

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月24日(24.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/092191 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/083823

(22) 国際出願日: 2016年11月15日(15.11.2016)

(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).

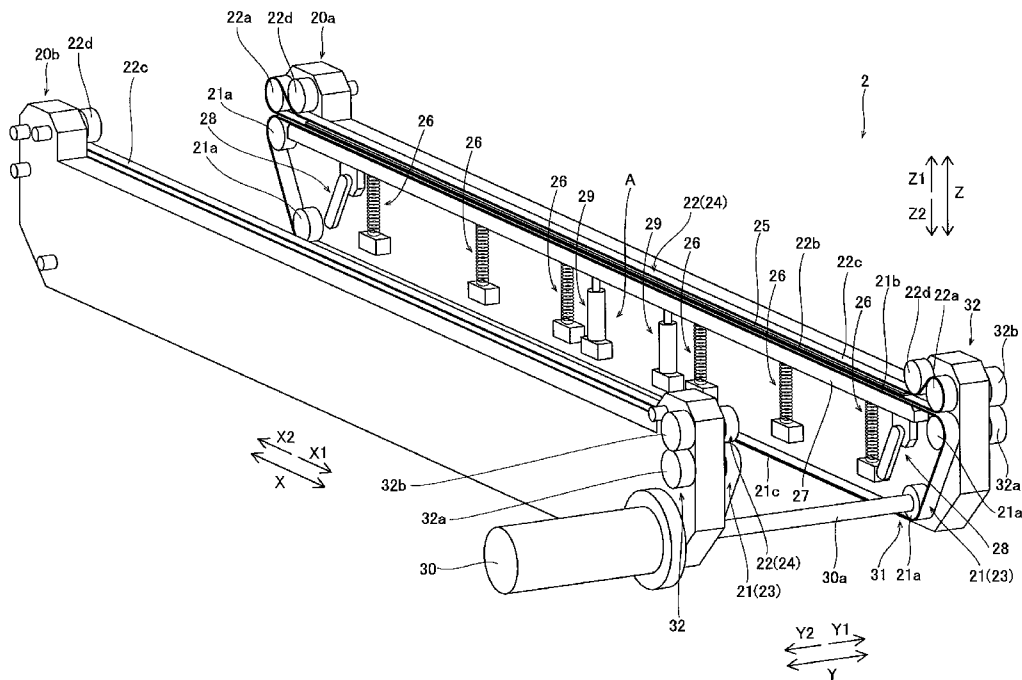
(72) 発明者: 寺田 裕英 (TERADA, Hirohide); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 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, 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,

(54) Title: SUBSTRATE WORK DEVICE

(54) 発明の名称: 基板作業装置



(57) Abstract: A substrate work device (100) is provided with a substrate transport unit (2) that transports a substrate (P) on which a component E is to be mounted. The substrate transport unit includes a lower transport member (21) and an upper transport member (22). The substrate transport unit is configured to transport the substrate in a state where both ends of the substrate in a direction orthogonal to the transport direction within a horizontal plane are sandwiched in the vertical direction, between the lower transport member and the upper transport member.

[続葉有]

WO 2018/092191 A1

NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,
RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: この基板作業装置(100)は、部品Eが実装される基板(P)を搬送する基板搬送部(2)を備える。そして、基板搬送部は、下側搬送部材(21)と、上側搬送部材(22)と、を有する。そして、基板搬送部は、下側搬送部材と上側搬送部材との間に、水平面内で搬送方向と直交する方向の基板の両端部を上下方向に挟み込んだ状態で、基板を搬送するように構成されている。

明 細 書

発明の名称： 基板作業装置

技術分野

[0001] この発明は、基板作業装置に関し、特に、基板搬送部を備える基板作業装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、基板搬送部を備える基板作業装置が知られている。このような基板作業装置は、特開 2 0 0 7 - 3 1 7 9 1 1 号公報に開示されている。

[0003] 特開 2 0 0 7 - 3 1 7 9 1 1 号公報には、電子部品が実装される基板を搬送する基板搬送装置（基板搬送部）と、基板搬送装置により所定の位置に搬送された基板に電子部品を実装する移載ヘッドとを備える電子部品実装装置（基板作業装置）が開示されている。この電子部品実装装置では、基板搬送装置は、一對のコンベアベルトを有し、一對のコンベアベルト上に、水平面内で搬送方向と直交する方向の基板の両端部のそれぞれを配置した状態で、基板を搬送するように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 7 - 3 1 7 9 1 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特開 2 0 0 7 - 3 1 7 9 1 1 号公報に記載の電子部品実装装置では、基板が単にコンベアベルト上に配置されただけの状態で搬送されるので、加減速時に基板がコンベアベルトの動きに追従できずに、コンベアベルト上を滑る場合がある。このため、基板搬送部による基板の搬送速度を上げることができず、基板の搬送に要する時間を短縮することが困難であるという問題点がある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、こ

の発明の1つの目的は、基板の搬送に要する時間を短縮することが可能な基板搬送部を備える基板作業装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の一の局面による基板作業装置は、部品が実装される基板を搬送する基板搬送部を備え、記基板搬送部は、摩擦力により基板を搬送する下側搬送部材と、下側搬送部材と上下方向に対向するように配置され、摩擦力により基板を搬送する上側搬送部材と、を有し、下側搬送部材と上側搬送部材との間に、水平面内で搬送方向と直交する方向の基板の両端部を上下方向に挟み込んだ状態で、基板を搬送するように構成されている。

[0008] この発明の一の局面による基板作業装置では、基板搬送部を、下側搬送部材と上側搬送部材との間に、水平面内で搬送方向と直交する方向の基板の両端部を上下方向に挟み込んだ状態で、基板を搬送するように構成する。これにより、基板が単に下側搬送部材上に載置されただけの状態で搬送される場合と異なり、基板が下側搬送部材と上側搬送部材との間に挟み込まれた状態で搬送されるので、加減速時に基板が下側搬送部材の動きに追従できずに、下側搬送部材上を滑ることを抑制することができる。その結果、基板搬送部による基板の搬送速度を上げることができるので、その分、基板の搬送に要する時間を短縮することができる。また、基板が下側搬送部材上を滑ることが抑制されるので、予め決められた基板作業位置に基板を正確かつ迅速に位置決めすることができる。その結果、基板の位置決め作業に要する時間を短縮することができる。また、基板が下側搬送部材と上側搬送部材との間に挟み込まれるので、反りを矯正した状態で基板を搬送することができる。その結果、基板の反りに起因して、搬送部材（下側搬送部材および上側搬送部材）の外側に基板が乗り上げてしまうことを抑制することができる。この効果は、薄型の基板や大型の基板などの比較的反りが大きい基板を搬送する場合に、特に有効である。また、基板が下側搬送部材と上側搬送部材との間に挟み込まれた状態で搬送されるので、搬送時に基板が振動することを抑制することができる。その結果、基板が振動することに起因して、基板上に配置さ

れたはんだや部品などの部材が位置ずれすることを抑制することができる。

[0009] 上記一の局面による基板作業装置において、好ましくは、下側搬送部材と上側搬送部材とのうちの少なくともいずれか一方は、下側搬送部材と上側搬送部材との間に基板が搬入されることにより、基板搬入前の状態から上下方向に移動する可動側搬送部材として構成されており、基板搬送部は、可動側搬送部材としての下側搬送部材と上側搬送部材とのうちの一方を、下側搬送部材と上側搬送部材とのうちの他方に向かって上下方向に押し付ける第1押し付け部をさらに有する。このように構成すれば、下側搬送部材と上側搬送部材との間において基板をより大きい力で挟み込むことができるので、基板が下側搬送部材上を滑ることをより抑制することができる。また、搬送時に基板が振動することをより抑制できるとともに、反りをより矯正した状態で基板を搬送することができる。

[0010] この場合、好ましくは、下側搬送部材と上側搬送部材とのうちのいずれか一方は、可動側搬送部材として構成されており、下側搬送部材と上側搬送部材とのうちのいずれか他方は、基板の搬入の前後で、上下方向に移動しない固定側搬送部材として構成されており、第1押し付け部は、可動側搬送部材を、固定側搬送部材に向かって上下方向に押し付けるように構成されている。このように構成すれば、下側搬送部材および上側搬送部材の両方が可動側搬送部材として構成されている場合と異なり、上下方向に位置決めした状態で基板を搬送することができるので、安定して基板を搬送することができる。

[0011] 上記第1押し付け部が可動側搬送部材を固定側搬送部材に向かって押し付ける構成において、好ましくは、可動側搬送部材は、コンベアベルトであり、基板搬送部は、コンベアベルトと第1押し付け部との間に配置され、コンベアベルトが延びる方向に沿って延びる板状のベルト押付用部材をさらに有し、第1押し付け部は、ベルト押付用部材を介して、可動側搬送部材としてのコンベアベルトを、固定側搬送部材に向かって上下方向に押し付けるように構成されている。このように構成すれば、ベルト押付用部材により可動側搬送部材としてのコンベアベルトを一様に押すことができるので、可動側搬送部材

としてのコンベアベルトに第1押付け部による押し付け力を均一に加えることができる。その結果、可動側搬送部材と固定側搬送部材との間に挟まれる基板に第1押付け部による押し付け力を均一に加えることができるので、基板搬送部における基板の搬送位置によらず安定して基板を挟み込むことができる。

[0012] 上記基板搬送部が第1押付け部をさらに有する構成において、好ましくは、基板搬送部は、第1押付け部よりも大きい押し付け力を有し、可動側搬送部材としての下側搬送部材と上側搬送部材とのうちの一方を、下側搬送部材と上側搬送部材とのうちの他方に向かって上下方向に押し付けることにより、基板を基板作業位置で固定するための第2押付け部をさらに有する。このように構成すれば、第1押付け部による押し付け力が基板を固定する程には大きくない場合にも、基板作業位置では、第1押付け部よりも大きい押し付け力を有する第2押付け部により基板を確実に固定することができる。

[0013] 上記一の局面による基板作業装置において、好ましくは、下側搬送部材および上側搬送部材は、コンベアベルトである。このように構成すれば、搬送方向に沿って延びるコンベアベルトとしての下側搬送部材と上側搬送部材とにより、基板の両端部の全体を一様に挟み込むことができる。

[0014] 上記一の局面による基板作業装置において、好ましくは、下側搬送部材は、コンベアベルトであり、上側搬送部材は、コンベアローラである。このように構成すれば、コンベアベルトとしての下側搬送部材とコンベアローラとしての上側搬送部材とにより、基板を容易に挟み込むことができる。

[0015] 上記一の局面による基板作業装置において、好ましくは、基板搬送部は、基板を待機させるためのバッファ用搬送部と、基板作業が行われる基板作業用搬送部と、を含み、バッファ用搬送部と基板作業用搬送部とは、それぞれ、下側搬送部材と上側搬送部材とを有し、バッファ用搬送部と基板作業用搬送部とは、それぞれ、下側搬送部材と上側搬送部材との間に、水平面内で搬送方向と直交する方向の基板の両端部を上下方向に挟み込んだ状態で、基板を搬送するように構成されている。このように構成すれば、基板搬送部が複

数の搬送部（バッファ用搬送部および基板作業用搬送部）に分割されている場合にも、搬送部の各々において、下側搬送部材と上側搬送部材との間に挟み込まれた状態で基板を搬送することができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、上記のように、基板の搬送に要する時間を短縮することが可能な基板搬送部を備える基板作業装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1および第2実施形態による基板作業装置の全体構成を示す図である。

[図2]第1実施形態の基板作業装置の基板搬送部を示す斜視図である。

[図3]第1実施形態の基板作業装置の基板搬送部をY1方向から見た模式的な図である。

[図4]第1実施形態の基板作業装置の基板搬送部をX2方向から見た図である。

[図5]第1実施形態の基板作業装置の基板搬送部をZ2方向から見た図である。

[図6]図7の600-600線に沿った断面を示す模式的な図である。

[図7]第1実施形態の基板作業装置において基板が搬入される前の状態を示す模式的な図である。

[図8]第1実施形態の基板作業装置において基板が搬入された直後の状態を示す模式的な図である。

[図9]第1実施形態の基板作業装置において基板が固定された状態を示す模式的な図である。

[図10]第1実施形態の基板作業装置において基板が搬出される直前の状態を示す模式的な図である。

[図11]第2実施形態の基板作業装置の基板搬送部を示す斜視図である。

[図12]第2実施形態の基板作業装置の基板搬送部をY1方向から見た模式的な図である。

[図13]第1実施形態の変形例による基板作業装置の基板搬送部を示す模式的な図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。以下の説明では、基板Pの搬送方向をX方向とし、水平面内でX方向と直交する方向をY方向とし、水平面と直交する上下方向をZ方向とする。また、搬送方向の上流側をX2方向側とし、搬送方向の下流側をX1方向側とする。

[0019] [第1実施形態]

(基板作業装置の構成)

まず、図1を参照して、本発明の第1実施形態による基板作業装置100の構成について説明する。

[0020] 基板作業装置100は、図1に示すように、IC、トランジスタ、コンデンサおよび抵抗などの部品E（電子部品）を、プリント基板などの基板Pに実装する基板作業を行う部品実装装置である。

[0021] また、基板作業装置100は、基台1と、基板搬送部2と、基板作業部3と、支持部4と、レール部5と、部品撮像部6と、マーク撮像部7と、制御部8とを備えている。

[0022] 基台1は、基板作業装置100において各構成要素を配置する基礎となる台である。基台1上には、基板搬送部2、レール部5および部品撮像部6が設けられている。また、基台1内には、制御部8が設けられている。また、基台1には、Y方向の両側（Y1側およびY2側）に、複数のテープフィーダ10を配置可能なフィーダ配置部1aがそれぞれ設けられている。

[0023] テープフィーダ10は、基板Pに実装される部品Eを供給する装置である。テープフィーダ10は、複数の部品Eを保持した部品供給テープが巻き回されたリール（図示せず）を保持している。また、テープフィーダ10は、基板作業部3による部品Eの取出しのための吸着動作に応じて、保持されたリールを回転させて部品供給テープを送出することにより、部品Eを供給するように構成されている。

- [0024] 基板搬送部 2 は、基板作業装置 100 の外部から実装前の基板 P を搬入し、基板 P を搬送方向（X 方向）に搬送し、基板作業装置 100 の外部に実装後の基板 P を搬出するように構成されている。また、基板搬送部 2 は、搬入された基板 P を基板作業位置 A まで搬送するとともに、基板作業位置 A において固定するように構成されている。なお、基板搬送部 2 の詳細な構成は、後述する。
- [0025] 基板作業部 3 は、部品実装用のヘッドユニットであり、基板搬送部 2 により搬送された基板 P に基板作業として部品実装作業を行うように構成されている。基板作業部 3 は、複数（5 つ）のヘッド（実装ヘッド）3 a を含んでいる。複数のヘッド 3 a の各々は、真空発生装置（図示せず）に接続されており、真空発生装置から供給される負圧によって、先端に装着されたノズル（図示せず）に部品 E を吸着可能に構成されている。
- [0026] 支持部 4 は、基板作業部 3 を搬送方向（X 方向）に移動可能に支持するように構成されている。具体的には、支持部 4 は、搬送方向に延びるボールねじ軸 4 1 と、ボールねじ軸 4 1 を回転させる X 軸モータ 4 2 とを含んでいる。基板作業部 3 には、支持部 4 のボールねじ軸 4 1 と係合するボールナット 3 b が設けられている。基板作業部 3 は、X 軸モータ 4 2 によりボールねじ軸 4 1 が回転されることにより、ボールねじ軸 4 1 と係合するボールナット 3 b とともに、支持部 4 に沿って搬送方向に移動可能に構成されている。
- [0027] 一对のレール部 5 は、支持部 4 を Y 方向に移動可能に支持するように構成されている。具体的には、レール部 5 は、支持部 4 の X 方向の両端部を Y 方向に移動可能に支持する一对のガイドレール 5 1 と、Y 方向に延びるボールねじ軸 5 2 と、ボールねじ軸 5 2 を回転させる Y 軸モータ 5 3 とを含んでいる。支持部 4 には、レール部 5 のボールねじ軸 5 2 と係合するボールナット 4 3 が設けられている。支持部 4 は、Y 軸モータ 5 3 によりボールねじ軸 5 2 が回転されることにより、ボールねじ軸 5 2 と係合するボールナット 4 3 とともに、一对のレール部 5 に沿って Y 方向に移動可能に構成されている。
- [0028] このような構成により、基板作業部 3 は、基台 1 上を水平方向（X 方向）

よびY方向)に移動可能に構成されている。これにより、基板作業部3は、テープフィーダ10の上方に移動して、テープフィーダ10から供給される部品Eを取得(吸着)することが可能である。また、基板作業部3は、基板作業位置Aにおいて固定された基板Pの上方に移動して、取得(吸着)された部品Eを基板Pに実装することが可能である。

[0029] 部品撮像部6は、基板Pに対する部品Eの実装作業に先立ってヘッド3aに吸着された部品Eを撮像する部品認識用のカメラである。部品撮像部6は、基台1の上面上に固定されており、部品Eの下方(Z2方向)から、ヘッド3aに吸着された部品Eを撮像するように構成されている。部品撮像部6による部品Eの撮像画像に基づいて、制御部8は、部品Eの吸着状態(回転姿勢およびヘッド3aに対する吸着位置)を取得(認識)するように構成されている。

[0030] マーク撮像部7は、基板Pに対する部品Eの実装作業に先立って基板Pの上面に付された位置認識マーク(フィデューシャルマーク)Fを撮像するマーク認識用のカメラである。位置認識マークFは、基板Pの位置を認識するためのマークである。位置認識マークFによる位置認識マークFの撮像結果に基づいて、制御部8は、基板作業位置Aにおいて固定された基板Pの正確な位置および姿勢を取得(認識)するように構成されている。

[0031] 制御部8は、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、およびRAM(Random Access Memory)などを含み、基板作業装置100の動作を制御する制御回路である。制御部8は、基板搬送部2、テープフィーダ10、X軸モータ42およびY軸モータ53などを生産プログラムに従って制御することにより、基板作業部3により基板実装作業を行わせるように構成されている。

[0032] (基板搬送部の構成)

次に、図2～図6を参照して、第1実施形態による基板搬送部2の詳細な構成について説明する。

[0033] 基板搬送部2は、図2に示すように、一对のコンベア部20aおよび20bを含んでいる。Y1方向側のコンベア部20aは、基板PのY1方向側の端部Paを保持するとともに、基板Pを搬送方向（X方向）に搬送する機能を有している。また、Y2方向側のコンベア部20bは、基板PのY2方向側の端部Pbを保持するとともに、基板Pを搬送方向に搬送する機能を有している。基板搬送部2は、一对のコンベア部20aおよび20bにより、水平面内で搬送方向と直交するY方向の基板Pの両端部（PaおよびPb）をそれぞれ保持した状態で、基板Pを搬送するように構成されている。基板搬送部2では、基板Pの実装面にはんだなどの接合材や既に実装済みの部品Eが配置されているため、接合材と干渉しないように、Y方向の基板Pの両端部（PaおよびPb）のみが保持され、両端部（PaおよびPb）の間の部分は保持されない。なお、コンベア部20aおよび20bは、実質的に同様の構成を有している。

[0034] ここで、第1実施形態では、基板搬送部2のコンベア部20a（20b）は、摩擦力により基板Pを搬送する下側搬送部材21と、下側搬送部材21と上下方向（Z方向）に対向するように、下側搬送部材21の上方に配置され、摩擦力により基板Pを搬送する上側搬送部材22とを有している。基板搬送部2は、コンベア部20aおよび20bの下側搬送部材21と上側搬送部材22との間に、Y方向の基板Pの両端部（PaおよびPb）を上下方向に挟み込んだ状態で、基板Pを搬送するように構成されている。

[0035] 図2～図6に示すように、下側搬送部材21および上側搬送部材22は、共に、輪状のコンベアベルトである。輪状のコンベアベルトである下側搬送部材21は、複数（4つ）のプーリ21aに掛け回されている。また、輪状のコンベアベルトである上側搬送部材22は、複数（2つ）のプーリ22aに掛け回されている。

[0036] 輪状のコンベアベルトである下側搬送部材21は、基板Pと接触して摩擦力により基板Pを搬送する接触部分21bと、基板Pと接触せず基板Pを搬送しない非接触部分21cとを含んでいる。接触部分21bは、輪状のコン

ベアベルトのうちの上側の部分であって、基板搬送部 2 のコンベア部 20 a (20 b) における基板 P の搬入側端部 (X 2 方向側の端部) から搬出側端部 (X 1 方向側の端部) まで、搬送方向に沿って延びている。

[0037] また、輪状のコンベアベルトである上側搬送部材 22 は、基板 P と接触して摩擦力により基板 P を搬送する接触部分 22 b と、基板 P と接触せず基板 P を搬送しない非接触部分 22 c とを含んでいる。接触部分 22 b は、輪状のコンベアベルトのうちの下側の部分であって、基板搬送部 2 のコンベア部 20 a (20 b) における基板 P の搬入側端部 (X 2 方向側の端部) の近傍から搬出側端部 (X 1 方向側の端部) の近傍まで、搬送方向に沿って延びている。

[0038] 下側搬送部材 21 および上側搬送部材 22 は、下側搬送部材 21 の接触部分 21 b における基板 P との接触面と、上側搬送部材 22 の接触部分 22 b における基板 P との接触面とが、上下方向に互いに対向するように配置されている。つまり、基板搬送部 2 では、下側搬送部材 21 の接触面と上側搬送部材 22 の接触面との間に、Y 方向の基板 P の両端部 (P a および P b) を上下方向に挟み込んだ状態で、基板 P が搬送される。また、下側搬送部材 21 および上側搬送部材 22 は、基板 P の搬入前の状態で、下側搬送部材 21 の接触面と上側搬送部材の接触面との間に隙間 S (図 4 参照) を有するように上下方向に離間して配置されている。これにより、下側搬送部材 21 と上側搬送部材 22 との間に基板 P を容易に搬入することが可能である。

[0039] 下側搬送部材 21 は、基板 P の搬入により、接触部分 21 b が上下方向 (Z 方向) に撓み変形可能に構成されている。第 1 実施形態では、下側搬送部材 21 は、下側搬送部材 21 と上側搬送部材 22 との間に基板 P が搬入されることにより、基板 P の搬入前の状態から接触部分 21 b が下方向 (Z 2 方向) に移動する可動側搬送部材 23 として構成されている。

[0040] 一方、上側搬送部材 22 は、基板 P の搬入により、接触部分 22 b が上下方向に撓み変形しないように構成されている。第 1 実施形態では、上側搬送部材 22 は、基板 P の搬入の前後で、上下方向 (Z 方向) に移動しない固定

側搬送部材 2 4 として構成されている。基板搬送部 2 では、上側搬送部材 2 2 の接触部分 2 2 b と非接触部分 2 2 c との間に、上側搬送部材 2 2 の接触部分 2 2 b の上方向（Z 1 方向）への移動を規制する板状の規制部材 2 5 が設けられている。規制部材 2 5 は、接触部分 2 2 b の搬入側端部（X 2 方向側の端部）の近傍から搬出側端部（X 1 方向側の端部）の近傍まで、上側搬送部材 2 2 の接触部分 2 2 b に沿って延びており、上側搬送部材 2 2 の接触部分 2 2 b の接触面とは反対側の裏面と接触するように配置されている。また、規制部材 2 5 は、上下方向の位置が移動しないように固定されており、上側搬送部材 2 2 の接触部分 2 2 b の裏面と接触することによって、上側搬送部材 2 2 の上方向への移動を規制するように構成されている。

[0041] また、第 1 実施形態では、図 2 および図 3 に示すように、基板搬送部 2 は、可動側搬送部材 2 3 としての下側搬送部材 2 1 を、固定側搬送部材 2 4 としての上側搬送部材 2 2 に向かって上方（Z 1 方向）に押し付ける複数（6 つ）の第 1 押付け部 2 6 を有している。複数の第 1 押付け部 2 6 は、下側搬送部材 2 1 と上側搬送部材 2 2 との間に基板 P を挟んだ状態で、基板 P を搬送可能な押し付け力で、可動側搬送部材 2 3 としての下側搬送部材 2 1 を、固定側搬送部材 2 4 としての上側搬送部材 2 2 に押し付けるように構成されている。また、複数の第 1 押付け部 2 6 は、実質的に同様の構成を有している。

[0042] 第 1 押付け部 2 6 は、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b の裏面側（Z 2 方向側）において、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b と非接触部分 2 1 c との間に配置されている。つまり、第 1 押付け部 2 6 は、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b の裏面側から、可動側搬送部材 2 3 としての下側搬送部材 2 1 に押し付け力を加えるように構成されている。また、第 1 押付け部 2 6 は、バネ部材を含み、下側搬送部材 2 1 と上側搬送部材 2 2 との間に基板 P が搬入された場合に、バネ部材が圧縮されるように構成されている。これにより、第 1 押付け部 2 6 は、下側搬送部材 2 1 と上側搬送部材 2 2 との間に基板 P が搬入された場合に、圧縮されたバネ部材により可動側搬送部材 2 3

を固定側搬送部材 2 4 に向かって押し付けるように構成されている。

[0043] また、第 1 実施形態では、図 2、図 3 および図 6 に示すように、基板搬送部 2 は、下側搬送部材 2 1 と第 1 押付け部 2 6 との間に配置され、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b が延びる方向に沿って延びる板状のベルト押付用部材 2 7 を有している。ベルト押付用部材 2 7 は、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b の搬入側端部（X 2 方向側の端部）の近傍から搬出側端部（X 1 方向側の端部）の近傍まで、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b に沿って延びており、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b の接触面とは反対側の裏面と接触するように配置されている。また、ベルト押付用部材 2 7 は、上下可動部材 2 8 に取り付けられており、上下方向に移動可能に構成されている。これにより、ベルト押付用部材 2 7 は、下側搬送部材 2 1 と上側搬送部材 2 2 との間に基板 P が搬入された場合に、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b とともに、下方向（Z 2 方向）に移動するように構成されている。上下可動部材 2 8 は、平行リンク機構により構成されている。なお、上下可動部材 2 8 には、リニアガイド機構などの平行リンク機構以外の上下可動部材が用いられてもよい。第 1 実施形態では、第 1 押付け部 2 6 は、ベルト押付用部材 2 7 を介して、可動側搬送部材 2 3 としての下側搬送部材 2 1 を、固定側搬送部材 2 4 としての上側搬送部材 2 2 に向かって上方（Z 1 方向）に押し付けるように構成されている。

[0044] また、第 1 実施形態では、基板搬送部 2 は、第 1 押付け部 2 6 よりも大きい押し付け力を有し、可動側搬送部材 2 3 としての下側搬送部材 2 1 を、固定側搬送部材 2 4 としての上側搬送部材 2 2 に向かって上方（Z 1 方向）に押し付けることにより、基板 P を基板作業位置 A において固定するための複数（2 つ）の第 2 押付け部 2 9 を有している。複数の第 2 押付け部 2 9 は、基板搬送部 2 において、基板作業位置 A に対応する位置に配置されている。複数の第 2 押付け部 2 9 は、実質的に同様の構成を有している。

[0045] 第 2 押付け部 2 9 は、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b の裏面側（Z 2 方向側）において、下側搬送部材 2 1 の接触部分 2 1 b と非接触部分 2 1 c

との間に配置されている。つまり、第2押付け部29は、下側搬送部材21の接触部分21bの裏面側から、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21に押し付け力を加えるように構成されている。また、第2押付け部29は、エアシリンダを含んでいる。第2押付け部29は、基板Pの搬送中には、エアシリンダのピストンロッドをエアシリンダ本体の内部に引き込んだ状態にすることにより、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21に押し付け力を加えないように構成されている。また、第2押付け部29は、下側搬送部材21と上側搬送部材22とにより基板Pが基板作業位置Aまで搬送され、基板作業位置Aにおいて停止された場合に、エアシリンダのピストンロッドをエアシリンダ本体の内部から突き出すことにより、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21に押し付け力を加えるように構成されている。これにより、基板作業位置Aにおいて基板Pを固定する場合にのみ、第2押付け部29による押し付け力が、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21に加えられる。また、第1実施形態では、第2押付け部29は、ベルト押付用部材27を介して、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21を、固定側搬送部材24としての上側搬送部材22に向かって上方（Z1方向）に押し付けるように構成されている。

[0046] また、図2、図4および図5に示すように、基板搬送部2は、下側搬送部材21および上側搬送部材22を駆動する駆動モータ30を有している。基板搬送部2では、下側搬送部材21および上側搬送部材22は、単一の駆動モータ30により駆動される。

[0047] 具体的には、図2および図3に示すように、基板搬送部2は、駆動モータ30による駆動力を下側搬送部材21に伝達する第1動力伝達部31と、駆動モータ30による駆動力を上側搬送部材22に伝達する第2動力伝達部32とを有している。

[0048] 第1動力伝達部31は、コンベアベルトである下側搬送部材21が掛け回された複数のプーリ21aのうち、駆動モータ30に接続された軸部30aを介して、駆動モータ30に接続されたプーリ21aを有している。下側搬

送部材 21 は、第 1 動力伝達部 31 としてのプーリ 21a を介して駆動モータ 30 の駆動力が伝達されることにより、駆動されるように構成されている。

[0049] また、第 2 動力伝達部 32 は、コンベアベルトである下側搬送部材 21 が掛け回された複数のプーリ 21a のうちの 1 つと接続されるとともに、接続されたプーリ 21a の回転により回転する第 1 ギヤ 32a と、第 1 ギヤ 32a と係合するとともに、係合された第 1 ギヤ 32a の回転により回転する第 2 ギヤ 32b と、第 2 ギヤ 32b と接続されるとともに、第 2 ギヤ 32b の回転により回転するプーリ 22a とを有している。第 2 動力伝達部 32 を構成するプーリ 22a は、コンベアベルトである下側搬送部材 21 が掛け回された複数のプーリ 22a のうちの 1 つである。上側搬送部材 22 は、プーリ 21a と、第 1 ギヤ 32a と、第 2 ギヤ 32b と、プーリ 22a とを介して、駆動モータ 30 の駆動力が伝達されることにより、駆動されるように構成されている。

[0050] また、基板搬送部 2 は、輪状のコンベアベルトである上側搬送部材 22 の上側を構成する非接触部分 22c の上下方向の高さ位置を規制する複数（2 つ）の位置規制プーリ 22d を有している。複数の位置規制プーリ 22d は、上側搬送部材 22 の上側を構成する非接触部分 22c の上下方向の高さ位置が低くなるように、非接触部分 22c を下方（Z2 方向）に押さえ付けるように構成されている。これにより、上側搬送部材 22 の非接触部分 22c が、基板搬送部 2 の上方を移動する可動部（基板作業部 3）の移動を妨げることを抑制することが可能である。2 つの位置規制プーリ 22d は、それぞれ、上側搬送部材 22 の搬入側端部（X2 方向側の端部）の近傍および搬出側端部（X1 方向側の端部）の近傍に配置されている。

[0051] （基板搬送動作）

次に、図 7 ～図 10 を参照して、第 1 実施形態の基板作業装置 100 による基板搬送動作について説明する。なお、図 7 ～図 10 では、理解を容易にするために、基板搬送部 2 の要部のみを概略的に図示するとともに、各構成

をやや誇張して図示している。

[0052] 図7に示すように、基板Pの搬入前には、下側搬送部材21および上側搬送部材22が、下側搬送部材21の接触面と上側搬送部材22の接触面との間に隙間S（図4参照）を有するように上下方向に離間して配置されている。

[0053] 次に、図8に示すように、上流側（X2方向側）から基板Pが搬入されると、搬入された基板PのY方向の両端部（PaおよびPb）が、下側搬送部材21と上側搬送部材22との間に挟み込まれる。固定側搬送部材24としての上側搬送部材22は、規制部材25により上方向への移動を規制されているので、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21の接触部分21bは、基板Pの厚み分だけ撓むことにより、下方（Z2方向）に移動される。この際、接触部分21bとともに、接触部分21bと接触するベルト押付用部材27も下方に移動される。この結果、第1押付け部26のバネ部材が圧縮されるとともに、圧縮されたバネ部材の押し付け力により、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21が、固定側搬送部材24としての上側搬送部材22に向かって押し付けられる。

[0054] 次に、図9に示すように、搬入された基板Pが下側搬送部材21と上側搬送部材22との間に挟み込まれた状態で、基板作業位置Aまで搬送されると、基板作業位置Aにおいて停止される。そして、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21が、第2押付け部29により、固定側搬送部材24としての上側搬送部材22に向かって上方（Z1方向）に押し付けられる。この結果、基板作業位置Aにおいて停止された基板Pが、基板Pの上方に配置された上側搬送部材22および規制部材25と、基板Pの下方に配置された下側搬送部材21およびベルト押付用部材27とにより挟まれることにより、固定される。そして、基板作業位置Aにおいて固定された状態で、基板作業部3により部品実装作業が行われる。基板作業部3による部品実装作業が完了すると、第2押付け部29による基板Pの固定が解除される。

[0055] 次に、図10に示すように、第2押付け部29による基板Pの固定が解除

されると、基板作業位置 A から下流側（X 1 方向側）に基板 P が搬送される。そして、部品実装作業が完了した基板 P が下流側から搬出される。以上のように、基板作業装置 100 の基板搬送部 2 では、下側搬送部材 21 と上側搬送部材 22 との間に基板 P の両端部（P a および P b）が挟み込まれた状態で、搬入位置から搬出位置まで基板 P が搬送される。

[0056] （第 1 実施形態の効果）

第 1 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0057] 第 1 実施形態では、上記のように、基板搬送部 2 を、下側搬送部材 21 と上側搬送部材 22 との間に、水平面内で搬送方向と直交する方向の基板 P の両端部（P a および P b）を上下方向に挟み込んだ状態で、基板 P を搬送するように構成する。これにより、基板 P が単に下側搬送部材 21 上に載置されただけの状態では搬送される場合と異なり、基板 P が下側搬送部材 21 と上側搬送部材 22 との間に挟み込まれた状態で搬送されるので、加減速時に基板 P が下側搬送部材 21 の動きに追従できずに、下側搬送部材 21 上を滑ることを抑制することができる。その結果、基板搬送部 2 による基板 P の搬送速度を上げることができるので、その分、基板 P の搬送に要する時間を短縮することができる。また、基板 P が下側搬送部材 21 上を滑ることが抑制されるので、予め決められた基板作業位置 A に基板 P を容易に位置決めすることができる。その結果、基板 P の位置決め作業に要する時間を短縮することができる。また、基板 P が下側搬送部材 21 と上側搬送部材 22 との間に挟み込まれるので、反りを矯正した状態で基板 P を搬送することができる。その結果、基板 P の反りに起因して、搬送部材（下側搬送部材 21 および上側搬送部材 22）の外側に基板 P が乗り上げてしまうことを抑制することができる。この効果は、薄型の基板 P や大型の基板 P などの比較的反りが大きい基板 P を搬送する場合に、特に有効である。また、基板 P が下側搬送部材 21 と上側搬送部材 22 との間に挟み込まれた状態で搬送されるので、搬送時に基板 P が振動することを抑制することができる。その結果、基板 P が振動することに起因して、基板 P 上に配置されたはんだや部品 E などの部材が位

置ずれすることを抑制することができる。

[0058] また、第1実施形態では、上記のように、下側搬送部材21を、下側搬送部材21と上側搬送部材22との間に基板Pが搬入されることにより、基板搬入前の状態から上下方向に移動する可動側搬送部材23として構成する。そして、基板搬送部2は、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21を、上側搬送部材22に向かって上下方向に押し付ける第1押付け部26を有する。これにより、下側搬送部材21と上側搬送部材22との間において基板Pをより大きい力で挟み込むことができるので、基板Pが下側搬送部材21上を滑ることをより抑制することができる。また、搬送時に基板Pが振動することをより抑制できるとともに、反りをより矯正した状態で基板Pを搬送することができる。

[0059] また、第1実施形態では、上記のように、上側搬送部材22を、基板Pの搬入の前後で、上下方向に移動しない固定側搬送部材24として構成する。そして、第1押付け部26を、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21を、固定側搬送部材24としての上側搬送部材22に向かって上下方向に押し付けるように構成する。これにより、下側搬送部材21および上側搬送部材22の両方が可動側搬送部材23として構成されている場合と異なり、上下方向に位置決めした状態で基板Pを搬送することができるので、安定して基板Pを搬送することができる。

[0060] また、第1実施形態では、上記のように、可動側搬送部材23としての下側搬送部材21は、コンベアベルトである。そして、基板搬送部2は、コンベアベルトである下側搬送部材21と第1押付け部26との間に配置され、コンベアベルトである下側搬送部材21が延びる方向に沿って延びる板状のベルト押付用部材27を有する。そして、第1押付け部26を、ベルト押付用部材27を介して、可動側搬送部材23としてのコンベアベルト（下側搬送部材21）を、固定側搬送部材24に向かって上下方向に押し付けるように構成する。これにより、ベルト押付用部材27により可動側搬送部材23としてのコンベアベルト（下側搬送部材21）を一様に押すことができるの

で、可動側搬送部材 2 3 としてのコンベアベルト（下側搬送部材 2 1）に第 1 押付け部 2 6 による押し付け力を均一に加えることができる。その結果、可動側搬送部材 2 3 と固定側搬送部材 2 4 との間に挟まれる基板 P に第 1 押付け部 2 6 による押し付け力を均一に加えることができるので、基板搬送部 2 における基板 P の搬送位置によらず安定して基板 P を挟み込むことができる。

[0061] また、第 1 実施形態では、上記のように、基板搬送部 2 は、第 1 押付け部 2 6 よりも大きい押し付け力を有し、可動側搬送部材 2 3 としての下側搬送部材 2 1 を、上側搬送部材 2 2 に向かって上下方向に押し付けることにより、基板 P を基板作業位置 A で固定するための第 2 押付け部 2 9 を有する。これにより、第 1 押付け部 2 6 による押し付け力が基板 P を固定する程には大きくない場合にも、基板作業位置 A では、第 1 押付け部 2 6 よりも大きい押し付け力を有する第 2 押付け部 2 9 により基板 P を確実に固定することができる。また、第 1 実施形態では、基板 P が下側搬送部材 2 1 と上側搬送部材 2 2 との間に挟み込まれた状態で搬送されるので、基板作業位置 A において第 2 押付け部 2 9 による押し付け力が基板 P に加えられた場合に、基板 P が振動することを抑制することができる。その結果、押し付け力を加えた際に基板 P が振動することに起因して、基板 P 上に配置されたはんだや部品 E などの部材が位置ずれすることを抑制することができる。

[0062] また、第 1 実施形態では、上記のように、下側搬送部材 2 1 および上側搬送部材 2 2 は、コンベアベルトである。これにより、搬送方向に沿って延びるコンベアベルトとしての下側搬送部材 2 1 と上側搬送部材 2 2 とにより、基板 P の両端部（P a および P b）の全体を一様に挟み込むことができる。

[0063] [第 2 実施形態]

次に、図 1、図 1 1 および図 1 2 を参照して、第 2 実施形態について説明する。この第 2 実施形態では、上記第 1 実施形態と異なり、基板搬送部が複数の搬送部に分割されている例について説明する。なお、上記第 1 実施形態と同一の構成については、図中において同じ符号を付して図示し、その説明

を省略する。

[0064] (基板作業装置の構成)

本発明の第2実施形態による基板作業装置200は、図1に示すように、基板搬送部102を備える点で、上記第1実施形態の基板作業装置100と相違する。

[0065] 第2実施形態では、図11および図12に示すように、基板搬送部102は、第1搬送部202と、第2搬送部302と、第3搬送部402とを含み、複数(3つ)の搬送部に分割されている。第1搬送部202と、第2搬送部302と、第3搬送部402とは、互いに独立して基板Pを搬送可能に構成されている。なお、第1搬送部202および第3搬送部402は、共に、特許請求の範囲の「バッファ用搬送部」の一例である。また、第2搬送部302は、特許請求の範囲の「基板作業用搬送部」の一例である。

[0066] 第1搬送部202は、基板搬送部102において上流側(X2方向側)に配置されており、基板作業装置200の外部から実装前の基板Pを搬入するように構成されている。また、第1搬送部202は、実装前の基板Pを基板作業装置200の内部において待機させるためのバッファ用搬送部としての機能を有している。

[0067] 第2搬送部302は、第1搬送部202と第3搬送部402との間に配置されており、第1搬送部202から実装前の基板Pを受け取るとともに、受け取った実装前の基板Pを基板作業位置Aまで搬送するように構成されている。また、第2搬送部302は、基板作業位置Aにおいて、実装前の基板Pを固定するように構成されている。第2搬送部302では、基板作業位置Aにおいて基板Pが固定された状態で、基板作業部3(図1参照)による基板作業としての部品実装作業が行われる。つまり、第2搬送部302は、基板作業が行われる基板作業用搬送部としての機能を有している。

[0068] 第3搬送部402は、基板搬送部102において下流側(X1方向側)に配置されており、第2搬送部302から実装後の基板Pを受け取り、基板作業装置200の外部に実装後の基板Pを搬出するように構成されている。ま

た、第3搬送部402は、実装後の基板Pを基板作業装置200の内部において待機させるためのバッファ用搬送部としての機能を有している。

[0069] ここで、第2実施形態では、第1搬送部202と、第2搬送部302と、第3搬送部402とは、それぞれ、下側搬送部材221（321、421）と、上側搬送部材222（322、422）とを有している。第1搬送部202と、第2搬送部302と、第3搬送部402とは、それぞれ、下側搬送部材221（321、421）と上側搬送部材222（322、422）との間に、Y方向の基板Pの両端部（PaおよびPb）を上下方向に挟み込んだ状態で、基板Pを搬送するように構成されている。なお、第1搬送部202と、第2搬送部302と、第3搬送部402とは、実質的に同様の構成を有している。

[0070] 輪状のコンベアベルトである下側搬送部材221（321、421）は、複数（4つ）のプーリ221a（321a、421a）に掛け回されている。また、輪状のコンベアベルトである上側搬送部材222（322、422）は、複数（2つ）のプーリ222a（322a、422a）に掛け回されている。

[0071] 輪状のコンベアベルトである下側搬送部材221（321、421）は、基板Pと接触して摩擦力により基板Pを搬送する接触部分221b（321b、421b）と、基板Pと接触せず基板Pを搬送しない非接触部分221c（321c、421c）とを含んでいる。また、下側搬送部材221（321、421）は、可動側搬送部材223（323、324）として構成されている。なお、可動側搬送部材223（323、423）としての下側搬送部材221（321、421）は、第1実施形態の可動側搬送部材23としての下側搬送部材21と対応しており、同様の構成を有する。このため、詳細な説明を省略する。以下においても、第1実施形態と同様の構成については、その旨を記載し、詳細な説明を省略する。

[0072] 輪状のコンベアベルトである上側搬送部材222（322、422）は、基板Pと接触して摩擦力により基板Pを搬送する接触部分222b（322

b、4 2 2 b) と、基板 P と接触せず基板 P を搬送しない非接触部分 2 2 2 c (3 2 2 c、4 2 2 c) とを含んでいる。また、上側搬送部材 2 2 2 (3 2 2、4 2 2) は、固定側搬送部材 2 2 4 (3 2 4、4 2 4) として構成されている。なお、固定側搬送部材 2 2 4 (3 2 4、4 2 4) としての上側搬送部材 2 2 2 (3 2 2、4 2 2) は、第 1 実施形態の固定側搬送部材 2 4 としての上側搬送部材 2 2 と対応しており、同様の構成を有する。

[0073] また、第 1 搬送部 2 0 2 (第 2 搬送部 3 0 2、第 3 搬送部 4 0 2) には、規制部材 2 2 5 (3 2 5、4 2 5) と、第 1 押付け部 2 2 6 (3 2 6、4 2 6) と、ベルト押付用部材 2 2 7 (3 2 7、4 2 7) と、上下可動部材 2 2 8 (3 2 8、4 2 8) とが設けられている。なお、規制部材 2 2 5 (3 2 5、4 2 5) と、第 1 押付け部 2 2 6 (3 2 6、4 2 6) と、ベルト押付用部材 2 2 7 (3 2 7、4 2 7) と、上下可動部材 2 2 8 (3 2 8、4 2 8) とは、それぞれ、第 1 実施形態の規制部材 2 5 と、第 1 押付け部 2 6 と、ベルト押付用部材 2 7 と、上下可動部材 2 8 とに対応しており、同様の構成を有する。

[0074] また、第 2 実施形態では、第 2 搬送部 3 0 2 にのみ、第 2 押付け部 3 2 9 が設けられている。第 2 実施形態では、第 1 搬送部 2 0 2 と第 3 搬送部 4 0 2 とには、第 2 押付け部 3 2 9 が設けられていない。なお、第 2 押付け部 3 2 9 は、第 1 実施形態の第 2 押付け部 2 9 に対応しており、同様の構成を有する。

[0075] また、第 2 実施形態では、図 1 1 に示すように、第 1 搬送部 2 0 2 と、第 2 搬送部 3 0 2 と、第 3 搬送部 4 0 2 とには、それぞれ、下側搬送部材 2 2 1 (3 2 1、4 2 1) および上側搬送部材 2 2 2 (3 2 2、4 2 2) を駆動する駆動モータ 2 3 0 (3 3 0、4 3 0) が設けられている。駆動モータ 2 3 0 (3 3 0、4 3 0) による下側搬送部材 2 2 1 (3 2 1、4 2 1) および上側搬送部材 2 2 2 (3 2 2、4 2 2) への動力伝達機構は、第 1 実施形態と同様である。また、第 1 搬送部 2 0 2 (第 2 搬送部 3 0 2、第 3 搬送部 4 0 2) には、位置規制プーリ 2 2 2 d (3 2 2 d、4 2 2 d) が設けられ

ている。なお、位置規制プーリ 2 2 2 d (3 2 2 d、4 2 2 d) は、第 1 実施形態の位置規制プーリ 2 2 d と対応しており、同様の構成を有する。

[0076] なお、第 2 実施形態のその他の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0077] (第 2 実施形態の効果)

第 2 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0078] 第 2 実施形態では、上記のように、基板搬送部 1 0 2 は、基板 P を待機させるための第 1 搬送部 2 0 2 および第 3 搬送部 4 0 2 と、基板 P 作業が行われる第 2 搬送部 3 0 2 と、を含んでいる。そして、第 1 搬送部 2 0 2 および第 3 搬送部 4 0 2 と第 2 搬送部 3 0 2 とは、それぞれ、下側搬送部材 2 2 1 (3 2 1、4 2 1) と上側搬送部材 2 2 2 (3 2 2、4 2 2) とを有する。そして、第 1 搬送部 2 0 2 および第 3 搬送部 4 0 2 と第 2 搬送部 3 0 2 とを、それぞれ、下側搬送部材 2 2 1 (3 2 1、4 2 1) と上側搬送部材 2 2 2 (3 2 2、4 2 2) との間に、水平面内で搬送方向と直交する方向の基板 P の両端部 (P a および P b) を上下方向に挟み込んだ状態で、基板 P を搬送するように構成する。これにより、基板搬送部 1 0 2 が複数の搬送部 (第 1 搬送部 2 0 2、第 2 搬送部 3 0 2 および第 3 搬送部 4 0 2) に分割されている場合にも、搬送部の各々において、下側搬送部材 2 2 1 (3 2 1、4 2 1) と上側搬送部材 2 2 2 (3 2 2、4 2 2) との間に挟み込まれた状態で基板 P を搬送することができる。

[0079] なお、第 2 実施形態のその他の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0080] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更 (変形例) が含まれる。

[0081] たとえば、上記第 1 および第 2 実施形態では、基板作業として部品実装作業を行う部品実装装置としての基板作業装置に本発明が適用された例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、本発明は、基板作業としては

んだなどの接合材を基板に印刷する印刷作業を行う接合材印刷装置としての基板作業装置に適用されてもよい。また、本発明は、基板作業として基板の検査作業を行う検査装置に適用されてもよい。

[0082] また、上記第１および第２実施形態では、基板搬送装置が第１押付け部を有する例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、下側搬送部材と上側搬送部材との間に基板を挟み込むことができれば、基板搬送装置が第１押付け部を有さなくてもよい。

[0083] また、上記第１および第２実施形態では、下側搬送部材を可動側搬送部材とし、上側搬送部材を固定側搬送部材とする例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、上側搬送部材を可動側搬送部材とし、下側搬送部材を固定側搬送部材としてもよい。また、上側搬送部材および下側搬送部材の両方を、基板の搬入により、上下方向に可動するように構成してもよい。

[0084] また、上記第１および第２実施形態では、基板搬送部が、ベルト押付用部材を有する例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、安定して基板を挟み込むことができれば、基板搬送部が、ベルト押付用部材を有さなくてもよい。

[0085] また、上記第１および第２実施形態では、基板搬送部が、基板を固定するための第２押付け部を有する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、基板搬送部が、第２押付け部以外の基板固定機構を有していてもよい。

[0086] また、上記第１および第２実施形態では、下側搬送部材および上側搬送部材が、コンベアベルトである例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、下側搬送部材および上側搬送部材のうちの少なくともいずれか一方が、摩擦力により基板を搬送するコンベアローラであってもよい。変形例では、図１３に示すように、上側搬送部材５２２は、摩擦力により基板Ｐを搬送するコンベアローラである。変形例では、コンベアローラである上側搬送部材５２２は、固定側搬送部材５２４として構成されている。これにより、コンベアベルトとしての下側搬送部材２１とコンベアローラとしての上側搬

送部材 5 2 2 とにより、基板 P を容易に挟み込むことができる。

[0087] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、基板搬送部が、位置規制プーリを有する例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、上側搬送部材が基板搬送部の上方を移動する可動部（基板作業部など）の移動を妨げなければ、基板搬送部が、位置規制プーリを有さなくてもよい。

[0088] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、下側搬送部材と上側搬送部材とが単一の駆動モータにより駆動される例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、下側搬送部材と上側搬送部材とが、別個の駆動モータにより駆動されてもよい。

[0089] また、上記第 2 実施形態では、基板搬送部が、3つの搬送部に分割されている例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、基板搬送部が、3つ以外の複数の搬送部に分割されてもよい。

符号の説明

- [0090] 2、1 0 2 基板搬送部
- 2 1、2 2 1、3 2 1、4 2 1 下側搬送部材
- 2 2、2 2 2、3 2 1、4 2 2、5 2 2 上側搬送部材
- 2 3、2 2 3、3 2 3、4 2 3 可動側搬送部材
- 2 4、2 2 4、3 2 4、4 2 4、5 2 4 固定側搬送部材
- 2 6 第 1 押付け部
- 2 7 ベルト押付用部材
- 2 9 第 2 押付け部
- 1 0 0、2 0 0 基板作業装置
- 2 0 2 第 1 搬送部（バッファ用搬送部）
- 3 0 2 第 2 搬送部（基板作業用搬送部）
- 4 0 2 第 3 搬送部（バッファ用搬送部）
- A 基板作業位置
- E 部品
- P 基板

請求の範囲

- [請求項1] 部品（E）が実装される基板（P）を搬送する基板搬送部（2、102）を備え、
 前記基板搬送部は、
 摩擦力により前記基板を搬送する下側搬送部材（21、221、321、421）と、
 前記下側搬送部材と上下方向に対向するように配置され、摩擦力により前記基板を搬送する上側搬送部材（22、222、321、422、522）と、を有し、
 前記下側搬送部材と前記上側搬送部材との間に、水平面内で搬送方向と直交する方向の前記基板の両端部を上下方向に挟み込んだ状態で、前記基板を搬送するように構成されている、基板作業装置。
- [請求項2] 前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とのうちの少なくともいずれか一方は、前記下側搬送部材と前記上側搬送部材との間に前記基板が搬入されることにより、基板搬入前の状態から上下方向に移動する可動側搬送部材（23、223、323、423）として構成されており、
 前記基板搬送部は、前記可動側搬送部材としての前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とのうちの一方を、前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とのうちの他方に向かって上下方向に押し付ける第1押し付け部（26）をさらに有する、請求項1に記載の基板作業装置。
- [請求項3] 前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とのうちのいずれか一方は、前記可動側搬送部材として構成されており、
 前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とのうちのいずれか他方は、前記基板の搬入の前後で、上下方向に移動しない固定側搬送部材（24、224、324、424、524）として構成されており、
 前記第1押し付け部は、前記可動側搬送部材を、前記固定側搬送部材に向かって上下方向に押し付けるように構成されている、請求項2に

記載の基板作業装置。

[請求項4]

前記可動側搬送部材は、コンベアベルトであり、

前記基板搬送部は、前記コンベアベルトと前記第1押付け部との間に配置され、前記コンベアベルトが延びる方向に沿って延びる板状のベルト押付用部材（27）をさらに有し、

前記第1押付け部は、前記ベルト押付用部材を介して、前記可動側搬送部材としての前記コンベアベルトを、前記固定側搬送部材に向かって上下方向に押し付けるように構成されている、請求項3に記載の基板作業装置。

[請求項5]

前記基板搬送部は、前記第1押付け部よりも大きい押し付け力を有し、前記可動側搬送部材としての前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とのうちの一方を、前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とのうちの他方に向かって上下方向に押し付けることにより、前記基板を基板作業位置（A）で固定するための第2押付け部（29）をさらに有する、請求項2に記載の基板作業装置。

[請求項6]

前記下側搬送部材および前記上側搬送部材は、コンベアベルトである、請求項1～5のいずれか1項に記載の基板作業装置。

[請求項7]

前記下側搬送部材は、コンベアベルトであり、

前記上側搬送部材は、コンベアローラである、請求項1～5のいずれか1項に記載の基板作業装置。

[請求項8]

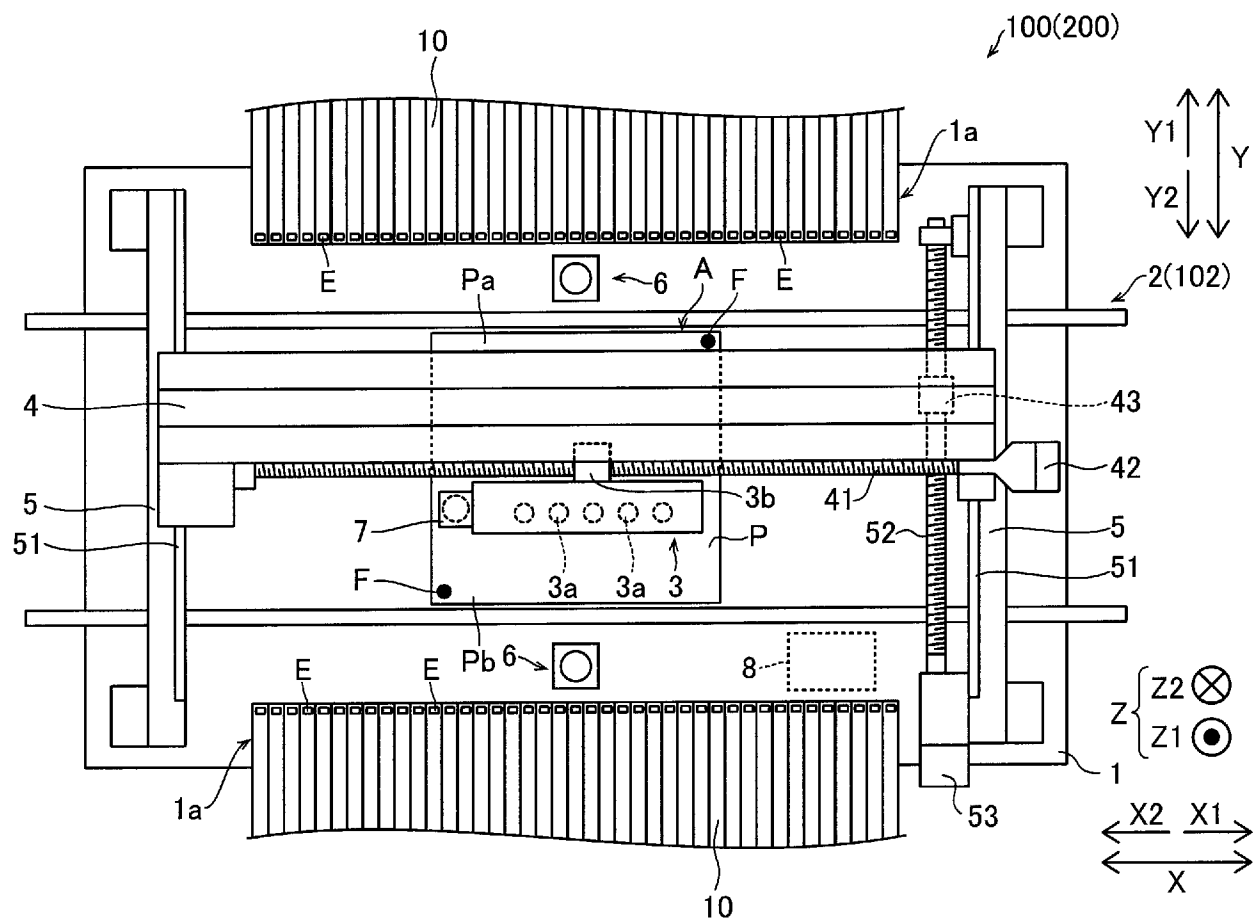
前記基板搬送部は、前記基板を待機させるためのバッファ用搬送部（202、402）と、基板作業が行われる基板作業用搬送部（302）と、を含み、

前記バッファ用搬送部と前記基板作業用搬送部とは、それぞれ、前記下側搬送部材と前記上側搬送部材とを有し、

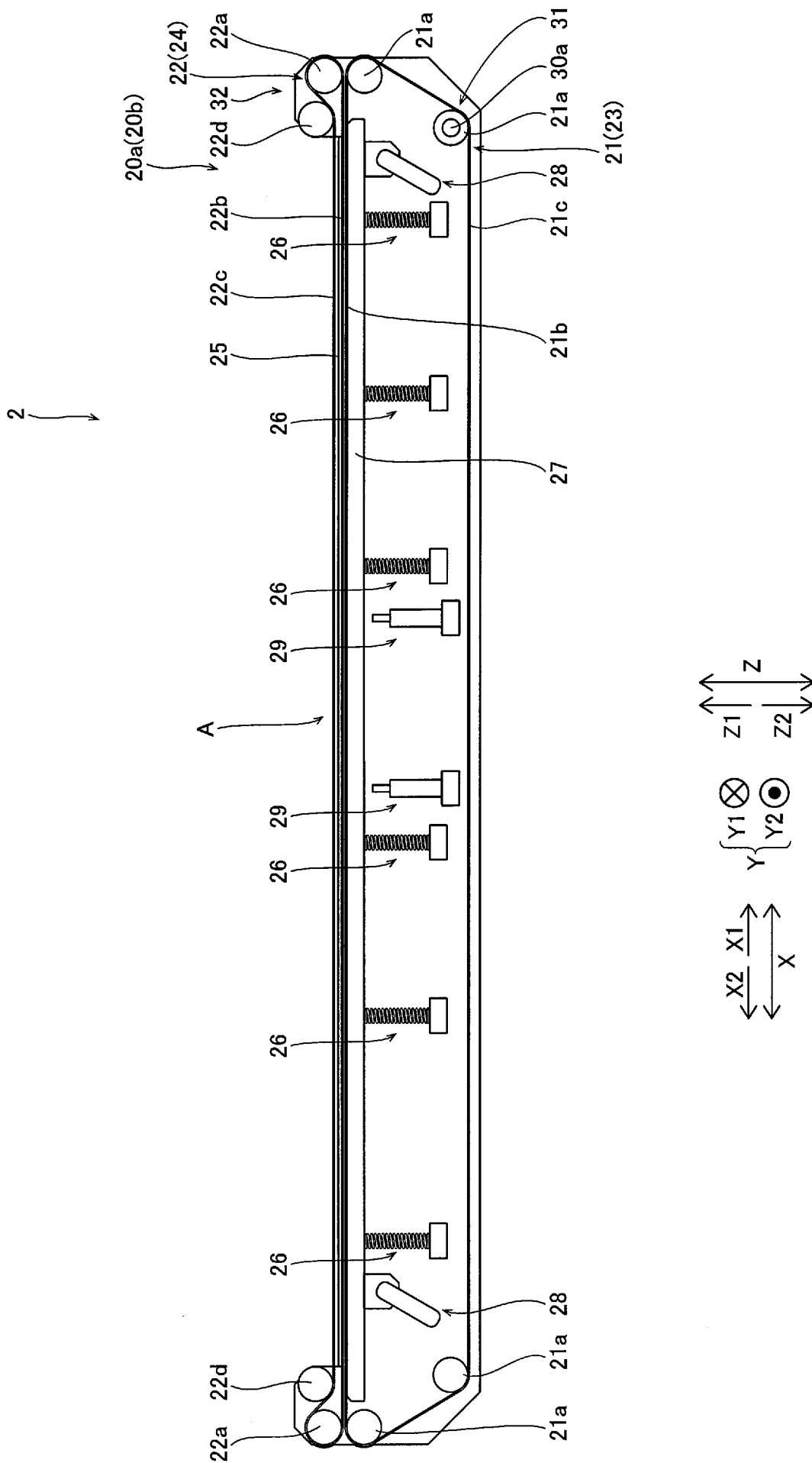
前記バッファ用搬送部と前記基板作業用搬送部とは、それぞれ、前記下側搬送部材と前記上側搬送部材との間に、水平面内で前記搬送方向と直交する方向の前記基板の両端部を上下方向に挟み込んだ状態で

、前記基板を搬送するように構成されている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の基板作業装置。

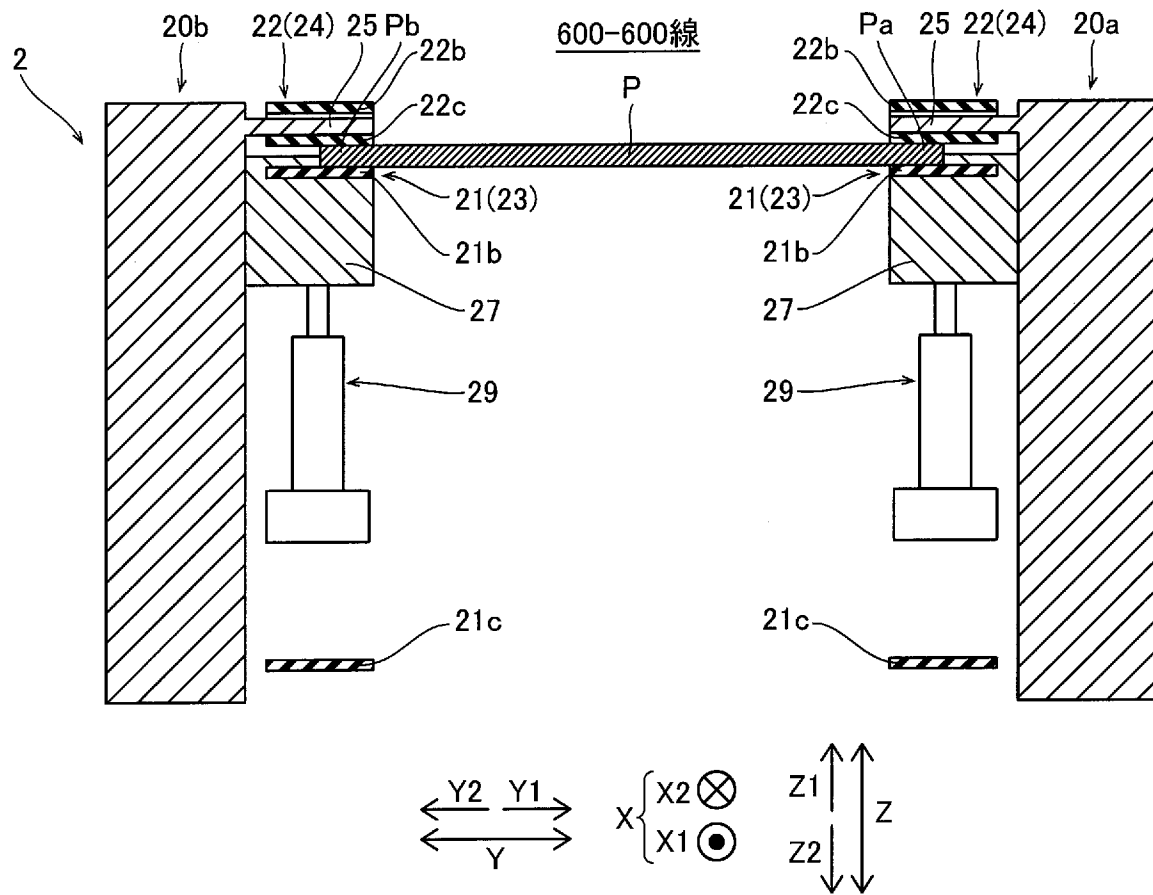
[図1]



[図3]



[図6]



[図7]

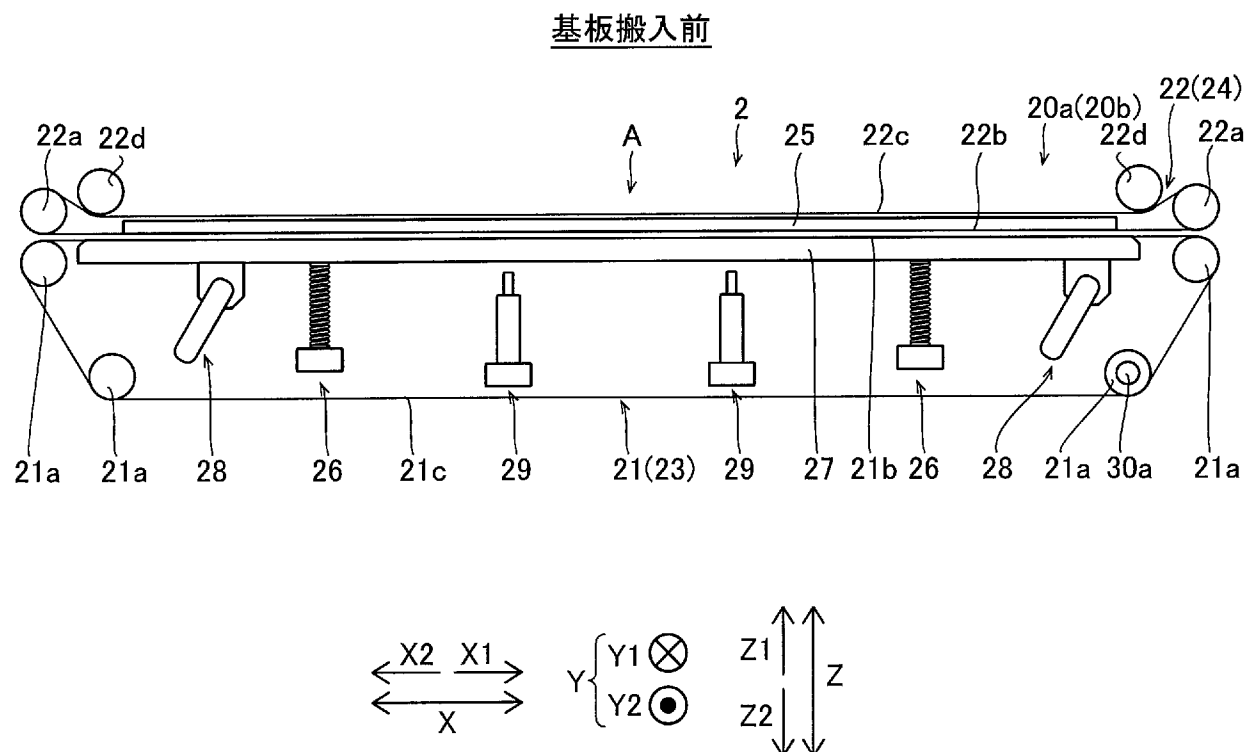
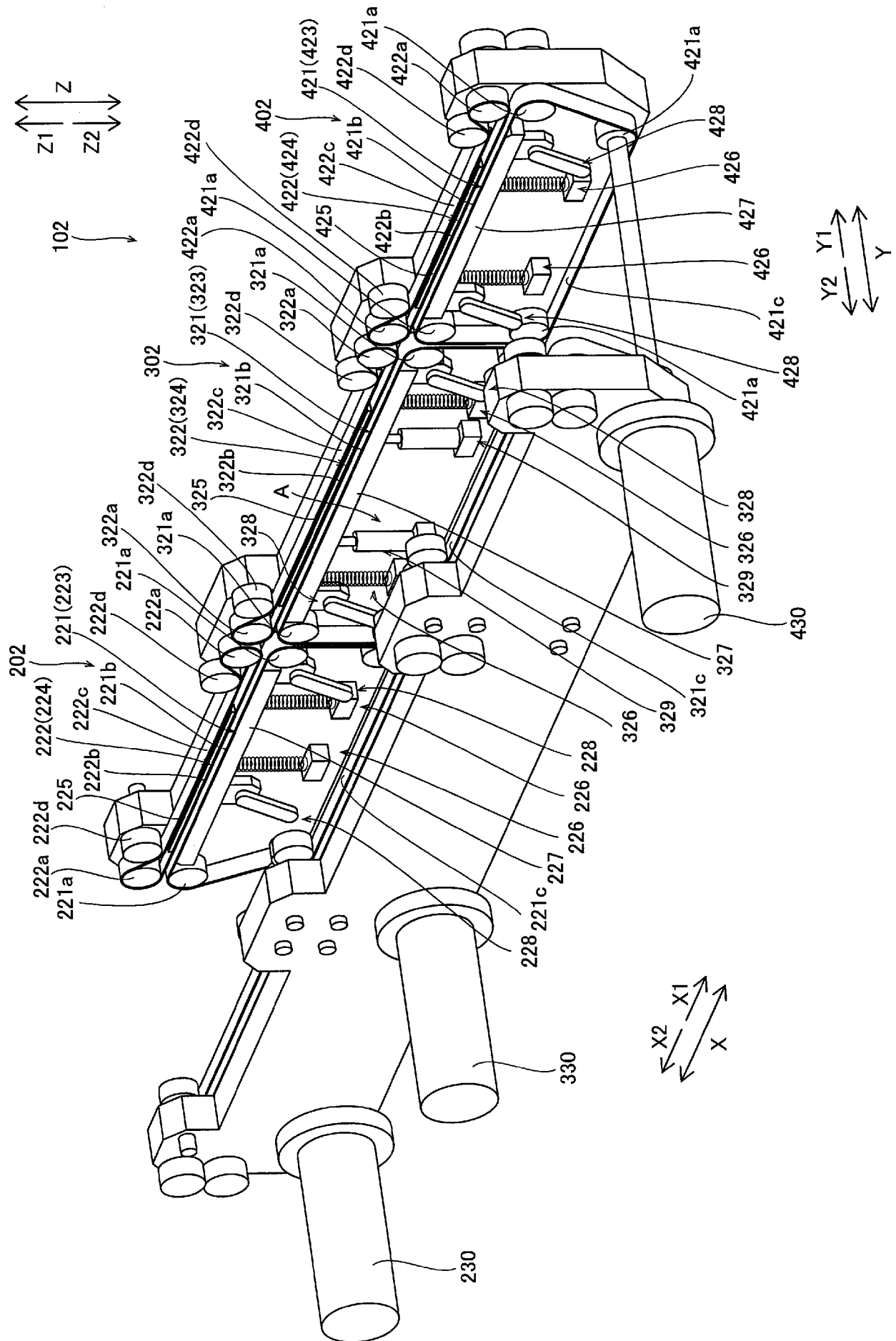
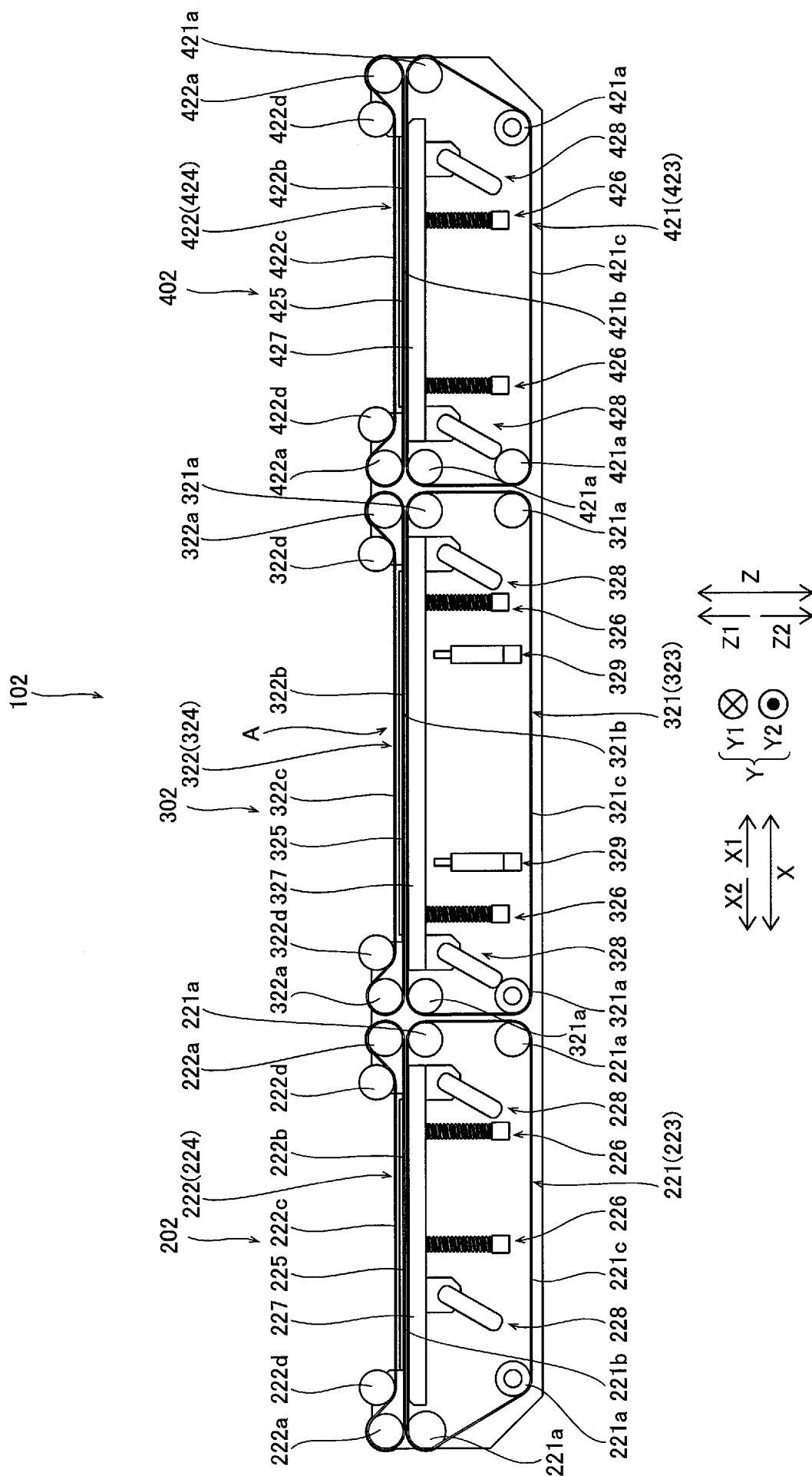


Figure 1 is a schematic diagram of a substrate moving device in a side cross-sectional view. The device includes a base 21 and a substrate 22. The base 21 has a support 21a, a guide 21b, a spring 21c, and a stop 21d. The substrate 22 has a top surface 22a, a bottom surface 22b, and a side surface 22c. The substrate 22 is supported by the base 21 via a spring 26 and a stop 29. A force P is applied to the substrate 22, moving it in the direction of arrow A. A coordinate system is shown with X, Y, and Z axes.

[図11]

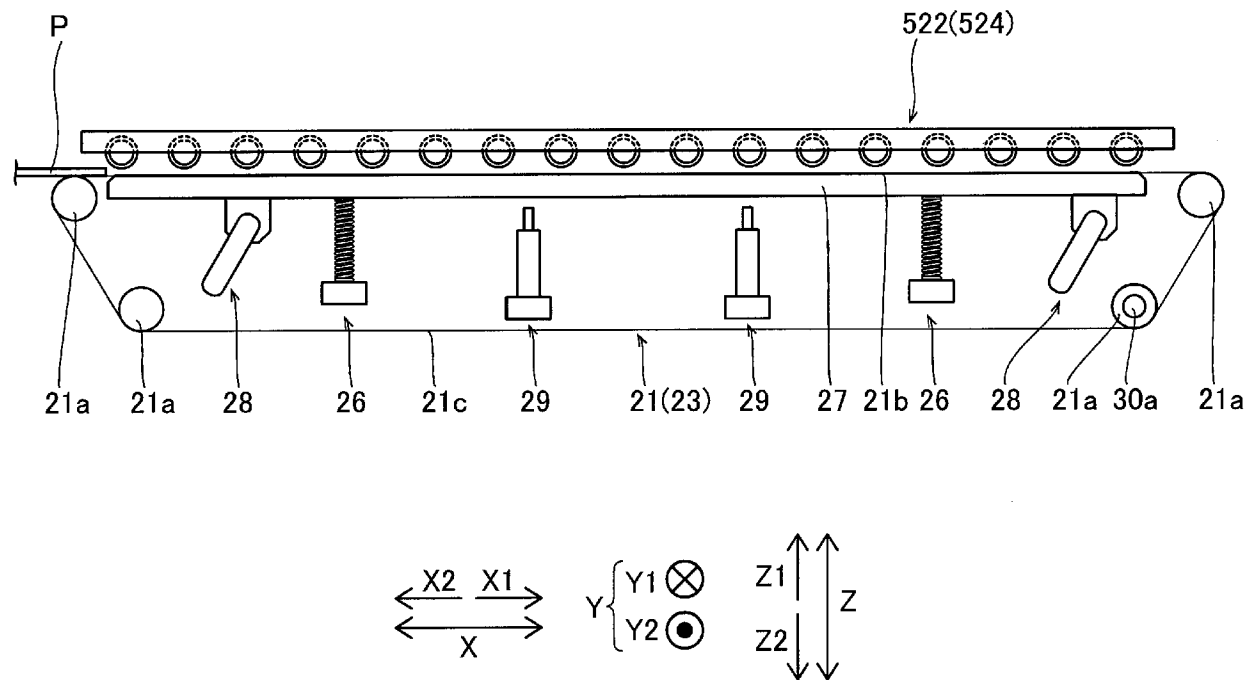


[図12]



[図13]

(変形例)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/083823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(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)

H05K13/04

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.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 47345/1983 (Laid-open No. 152800/1984) (Fujitsu Ltd.), 13 October 1984 (13.10.1984), specification, page 2, line 16 to page 3, line 3; fig. 1 (Family: none)	1-3, 5, 7 4, 6, 8
Y	JP 2004-356280 A (NEC Saitama, Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), paragraphs [0001], [0027]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 February 2017 (09.02.17)

Date of mailing of the international search report
21 February 2017 (21.02.17)

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/JP2016/083823

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-293698 A (Tokyo Kakoki Co., Ltd.), 05 November 1996 (05.11.1996), paragraphs [0001], [0029] to [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	4, 6
Y	JP 7-206129 A (Okano Electric Co., Ltd.), 08 August 1995 (08.08.1995), claim 1; page 2, column 1, lines 22 to 27; page 5, column 7, lines 18 to 36; fig. 11 to 25 (Family: none)	4, 6
Y	JP 2003-243888 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 August 2003 (29.08.2003), paragraphs [0001], [0086] to [0089]; fig. 19 (Family: none)	8
A	US 4754867 A (ZENITH ELECTRONICS CORP.), 05 July 1988 (05.07.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K13/04(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. H05K13/04

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
X Y	日本国実用新案登録出願 58-47345 号 (日本国実用新案登録出願公開 59-152800 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士通株式会社) 1984. 10. 13, 明細書第 2 ページ第 16 行-第 3 ページ第 3 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7 4, 6, 8
Y	JP 2004-356280 A (埼玉日本電気株式会社) 2004. 12. 16, 段落 0001, 段落 0027, 図 1-3 (ファミリーなし)	4, 6

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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

09. 02. 2017

国際調査報告の発送日

21. 02. 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
Y	JP 8-293698 A (東京化工機株式会社) 1996. 11. 05, 段落 0001, 段落 0029-0033, 図 1-4 (ファミリーなし)	4, 6
Y	JP 7-206129 A (オカノ電機株式会社) 1995. 08. 08, 請求項 1, 第 2 ページ第 1 欄第 22-27 行, 第 5 ページ第 7 欄第 18-36 行, 図 11-25 (ファミリーなし)	4, 6
Y	JP 2003-243888 A (松下電器産業株式会社) 2003. 08. 29, 段落 0001, 段落 0086-0089, 図 19 (ファミリーなし)	8
A	US 4754867 A (ZENITH ELECTRONICS CORPORATION) 1988. 07. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8