

(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7月26日(26.07.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/134893 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01) *B25J 9/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001414
- (22) 国際出願日: 2017年1月17日(17.01.2017)
- (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: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山田 修平 (YAMADA Shuhei); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 山

蔭 勇介 (YAMAKAGE Yusuke); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

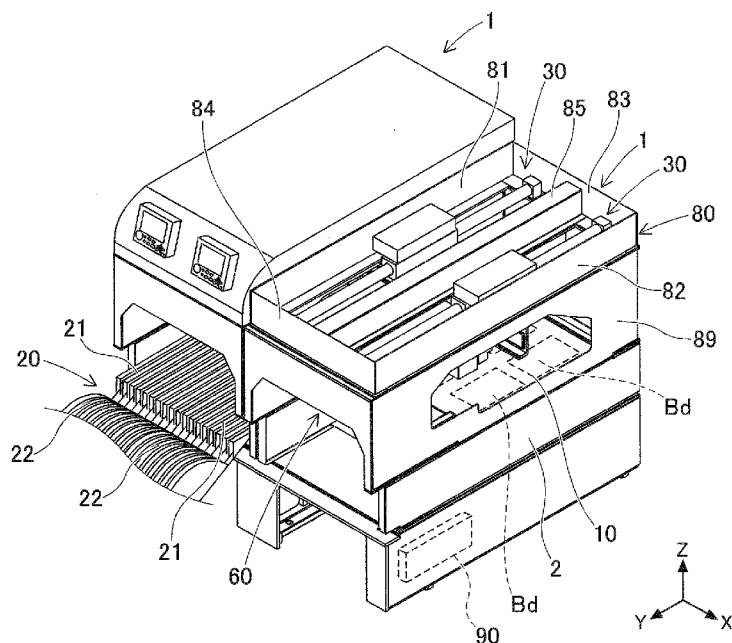
(74) 代理人: 小林 脩, 外 (KOBAYASHI Osamu et al.); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目19番13号 川島ビル 2階 Aichi (JP).

(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,

(54) Title: WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機

[図1]



(57) **Abstract:** This work machine has a frame structure body comprising: a left frame having, provided in a lower section thereof, a first left rail from a first guide device; a right frame having, provided in a lower section thereof, a second right rail from a second guide device; a center frame disposed between the left frame and the right frame and having, provided in a lower section thereof, a first right rail from the first guide device and a second left rail from the second guide device; a front frame connecting a pair of front columns to each other while connecting the respective front ends of the left frame,



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

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the right frame, and the center frame; and a rear frame connecting a pair of rear columns to each other while connecting the respective rear ends of the left frame, the right frame, and the center frame.

(57) 要約: 作業機のフレーム構造体は、第一ガイド装置の第一左レールを下部に設けられた左フレームと、第二ガイド装置の第二右レールを下部に設けられた右フレームと、左フレームと右フレームの間に配置され、第一ガイド装置の第一右レールおよび第二ガイド装置の第二左レールを下部に設けられた中央フレームと、一対の前コラム同士を連結するとともに、左フレーム、右フレーム、および中央フレームの各前端を連結する前フレームと、一対の後コラム同士を連結するとともに、左フレーム、右フレーム、および中央フレームの各後端を連結する後フレームと、を備える。

明 細 書

発明の名称：作業機

技術分野

[0001] 本発明は、作業機に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、ヘッドを移動させて種々の作業を行う作業機として、回路基板に電子部品を装着する部品装着機が開示されている。このような作業機においてヘッドを移動させるガイド装置には、ガイド装置の移動体をレールから吊り下げて支持する懸垂式がある。このような懸垂式のガイド装置には、例えば特許文献1のように、前コラムおよび後コラムに掛け渡された1本のフレームに一对のレールおよび移動体に駆動力を付与する駆動装置を配置する構成がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-044128号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような作業機には、ヘッドの移動に伴う振動の影響を低減して、作業精度の向上の要請がある。また、作業機は、例えば設置面積あたりの生産性の向上を目的として機械全体の小型化が求められている。

本明細書は、機械全体の剛性を向上させて、ヘッドの移動に伴う振動の影響を低減する作業機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本明細書は、基台と、前記基台の前部の左右に設けられた一对の前コラムと、前記基台の後部の左右に設けられた一对の後コラムと、前記一对の前コラムおよび前記一对の後コラムに掛け渡されたフレーム構造体と、前記基台の上方における互いに重複しない可動範囲において所定の作業をそれぞれ行

う第一ヘッドおよび第二ヘッドと、前記基台の左右方向の中央より左側において前記フレーム構造体に設けられ、前記第一ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる第一ガイド装置と、前記基台の左右方向の中央より右側において前記フレーム構造体に設けられ、前記第二ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる第二ガイド装置と、を備え、前記第一ガイド装置は、前記基台の前後方向に延伸する平行な第一左レールおよび第一右レールと、前記第一左レールおよび前記第一右レールに吊り下げられた状態で前記基台の前後方向に移動可能に設けられ、前記第一ヘッドを支持する第一移動体と、を有し、前記第二ガイド装置は、前記基台の前後方向に延伸する平行な第二左レールおよび第二右レールと、前記第二左レールおよび前記第二右レールに吊り下げられた状態で前記基台の前後方向に移動可能に設けられ、前記第二ヘッドを支持する第二移動体と、を有し、前記フレーム構造体は、前記第一ガイド装置の前記第一左レールを下部に設けられた左フレームと、前記第二ガイド装置の前記第二右レールを下部に設けられた右フレームと、前記左フレームと前記右フレームの間に配置され、前記第一ガイド装置の前記第一右レールおよび前記第二ガイド装置の前記第二左レールを下部に設けられた中央フレームと、前記一对の前コラム同士を連結するとともに、前記左フレーム、前記右フレーム、および前記中央フレームの各前端を連結する前フレームと、前記一对の後コラム同士を連結するとともに、前記左フレーム、前記右フレーム、および前記中央フレームの各後端を連結する後フレームと、を備える第一の作業機を開示する。

[0006] 本明細書は、基台と、前記基台の前部の左右に設けられた一对の前コラムと、前記基台の後部の左右に設けられた一对の後コラムと、前記一对の前コラムおよび前記一对の後コラムに掛け渡されたフレーム構造体と、前記基台の上方における可動範囲において所定の作業を行う第一ヘッドと、前記フレーム構造体に設けられ、前記第一ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる第一ガイド装置と、を備え、前記第一ガイド装置は、前記基台の前後方向に延伸する平行な第一左レールおよび第一右レールと、前記第一左レールおよ

び前記第一右レールに吊り下げられた状態で前記基台の前後方向に移動可能に設けられ、前記第一ヘッドを支持する第一移動体と、を有し、前記フレーム構造体は、前記第一ガイド装置の前記第一左レールを下部に設けられた左フレームと、前記第一ガイド装置の前記第一右レールを下部に設けられた右フレームと、前記一对の前コラム同士を連結するとともに、前記左フレームおよび前記右フレームの各前端を連結する前フレームと、前記一对の後コラム同士を連結するとともに、前記左フレームおよび前記右フレームの各後端を連結する後フレームと、を備え、前記第一ガイド装置の前記第一左レールおよび前記第一右レールは、前記第一ヘッドの前記可動範囲と、前記一对の前コラムおよび前記一对の後コラムが前記フレーム構造体と連結される前記基台の左右方向の支持範囲とが重複する範囲内に配置される第二の作業機を開示する。

発明の効果

[0007] 第一の作業機の構成によると、一对の前コラムおよび一对の後コラムは、左右フレーム、前後フレーム、および中央フレームを備えるフレーム構造体によって連結される。これにより、作業機は、機械全体の外形寸法を維持しつつフレーム構造体の構造的な剛性によって、機械全体としての剛性を向上できる。よって、第一ヘッドおよび第二ヘッドの移動に伴う振動の周波数を高くすることができるので当該振動の抑制や管理が容易となる。結果として、当該振動の影響を低減して作業精度の向上を図ることができる。

また、フレーム構造体は、懸垂式の第一ガイド装置および第二ガイド装置を、左フレーム、右フレームおよび中央フレームの下部に各レールが設けられることによって支持する。これにより、作業機は、第一ガイド装置および第二ガイド装置の荷重を確実に受けることができ、第一ヘッドおよび第二ヘッドの移動に伴う振動の発生を抑制できる。

[0008] 第二の作業機の構成によると、一对の前コラムおよび一对の後コラムは、左右フレームおよび前後フレームを備えるフレーム構造体によって連結される。これにより、作業機は、機械全体の外形寸法を維持しつつフレーム構造

体の構造的な剛性によって、機械全体としての剛性を向上できる。よって、第一ヘッドの移動に伴う振動の周波数を高くすることができるので当該振動の抑制や管理が容易となる。結果として、当該振動の影響を低減して作業精度の向上を図ることができる。

また、フレーム構造体は、懸垂式の第一ガイド装置を、左フレームおよび右フレームの下部に各レールが設けられることによって支持する。これにより、作業機は、第一ガイド装置の荷重を確実に受けることができ、第一ヘッドの移動に伴う振動の発生を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第一実施形態における2台の部品装着機を示す斜視図であって、一方の部品供給装置、上部カバー、操作盤を省略して示す。

[図2]図1における一方の部品装着機を拡大して示す斜視図である。

[図3]図1における一方の部品装着機を拡大して示す上面図である。

[図4]図3におけるⅠⅤ－ⅠⅤ断面図である。

[図5]第二実施形態における部品装着機を拡大して示す斜視図である。

[図6]図5における部品装着機の図4に対応する断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 1. 第一実施形態

以下、作業機を具体化した実施形態について図面を参照して説明する。作業機は、ヘッドを移動させて種々の作業を行う。本実施形態において、作業機が部品装着機である態様を例示する。部品装着機は、回路基板における所定の装着位置に電子部品を装着して基板製品を生産する生産装置である。以下では、「回路基板」を単に「基板」と、電子部品を単に「部品」と称する。

[0011] 1-1. 部品装着機1の構成

部品装着機1は、図1に示すように、例えば基板Bdの搬送方向に複数並設され、基板製品を生産する生産ラインを構成する。部品装着機1は、基台2、基板搬送装置10、部品供給装置20、2台の部品移載装置30、前コ

ラム部材 60、後コラム部材 70、フレーム構造体 80、および制御装置 90などを備える。

[0012] 以下の説明において、部品装着機 1 の水平幅方向（図 1 の左上から右下に向かう方向）を X 軸方向または左右方向と称する。また、部品装着機 1 の水平奥行き方向（図 1 の左下から右上に向かう方向）を Y 軸方向または前後方向と称する。X 軸および Y 軸に垂直な鉛直方向（図 1 の上下方向）を Z 軸方向または上下方向と称する。

[0013] 基板搬送装置 10 は、基台 2 に設置され、ベルトコンベアなどにより構成される。基板搬送装置 10 は、基板 B d を搬送方向（本実施形態においては X 軸方向）へと順次搬送する。基板搬送装置 10 は、部品装着機 1 の機内における所定の位置に基板 B d を位置決めする。そして、基板搬送装置 10 は、部品装着機 1 による装着処理が実行された後に、基板 B d を部品装着機 1 の機外に搬出する。

[0014] 部品供給装置 20 は、基台 2 に設置され、基板 B d に装着される部品を供給する。部品供給装置 20 は、X 軸方向に並んで配置された複数のスロットに交換可能にセットされる複数のフィーダ 21 を有する。多数の部品を収納するキャリアテープは、供給リール 22 に巻回されて、対応するフィーダ 21 に装填される。フィーダ 21 は、キャリアテープを送り移動させ、フィーダ 21 の先端側に位置する供給位置において部品を採取可能に供給する。

[0015] 2 台の部品移載装置 30 のそれぞれは、部品供給装置 20 により供給される部品を採取して基板 B d に移載する装着処理にそれぞれ用いられる。本実施形態において、2 台の部品移載装置 30 のそれぞれは、部品装着機 1 の左右方向に並んで配置され、フレーム構造体 80 に支持される。2 台の部品移載装置 30 の詳細構成については後述する。

[0016] 前コラム部材 60 は、図 2 に示すように、一対の前コラム 61 と、連結部材 62 とを備える。一対の前コラム 61 は、基台 2 の前部の左右に設けられている。一対の前コラム 61 は、本実施形態において、基台 2 の左右方向に延伸する部位を有する連結部材 62 により前端部を連結されて、一体の門型

構造体を構成する。

[0017] 後コラム部材 70 は、前コラム部材 60 とは基台 2 の前後方向に離間して配置される。後コラム部材 70 は、一対の後コラム 71 と、連結部材 72 とを備える。一対の後コラム 71 は、基台 2 の後部の左右に設けられている。一対の後コラム 71 は、本実施形態において、基台 2 の左右方向に延伸する部位を有する連結部材 72 により連結されて、一体の門型構造体を構成する。

[0018] フレーム構造体 80 は、一対の前コラム 61 および一対の後コラム 71 に掛け渡される。フレーム構造体 80 は、2 台の部品移載装置 30 を支持するとともに、前コラム部材 60 および後コラム部材 70 を連結することによって機械全体の剛性を向上させる強度部材である。フレーム構造体 80 の詳細構成については後述する。

[0019] 制御装置 90 は、主として、CPU や各種メモリ、制御回路により構成される。制御装置 90 は、基板 Bd に部品を装着する装着処理を実行する。上記の装着処理は、制御プログラムに基づいて実行され、部品供給装置 20 により供給される部品を採取し、部品を基板 Bd における所定の装着位置に移動するピックアンドプレイスサイクルを複数回に亘って繰り返す処理である。

[0020] また、制御装置 90 は、装着処理において、後述する装着ヘッド 35 の動作を制御する場合に、部品装着機 1 に複数設けられた各種センサから出力される情報、画像処理などによる認識処理の結果を入力する。そして、制御装置は、制御プログラム、各種センサによる情報、各種の認識処理の結果に基づいて、部品移載装置 30 へと制御信号を送出する。これにより、装着ヘッド 35 に保持された部品の位置および角度が制御される。

[0021] また、制御装置 90 は、装着処理の精度をさらに向上させるために、装着ヘッド 35 の動作に伴って発生する振動の抑制や管理を行う。例えば、制御装置 90 は、装着処理の実行中に装着ヘッド 35 を装着位置の上方まで移動させた場合に、装着ヘッド 35 の移動の開始位置や終了位置、移動速度、移

動した部材の質量などに基づいて、当該移動に伴って発生する振動の振幅が許容値以下となるまでの減衰時間を算出する。そして、制御装置 90 は、算出された減衰時間だけ待機した後に、部品を保持する吸着ノズル 36 を下降させて、所定の装着位置に基板 B d に部品を装着する。このような振動の管理を伴う装着処理の実行により、装着処理の精度向上が図られている。

[0022] また、部品装着機 1 による装着処理の実行中の振動は、減衰時間に相当する待機時間を発生させることから、装着処理に要するサイクルタイムを延ばす要因となる。ここで、部品装着機 1 に発生する振動は、各部材の剛性が高くなるほど周波数が高くなり、周波数が高いほど減衰時間が短くなる。部品装着機 1 の各部材の剛性を高くすると、装着処理における振動に起因する待機時間の短縮を期待できる。よって、部品装着機 1 には、基台 2 に設けられる前コラム部材 60 および後コラム部材 70、これらを連結するとともに 2 台の部品移載装置 30 を支持するフレーム構造体 80 が高剛性であることが望ましい。

[0023] 1-2. 部品移載装置 30 の詳細構成

部品移載装置 30 は、図 2 に示すように、Y 軸ガイド装置 31、リニアモータ 32、X 軸ガイド装置 33、および装着ヘッド 35 を備える。Y 軸ガイド装置 31 は、装着ヘッド 35 を基台 2 の前後方向（Y 軸方向）に移動させる。Y 軸ガイド装置 31 は、一对のガイドレール 311、4 つのガイドブロック 312、および Y 軸移動体 313 を有する。一对のガイドレール 311 は、基台 2 の前後方向に延伸し平行に配置される左レール 311L および右レール 311R により構成される。

[0024] 4 つのガイドブロック 312 のそれぞれは、一对のガイドレール 311 とスライド可能に係合している。Y 軸移動体 313 は、4 つのガイドブロック 312 の下部に固定されている。これにより、Y 軸移動体 313 は、左レール 311L および右レール 311R に吊り下げられた状態で基台 2 の前後方向に移動可能に構成されている。上記のように、Y 軸ガイド装置 31 は、Y 軸移動体 313 を一对のガイドレール 311 から吊り下げて支持する懸垂式

であり、左右方向の可動範囲を大きく確保することができる。

[0025] リニアモータ 3 2 は、モータ軸 3 2 1、モータブロック 3 2 2、および冷却装置 3 2 3 を備える。モータ軸 3 2 1 は、一对のガイドレール 3 1 1 の Y 軸方向の間において、一对のガイドレール 3 1 1 と平行に配置される固定子である。モータ軸 3 2 1 には、リング状の永久磁石が軸方向に複数配置されている。複数の永久磁石は、隣り合う 2 つの永久磁石の磁極の向きが互いに異なるように配置されている。

[0026] モータブロック 3 2 2 は、モータ軸 3 2 1 に貫通されるように配置され、モータ軸 3 2 1 の延伸方向に移動する可動子である。モータブロック 3 2 2 は、モータ軸 3 2 1 の延伸方向に沿って配置された複数のコイルを有する。冷却装置 3 2 3 は、図示しない伝熱パイプやファンなどにより構成される。冷却装置 3 2 3 は、リニアモータ 3 2 の駆動により発生する熱を外部に放熱することにより、リニアモータ 3 2 を冷却する。

[0027] Y 軸ガイド装置 3 1 の Y 軸移動体 3 1 3 は、リニアモータ 3 2 のモータブロック 3 2 2 の下部に固定されている。リニアモータ 3 2 は、モータブロック 3 2 2 のコイルに給電することによって推力を発生させる。リニアモータ 3 2 は、コイルへの給電を制御することによって、モータブロック 3 2 2 に固定された Y 軸移動体 3 1 3 を Y 軸方向の所定の位置まで移動させる。

[0028] X 軸ガイド装置 3 3 は、装着ヘッド 3 5 を基台 2 の左右方向（X 軸方向）に移動させる。X 軸ガイド装置 3 3 は、X 軸レール 3 3 1 および X 軸移動体 3 3 2 を有する。X 軸レール 3 3 1 は、X 軸方向に延伸するように Y 軸移動体 3 1 3 に配置される。X 軸移動体 3 3 2 は、X 軸レール 3 3 1 とスライド可能に係合している。X 軸移動体 3 3 2 は、図示しない駆動装置によって X 軸方向の所定の位置まで移動される。上記の駆動装置としては、例えばボールねじ装置やリニアモータが適用され得る。

[0029] 装着ヘッド 3 5 は、図示しないクランプにより X 軸移動体 3 3 2 に固定される。装着ヘッド 3 5 は、着脱可能に設けられる複数の吸着ノズル 3 6 を有する。装着ヘッド 3 5 は、Z 軸と平行な R 軸回りに回転可能に、且つ昇降可

能にそれぞれの吸着ノズル 36 を支持する。吸着ノズル 36 は、装着ヘッド 35 に対する昇降位置や角度、負圧の供給状態を制御される。吸着ノズル 36 は、負圧を供給されることにより、部品供給装置 20 のフィーダ 21 により供給される部品を吸着する。

[0030] 上記のように構成される 2 台の部品移載装置 30 は、X 軸方向に並んで配置され、互いに独立して動作可能に構成される。具体的には、2 台の部品移載装置 30 の各装着ヘッド 35 は、図 3 および図 4 に示すように、基台 2 の上方における互いに重複しない可動範囲 R_{m1} 、 R_{m2} において、基板 B d に部品を装着する作業をそれぞれ行う。ここで、可動範囲 R_{m1} 、 R_{m2} は、Y 軸ガイド装置 31 および X 軸ガイド装置 33 の機械構成によって定まる範囲であって、装着ヘッド 35 を左右両端および前後両端まで移動させたときの装着ヘッド 35 を包囲する範囲と定義する。なお、図 3 および図 4 は、2 台の部品移載装置 30 の X 軸方向の可動範囲 R_{m1} 、 R_{m2} を示す。

[0031] 以下では、説明を簡易にするために、図 2 の () 内に対応する符号を示すように、2 台の部品移載装置 30 のうち左側（基板 B d の搬送方向の上流側）を構成する Y 軸ガイド装置 31 を第一ガイド装置 40 と、リニアモータ 32 を第一駆動装置 45 と、装着ヘッド 35 を第一ヘッド 46 と称する。また、第一ガイド装置 40 の一対のガイドレール 311 を構成する左レール 311 L および右レール 311 R を、第一左レール 41 および第一右レール 42 と称する。

[0032] さらに、2 台の部品移載装置 30 にうち右側（基板 B d の搬送方向の下流側）を構成する Y 軸ガイド装置 31 を第二ガイド装置 50 と、リニアモータ 32 を第二駆動装置 55 と、装着ヘッド 35 を第二ヘッド 56 と称する。また、第二ガイド装置 50 の一対のガイドレール 311 を構成する左レール 311 L および右レール 311 R を、第二左レール 51 および第二右レール 52 と称する。

[0033] 1-3. フレーム構造体 80 の詳細構成

フレーム構造体 80 は、本実施形態において、一体の門型構造体である前

コラム部材 60 および後コラム部材 70 に掛け渡された状態で固定される。本実施形態において、フレーム構造体 80 は、図 3 に示すように、部品装着機 1 の上面視において外周を囲う矩形状をなす。フレーム構造体 80 は、下方および上方に開口した箱状に形成され、構造的な剛性の確保を図られている。

[0034] フレーム構造体 80 は、図 3 に示すように、左フレーム 81、右フレーム 82、中央フレーム 83、前フレーム 84、および後フレーム 85 を備える。左フレーム 81 は、基台 2 の前後方向（Y 軸方向）に延伸し、前コラム部材 60 の左端部から後コラム部材 70 の左端部に掛け渡される。また、左フレーム 81 は、図 4 に示すように、Y 軸方向に直交する断面形状の外形が上下方向に長く形成される。左フレーム 81 の下部には、第一ガイド装置 40 の第一左レール 41 が設けられる。

[0035] 右フレーム 82 は、基台 2 の左右方向の中央を中心線として、左フレーム 81 の線対称形状に形成される。右フレーム 82 は、図 3 に示すように、基台 2 の前後方向（Y 軸方向）に延伸し、前コラム部材 60 の右端部から後コラム部材 70 の右端部に掛け渡される。また、右フレーム 82 は、図 4 に示すように、Y 軸方向に直交する断面形状の外形が上下方向に長く形成される。右フレーム 82 の下部には、第二ガイド装置 50 の第二右レール 52 が設けられる。

[0036] 中央フレーム 83 は、図 3 に示すように、X 軸方向における左フレーム 81 と右フレーム 82 の間に配置される。中央フレーム 83 は、Y 軸方向に延伸し、前コラム部材 60 の中央部から後コラム部材 70 の中央部に掛け渡される。また、中央フレーム 83 は、図 4 に示すように、Y 軸方向に直交する断面形状の外形が上下方向に長い矩形に形成される。中央フレーム 83 の下部には、第一ガイド装置 40 の第一右レール 42 および第二ガイド装置 50 の第二左レール 51 が設けられる。

[0037] 前フレーム 84 および後フレーム 85 は、図 3 に示すように、X 軸方向に延伸し、X 軸方向に直交する断面形状の外形が上下方向に長く形成される。

前フレーム 84 は、一対の前コラム 61 の上部同士を連結するとともに、左フレーム 81、右フレーム 82、および中央フレーム 83 の各前端を連結する。後フレーム 85 は、一対の後コラム 71 の上部同士を連結するとともに、左フレーム 81、右フレーム 82、および中央フレーム 83 の各後端を連結する。

[0038] ここで、一対の前コラム 61 は、本実施形態において、連結部材 62 により連結されて、一体の門型構造体である前コラム部材 60 を構成する。また、一対の後コラム 71 は、本実施形態において連結部材 72 により連結されて、一体の門型構造体である後コラム部材 70 を構成する。このような構成によると、基台 2 の左右方向の剛性をより高くすることができる。そして、これらの前コラム 61 部材および後コラム 71 部材がフレーム構造体 80 により連結されることによって、部品装着機 1 は、機械全体としての剛性が高くなり、振動の発生をより低減できる。

[0039] 本実施形態において、フレーム構造体 80 は、上下方向幅がほぼ同一に形成される左フレーム 81、右フレーム 82、前フレーム 84、および後フレーム 85 が連結されて外郭を形成される。また、フレーム構造体 80 は、左フレーム 81 と右フレーム 82 との間に中央フレーム 83 が配置されて、剛性をさらに高くする構造となっている。また、各フレーム 81～86 の断面形状が上下方向に長く形成することにより断面係数を高くして、フレーム構造体 80 の曲げ剛性が高められている。これにより、第一ヘッド 46 および第二ヘッド 56 の移動に伴い発生する振動の X 軸方向および Y 軸方向の周波数を高くすることができる。

[0040] また、本実施形態において、フレーム構造体 80 は、前フレーム 84 および後フレーム 85 によりフレーム構造体 80 に要求される X 軸方向の剛性（例えば装着ヘッド 35 の規定動作により発生する X 軸方向の振動の周波数が閾値以上となる剛性）を確保する。これにより、フレーム構造体 80 は、前フレーム 84 および後フレーム 85 を除いて、左フレーム 81 および右フレーム 82 を連結する部材を有しない。これにより、フレーム構造体 80 の軽

量化を図ることができ、またフレーム構造体 80 の製造コストや設置コストを低減できる。

[0041] また、上記のような構成により、結果として、フレーム構造体 80 は、上下方向に開口する箱状をなし、左フレーム 81 と中央フレーム 83 との間に第一駆動装置 45 を収容するスペース、および右フレーム 82 と中央フレーム 83 との間に第二駆動装置 55 を収容するスペースを確保している。詳細には、第一駆動装置 45 は、X 軸方向における左フレーム 81 と中央フレーム 83 との間に配置され、基台 2 の前後方向の両端部を前フレーム 84 および後フレーム 85 に支持される。同様に、第二駆動装置 55 は、X 軸方向における第二駆動装置 55 は、右フレーム 82 と中央フレーム 83 との間に設けられ、基台 2 の前後方向の両端部を前フレーム 84 および後フレーム 85 に支持される。

[0042] 具体的には、リニアモータ 32 である第一駆動装置 45 および第二駆動装置 55 は、図 3 に示すように、それぞれのモータ軸 321 の Y 軸方向の両端部を前フレーム 84 および後フレーム 85 に支持される。そして、第一駆動装置 45 は、第一ヘッド 46 を基台 2 の前後方向に移動させる駆動力を第一移動体 43 に付与する。同様に、第二駆動装置 55 は、第二ヘッド 56 を基台 2 の前後方向に移動させる駆動力を第二移動体 53 に付与する。

[0043] また、上記のように、左フレーム 81 の下部には、第一ガイド装置 40 の第一左レール 41 が設けられる。本実施形態において、第一左レール 41 は、図 4 に示すように、第一ヘッド 46 の可動範囲 R_{m1} と、一对の前コラム 61 および一对の後コラム 71 がフレーム構造体 80 と連結される基台 2 の左右方向の支持範囲 R_s とが重複する範囲内に配置される。図 4 は、左側の前コラム 61 および左側の後コラム 71 の機内側の端面を破線にて示す。

[0044] また、右フレーム 82 の下部には、第二ガイド装置 50 の第二右レール 52 が設けられる。本実施形態において、第二右レール 52 は、図 4 に示すように、第二ヘッド 56 の可動範囲 R_{m2} と、一对の前コラム 61 および一对の後コラム 71 がフレーム構造体 80 と連結される基台 2 の左右方向の支持

範囲 R_s とが重複する範囲内に配置される。図 4 は、右側の前コラム 6 1 および右側の後コラム 7 1 の機内側の端面を破線にて示す。

[0045] ここで、上記の支持範囲 R_s は、前コラム部材 6 0 および後コラム部材 7 0 に対してフレーム構造体 8 0 が連結のために接触する X 軸方向の範囲である。支持範囲 R_s は、左フレーム 8 1 が一对の前コラム 6 1 の一方および一对の後コラム 7 1 の一方に直接または間接的に支持される X 軸方向の範囲と、右フレーム 8 2 が一对の前コラム 6 1 の他方および一对の後コラム 7 1 の他方に直接または間接的に支持される X 軸方向の範囲と、によって示される範囲に相当する。

[0046] このような構成により、左フレーム 8 1 が第一左レール 4 1 から受ける下方への荷重は、支持範囲 R_s に存在する左側の前コラム 6 1 および左側の後コラム 7 1 に座屈荷重として概ね伝達される。同様に、右フレーム 8 2 が第二右レール 5 2 から受ける下方への荷重は支持範囲 R_s に存在する右側の前コラム 6 1 および右側の後コラム 7 1 に座屈荷重として概ね伝達される。

[0047] これにより、その動作によって振動を発生し得る第一ガイド装置 4 0 および第二ガイド装置 5 0 は、フレーム構造体 8 0 を介して前コラム部材 6 0 および後コラム部材 7 0 の座屈強度によって支持される。結果として、部品装着機 1 は、機械全体としての構造的な剛性を高めて、振動の発生を抑制するとともに、発生した振動の周波数を高くするように構成されている。

[0048] また、中央フレーム 8 3 の下部には、第一ガイド装置 4 0 の第一右レール 4 2 および第二ガイド装置 5 0 の第二左レール 5 1 が設けられる。本実施形態において、第一右レール 4 2 は、図 4 に示すように、X 軸方向における第一ヘッド 4 6 の可動範囲 R_{m1} の内側に配置される。同様に、第二左レール 5 1 は、X 軸方向における第二ヘッド 5 6 の可動範囲 R_{m2} の内側に配置される。

[0049] ここで、一对の前コラム 6 1、および一对の後コラム 7 1 は、図 2 に示すように、基台 2 の左右方向（X 軸方向）両側の側面 6 1 1, 7 1 1 が同一の平面状をなすようにそれぞれ形成される。これは、図 1 に示すように、部品

装着機 1 が生産ラインを構成する場合に、隣り合う他の部品装着機 1 となるべく近接した設置を可能とするための構成である。これにより、部品装着機 1 を含む生産ラインを短縮して、作業施設における面積生産性を向上できる。

[0050] さらに、一对の前コラム 6 1 の側面 6 1 1 および一对の後コラム 7 1 の側面 7 1 1 には、図 1 に示すように、各側面（6 1 1， 7 1 1）同士を連結する左右一对の連結プレート 8 9 が配置される。このような構成により、連結プレート 8 9 の引っ張り強度を利用して、部品装着機 1 は、機械全体として前後方向の剛性を高くすることができる。よって、特に Y 軸方向の剛性が高まり、第一ヘッド 4 6 および第二ヘッド 5 6 の移動に伴い発生する振動の Y 軸方向の周波数を高くすることができる。

[0051] 1 - 4. 第一実施形態の構成による効果

上記のような部品装着機 1 の構成によると、一对の前コラム 6 1 および一对の後コラム 7 1 は、フレーム構造体 8 0 によって連結される。これにより、部品装着機 1 は、機械全体の外形寸法を維持しつつフレーム構造体 8 0 の構造的な剛性によって、機械全体としての剛性を向上できる。よって、第一ヘッド 4 6 および第二ヘッド 5 6 の移動に伴う振動の周波数を高くすることができる。結果として、当該振動の抑制や管理が容易となり、当該振動の影響を低減して装着精度の向上を図ることができる。

[0052] また、フレーム構造体 8 0 は、懸垂式の第一ガイド装置 4 0 および第二ガイド装置 5 0 を、左フレーム 8 1、右フレーム 8 2 および中央フレーム 8 3 の下部に各レール（4 1， 4 2， 5 1， 5 2）が設けられることによって支持する。これにより、部品装着機 1 は、基台 2、前コラム部材 6 0、後コラム部材 7 0、およびフレーム構造体 8 0 によって第一ガイド装置 4 0 および第二ガイド装置 5 0 の荷重を確実に受けることができ、第一ヘッド 4 6 および第二ヘッド 5 6 の移動に伴う振動の発生を抑制できる。

[0053] 2. 第二実施形態

2 - 1. 部品装着機 1 0 1 の構成

第二実施形態の作業機（部品装着機１０１）は、主として、第一実施形態の部品装着機１に対してフレーム構造体８０の構成が相違する。その他の共通する構成については、第一実施形態と実質的に同一であるため、詳細な説明を省略する。具体的には、部品装着機１０１は、図５に示すように、基台１０２、基板搬送装置１０、部品供給装置２０（図５にて省略）、１台の部品移載装置３０（第一ガイド装置１４０）、前コラム部材１６０、後コラム部材１７０、フレーム構造体１８０、および制御装置９０などを備える。

[0054] 第一実施形態の部品装着機１が２台の部品移載装置３０を備える構成に対して、本実施形態の部品装着機１０１は、１台の部品移載装置３０を備える。そのため、部品装着機１０１および基台１０２は、Ｘ軸方向の幅が第一実施形態の部品装着機１と比較して概ね半分となっている。上記の部品移載装置３０は、第一実施形態における２台の部品移載装置３０と同型であり、第一ガイド装置１４０、第一駆動装置１４５、および第一ヘッド１４６などを備える。

[0055] 前コラム部材１６０は、基台１０２の前部の左右に設けられた一对の前コラム６１を、Ｘ軸方向に延伸する部位を有する連結部材１６２により連結されて構成される一体の門型構造体である。同様に、後コラム部材１７０は、基台１０２の後部の左右に設けられた一对の後コラム７１を、Ｘ軸方向に延伸する部位を有する連結部材１７２により連結されて構成される一体の門型構造体である。

[0056] ２－２．フレーム構造体１８０の詳細構成

フレーム構造体１８０は、１台の部品移載装置３０を支持するとともに、前コラム部材１６０および後コラム部材１７０を連結することによって機械全体の剛性を向上させる強度部材である。フレーム構造体１８０は、第一実施形態のフレーム構造体８０から中央フレーム８３を除いた構成と同様に構成され、左フレーム８１、右フレーム８２、前フレーム８４、および後フレーム８５などを備える。

[0057] 左フレーム８１は、図６に示すように、第一ガイド装置１４０の第一左レ

ール41を下部に設けられる。右フレーム82は、第一ガイド装置140の第一右レール42を下部に設けられる。前フレーム84は、第一実施形態と同様に、一对の前コラム61同士を連結するとともに、左フレーム81および右フレーム82の各前端を連結する。後フレーム85は、一对の後コラム71同士を連結するとともに、左フレーム81および右フレーム82の各後端を連結する。

[0058] 第一ガイド装置140の第一左レール41および第一右レール42は、図6に示すように、第一ヘッド46の可動範囲 R_m1 と、一对の前コラム61および一对の後コラム71がフレーム構造体180と連結される基台102の左右方向の支持範囲 R_s とが重複する範囲内に配置される。図6は、一对の前コラム61および一对の後コラム71の機内側の端面を破線にて示す。

[0059] また、第一駆動装置145は、左フレーム81と右フレーム82との間に配置される。また、第一駆動装置145は、図5に示すように、基台102の前後方向の両端部を前フレーム84および後フレーム85に支持される。具体的には、リニアモータ32である第一駆動装置145は、モータ軸321のY軸方向の両端部を前フレーム84および後フレーム85に支持される。第一駆動装置145は、第一ヘッド146を基台102の前後方向に移動させる駆動力を第一移動体43に付与する。

[0060] このような構成により、第一実施形態の構成と同様に、フレーム構造体180が第一ガイド装置140から受ける下方への荷重は、支持範囲 R_s に存在する一对の前コラム61のおよび一对の後コラム71に座屈荷重として概ね伝達される。これにより、その動作によって振動を発生し得る第一ガイド装置140は、フレーム構造体180を介して前コラム部材160および後コラム部材170の座屈強度によって支持される。結果として、部品装着機101は、機械全体としての構造的な剛性を高めて、振動の発生を抑制するとともに、発生した振動の周波数を高くするように構成されている。

[0061] 2-3. 第二実施形態の構成による効果

上記のような部品装着機101の構成によると、一对の前コラム61およ

び一对の後コラム 71 は、フレーム構造体 180 によって連結される。これにより、部品装着機 101 は、機械全体の外形寸法を維持しつつフレーム構造体 180 の構造的な剛性によって、機械全体としての剛性を向上できる。よって、第一ヘッド 146 の移動に伴う振動の周波数を高くすることができる。結果として、当該振動の抑制や管理が容易となり、当該振動の影響を低減して作業精度の向上を図ることができる。

[0062] また、フレーム構造体 180 は、懸垂式の第一ガイド装置 140 を、左フレーム 81 および右フレーム 82 の下部に各レール (41, 42) が設けられることによって支持する。これにより、部品装着機 101 は、基台 102、前コラム部材 160、後コラム部材 170、およびフレーム構造体 180 によって第一ガイド装置 140 の荷重を確実に受けることができ、第一ヘッド 146 の移動に伴う振動の発生を抑制できる。

[0063] 3. 第一、第二実施形態の変形態様

3-1. フレーム構造体 80 の構成

第一実施形態および第二実施形態において、フレーム構造体 80, 180 は、下方および上方に開口した箱状に形成される構成とした。これに対して、フレーム構造体 80, 180 は、例えば上方がプレートやカバー部材により覆われた形状としてもよい。また、全体としての剛性が確保できるのであれば、外郭を形成する各フレーム (81, 82, 84, 85) の少なくとも一部の断面形状の外形が上下方向に長い形状以外に形成され、箱状をなさない構成としてもよい。

[0064] また、第一実施形態および第二実施形態において、前コラム部材 60, 160 は、一对の前コラム 61 が連結部材 62, 162 により連結されて一体の門型構造体である構成とした。これに対して、前コラム部材 60, 160 は、連結部材 62, 162 を有さず、上部をフレーム構造体 80, 180 のみによって連結される構成としてもよい。同様に、後コラム部材 70, 170 は、連結部材 72, 172 を有さず、上部をフレーム構造体 80, 180 のみによって連結される構成としてもよい。但し、剛性を確保するとともに

部品点数を削減する観点からは、第一実施形態および第二実施形態にて例示した態様が望ましい。

[0065] 3-2. 連結プレート89の構成

第一、第二実施形態において、一对の連結プレート89のそれぞれは、一对の前コラム61および一对の後コラム71の各側面(611, 711)同士を連結するものとした。これに対して、フレーム構造体80, 180は、X軸方向両側の側面801が上記の各側面(611, 711)と同一の平面状をなすようにそれぞれ形成され、一对の連結プレート89により一对の前コラム61および一对の後コラム71と連結されてもよい。

[0066] このような構成によると、部品装着機1, 101は、一对の連結プレート89の引っ張り強度によって、機械全体として前後方向の剛性をさらに高くすることができる。結果として、装着ヘッド35の移動に伴う前後方向の振動の周波数を高くすることができるので、当該振動の抑制や管理が容易となり、当該振動の影響を低減して装着精度の向上を図ることができる。さらに、連結プレート89は、基台2, 102の側面を連結する構成としてもよい。

[0067] 3-3. 作業機の基本構成

第一実施形態および第二実施形態において、第一駆動装置45, 145および第二駆動装置55は、リニアモータ32である構成とした。これに対して、第一駆動装置45, 145および第二駆動装置55は、第一ヘッド46, 146および第二ヘッド56を基台2, 102の前後方向(Y軸方向)に移動させる駆動力を第一移動体43および第二移動体53に付与可能であれば、ボールねじ装置などの直動装置を適用してもよい。例えば、第一駆動装置45, 145および第二駆動装置55がボールねじ装置である場合には、ねじ軸の両端部が前フレーム84および後フレーム85に支持される。

[0068] 第一実施形態および第二実施形態において、作業機が基板製品を生産する部品装着機1, 101である態様を例示して説明した。これに対して、作業機は、ヘッドを移動させて種々の作業を行う構成であれば、部品装着機以外

の各種作業機であってもよい。具体的には、作業機は、部品装着機 1, 101 とともに生産ラインを構成し得るはんだ印刷機、部品を装着された回路基板を検査する検査装置であってもよい。

符号の説明

[0069] 1, 101 : 部品装着機、 2, 102 : 基台、 10 : 基板搬送装置、 20 : 部品供給装置、 30 : 部品移載装置、 31 (40, 50, 140) : Y 軸ガイド装置 (第一ガイド装置、第二ガイド装置)、 311 : ガイドレール、 311L (41, 51) : 左レール (第一左レール、第二左レール)、 311R (42, 52) : 右レール (第一右レール、第二右レール)、 312 : ガイドブロック、 313 (43, 53) : Y 軸移動体 (第一移動体、第二移動体)、 32 (45, 55, 145) : リニアモータ (第一駆動装置、第二駆動装置)、 35 (46, 56, 146) : 装着ヘッド (第一ヘッド、第二ヘッド)、 60, 160 : 前コラム部材、 61 : (一对の) 前コラム、 611 : 側面、 62, 162 : 連結部材、 70, 170 : 後コラム部材、 71 : (一对の) 後コラム、 711 : 側面、 72, 172 : 連結部材、 80, 180 : フレーム構造体、 81 : 左フレーム、 82 : 右フレーム、 83 : 中央フレーム、 84 : 前フレーム、 85 : 後フレーム、 801 : 側面、 89 : (一对の) 連結プレート、 Rm1 : (第一装着ヘッドの) 可動範囲、 Rm2 : (第二装着ヘッドの) 可動範囲、 Rs : 支持範囲、 Bd : 基板 (回路基板)

請求の範囲

[請求項1]

基台と、
前記基台の前部の左右に設けられた一対の前コラムと、
前記基台の後部の左右に設けられた一対の後コラムと、
前記一対の前コラムおよび前記一対の後コラムに掛け渡されたフレーム構造体と、
前記基台の上方における互いに重複しない可動範囲において所定の作業をそれぞれ行う第一ヘッドおよび第二ヘッドと、
前記基台の左右方向の中央より左側において前記フレーム構造体に設けられ、前記第一ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる第一ガイド装置と、
前記基台の左右方向の中央より右側において前記フレーム構造体に設けられ、前記第二ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる第二ガイド装置と、を備え、
前記第一ガイド装置は、
前記基台の前後方向に延伸する平行な第一左レールおよび第一右レールと、
前記第一左レールおよび前記第一右レールに吊り下げられた状態で前記基台の前後方向に移動可能に設けられ、前記第一ヘッドを支持する第一移動体と、を有し、
前記第二ガイド装置は、
前記基台の前後方向に延伸する平行な第二左レールおよび第二右レールと、
前記第二左レールおよび前記第二右レールに吊り下げられた状態で前記基台の前後方向に移動可能に設けられ、前記第二ヘッドを支持する第二移動体と、を有し、
前記フレーム構造体は、
前記第一ガイド装置の前記第一左レールを下部に設けられた左フレ

ームと、

前記第二ガイド装置の前記第二右レールを下部に設けられた右フレームと、

前記左フレームと前記右フレームの間に配置され、前記第一ガイド装置の前記第一右レールおよび前記第二ガイド装置の前記第二左レールを下部に設けられた中央フレームと、

前記一对の前コラム同士を連結するとともに、前記左フレーム、前記右フレーム、および前記中央フレームの各前端を連結する前フレームと、

前記一对の後コラム同士を連結するとともに、前記左フレーム、前記右フレーム、および前記中央フレームの各後端を連結する後フレームと、

を備える作業機。

[請求項2] 前記第一ガイド装置の前記第一左レールは、前記第一ヘッドの前記可動範囲と、前記一对の前コラムおよび前記一对の後コラムが前記フレーム構造体と連結される前記基台の左右方向の支持範囲とが重複する範囲内に配置され、

前記第二ガイド装置の前記第二右レールは、前記第二ヘッドの前記可動範囲と、前記一对の前コラムおよび前記一对の後コラムが前記フレーム構造体と連結される前記基台の左右方向の支持範囲とが重複する範囲内に配置される、請求項1に記載の作業機。

[請求項3] 前記中央フレームは、前記基台の前後方向に直交する断面形状の外形が上下方向に長い矩形に形成される、請求項1または2に記載の作業機。

[請求項4] 前記作業機は、

前記左フレームと前記中央フレームとの間に配置され、前記基台の前後方向の両端部を前記前フレームおよび前記後フレームに支持され、前記第一ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる駆動力を前記第

一移動体に付与する第一駆動装置と、

前記右フレームと前記中央フレームとの間に設けられ、前記基台の前後方向の両端部を前記前フレームおよび前記後フレームに支持され、前記第二ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる駆動力を前記第二移動体に付与する第二駆動装置と、をさらに備える、請求項 1 - 3 の何れか一項に記載の作業機。

[請求項5]

基台と、

前記基台の前部の左右に設けられた一対の前コラムと、

前記基台の後部の左右に設けられた一対の後コラムと、

前記一対の前コラムおよび前記一対の後コラムに掛け渡されたフレーム構造体と、

前記基台の上方における可動範囲において所定の作業を行う第一ヘッドと、

前記フレーム構造体に設けられ、前記第一ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる第一ガイド装置と、を備え、

前記第一ガイド装置は、

前記基台の前後方向に延伸する平行な第一左レールおよび第一右レールと、

前記第一左レールおよび前記第一右レールに吊り下げられた状態で前記基台の前後方向に移動可能に設けられ、前記第一ヘッドを支持する第一移動体と、を有し、

前記フレーム構造体は、

前記第一ガイド装置の前記第一左レールを下部に設けられた左フレームと、

前記第一ガイド装置の前記第一右レールを下部に設けられた右フレームと、

前記一対の前コラム同士を連結するとともに、前記左フレームおよび前記右フレームの各前端を連結する前フレームと、

前記一対の後コラム同士を連結するとともに、前記左フレームおよび前記右フレームの各後端を連結する後フレームと、を備え、

前記第一ガイド装置の前記第一左レールおよび前記第一右レールは、前記第一ヘッドの前記可動範囲と、前記一対の前コラムおよび前記一対の後コラムが前記フレーム構造体と連結される前記基台の左右方向の支持範囲とが重複する範囲内に配置される作業機。

[請求項6] 前記作業機は、

前記左フレームと前記右フレームとの間に配置され、前記基台の前後方向の両端部を前記前フレームおよび前記後フレームに支持され、前記第一ヘッドを前記基台の前後方向に移動させる駆動力を前記第一移動体に付与する第一駆動装置をさらに備える、請求項5に記載の作業機。

[請求項7] 前記一対の前コラム、前記一対の後コラム、および前記フレーム構造体は、前記基台の左右方向両側の側面が同一の平面状をなすようにそれぞれ形成される、請求項1－6の何れか一項に記載の作業機。

[請求項8] 前記作業機は、前記一対の前コラムおよび前記一対の後コラムの各前記側面同士を連結する左右一対の連結プレートをさらに備える、請求項1－7の何れか一項に記載の作業機。

[請求項9] 前記一対の連結プレートのそれぞれは、前記一対の前コラム、前記一対の後コラム、および前記フレーム構造体の各前記側面同士を連結する、請求項8に記載の作業機。

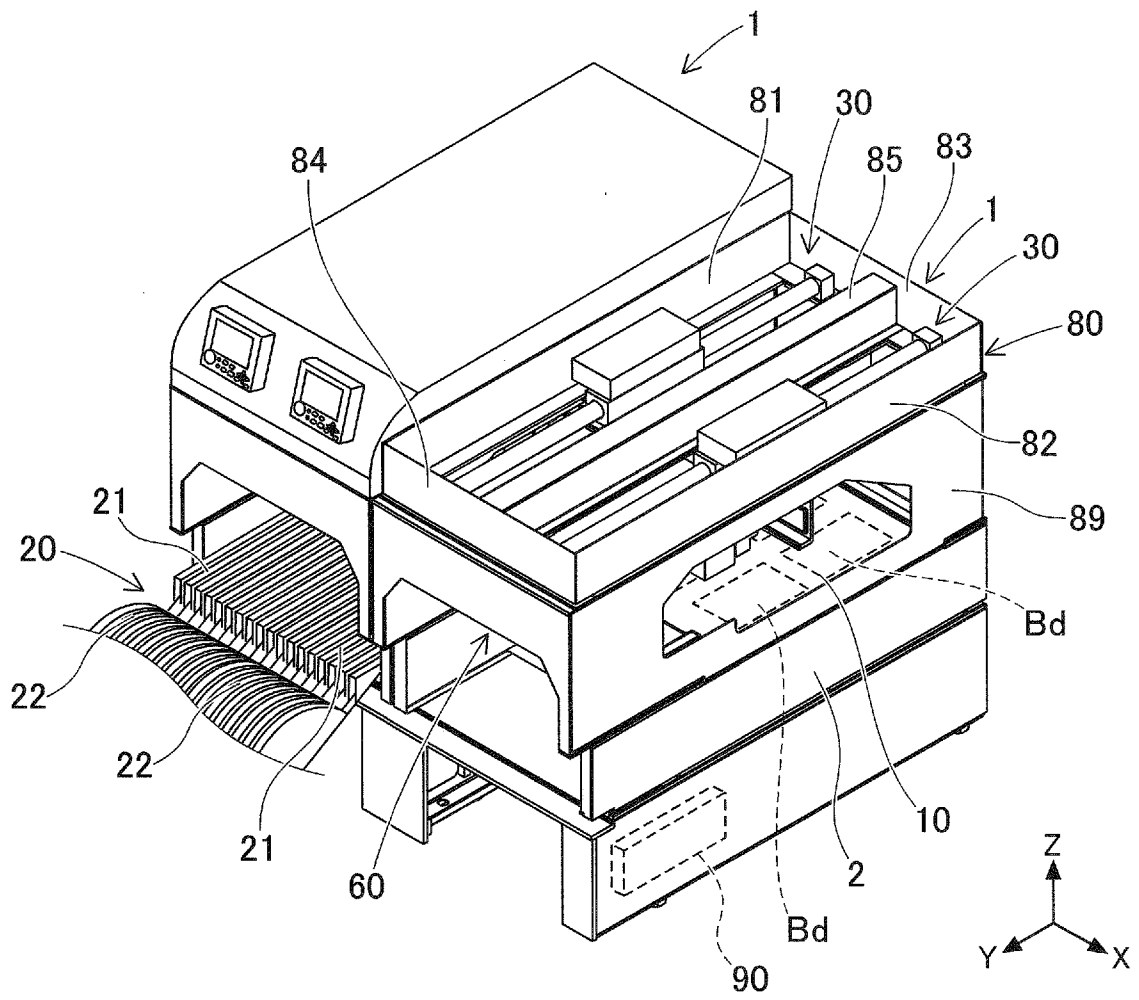
[請求項10] 前記左フレームおよび前記右フレームは、前記基台の前後方向に直交する断面形状の外形が上下方向に長く形成される、請求項1－9の何れか一項に記載の作業機。

[請求項11] 前記前フレームおよび前記後フレームは、前記基台の前後方向に直交する断面形状の外形が上下方向に長く形成され、

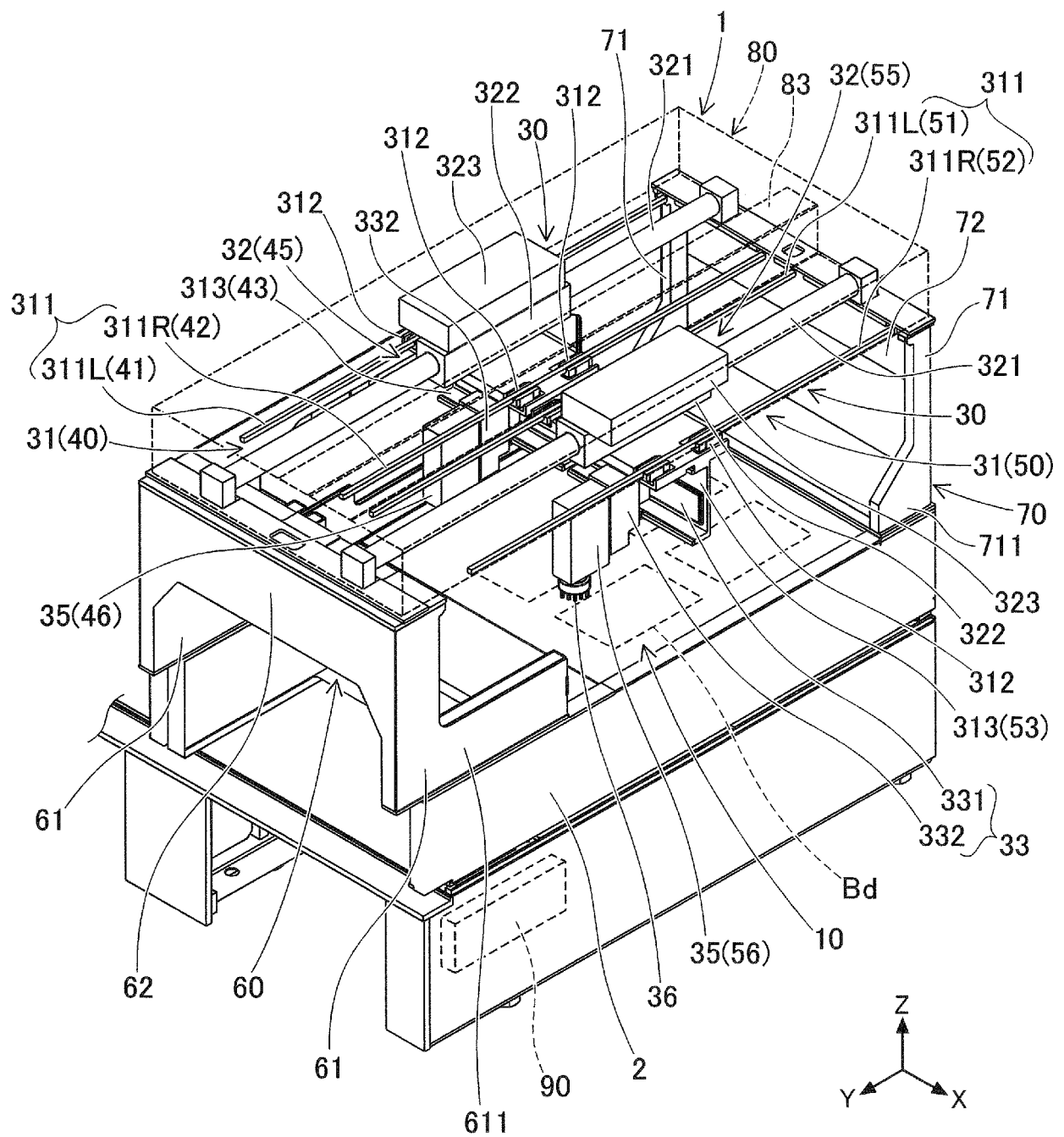
前記フレーム構造体は、少なくとも下方に開口した箱状に形成される、請求項10に記載の作業機。

- [請求項12] 前記一対の前コラムおよび前記一対の後コラムのそれぞれは、前記基台の左右方向に延伸する連結部材により連結されて一体の門型構造体を構成する、請求項1－11の何れか一項に記載の作業機。
- [請求項13] 前記フレーム構造体は、前記前フレームおよび前記後フレームを除いて、前記左フレームおよび前記右フレームを連結する部材を有しない、請求項1－12の何れか一項に記載の作業機。
- [請求項14] 前記第一ヘッドは、回路基板に電子部品を装着する作業を行う装着ヘッドであり、
前記作業機は、前記第一ヘッドを用いて基板製品を生産する部品装着機である、請求項1－13の何れか一項に記載の作業機。

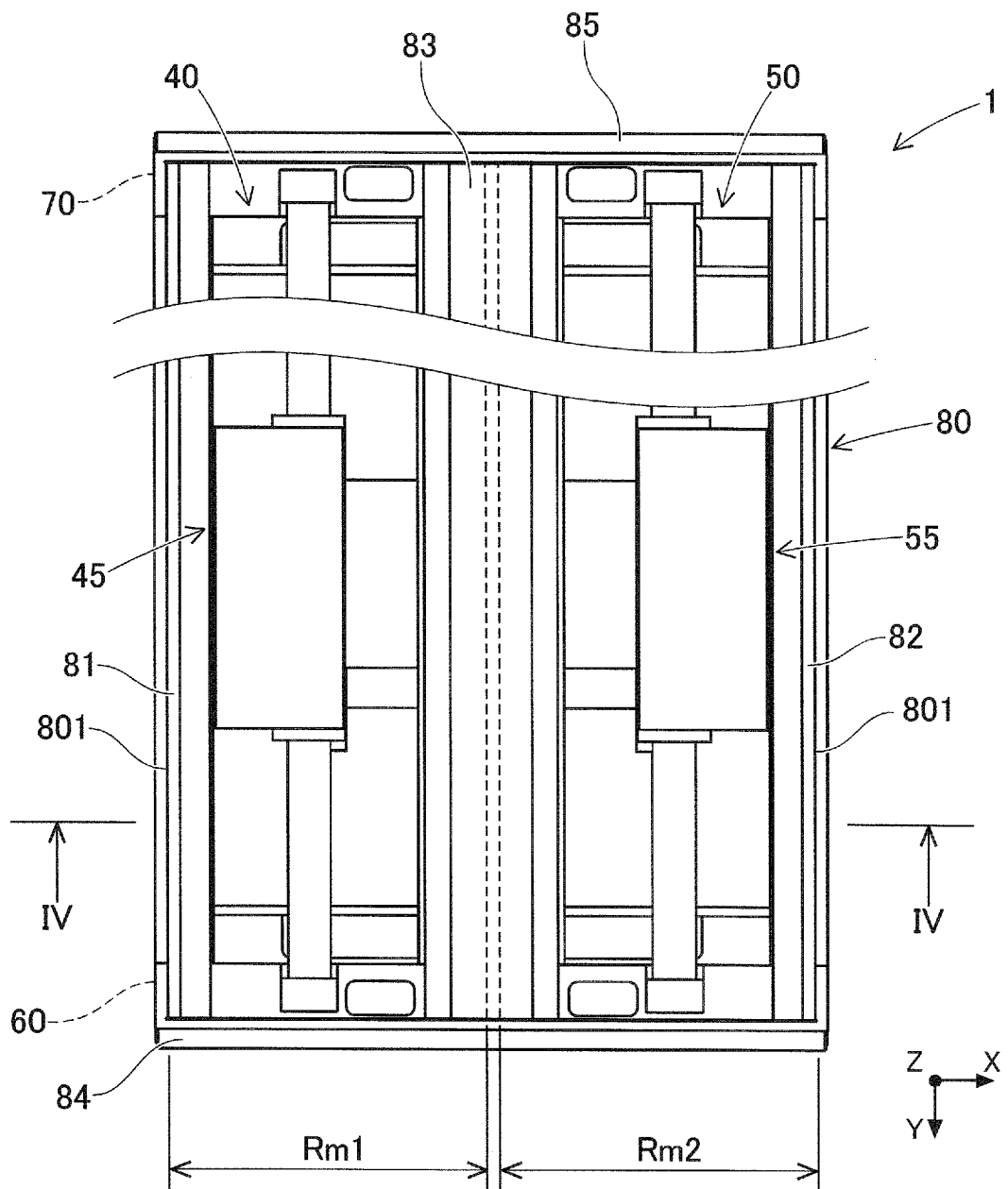
[図1]



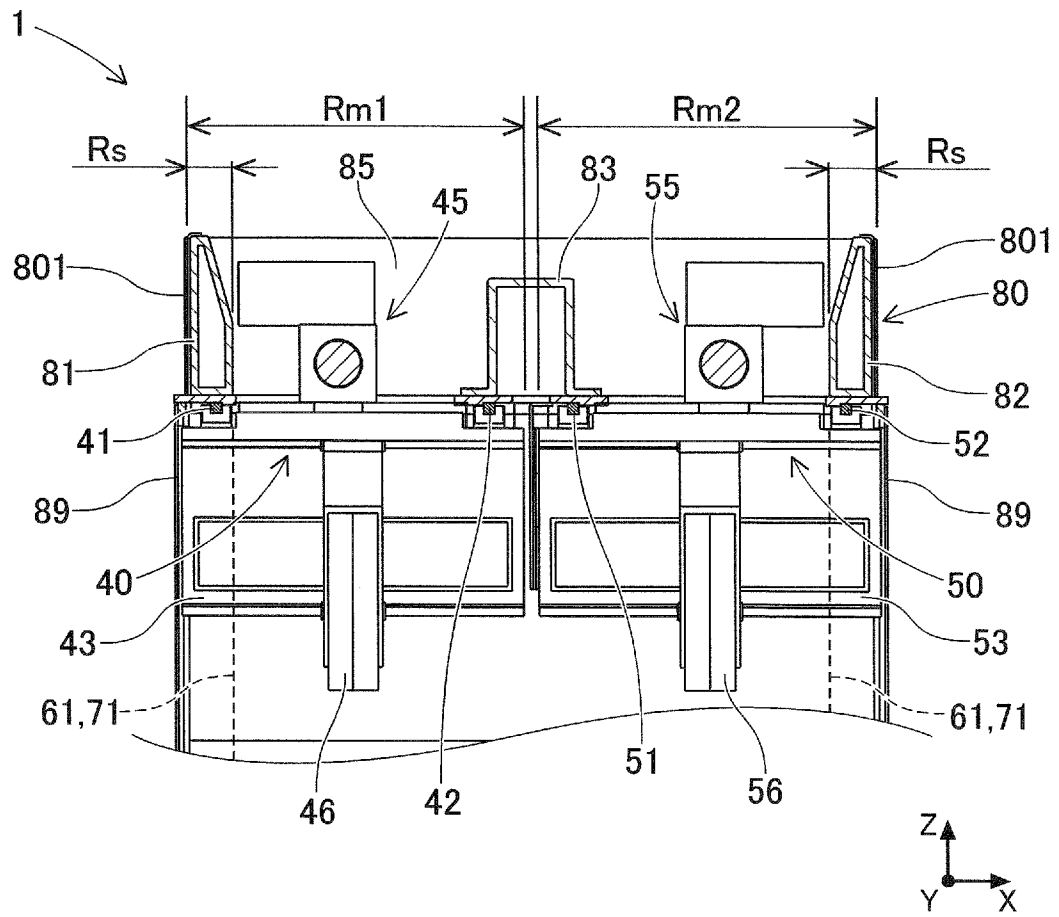
[図2]



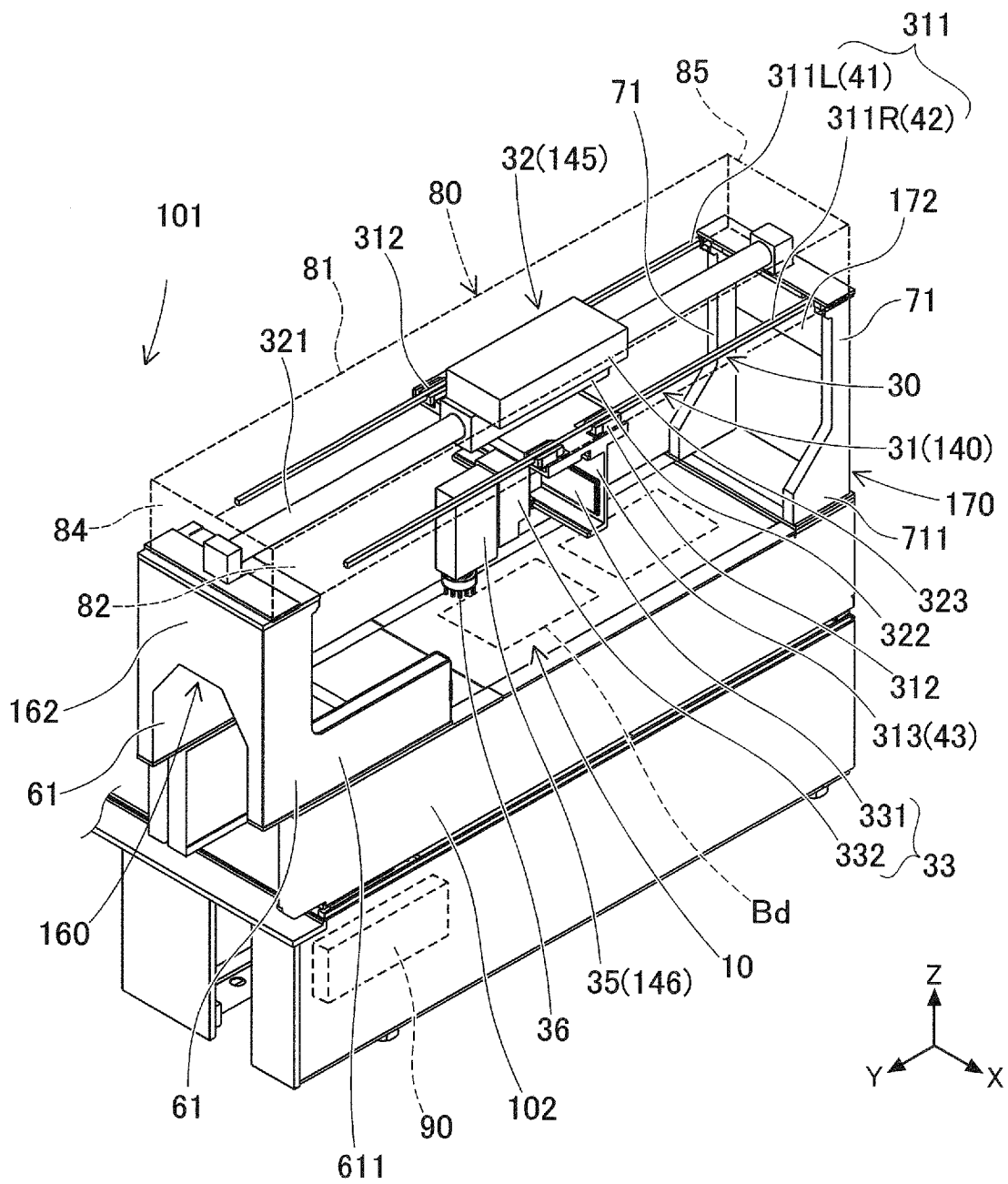
[図3]



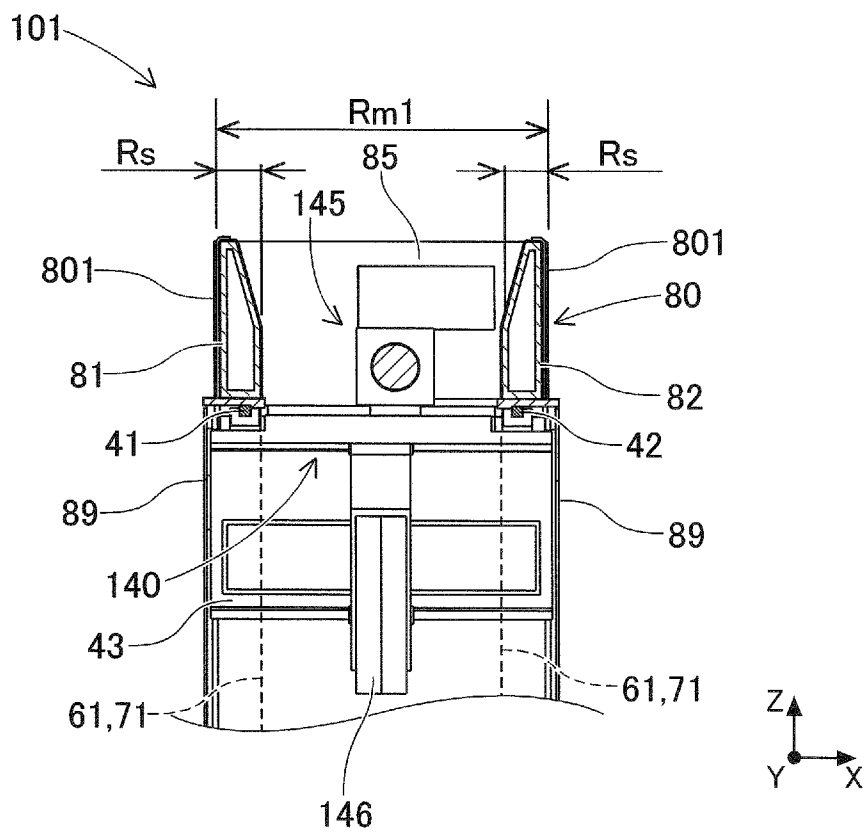
[図4]



【図5】



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(2006.01)i, B25J9/02(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)

H05K3/30, H05K13/00-H05K13/08, B25J1/00-B25J21/02

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.
Y	JP 2005-064222 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), paragraphs [0014] to [0031]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-14
Y	JP 09-150330 A (Sony Corp.), 10 June 1997 (10.06.1997), paragraphs [0014] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-14
Y	JP 2015-015410 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 22 January 2015 (22.01.2015), paragraphs [0017] to [0020]; fig. 1 to 3 & CN 204244646 U	3-4, 7-14

☒ 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
13 April 2017 (13.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

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/JP2017/001414

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 2000-069781 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 03 March 2000 (03.03.2000), paragraphs [0017] to [0020]; fig. 1 to 3 & EP 0982980 A2 paragraphs [0026] to [0029]; fig. 1 to 3 & DE 69905664 T2	4, 6-14
Y	JP 2009-272555 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 19 November 2009 (19.11.2009), paragraphs [0028] to [0035]; fig. 1, 5 (Family: none)	4, 6-14
A	JP 2002-534783 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 15 October 2002 (15.10.2002), & WO 2000/040069 A1 & US 2001/0039719 A1 & EP 1059021 B1 & DE 69924098 T2	1-14

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, B25J9/02(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. H05K3/30, H05K13/00-H05K13/08, B25J1/00-B25J21/02

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
Y	JP 2005-064222 A（松下電器産業株式会社）2005.03.10, 段落 [0014] - [0031], 図1-11（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 09-150330 A（ソニー株式会社）1997.06.10, 段落 [0014] - [0017], 図1-3（ファミリーなし）	1-14
Y	JP 2015-015410 A（パナソニックIPマネジメント株式会社） 2015.01.22, 段落 [0017] - [0020], 図1-3 & CN 204244646 U	3-4、7-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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）

八板 直人

3 F

6213

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 2000-069781 A (ヤマハ発動機株式会社) 2000.03.03, 段落 [0017] - [0020], 図1-3 & EP 0982980 A2, 段落 [0026] - [0029], 図1-3 & DE 69905664 T2	4、6-14
Y	JP 2009-272555 A (ヤマハ発動機株式会社) 2009.11.19, 段落 [0028] - [0035], 図1, 5 (ファミリーなし)	4、6-14
A	JP 2002-534783 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ) 2002.10.15 & WO 2000/040069 A1 & US 2001/0039719 A1 & EP 1059021 B1 & DE 69924098 T2	1-14