_2 」は、部品収納テープにおいて隣接する孔部間の長さを示し、「 N_2 」は、任意の自然数を示す。

[0173] JIS C 0806-3:2014 (IEC 60286-3:2013) には、テープ幅方向の長さが32mm以上の幅広の部品収納テープについて、テープ送り方向において、隣接する孔部間の中央に各部品収納部の中心が位置するように、テープを設計することが規定されている。この規格に基づいて部品収納テープを設計した場合において、前記第3離間距離 D_3 が上記式(3)を満たすように第3テープ送出部のスプロケットを配置する。これにより、部品収納部の中心が部品取出し位置と一致する状態であるときに、第3テープ送出部のスプロケットにおける一の歯部の頂点を、当該スプ

ロケットの回転中心を通る仮想線上に位置させることができる。

[0174] 本発明の他の局面に係る部品実装機は、上記の部品供給装置と、前記部品供給装置によって前記部品取出し位置に供給された部品を取出すヘッドユニットと、を備える。

[0175] この部品実装機によれば、部品収納テープに収納された部品を、部品取出し位置に対して効率良く供給することが可能な部品供給装置を備えている。このため、部品実装機による実装基板の生産効率の低下を可及的に抑止することができる。

[0176] 以上説明した通り、本発明によれば、部品収納テープに収納された部品を部品取出し位置に供給する部品供給装置において、部品を効率良く供給することが可能な部品供給装置、及びこれを備えた部品実装機を提供することができる。

符号の説明

- [0177]
- 1 部品供給装置
 - 2 装置本体
 - 2 1 部品取出し位置
 - 2 2 操作部
 - 2 3 導入テープ検出部
 - 2 4 第1テープ検出部
 - 2 5 第2テープ検出部
 - 3 テープ送出部
 - 3 1 第1テープ送出部
 - 3 1 1 第1スプロケット
 - 3 2 第2テープ送出部
 - 3 2 1 第2スプロケット
 - 3 3 第3テープ送出部
 - 3 3 1 第3スプロケット
 - 3 3 1 a 歯部

3 3 1 a A T 歯部の頂点
8, 8 A テープ導入案内部
8 1 本体部
8 2, 8 2 A 案内表示部
8 2 1 A, 8 2 1 A A 目印部
9 制御部
9 1 記憶部
9 2 テープ走行距離演算部
9 3 I/O制御部
9 4 第1テープ送出制御部
9 5 第2テープ送出制御部
9 6 第1算出部
9 7 第2算出部
9 8 動作モード切替部
9 9 通信制御部
1 0 部品実装機
1 4 ヘッドユニット
1 0 0 部品収納テープ
1 0 0 1 先端
1 0 0 A 第1部品収納テープ
1 0 0 B 第2部品収納テープ
1 0 1 キャリアテープ
1 0 1 a 部品収納部
1 0 1 a A 基準の部品収納部
1 0 1 a A A 基準の部品収納部の中心
1 0 1 a C 先頭の部品収納部
1 0 1 a C A 先頭の部品収納部の中心
1 0 1 b 孔部

1 0 2 カバーテープ

D 1 第 1 離間距離

D 2 第 2 離間距離

D 3 第 3 離間距離

E 部品

L 1 基準テープ長さ

L 2 目標送出長さ

P 1 部品収納部の中心間の長さ

P 2 孔部間の長さ

請求の範囲

[請求項1]

部品を収納する部品収納部が所定の間隔において複数配列された部品収納テープを用いて前記部品を部品取出し位置に供給する部品供給装置であって、

前記部品収納テープを、前記部品収納部の配列方向に沿ったテープ送り方向に送出する第1テープ送出部と、

前記第1テープ送出部の前記テープ送り方向下流側に配置され、前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープを受け入れて前記部品取出し位置に向けて送出する第2テープ送出部と、

前記第1テープ送出部の前記テープ送り方向上流側に配置され、前記第1テープ送出部に対する前記部品収納テープの導入を案内するテープ導入案内部と、

前記第1テープ送出部及び前記第2テープ送出部を制御する制御部と、を備え、

前記テープ導入案内部は、前記第1テープ送出部に対する前記部品収納テープの導入に際して、前記部品収納テープにおける基準の部品収納部の中心と位置合わせされる目印部を有し、

前記制御部は、

前記テープ導入案内部を介して前記部品収納テープが前記第1テープ送出部に導入されると、当該部品収納テープが送出されるよう前記第1テープ送出部を制御する第1テープ送出制御部と、

前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープの先端から、前記基準の部品収納部の中心までの長さを示す基準テープ長さを算出する第1算出部と、

前記部品収納テープにおける部品が収納された先頭の部品収納部の中心が前記部品取出し位置と一致するように、前記第2テープ送出部が送出すべき前記部品収納テープの目標送出長さを、前記基準テープ長さに基づき算出する第2算出部と、

前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープの先端が前記第2テープ送出部に到達すると、前記目標送出長さに基づき当該部品収納テープが送出されるよう前記第2テープ送出部を制御する第2テープ送出制御部と、を含む、部品供給装置。

[請求項2]

前記テープ送り方向において前記第1テープ送出部と前記第2テープ送出部との間に配置され、前記第1テープ送出部により送出される前記部品収納テープを検出する第1テープ検出部を、更に備え、

前記第1算出部は、下記式(1)に基づき前記基準テープ長さを算出する、請求項1に記載の部品供給装置。

$$\text{基準テープ長さ } L1 = D1 - DS \quad \cdots (1)$$

[式(1)中、「D1」は、テープ導入案内部の目印部と第1テープ検出部との間のテープ送り方向における第1離間距離を示す。また式(1)中、「DS」は、第1テープ検出部が部品収納テープの先端を検出するまでに、第1テープ送出部により送出された部品収納テープの走行距離を示す。]

[請求項3]

前記テープ送り方向において前記第2テープ送出部と前記部品取出し位置との間に配置され、前記第2テープ送出部により送出される前記部品収納テープを検出する第2テープ検出部を、更に備え、

前記第2算出部は、下記式(2)に基づき前記目標送出長さを算出し、

前記第2テープ送出制御部は、前記第2テープ検出部により先端が検出されてからの前記部品収納テープの走行距離が前記目標送出長さと一致するように、前記第2テープ送出部を制御する、請求項2に記載の部品供給装置。

$$\text{目標送出長さ } L2 = (L1 - P1 \times N1) + D2 \quad \cdots (2)$$

[式(2)中、「L1」は基準テープ長さを示し、「P1」は部品収納テープにおいて隣接する部品収納部の中心間の長さを示す。また式(2)中、「N1」は、部品収納テープにおいて先端から基準テー

プ長さの範囲内に存在する、部品が収納された部品収納部の数を示す。また式(2)中、「D2」は第2テープ検出部と部品取出し位置との間のテープ送り方向における第2離間距離を示す。]

[請求項4]

前記部品収納テープは、先端から前記基準テープ長さの範囲内には部品が収納されていない空の部品収納部が配置された第1部品収納テープと、全ての部品収納部に部品が収納された第2部品収納テープと、を含み、

前記制御部は、前記テープ導入案内部を介して前記第1テープ送出部に導入される部品収納テープの種類に応じて、前記第1部品収納テープを送出する第1送出動作モードと、前記第2部品収納テープを送出する第2送出動作モードとの間で動作モードを切替える動作モード切替部を、更に含み、

前記第2算出部は、

前記動作モード切替部によって前記第1送出動作モードとされるとき、前記式(2)のN1としてゼロを代入することにより前記目標送出長さを算出し、

前記動作モード切替部によって前記第2送出動作モードとされるとき、前記式(2)のN1として、先端から前記基準テープ長さの範囲内に存在する部品収納部の数を代入することにより前記目標送出長さを算出する、請求項3に記載の部品供給装置。

[請求項5]

前記第2テープ送出部の前記テープ送り方向下流側において前記部品取出し位置に近設され、前記第2テープ送出部と連動して前記部品収納テープを送出する第3テープ送出部を、更に備え、

前記第2テープ送出制御部は、前記第2テープ送出部に加えて前記第3テープ送出部を制御する、請求項4に記載の部品供給装置。

[請求項6]

前記部品収納テープは、前記テープ送り方向に所定の間隔をおいて配列した複数の孔部を有し、

前記第1テープ送出部、前記第2テープ送出部及び前記第3テープ

送出部の各々は、前記テープ送り方向と交差するテープ幅方向に延びる軸心回りに回転可能に設けられ、前記部品収納テープの前記孔部と嵌合する複数の歯部を有するスプロケットを含み、

前記第2テープ送出部により送出された前記部品収納テープにおいて、前記部品収納部の中心が前記部品取出し位置と一致する状態であるとき、前記第3テープ送出部におけるスプロケットの一の歯部の頂点は、当該スプロケットの回転中心を通る前記部品収納テープに垂直な仮想線上に位置している、請求項5に記載の部品供給装置。

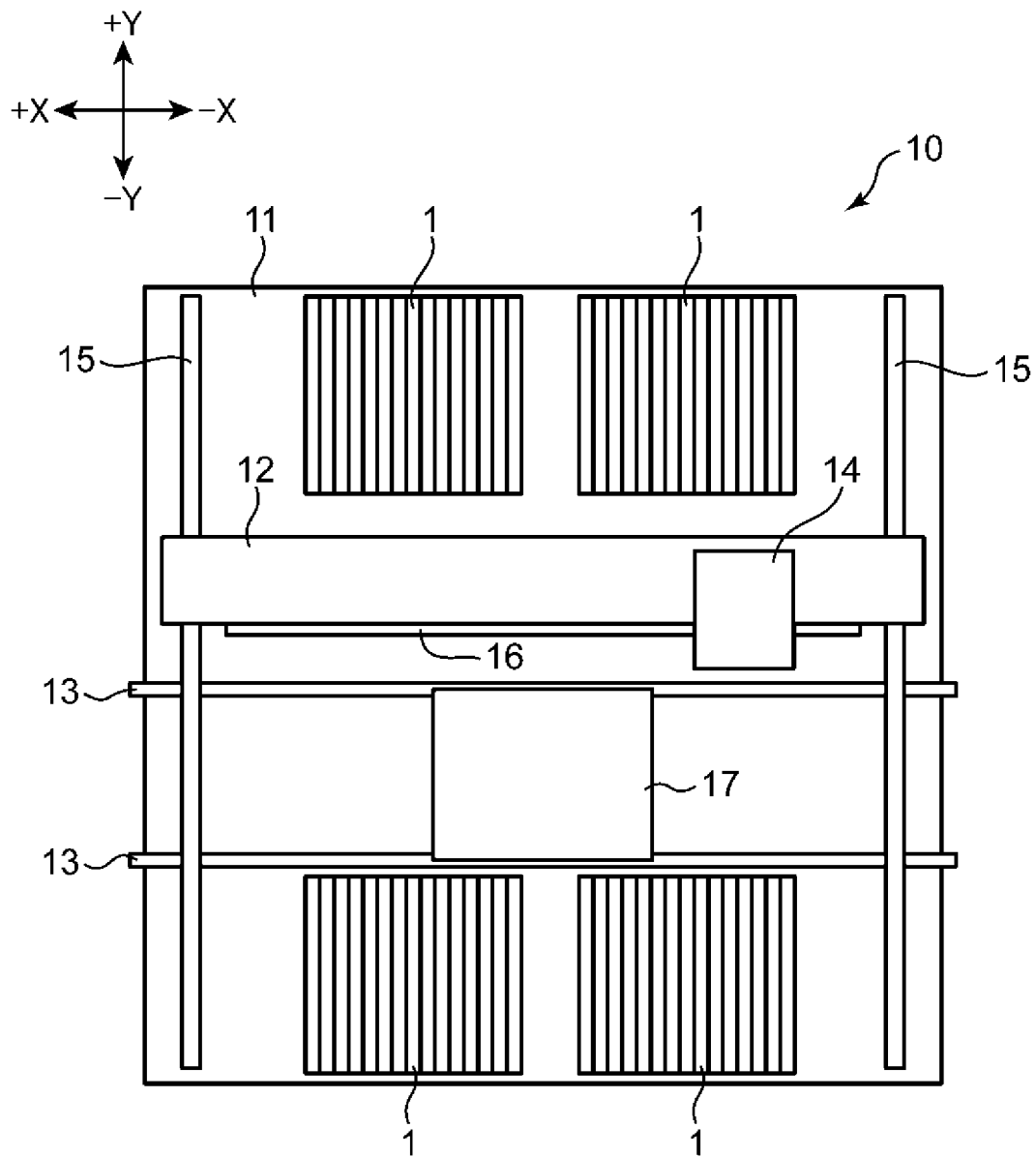
[請求項7] 前記第3テープ送出部のスプロケットは、当該スプロケットの回転中心と前記部品取出し位置との間の前記テープ送り方向における第3離間距離が、下記式(3)を満たすように配置されている、請求項6に記載の部品供給装置。

$$\text{第3離間距離 } D_3 = P^2 \times N^2 + P^2 / 2 \quad \cdots (3)$$

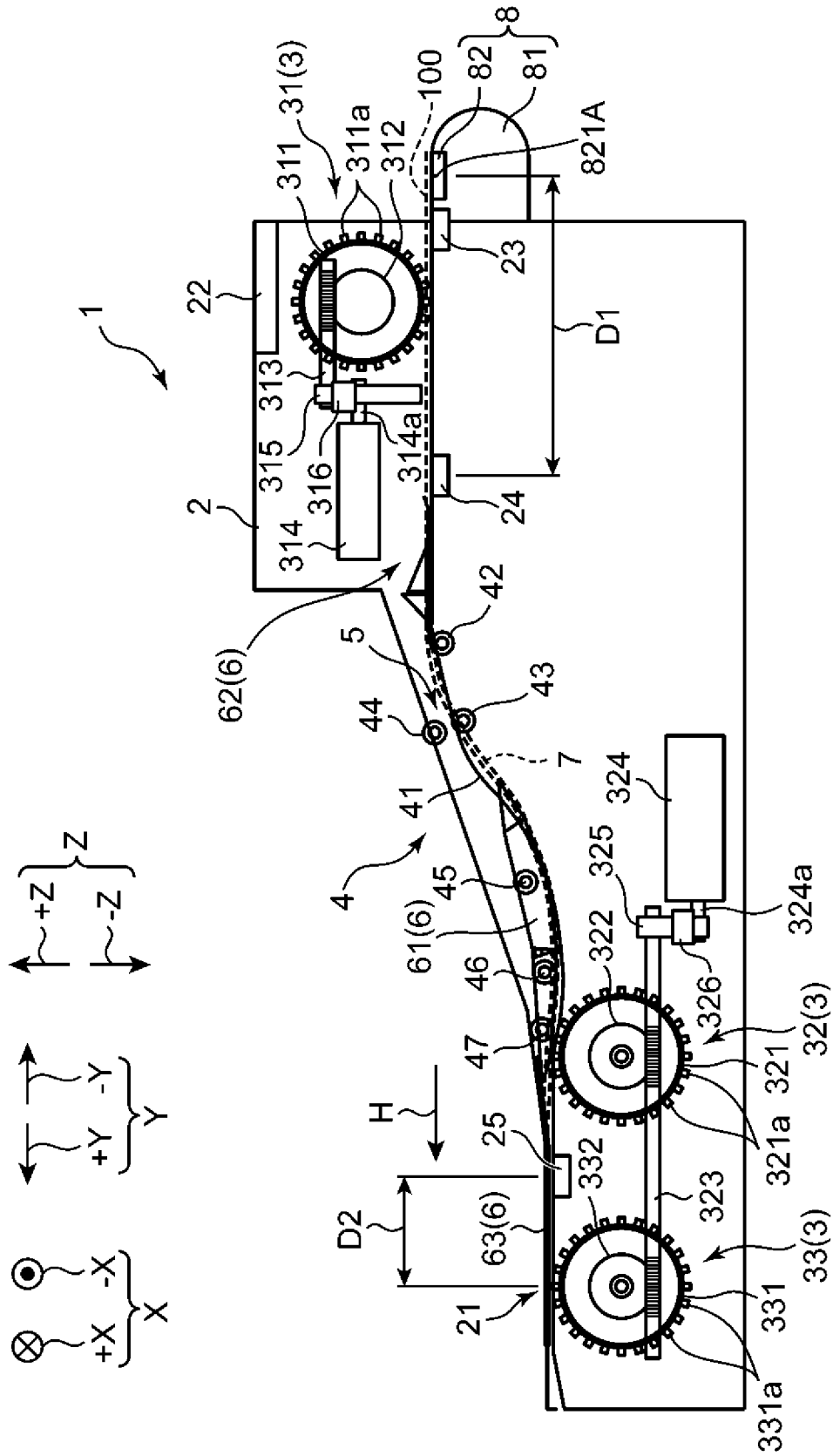
[式(3)中、「 P^2 」は、部品収納テープにおいて隣接する孔部間の長さを示し、「 N^2 」は、任意の自然数を示す。]

[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の部品供給装置と、
前記部品供給装置によって前記部品取出し位置に供給された部品を
取出すヘッドユニットと、を備える部品実装機。

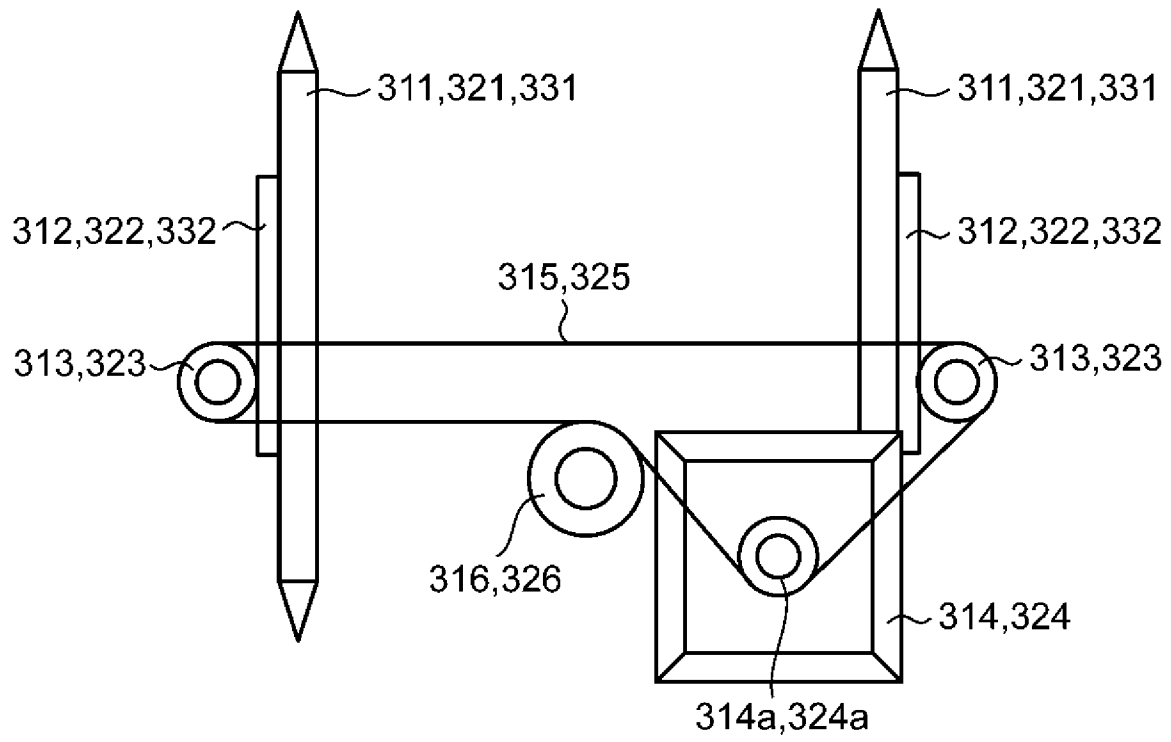
[図1]



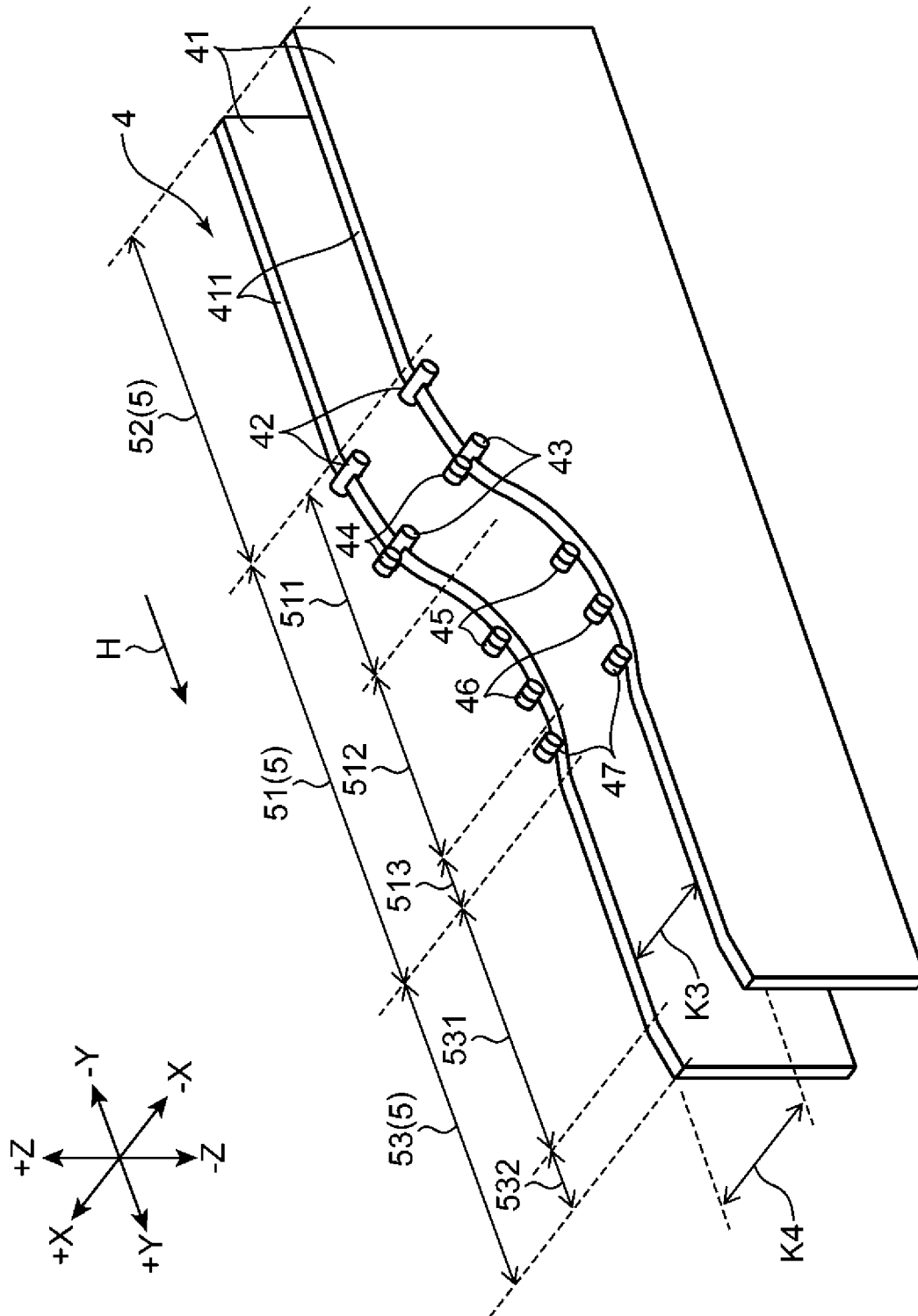
[図2]



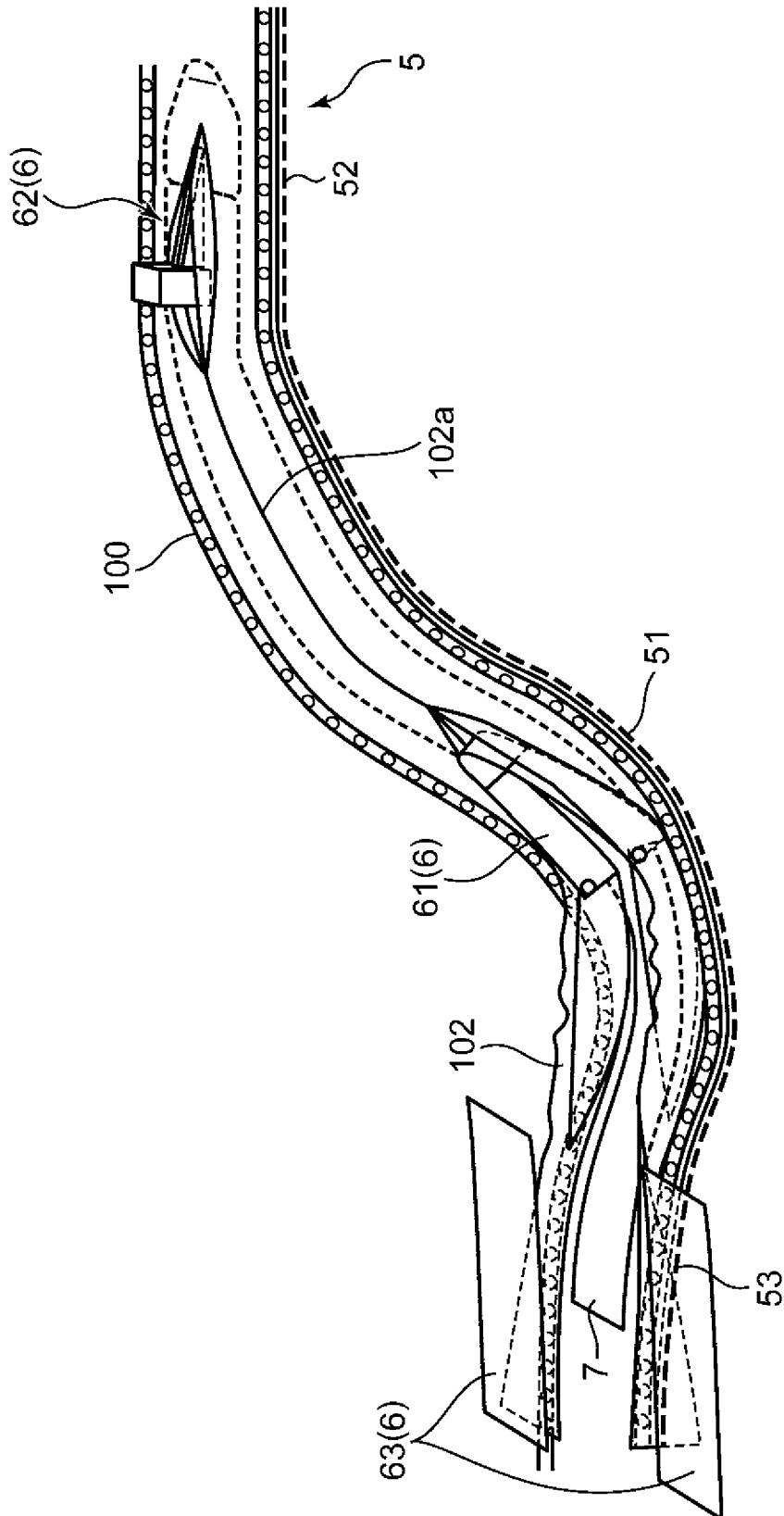
[図4]

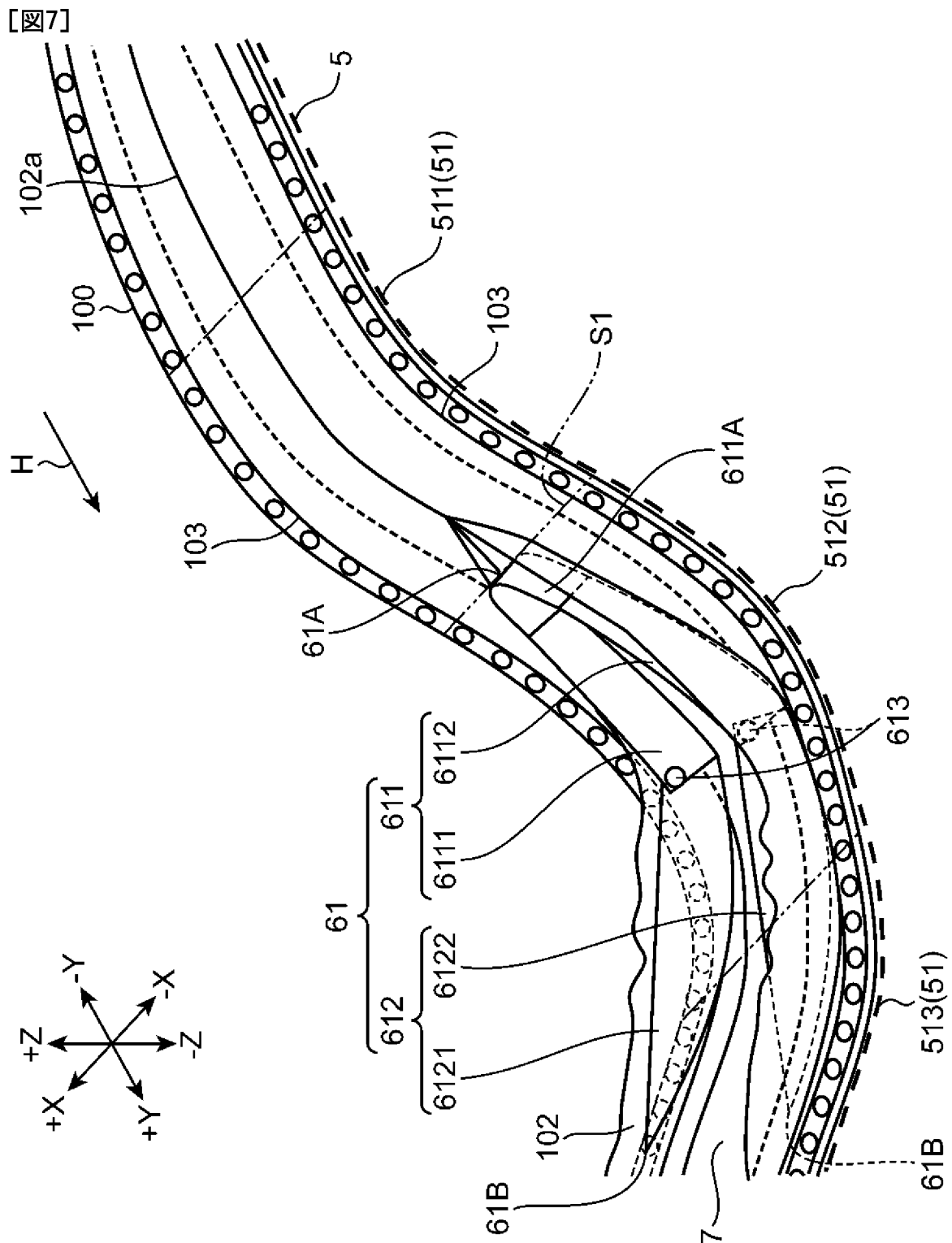


[図5]

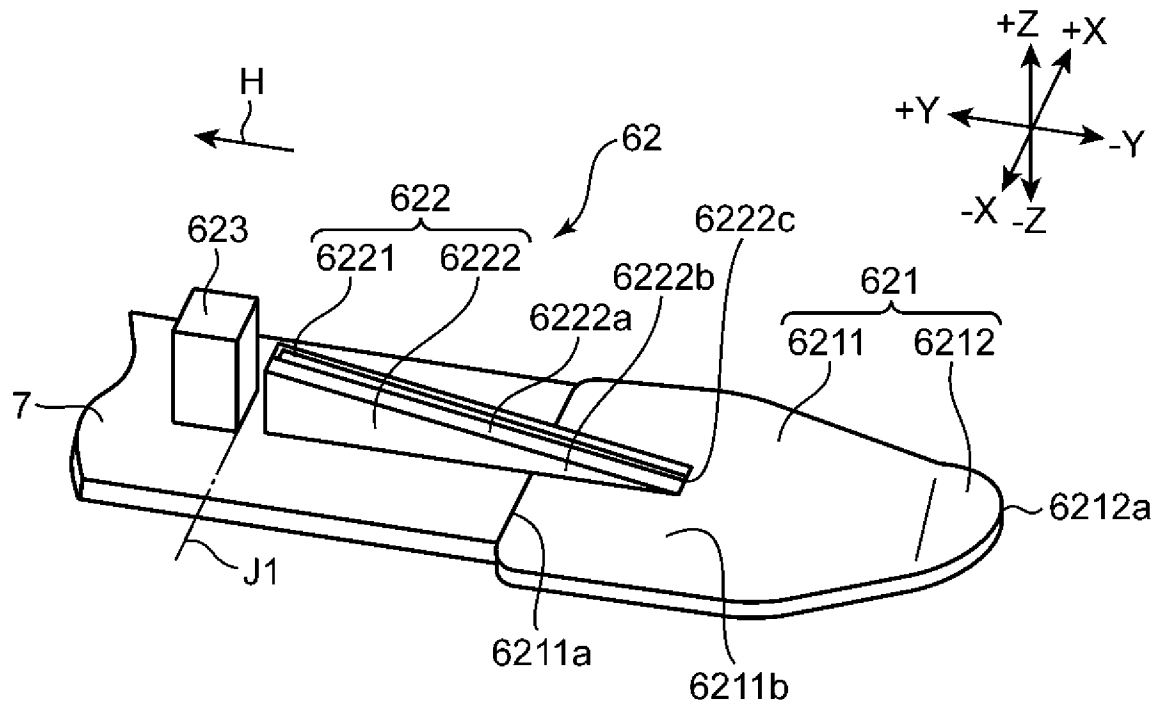


[図6]

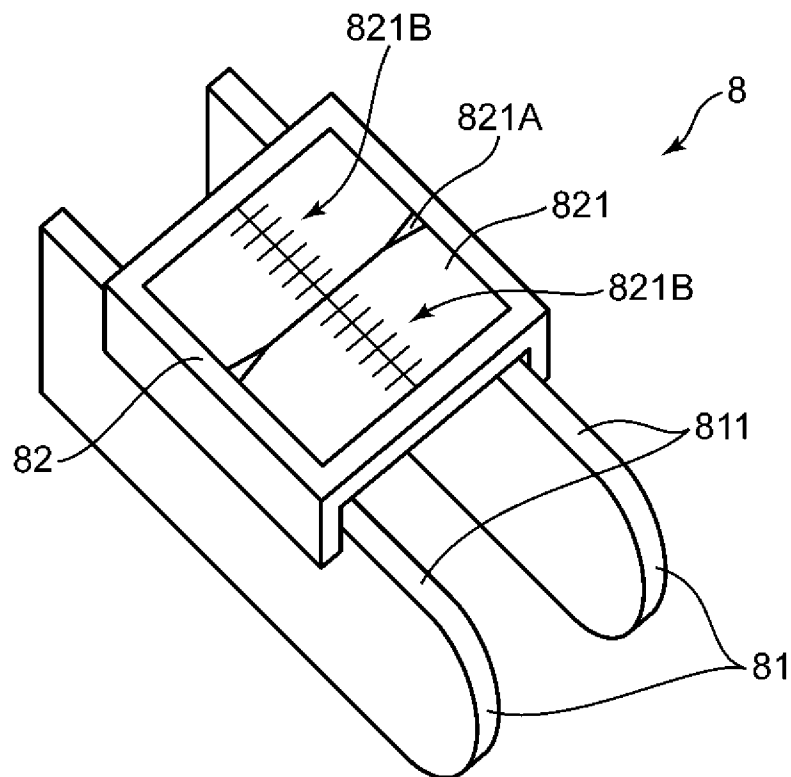




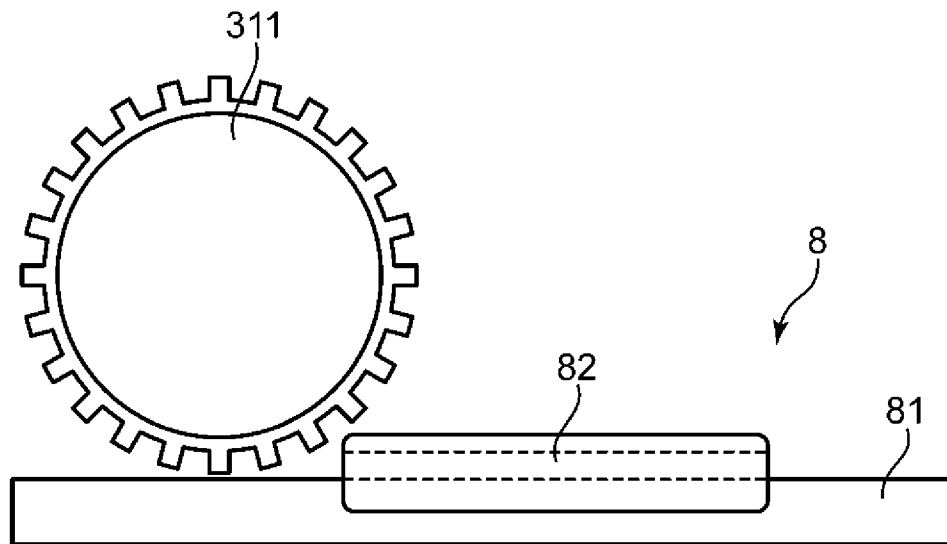
[図8]



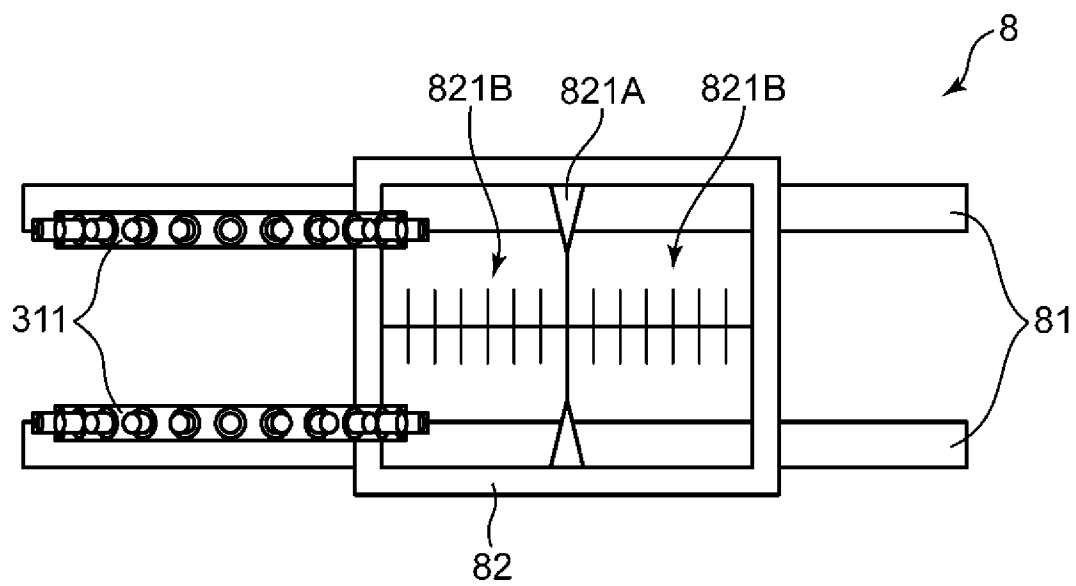
[図9A]



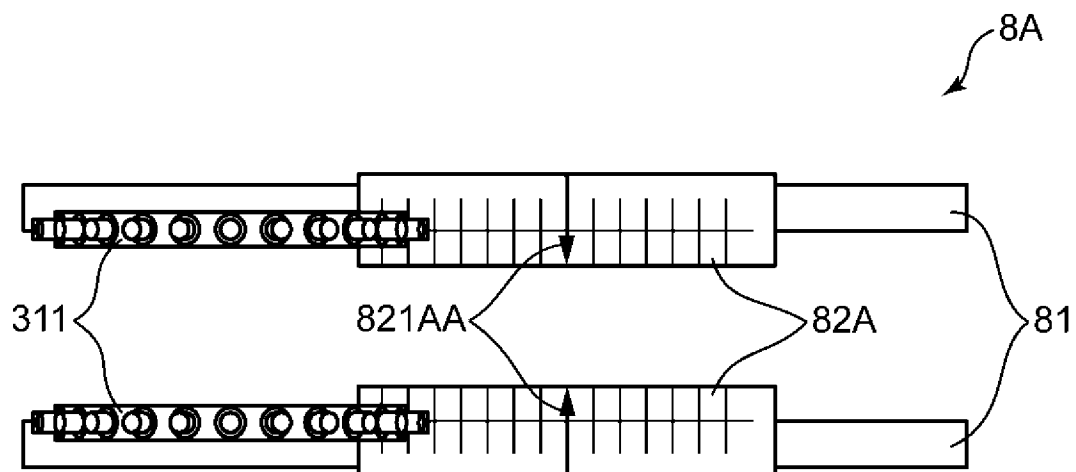
[図9B]



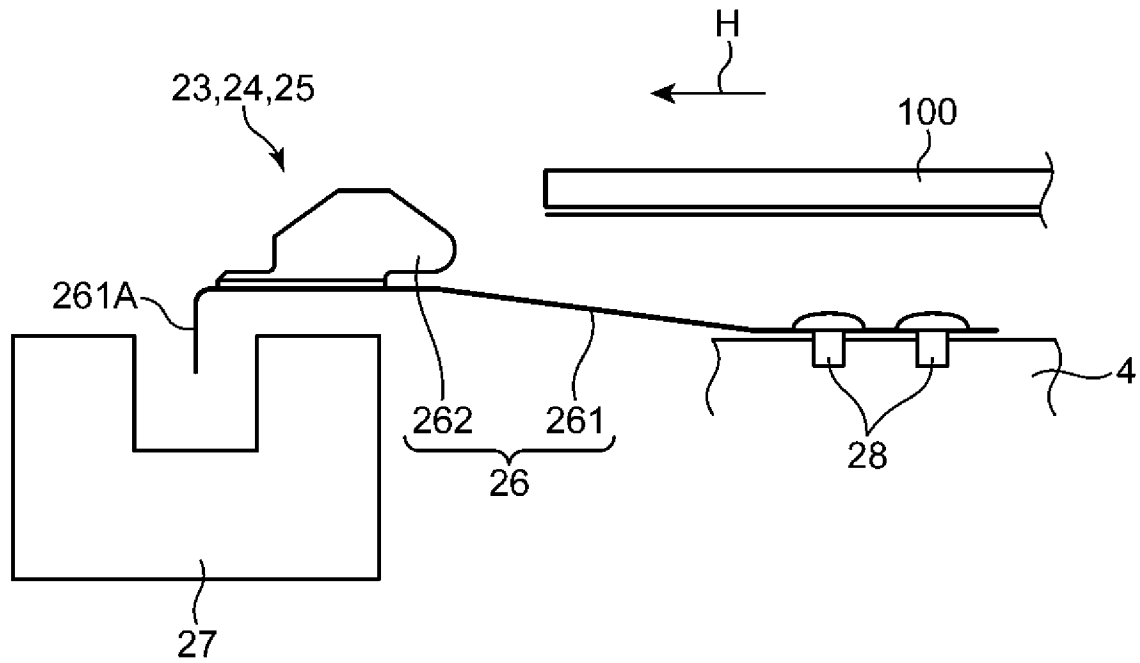
[図9C]



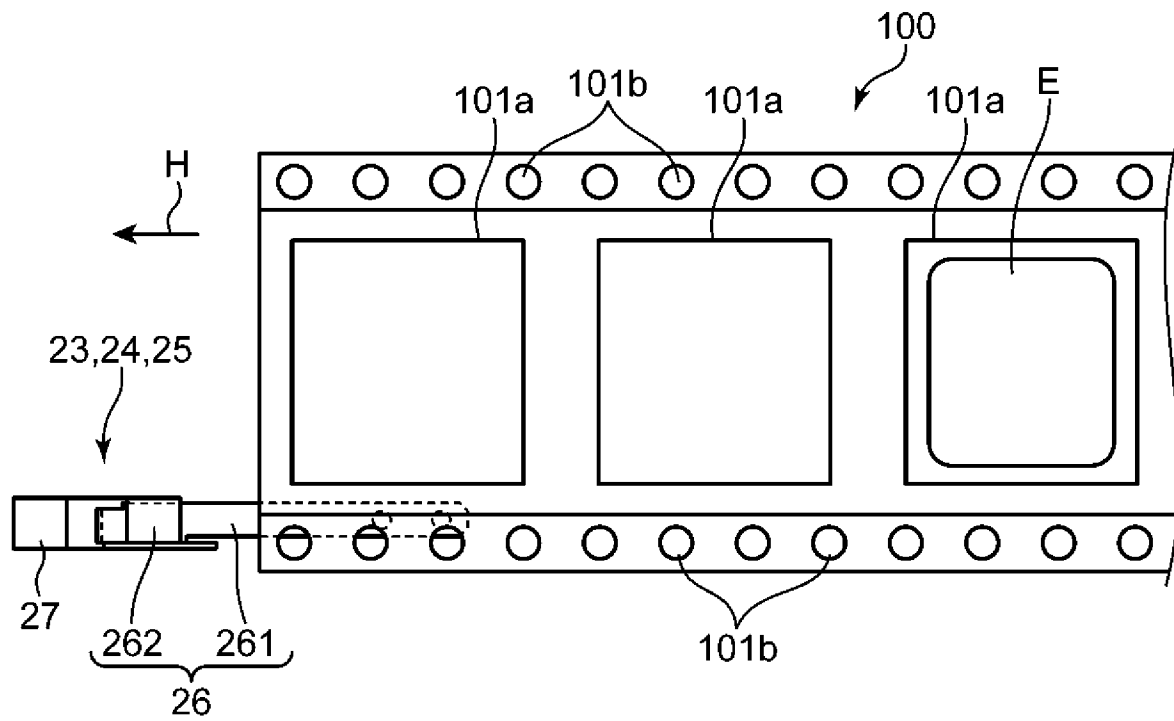
[図10]



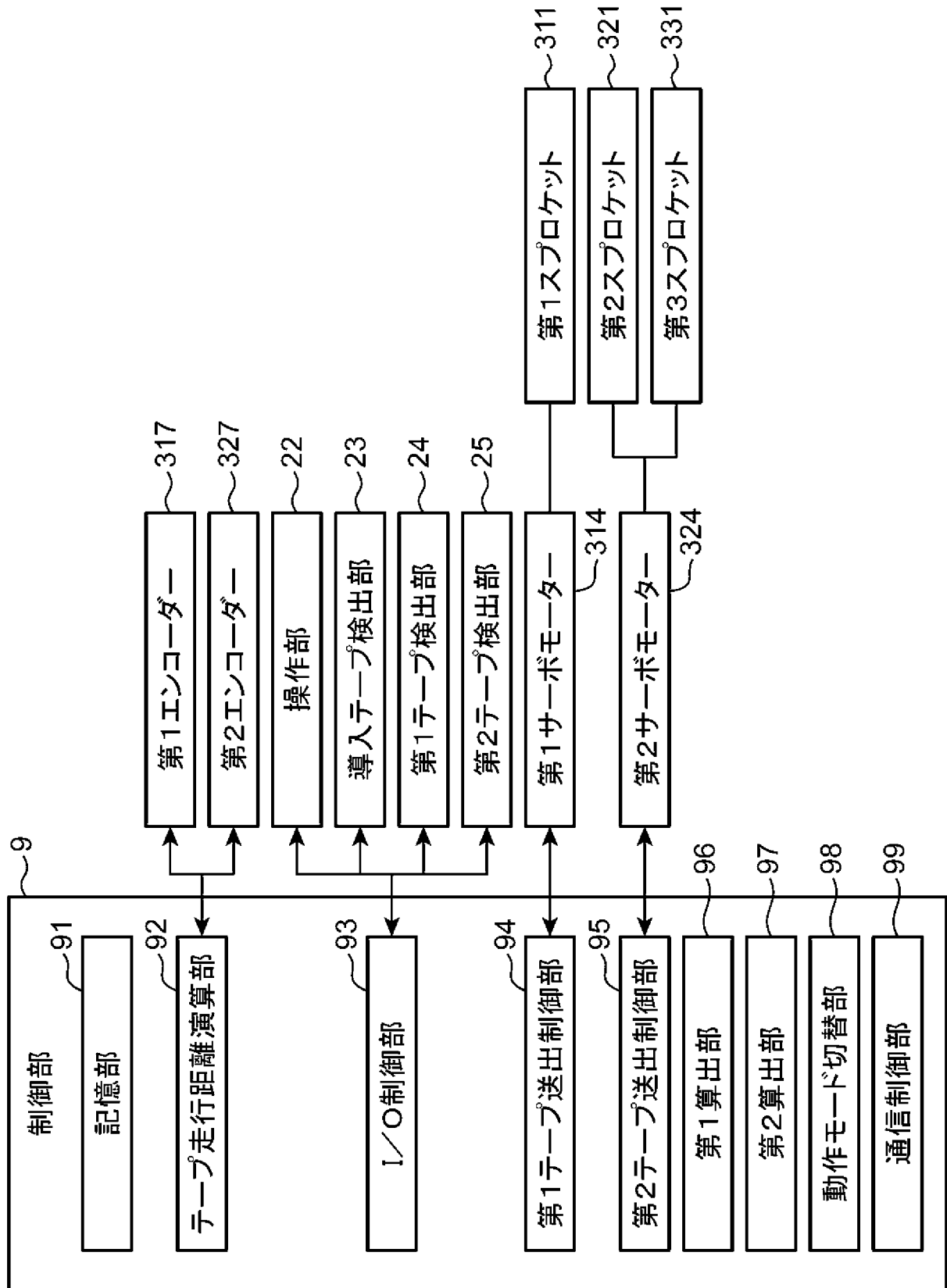
[図11A]



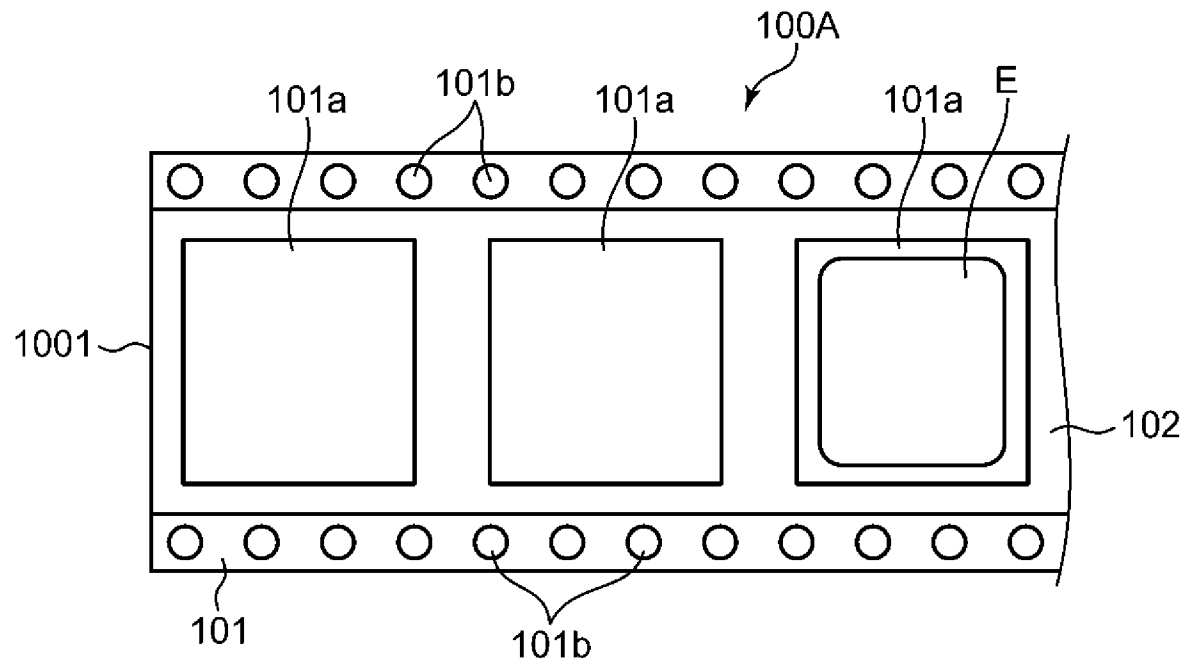
[図11B]



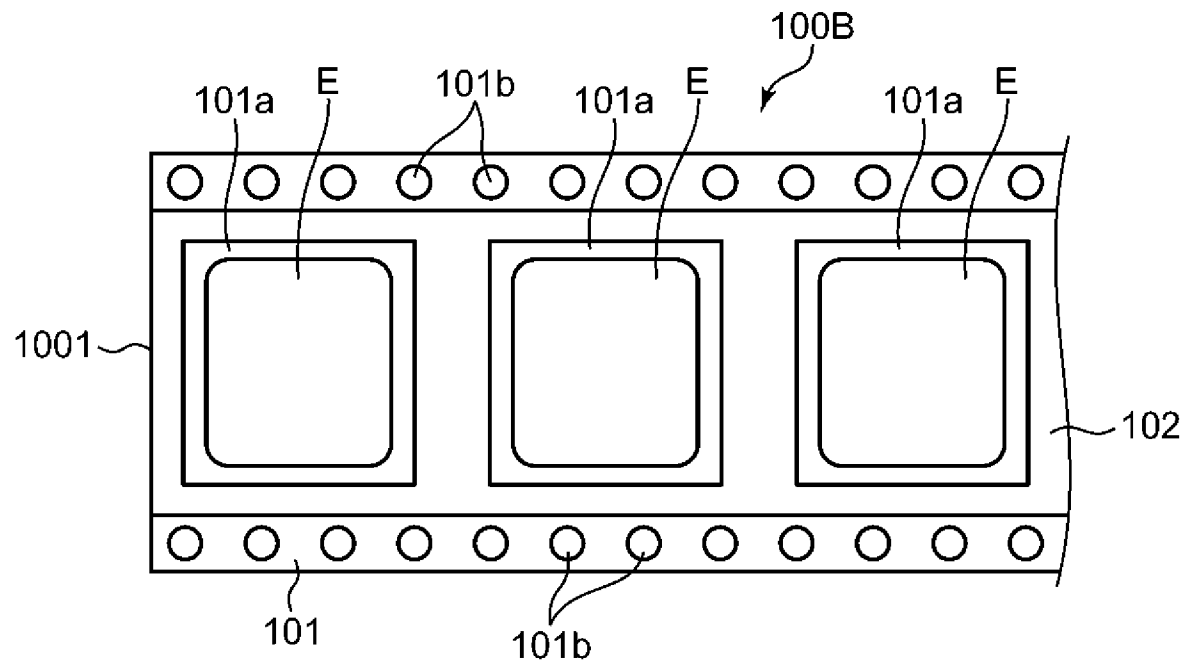
[図12]



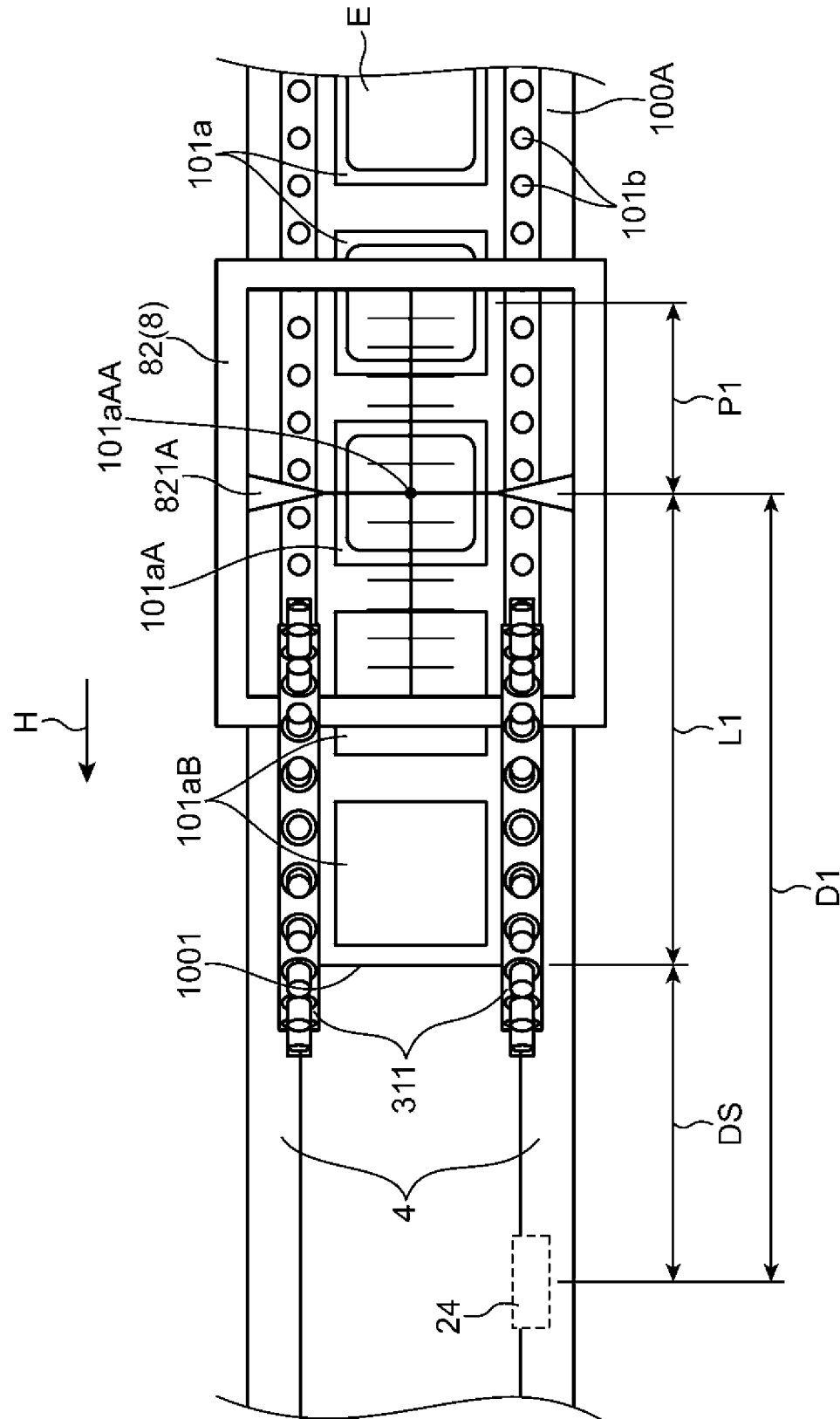
[図13A]



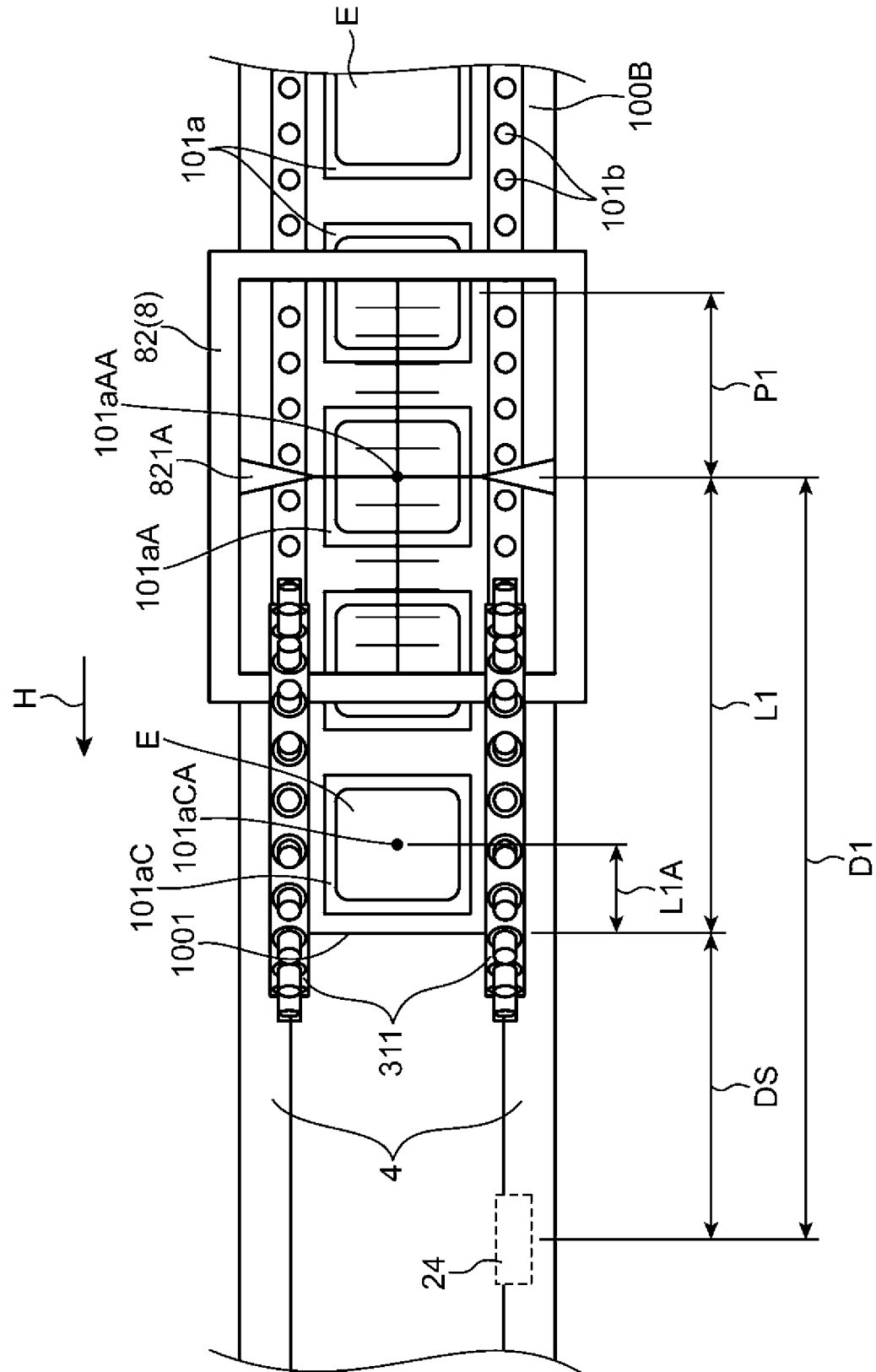
[図13B]



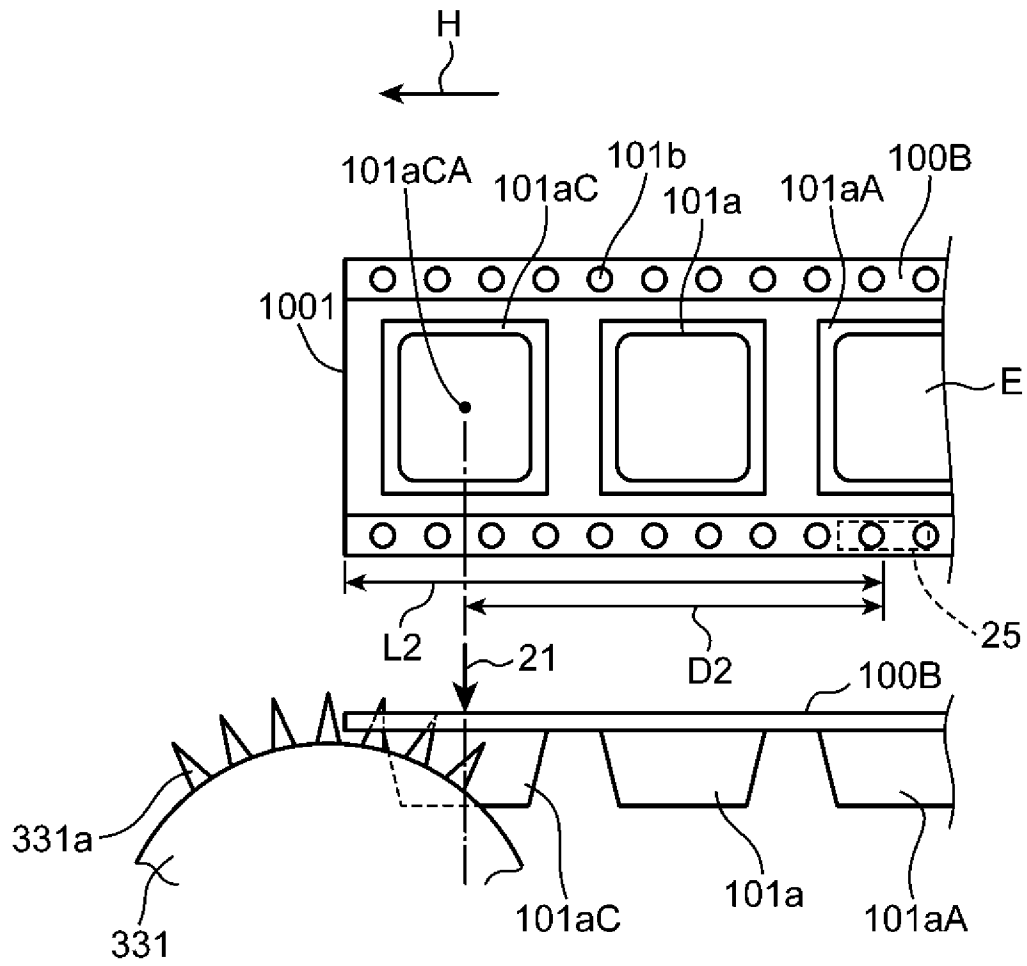
[図14A]



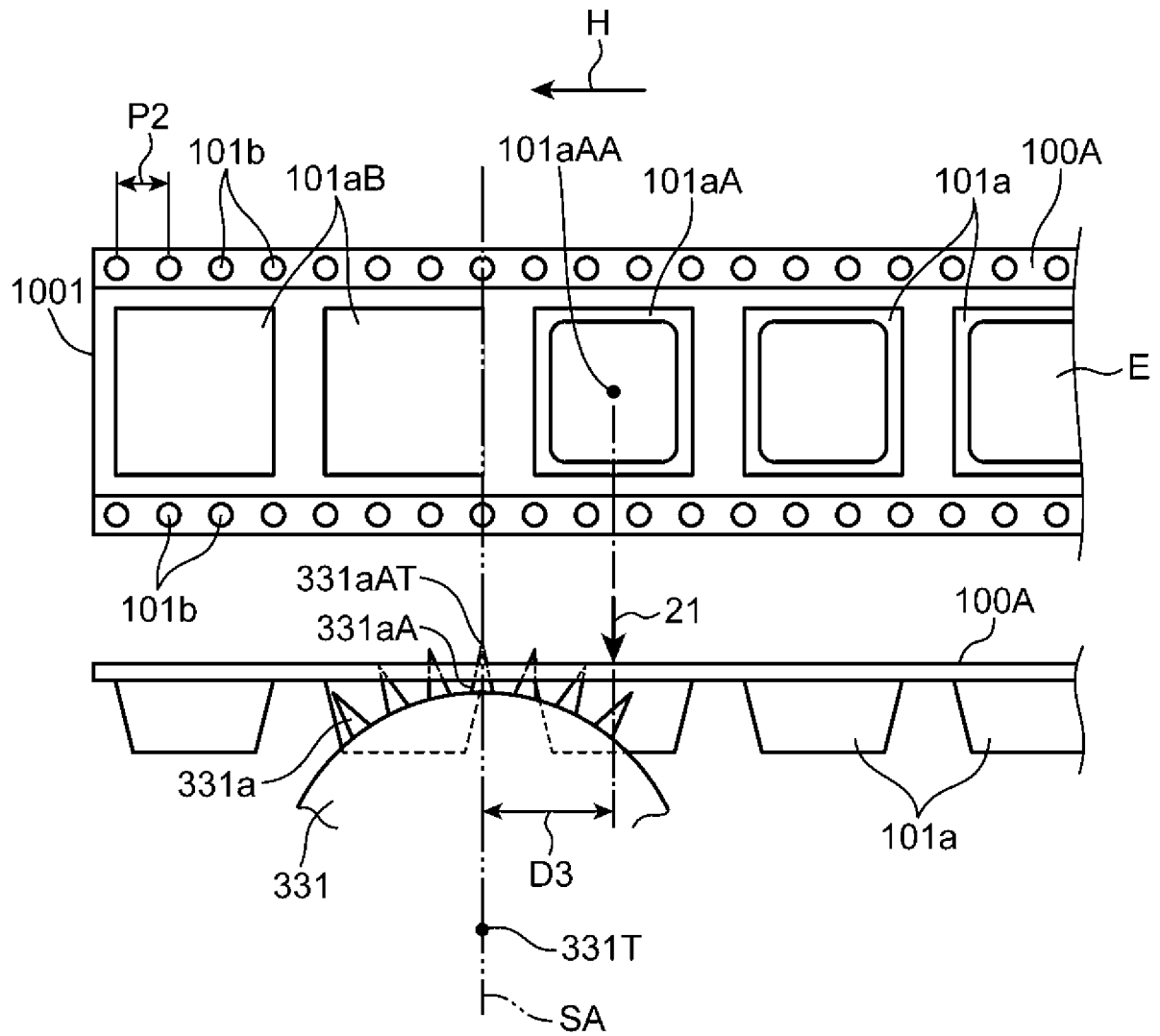
[図14B]



[図15B]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/02(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)

H05K13/00-13/08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-181816 A (Hitachi High-Tech Instruments Co., Ltd.), 15 September 2011 (15.09.2011), paragraphs [0001], [0020] to [0031]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2017-59610 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 23 March 2017 (23.03.2017), paragraphs [0001], [0013] to [0024]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8

☒ 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
15 June 2017 (15.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012171

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 2005-539370 A (Delaware Capital Formation, Inc.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0001], [0017] to [0059]; fig. 1 to 8 & US 2003/0219330 A1 paragraphs [0005], [0028] to [0069]; fig. 1 to 8 & WO 2003/101172 A1	1-8
A	JP 2011-155051 A (Hitachi High-Tech Instruments Co., Ltd.), 11 August 2011 (11.08.2011), paragraphs [0001], [0018] to [0060]; fig. 1 to 6 & CN 102137590 A & KR 10-2011-0088435 A	1-8
A	JP 2012-142347 A (Hitachi High-Tech Instruments Co., Ltd.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0001], [0014] to [0048]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-8
A	JP 2004-268916 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0001], [0017] to [0031]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8
A	US 2003/0159279 A1 (BACHTHALER Thomas), 28 August 2003 (28.08.2003), paragraphs [0001], [0021] to [0024]; fig. 1 to 2 & WO 2001/065904 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K13/02(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. H05K13/00-13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-181816 A (株式会社日立ハイテクインスツルメンツ) 2011.09.15, 段落 0001, 段落 0020-0031, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2017-59610 A (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2017.03.23, 段落 0001, 段落 0013-0024, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2005-539370 A (デラウェア キャピタル フォーマーション インク) 2005.12.22, 段落 0001, 段落 0017-0059, 図 1-8 & US 2003/0219330 A1 段落 0005, 段落 0028-0069, 図 1-8	1-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

15.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

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)

中田 誠二郎

3 F

9252

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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
	& WO 2003/101172 A1	
A	JP 2011-155051 A (株式会社日立ハイテクインスツルメンツ) 2011.08.11, 段落 0001, 段落 0018-0060, 図 1-6 & CN 102137590 A & KR 10-2011-0088435 A	1 - 8
A	JP 2012-142347 A (株式会社日立ハイテクインスツルメンツ) 2012.07.26, 段落 0001, 段落 0014-0048, 図 1-7 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2004-268916 A (株式会社村田製作所) 2004.09.30, 段落 0001, 段落 0017-0031, 図 1-2 (ファミリーなし)	1 - 8
A	US 2003/0159279 A1 (BACHTHALER Thomas) 2003.08.28, 段落 0001, 段落 0021-0024, 図 1-2 & WO 2001/065904 A1	1 - 8