

(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
2020年8月27日(27.08.2020)



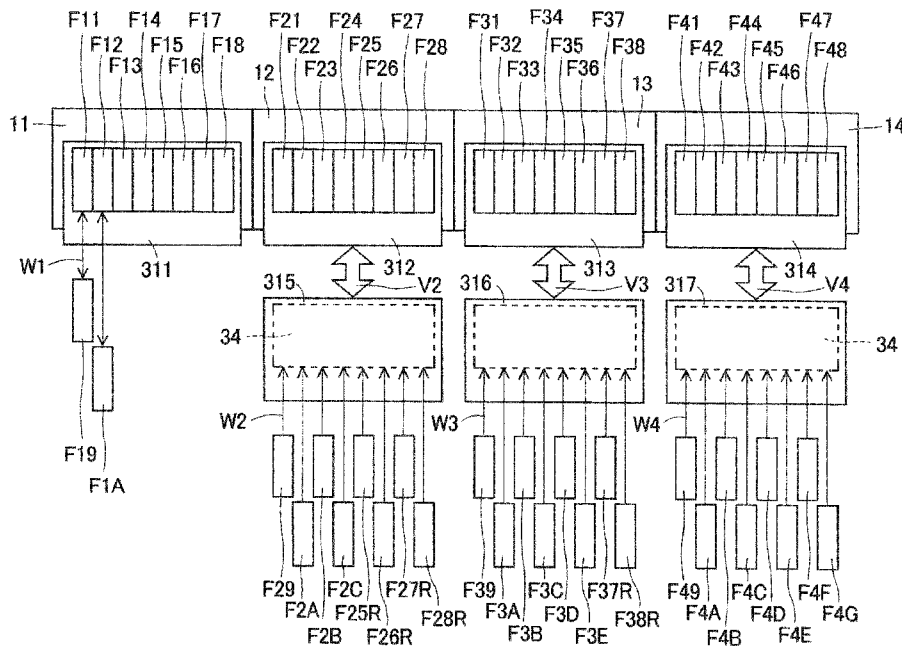
(10) 国際公開番号

WO 2020/170305 A1

- (51) 国際特許分類: *H05K 13/00* (2006.01) *H05K 13/02* (2006.01) **Hiroo**; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/005852
- (22) 国際出願日: 2019年2月18日(18.02.2019)
- (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 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 深尾 和也(**FUKAO Kazuya**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 村岡 寛応(**MURAOKA Hiroo**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 共立 (**KYORITSU INTERNATIONAL**); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 1 9 番 1 3 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: SETUP CHANGE TASK SETTING DEVICE

(54) 発明の名称: 段取り替え作業設定装置



(57) Abstract: This setup change task setting device comprises: a feeder number acquisition unit that acquires the number of feeders needing to be replaced in a cart at the time of a setup change, said feeders supplying components, said cart having a plurality of said feeders replaceably installed therein, and said setup change being to change, from the current substrate type to the next substrate type, a substrate to which a component is mounted using a component mounter that is exchangeably equipped with said cart; a task comparison unit that, on the basis of the acquisition results from the feeder



WO 2020/170305 A1

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, 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))

number acquisition unit, compares the merits and demerits of a plurality of types of setup change tasks regarding the cart that the component mounter is equipped with; and a task setting unit that, on the basis of the comparison results from the task comparison unit, sets one of the plurality of types of setup change tasks for the cart.

(57) 要約 : 段取り替え作業設定装置は、部品を供給する複数のフィーダが入れ替え可能に搭載される台車が交換可能に装備される部品装着機で、部品を装着する基板を現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に、台車において入れ替えが必要となるフィーダの個数を取得するフィーダ数取得部と、フィーダ数取得部の取得結果に基づいて、部品装着機に装備された台車における複数種類の段取り替え作業の優劣を比較する作業比較部と、作業比較部の比較結果に基づいて、台車に複数種類の段取り替え作業のいずれかを設定する作業設定部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 段取り替え作業設定装置

技術分野

[0001] 本明細書は、部品装着機で装着作業を実施する基板を現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に、フィーダが搭載される台車の段取り替え作業を設定する段取り替え作業設定装置に関する。

背景技術

[0002] プリント配線が施された基板に対基板作業を実施して、基板製品を量産する技術が普及している。対基板作業を実施する対基板作業機の代表例として、部品の装着作業を実施する部品装着機がある。一般的に、部品装着機は、部品供給用のリールが装填されたフィーダが入れ替え可能に搭載されて、様々な種類の部品が供給される。そして、部品を装着する基板を現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に、複数のフィーダを一括して入れ替える目的で台車を使用される。この種の部品供給用の台車に関連する一技術例が、特許文献1に開示されている。

[0003] 特許文献1には、部品装着機を複数連結した部品装着ラインにおいて、生産対象となる複数の基板種をフィーダの配置が共通な複数のグループに分けるグループ決定方法が開示されている。このグループ決定方法は、次のグループで共通に使用するフィーダを部品装着ラインから取り外されている台車に配置する外段取り作業に要する外段取り作業時間を算出する工程と、外段取り作業時間を考慮して次のグループの全基板の生産が完了するまでの生産完了時間を算出する工程と、生産完了時間が短くなるようにグループを決定する工程と、を含む。これによれば、従来よりも高い生産性を得ることが可能な共通配置のグループを決定できる、とされている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-116990号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献1では、次グループで使用するフィーダをライン外で台車に配置する外段取り作業と、部品装着ラインの現グループの装着作業とを並行させることによって生産性を高めている。しかしながら、特許文献1と異なり、部品装着機に装備された状態でフィーダの入れ替えが可能な台車がある。これによれば、段取り替え作業の種類は、台車の交換作業に限定されず、フィーダの入れ替え作業や、台車の交換とフィーダの入れ替えを併用する作業なども考えられる。つまり、段取り替え作業の種類が多様化する。

[0006] ここで、効率的な段取り替え作業の種類は、現基板種および次基板種に必要とされる部品の種類（部品種）に依存して変化する。従来、台車に関する段取り替え作業の種類は、勘や経験に頼って設定されてきた。しかしながら、経験の浅い作業者は、必ずしも効率的な段取り替え作業を設定することができなかった。これにより、部品装着機の停止時間が長引いて生産性が低下する、等の問題点が発生していた。また、使用可能な台車の在庫台数に制約がある場合には、制約範囲内で効率的な段取り替え作業を設定することが一層難しくなる。

[0007] 本明細書では、部品装着機で部品を装着する基板を現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に、熟練作業者の勘や経験に頼ることなく、部品供給用の台車に関する優れた段取り替え作業を設定することができる段取り替え作業設定装置を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本明細書は、部品を供給する複数のフィーダが入れ替え可能に搭載される台車が交換可能に装備される部品装着機で、前記部品を装着する基板を現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に、前記台車において入れ替えが必要となる前記フィーダの個数を取得するフィーダ数取得部と、前記フィーダ数取得部の取得結果に基づいて、前記部品装着機に装備された前記台車における複数種類の段取り替え作業の優劣を比較する作業比較部と、前記作

業比較部の比較結果に基づいて、前記台車に複数種類の前記段取り替え作業のいずれかを設定する作業設定部と、を備える段取り替え作業設定装置を開示する。

発明の効果

[0009] 本明細書で開示する段取り替え作業設定装置では、段取り替えの際に入れ替えが必要となるフィーダの個数を取得し、これに基づいて部品装着機に装備された台車における複数種類の段取り替え作業の優劣を比較し、比較結果に基づいて台車に段取り替え作業のいずれかを設定する。ここで、優劣を比較する評価尺度として、部品装着機の停止時間や他の評価尺度が適宜選択される。したがって、熟練作業者の勘や経験に頼ることなく、部品供給用の台車に関する優れた段取り替え作業が自動的に設定される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態の段取り替え作業設定装置が適用される部品装着機の構成例を模式的に示す平面図である。

[図2]部品供給用の台車を斜め上方から見下ろした斜視図である。

[図3]段取り替え作業設定装置に関連する制御の構成を示したブロック図である。

[図4]段取り替え作業設定装置の動作フローを示した図である。

[図5]部品装着ラインにおける段取り替え作業の設定例を示した図である。

[図6]段取り替え作業の設定の応用例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 1. 部品装着機1の構成例

まず、実施形態の段取り替え作業設定装置8（図3参照）が適用される部品装着機1の構成例について、図1および図2を参考にして説明する。部品装着機1は、部品を基板Kに装着する装着作業を実施する。部品装着機1は、1台のみで単独に用いられてもよく、複数台が一行に配列されて部品装着ラインが構成されてもよい。図1の紙面左側から右側に向かう方向が基板Kを搬送するX軸方向、紙面下側（前側）から紙面上側（後側）に向かう方向

がY軸方向となる。部品装着機1は、基板搬送装置2、部品供給装置3、部品移載装置4、部品カメラ5、および制御装置6などが基台9に組み付けられて構成される。

[0012] 基板搬送装置2は、一对のガイドレール21、22、一对のコンベアベルト、および基板クランプ機構などで構成される。コンベアベルトは、基板Kを載置した状態でガイドレール21、22に沿って輪転することにより、基板Kを作業実施位置まで搬入する。基板クランプ機構は、作業実施位置の基板Kを押し上げてクランプし、位置決めする。部品の装着作業が終了すると、基板クランプ機構は基板Kを解放する。続いて、コンベアベルトは、基板Kを搬出する。

[0013] 部品供給装置3は、複数のフィーダ36が入れ替え可能に台車31に搭載されて構成される。台車31は、基台9の前側に交換可能に装備される。なお、2台の台車31が、基台9の前側および後側にそれぞれ装備されてもよい。図2に示されるように、台車31は、車体32、アーム部材33、およびパレット部材34などで構成される。図2において、1個のフィーダ36のみが台車31に搭載されている。通常の使用時には、多数のフィーダ36が台車31に搭載されて、幅方向に配列される。

[0014] 車体32は、部品装着機1の幅寸法よりも小さめに形成され、床面に平行して配置される。車体32は、複数の移動用キャスタ321を下側にもつ。車体32の左右の側部に、それぞれ高さ調整部322が設けられる。各高さ調整部322から上方に向けて、取手323が立設される。各高さ調整部322から後向き斜め上方に向けて、それぞれアーム部材33が高さ調整可能に設けられる。両方のアーム部材33の後側の上部に、板状のパレット部材34が水平に架け渡される。パレット部材34の後側に、起立した連結部341が設けられる。

[0015] パレット部材34の上面には、前後方向に延びる複数のスロット342が幅方向に並んで形成される。フィーダ36は、スロット342の前側から後側に向かって差し込まれ、搭載される。連結部341の各スロット342に

対応する位置に、位置決め部およびコネクタが設けられる。位置決め部は、フィーダ36の位置を定めて固定する。コネクタは、フィーダ36に電源供給するとともに、フィーダ36と制御装置6の間の通信路を確保する。

[0016] 図1に示されるように、フィーダ36は、本体部37の前側にリール39が装填される。本体部37の後側寄りの上部に、部品を供給する所定の供給位置38が設定される。リール39には、多数のキャビティにそれぞれ部品を収納したキャリアテープが巻回されている。フィーダ36は、図略のテープ送り機構によりキャリアテープを間欠的に送り、部品を供給位置38にセットする。これにより、フィーダ36は、部品の供給動作を順次行う。

[0017] フィーダ36は、識別情報が付与されて管理される。識別情報は、バーコードを印刷したラベルなどによって表示される。さらに、フィーダ36の図略の制御部は、識別情報を保持しており、通信を用いて識別情報を送信する機能を有する。また、リール39に収納されている部品種の情報、バーコードを印刷したラベルがリール39に貼付されて表示される。なお、識別情報や部品種情報は、上記以外の表示箇所および表示方法によって付与されてもよい。

[0018] 部品移載装置4は、基板搬送装置2や部品供給装置3よりも上方に配設される。部品移載装置4は、部品供給装置3から部品を採取して基板Kに装着する。部品移載装置4は、ヘッド駆動機構40、移動台44、装着ヘッド45、吸着ノズル46、およびマークカメラ47などで構成される。ヘッド駆動機構40は、一对のY軸レール41、42、Y軸スライダ43、および図略の駆動モータを含んで構成される。Y軸レール41、42は、Y軸方向に延び、相互に離隔して平行配置される。X軸方向に長いY軸スライダ43は、両方のY軸レール41、42にまたがって装架され、Y軸方向に移動する。移動台44は、Y軸スライダ43に装架され、X軸方向に移動する。ヘッド駆動機構40は、Y軸スライダ43をY軸方向に駆動するとともに、Y軸スライダ43上の移動台44をX軸方向に駆動する。

[0019] 移動台44は、装着ヘッド45およびマークカメラ47を保持する。装着

ヘッド45は、1本または複数本の吸着ノズル46を下側に保持するとともに、ヘッド駆動機構40に駆動されて水平二方向に移動する。吸着ノズル46は、図略の昇降駆動部に駆動されて昇降動作する。吸着ノズル46は、供給位置38の上方から下降し、負圧の供給により部品を吸着採取する吸着動作を行う。また、吸着ノズル46は、基板Kの上方に駆動され、正圧の供給により部品を装着する装着動作を行う。装着ヘッド45や吸着ノズル46は、複数種類あり、自動または手動で交換される。マークカメラ47は、位置決めされた基板Kに付設された位置マークを撮像して、基板Kの正確な作業実施位置を検出する。

[0020] 部品カメラ5は、基板搬送装置2と部品供給装置3との間の基台9の上面に、上向きに設けられる。部品カメラ5は、移動台44が部品供給装置3から基板Kに移動する途中で、吸着ノズル46が吸着している部品を撮像する。部品カメラ5の画像処理部は、取得した画像データを画像処理して部品の有無および正誤を判定し、さらに部品の吸着姿勢を取得する。画像処理の結果は、吸着ノズル46の装着動作に反映される。

[0021] 制御装置6は、基台9に組み付けられており、その配設位置は特に限定されない。制御装置6は、CPUを有してソフトウェアで動作するコンピュータ装置により構成される。なお、制御装置6は、複数のCPUが機内に分散配置されて構成されてもよい。制御装置6は、ジョブデータ73（図3参照）にしたがって、部品の装着作業を制御する。ジョブデータ73は、生産する基板製品の種類（基板種）ごとに異なる。ジョブデータ73は、各基板種に装着される部品種の情報を含む。

[0022] 2. 部品装着機1および管理コンピュータ7の制御の構成

図3に示されるように、制御装置6は、基板搬送装置2、部品供給装置3、部品移載装置4、および部品カメラ5を制御する。部品装着機1を制御する上位の制御装置として管理コンピュータ7が設けられる。部品装着機1の制御装置6と管理コンピュータ7の間は、有線または無線で通信接続される。管理コンピュータ7は、装着作業に関する指令を制御装置6に送信する。

制御装置 6 は、装着作業の進捗状況に関する情報を管理コンピュータ 7 に送信する。なお、管理コンピュータ 7 は、複数台の部品装着機 1 および別種の対基板作業機を併せて制御することができる。

[0023] 管理コンピュータ 7 は、管理に必要となるジョブデータ 7 3 などの各種データを記憶する記憶装置 7 1 を有する。記憶装置 7 1 内のデータは、指令に添付されて制御装置 6 に転送され、あるいは、制御装置 6 からのアクセスが可能となっている。

[0024] 管理コンピュータ 7 は、オペレータによって操作されるバーコードリーダ 7 2 を有する。バーコードリーダ 7 2 は、フィーダ 3 6 に表示されたバーコードを読み取り、フィーダ 3 6 の識別情報を取得する。また、バーコードリーダ 7 2 は、リール 3 9 に表示されたバーコードを読み取り、部品種の情報取得する。バーコードリーダ 7 2 によって取得された情報は、記憶装置 7 1 に記憶される。なお、フィーダ 3 6 の識別情報および部品種情報の表示方法がバーコードと相違する場合には、表示方法に対応してバーコードリーダ 7 2 以外の装置が用いられる。

[0025] 3. 台車 3 1 に関する段取り替え作業

次に、台車 3 1 に関する段取り替え作業の種類について説明する。台車 3 1 に関する段取り替え作業は、装着作業を実施する基板 K を現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に実施される。この段取り替え作業は、次基板種に必要な部品種を段取りすることが目的となる。段取り替え作業には、1) 内段取り作業、2) 台車 3 1 の交換作業、および、3) 混合作業という 3 種類の選択肢がある。これらの作業の詳細は、以下の説明のとおりである。なお、混合作業は、必須で無く、選択肢から除外されてもよい。

[0026] 1) 内段取り作業

作業者は、部品装着機 1 に装備された台車 3 1 において、フィーダ 3 6 を入れ替える。作業者は、まず、現基板種に装着されかつ次基板種に装着されない部品種を供給するフィーダ 3 6、すなわち不要になったフィーダ 3 6 を台車 3 1 から取り外す。作業者は、次に、現基板種に装着されずかつ次基板

種に装着される部品種を供給するフィーダ36、すなわち次基板種に必要なフィーダ36を台車31に搭載する。パレット部材34の1箇所のスロット342においてフィーダ36の入れ替えに要する時間をフィーダ入れ替え時間 t_f とする。

[0027] なお、パレット部材34のスロット342の箇所数に余裕がある場合、作業者は、不要になったフィーダ36を取り外さなくてもよい。例えば、現基板種に装着される部品種が次基板種に装着されなくても、次の次の基板種に装着されることが予め判っている場合がある。この場合、作業者は、当該の部品種を供給するフィーダ36を取り外さないことで、次回の段取り替え作業における再搭載の手間が不要になる。なお、当該のフィーダ36は、次基板種の装着作業において遊休状態となる。また、スロット342の箇所数に余裕がある場合、作業者は、次基板種に必要なフィーダ36を前回の段取り替え作業で予め搭載しておいてもよい。この場合、当該のフィーダ36は、現基板種の装着作業において遊休状態となっている。

[0028] 2) 台車31の交換作業

作業者は、部品装着機1に装備された台車31を取り外して、別の台車31を装備する。別の台車31は、次基板種に必要なフィーダ36が搭載されている必要がある。台車31の交換作業に要する時間を台車交換時間 t_d とする。多くの場合、台車31の交換作業に先行して外段取り作業が必要となる。

[0029] 外段取り作業で、作業者は、部品装着機1の機外において、次基板種に必要なフィーダ36を予め台車31に搭載しておく。1個のフィーダ36の搭載に要する時間をフィーダ搭載時間 t_t とする。搭載に先立ってスロット342から不要なフィーダ36を取り外す場合、フィーダ搭載時間 t_t は少し長くなる。なお、過去に次基板種の生産実績があり、そのときに使用された台車31が使用可能な状態で保管されていた場合、外段取り作業は不要となる。

[0030] 3) 混合作業

作業者は、前述した台車 31 の交換作業、およびフィーダ使い回し作業の両方を実施する。フィーダ使い回し作業とは、交換作業で取り外される台車 31 から次基板種に必要となるフィーダ 36 を取り外して、交換作業で装備される台車 31 に再搭載する使い回しの作業を言う。1 個のフィーダ 36 のフィーダ使い回し作業に要する時間をフィーダ使い回し時間 t_u とする。

[0031] 4. 実施形態の段取り替え作業設定装置 8 の機能

実施形態の段取り替え作業設定装置 8 の機能の説明に移る。段取り替え作業設定装置 8 は、図 3 に示されるように、管理コンピュータ 7 のソフトウェアにより実現されている。これに限定されず、段取り替え作業設定装置 8 は、制御装置 6 に設けられ、あるいは管理コンピュータ 7 に通信接続された別のコンピュータに設けられてもよい。段取り替え作業設定装置 8 は、六つの機能部、すなわちフィーダ数取得部 81、作業比較部 82、作業設定部 83、台車数取得部 84、作業変更部 85、および指令変更部 86 を備える。

[0032] 段取り替え作業設定装置 8 は、1 台の部品装着機 1 に装備される 1 台または 2 台の台車 31 や、部品装着ラインに用いられる複数の台車 31 を対象とする。ここで、使用可能な台車 31 の在庫台数に十分な余裕があつて実質的に制約を受けない場合、台車数取得部 84 および作業変更部 85 は省略されてもよい。さらに、指令変更部 86 が省略されてもよい。

[0033] フィーダ数取得部 81 は、現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に、台車 31 において入れ替えが必要となるフィーダ 36 の個数 n_f を取得する。フィーダ数取得部 81 は、現基板種および次基板種に対応する二つのジョブデータ 73 を相互に比較し、部品種の相違に基づいて、容易に個数 n_f を取得することができる。

[0034] 作業比較部 82 は、フィーダ数取得部 81 が取得した個数 n_f に基づいて、部品装着機 1 に装備された台車 31 における段取り替え作業の優劣を比較する。優劣を比較する評価尺度として、部品装着機 1 の停止時間 T_s 、段取り替え作業の延べ作業時間 (T_{wi} 、 T_{wc} 、 T_{wm})、ならびにフィーダ 36 およびリール 39 の利用度や制約度、などが用いられる。なお、作業比

較部 82 は、複数の評価尺度を総合的に勘案して優劣を比較することも可能である。

[0035] 内段取り作業における部品装着機 1 の停止時間 T_s は、内段取り作業に要する内段取り時間 T_{in} と一致する。1 名の作業者である場合に、内段取り時間 T_{in} は、フィーダ入れ替え時間 t_f と個数 n_f が乗算されて求められる。台車 31 の交換作業における停止時間 T_s は、台車交換時間 t_d に一致する。混合作業における停止時間 T_s は、フィーダ使い回し時間 t_u と使い回すフィーダ 36 の個数 n_u が乗算され、さらに台車交換時間 t_d が加算されて求められる。なお、2 名以上の作業者が内段取り作業やフィーダ使い回し作業を並行して実施する場合、停止時間 T_s は、上記よりも短縮される。当然ながら、部品装着機 1 の停止時間 T_s は、短いほど優れる。

[0036] 内段取り作業の延べ作業時間 T_{wi} は、フィーダ入れ替え時間 t_f と個数 n_f が乗算されて求められる。1 名の作業者である場合に、延べ作業時間 T_{wi} は、停止時間 T_s および内段取り時間 T_{in} と一致する。台車 31 の交換作業における延べ作業時間 T_{wc} は、台車交換時間 t_d と外段取り作業の延べ作業時間 T_{wo} が加算されて求められる。外段取り作業の延べ作業時間 T_{wo} は、フィーダ搭載時間 t_t と搭載するフィーダ 36 の個数 n_t が乗算されて求められる。混合作業における延べ作業時間 T_{wm} は、フィーダ使い回し時間 t_u と使い回すフィーダ 36 の個数 n_u が乗算され、さらに台車交換時間 t_d および外段取り作業の延べ作業時間 T_{wo} が加算されて求められる。当然ながら、段取り替え作業の延べ作業時間 (T_{wi} 、 T_{wc} 、 T_{wm}) は、短いほど優れる。

[0037] フィーダ 36 およびリール 39 の利用度とは、フィーダ 36 やリール 39 を滞留させずに有効利用できる程度を表す評価尺度である。例えば、現基板種および次基板種に装着される共通部品種が有りながら台車 31 の交換作業を実施する場合、交換される両方の台車 31 に共通部品種を供給するフィーダ 36 が必要となる。つまり、一つの共通部品種に対して複数のフィーダ 36 およびリール 39 が段取りされる。

- [0038] この結果、次基板種の生産が終了した時点で、複数のリール39が使いかけになり、さらに、使いかけのリール39が装填された2個のフィーダ36が残る。すると、使いかけのリール39が滞留して長期保管が必要となり、利用度が低下する。リール39の長期保管は、部品の信頼性低下のおそれや、保管費用の増加などの点で好ましくない。また、2個のフィーダ36は、使いかけのリール39を取り外してからでないとの他の部品種に転用することができず、利用度が低下する。
- [0039] 一方、フィーダ36およびリール39の制約度とは、フィーダ36やリール39の個数の制約を表す評価尺度である。例えば、使用可能なフィーダ36の在庫数が台車31のロット342の総数よりも少ないと、外段取り作業において、全部のロット342にフィーダ36を搭載することができない。
- [0040] また例えば、共通部品種の部品を供給するリール39が一つしか無い場合、必然的に、このリール39を装填したフィーダ36を使い回す必要が生じる。さらに、他にリール39の在庫が有っても、使いかけのリール39の滞留を回避したり、フィーダ36の在庫数を確保したりする目的で、リール39およびフィーダ36の使い回しを選択されることも考えられる。このように、フィーダ36およびリール39の利用度や制約度に応じて、台車31に関する優れた段取り替え作業の種類が変化する。
- [0041] 作業設定部83は、作業比較部82の比較結果に基づいて、台車31に段取り替え作業のいずれかを設定する。例えば、評価尺度に部品装着機1の停止時間 T_s が用いられた場合、作業設定部83は、内段取り時間 T_{in} が台車交換時間 t_d 未満の台車31に内段取り作業を設定する。また、作業設定部83は、内段取り時間 T_{in} が台車交換時間 t_d 以上の台車31に交換作業を設定する。定性的には、個数 n_f が或る閾個数よりも小さいときに内段取り作業が設定され、個数 n_f が閾個数以上のときに台車31の交換作業が設定される。
- [0042] さらに、作業設定部83は、台車31の交換作業を設定した場合に、交換

作業で装備する台車 3 1 を対象として、外段取り作業を併せて設定する。また、作業設定部 8 3 は、フィーダ 3 6 およびリール 3 9 の利用度や制約度の条件が有る場合に、必要に応じて混合作業を設定する。つまり、作業設定部 8 3 は、台車 3 1 の交換作業に併せてフィーダ使い回し作業を設定する。

[0043] 台車数取得部 8 4 は、部品装着機 1 に装備されていない使用可能な台車 3 1 の在庫台数 N_S を取得する。例えば、台車数取得部 8 4 は、入力画面を表示して作業者に入力操作を要請し、入力された在庫台数 N_S の情報を取得する。また、識別情報を表すバーコードを台車 3 1 に付設し、管理コンピュータ 7 から台車 3 1 の使用状況を管理するようにしてもよい。この態様において、台車数取得部 8 4 は、台車 3 1 の使用状況に基づき、容易に在庫台数 N_S を取得することができる。

[0044] 作業変更部 8 5 は、作業設定部 8 3 によって交換作業が設定された台車 3 1 の台数 N_R が、在庫台数 N_S を超過しているときに、超過分の台車 3 1 に設定されていた交換作業を内段取り作業に変更設定する。つまり、台車 3 1 が不足しているときに、作業変更部 8 5 は、在庫台数 N_S の台車 3 1 を使い切るように交換作業を設定する。また、作業変更部 8 5 は、超過分 ($= N_R - N_S$) の台車 3 1 について、内段取り作業に変更設定する。

[0045] さらに、作業変更部 8 5 は、交換作業が設定された台車 3 1 の中で入れ替えるフィーダ 3 6 の個数が少ない台車 3 1 から順番に変更設定する。これにより、内段取り作業で入れ替えるフィーダ 3 6 の個数が最小となり、内段取り作業の延べ作業時間 T_{wi} が最小化される。さらには、部品装着機 1 の停止時間 T_s が最短化される。なお、台数 N_R が在庫台数 N_S 以下であるときに、台車 3 1 は不足しておらず、作業変更部 8 5 は機能しない。

[0046] 指令変更部 8 6 は、作業員からの指令にしたがい、台車 3 1 に設定された段取り替え作業の種類を変更する。つまり、作業員は、作業設定部 8 3 や作業変更部 8 5 が設定した段取り替え作業の方法を後から変更することができる。例えば、作業員は、段取り替え作業設定装置 8 が用いていない評価尺度を総合的に勘案して、指令を発することができる。これにより、段取り替え

作業の種類が柔軟に設定され、臨機応変の対応も可能となる。六つの機能部の各機能については、次の動作の説明の中でも述べる。

[0047] 5. 段取り替え作業設定装置8の動作および作用

次に、実施形態の段取り替え作業設定装置8の動作および作用について、図4～図6を参考にして説明する。以降の説明を簡明化するために、第1～第4までの4台の部品装着機(11～14)が一行に配列されて部品装着ラインが構成され、8個のフィーダ36が各台車31に搭載される構成を想定する。実際には、さらに多数のフィーダ36が台車31に搭載される。

[0048] さらに、段取り替え作業を実施する作業者は1名と想定する。また、フィーダ入れ替え時間 t_f は30秒、フィーダ搭載時間 t_t は10秒、フィーダ使い回し時間 t_u は40秒と想定する。また、台車交換時間 t_d は、70秒と想定する。これらの想定によれば、外段取り作業の延べ作業時間 T_{wo} は、 $T_{wo} = t_t \times n_t = 10 \times 8 = 80$ 秒となる。

[0049] 図4に示される段取り替え作業設定装置8の動作フローは、次基板種の生産が開始されるよりも早い時期に実行され、好ましくは、現基板種および次基板種が決定された後に直ちに実行される。換言すると、この動作フローは、段取り替えの際に入れ替えが必要となるフィーダ36の個数 n_f が判明した後に直ちに実行されることが好ましい。これにより、作業者は、第1～第4部品装着機(11～14)の現基板種の装着作業と並行して外段取り作業を実施し、現基板種の生産が終了する以前に外段取り作業を完了させることができる。

[0050] したがって、台車31の交換作業が設定された場合に、第1～第4部品装着機(11～14)の停止時間 T_s は、台車交換時間 t_d だけで済む。仮に、動作フローの実行が遅れると、現基板種の生産が終了しても外段取り作業が完了していない事態となる。このとき、直ちに台車31の交換作業を実施することができないので、第1～第4部品装着機(11～14)の停止時間 T_s がいたずらに長引く。

[0051] 図4のフィーダ数取得ステップS1で、フィーダ数取得部81は、第1～

第4部品装着機(11~14)の各台車(311~314)において、入れ替えが必要となるフィーダ36の個数 n_f を取得する。図5の例で、第1部品装着機11の第1台車311には、現基板種に必要な第11~第18フィーダ(F11~F18)が搭載されている。そして、次基板種で必要となるフィーダ36は、第13~第18フィーダ(F13~F18)、第19フィーダF19および第1Aフィーダである。このため、第11フィーダF11および第12フィーダF12を、第19フィーダF19および第1AフィーダF1Aに入れ替える必要がある。したがって、個数 n_f は2個である。

[0052] また、第2部品装着機12の第2台車312には、第21~第28フィーダ(F21~F28)が搭載されている。そして、第21~第24フィーダ(F21~F24)を第29~第2Cフィーダ(F29~F2C)に入れ替える必要がある。したがって、個数 n_f は4個である。第3部品装着機13の第3台車313には、第31~第38フィーダ(F31~F38)が搭載されている。そして、第31~第36フィーダ(F31~F36)を第39~第3Eフィーダ(F39~F3E)に入れ替える必要がある。したがって、個数 n_f は6個である。第4部品装着機14の第4台車314には、第41~第48フィーダ(F41~F48)が搭載されている。そして、全部のフィーダ36を第49~第4Gフィーダ(F49~F4G)に入れ替える必要がある。したがって、個数 n_f は8個である。

[0053] 次の作業比較ステップS2で、作業比較部82は、第1~第4部品装着機(11~14)のそれぞれについて、内段取り替え作業と第1~第4台車(311~314)の交換作業との優劣を比較する。評価尺度に第1~第4部品装着機(11~14)の停止時間 T_s が用いられる場合、作業比較部82は、第1~第4台車(311~314)のそれぞれについて、内段取り時間 $T_{in1} \sim T_{in4}$ を求める。

[0054] 第1台車311の内段取り時間 T_{in1} は、 $T_{in1} = t_f \times n_f = 30 \times 2 = 60$ 秒となる。同じ計算式により、第2台車312の内段取り時間 $T_{in2} = 30 \times 4 = 120$ 秒となる。また、第3台車313の内段取り時間

$T_{in3} = 30 \times 6 = 180$ 秒となる。また、第4台車314の内段取り時間 $T_{in4} = 30 \times 8 = 240$ 秒となる。一方、第1～第4台車(311～314)の交換作業は、同一の台車交換時間 $t_d (= 70)$ 秒を要する。

[0055] 次の作業設定ステップS3で、作業設定部83は、作業比較部82の比較結果に基づいて、内段取り作業または第1～第4台車(311～314)の交換作業を設定する。作業設定部83は、内段取り時間 $T_{in1} (= 60)$ 秒が台車交換時間 $t_d (= 70)$ 秒未満の第1台車311に内段取り作業を設定する。具体的に、作業設定部83は、第11フィーダF11を第19フィーダF19と入れ替え、第12フィーダF12を第1AフィーダF1Aと入れ替える内段取り作業を設定する(矢印W1参照)。

[0056] また、作業設定部83は、内段取り時間(T_{in2} 、 T_{in3} 、 T_{in4})が台車交換時間 t_d 以上の第2～第4台車(312～314)に交換作業を設定する(白抜き矢印V2、V3、V4参照)。交換作業が設定された台車31の台数NRは、3台となる。なお、上述した例において、内段取り作業と台車31の交換作業とを分ける閾個数は3個である。

[0057] さらに、作業設定部83は、交換作業で装備する第5～第7台車(315～317)を対象として、外段取り作業を併せて設定する。具体的に、作業設定部83は、第2台車312を取り外して装備する第5台車315を対象として、外段取り作業を設定する。作業設定部83は、第25～第28フィーダ(F25～F28)と同じ部品種を供給する別の4個の第25R～第28Rフィーダ(F25R～F28R)、および4個の第29～第2Cフィーダ(F29～F2C)を搭載する設定を行う(矢印W2参照)。

[0058] また、作業設定部83は、第3台車313を取り外して装備する第6台車316の外段取り作業で、第37、38フィーダ(F37、F38)と同じ部品種を供給する別の2個の第37R、38Rフィーダ(F37R、F38R)、および6個の第39～第3Eフィーダ(F39～F3E)を搭載する設定を行う(矢印W3参照)。さらに、作業設定部83は、第4台車314を取り外して装備する第7台車317の外段取り作業で、8個の第49～第

4 Gフィーダ (F 4 9 ~ F 4 G) を搭載する設定を行う (矢印W 4 参照)。

[0059] 次の台車数取得ステップS 4で、台車数取得部8 4は、使用可能な台車3 1の在庫台数NSを取得する。次の作業変更ステップS 5で、作業変更部8 5は、まず、交換作業が設定された台車3 1の台数NR (= 3台) と在庫台数NSを比較する。在庫台数NSが3台以上であるとき、台車3 1は不足しておらず、作業変更部8 5は機能しない。

[0060] また、在庫台数NSが2台であるとき、作業変更部8 5は、交換作業が設定された第2 ~ 第4台車 (3 1 2 ~ 3 1 4) のうちで、入れ替えるフィーダ3 6の個数が4個と最も少ない第2台車3 1 2を内段取り作業に変更設定する。さらに、在庫台数NSが1台であるとき、作業変更部8 5は、第2 ~ 第4台車 (3 1 2 ~ 3 1 4) のうちで、入れ替えるフィーダ3 6の個数が4個および6個と少ない順番にしたがい、第2台車3 1 2および第3台車3 1 3を内段取り作業に変更設定する。図5において、在庫台数NSが3台以上のときに示され、第2台車3 1 2および第3台車3 1 3の内段取り作業は示されていない。

[0061] 次の指令変更ステップS 6で、指令変更部8 6は、作業員からの指令の有無を確認する。例えば、「第2台車3 1 2は内段取り作業」の指令が有る場合、指令変更部8 6は、指令にしたがい、第2台車3 1 2の交換作業を内段取り作業に変更設定する。以上の動作により、段取り替え作業設定装置8は、第1 ~ 第4台車 (3 1 1 ~ 3 1 4) の段取り替え作業の種類を最終的に決定して、作業員に提示する。

[0062] なお、評価尺度に段取り替え作業の延べ作業時間 (T_{wi} 、 T_{wc} 、 T_{wm}) が用いられる場合には、上述した説明と異なる設定が行われる。すなわち、作業比較ステップS 2で、作業比較部8 2は、第1 ~ 第4台車 (3 1 1 ~ 3 1 4) のそれぞれについて、内段取り作業の延べ作業時間 (T_{wi1} ~ T_{wi4}) と、第1 ~ 第4台車 (3 1 1 ~ 3 1 4) の交換作業における延べ作業時間 (T_{wc1} ~ T_{wc4}) を求める。

[0063] 第1台車3 1 1において、内段取り作業の延べ作業時間 $T_{wi1} = t_{f} \times$

$n f = 30 \times 2 = 60$ (秒) となる。また、第1台車311の交換作業における延べ作業時間 $T w c 1 = t d + T w o = 70 + 80 = 150$ 秒となる。したがって、作業設定部83は、延べ作業時間 $T w i 1$ が小さい側の内段取り作業を第1台車311に設定する。

[0064] 第2台車312において、内段取り作業の延べ作業時間 $T w i 2 = 30 \times 4 = 120$ (秒) となる。また、第2台車312の交換作業における延べ作業時間 $T w c 2$ は、延べ作業時間 $T w c 1$ に等しい150秒となる。したがって、作業設定部83は、延べ作業時間 $T w i 2$ が小さい側の内段取り作業を第2台車312に設定する。この設定は、評価尺度に部品装着機1の停止時間 $T s$ が用いられた場合と相違する。

[0065] 第3台車313において、内段取り作業の延べ作業時間 $T w i 3 = 30 \times 6 = 180$ (秒) となる。また、第3台車313の交換作業における延べ作業時間 $T w c 3$ は、延べ作業時間 $T w c 1$ に等しい150秒となる。したがって、作業設定部83は、延べ作業時間 $T w c 3$ が小さい側の交換作業を第3台車313に設定する。また、第4台車314において、内段取り作業の延べ作業時間 $T w i 4 = 30 \times 8 = 240$ (秒) となる。また、第4台車314の交換作業における延べ作業時間 $T w c 4$ は、延べ作業時間 $T w c 1$ に等しい150秒となる。したがって、作業設定部83は、延べ作業時間 $T w c 4$ が小さい側の交換作業を第4台車314に設定する。

[0066] 次に、図6に示された応用例について説明する。この応用例では、現基板種および次基板種に装着される共通部品種を供給できるリール39が、第2部品装着機12の第28フィーダF28に装填された一つしかない場合を想定する。この場合、必然的に、第28フィーダF28を使い回す必要が生じる。作業設定部83は、第2台車312の交換作業（白抜き矢印V2参照）に併せて第28フィーダF28の使い回し作業（矢印W5参照）を設定する。

[0067] さらに、作業設定部83は、第28フィーダF28以外の外段取り作業を設定する。すなわち、作業設定部83は、第25～第27フィーダ（F25

～F 2 7) と同じ部品種を供給する別の 3 個の第 2 5 R～第 2 7 R フィーダ (F 2 5 R～F 2 7 R)、および 4 個の第 2 9～第 2 C フィーダ (F 2 9～F 2 C) を第 5 台車 3 1 5 に搭載する設定を行う (矢印 W 6 参照)。

[0068] 実際の段取り替え作業において、第 5 台車 3 1 5 の第 2 8 フィーダ F 2 8 を搭載すべきスロット 3 4 2 は、空いたままとなる。そして、図 6 の矢印 W 5 に示されるように、第 2 8 フィーダ F 2 8 は、第 2 台車 3 1 2 から取り外されて第 5 台車 3 1 5 に搭載され、使い回される。なお、複数のフィーダ 3 6 が使い回されてもよい。

[0069] 実施形態の段取り替え作業設定装置 8 では、段取り替えの際に入れ替えが必要となるフィーダ 3 6 の個数 n_f を取得し、これに基づいて部品装着機 (1、1 1～1 4) に装備された台車 (3 1、3 1 1～3 1 4) における複数種類の段取り替え作業の優劣を比較し、比較結果に基づいて台車 (3 1、3 1 1～3 1 4) に段取り替え作業のいずれかを設定する。ここで、優劣を比較する評価尺度として、部品装着機 (1、1 1～1 4) の停止時間 T_s や他の評価尺度が適宜選択される。したがって、熟練作業者の勘や経験に頼ることなく、部品供給用の台車 (3 1、3 1 1～3 1 4) に関する優れた段取り替え作業が自動的に設定される。

[0070] 5. 実施形態の応用および変形

なお、フィーダ入れ替え時間 t_f 、フィーダ搭載時間 t_t 、フィーダ使い回し時間 t_u 、および台車交換時間 t_d の各数値は、説明を簡明化するために想定されたものであり、相違する数値が適用されてもよい。また、或る部品種の調達時期が遅れたときに、作業設定部 8 3 は、実施形態と異なる段取り替え作業を設定することができる。つまり、作業設定部 8 3 は、当該部品種を供給する特定のフィーダ 3 6 を除いた外段取り作業および台車 3 1 の交換作業を先行させ、当該部品種が調達された後に、部品装着機 1 に装備済みの台車 3 1 に特定のフィーダ 3 6 を搭載する、という段取り替え作業を設定することができる。その他にも、実施形態は、様々な応用や変形が可能である。

符号の説明

[0071] 1 : 部品装着機 11 ~ 14 : 第1 ~ 第4 部品装着機 3 : 部品供給
装置 31 : 台車 311 ~ 317 : 第1 ~ 第7 台車 34 : パレ
ット部材 342 : スロット 36 : フィーダ 39 : リール 4 :
部品移載装置 6 : 制御装置 7 : 管理コンピュータ 73 : ジョブ
データ 8 : 段取り替え作業設定装置 81 : フィーダ数取得部 8
2 : 作業比較部 83 : 作業設定部 84 : 台車数取得部 85 : 作
業変更部 86 : 指令変更部 K : 基板

請求の範囲

- [請求項1] 部品を供給する複数のフィーダが入れ替え可能に搭載される台車が交換可能に装備される部品装着機で、前記部品を装着する基板を現基板種から次基板種に変更する段取り替えの際に、前記台車において入れ替えが必要となる前記フィーダの個数を取得するフィーダ数取得部と、
- 前記フィーダ数取得部の取得結果に基づいて、前記部品装着機に装備された前記台車における複数種類の段取り替え作業の優劣を比較する作業比較部と、
- 前記作業比較部の比較結果に基づいて、前記台車に複数種類の前記段取り替え作業のいずれかを設定する作業設定部と、
- を備える段取り替え作業設定装置。
- [請求項2] 前記作業比較部は、前記部品装着機に装備された前記台車において前記フィーダを入れ替える内段取り作業に要する内段取り時間と、前記台車の交換作業に要する台車交換時間との優劣を比較し、
- 前記作業設定部は、前記内段取り時間が前記台車交換時間未満の前記台車に前記内段取り作業を設定し、前記内段取り時間が前記台車交換時間以上の前記台車に前記交換作業を設定する、
- 請求項1に記載の段取り替え作業設定装置。
- [請求項3] 前記作業比較部は、1個の前記フィーダの入れ替えに要するフィーダ入れ替え時間に、入れ替える前記フィーダの個数を乗算して前記内段取り時間を推定する、請求項2に記載の段取り替え作業設定装置。
- [請求項4] 前記作業設定部は、前記交換作業で装備する前記台車を対象として、予め前記部品装着機の機外において前記次基板種に必要な前記フィーダを搭載する外段取り作業を設定する、請求項2または3に記載の段取り替え作業設定装置。
- [請求項5] 前記部品装着機に装備されていない使用可能な前記台車の在庫台数を取得する台車数取得部と、

前記作業設定部によって前記交換作業が設定された前記台車の台数が、前記在庫台数を超過しているときに、超過分の前記台車に設定されていた前記交換作業を前記内段取り作業に変更設定する作業変更部と、

を備える請求項 2～4 のいずれか一項に記載の段取り替え作業設定装置。

[請求項6] 前記作業変更部は、前記交換作業が設定された前記台車のうちで入れ替える前記フィーダの個数が少ない前記台車から順番に変更設定する、請求項 5 に記載の段取り替え作業設定装置。

[請求項7] 前記作業比較部は、
前記部品装着機に装備された前記台車において前記フィーダを入れ替える内段取り作業、

前記台車の交換作業、および、

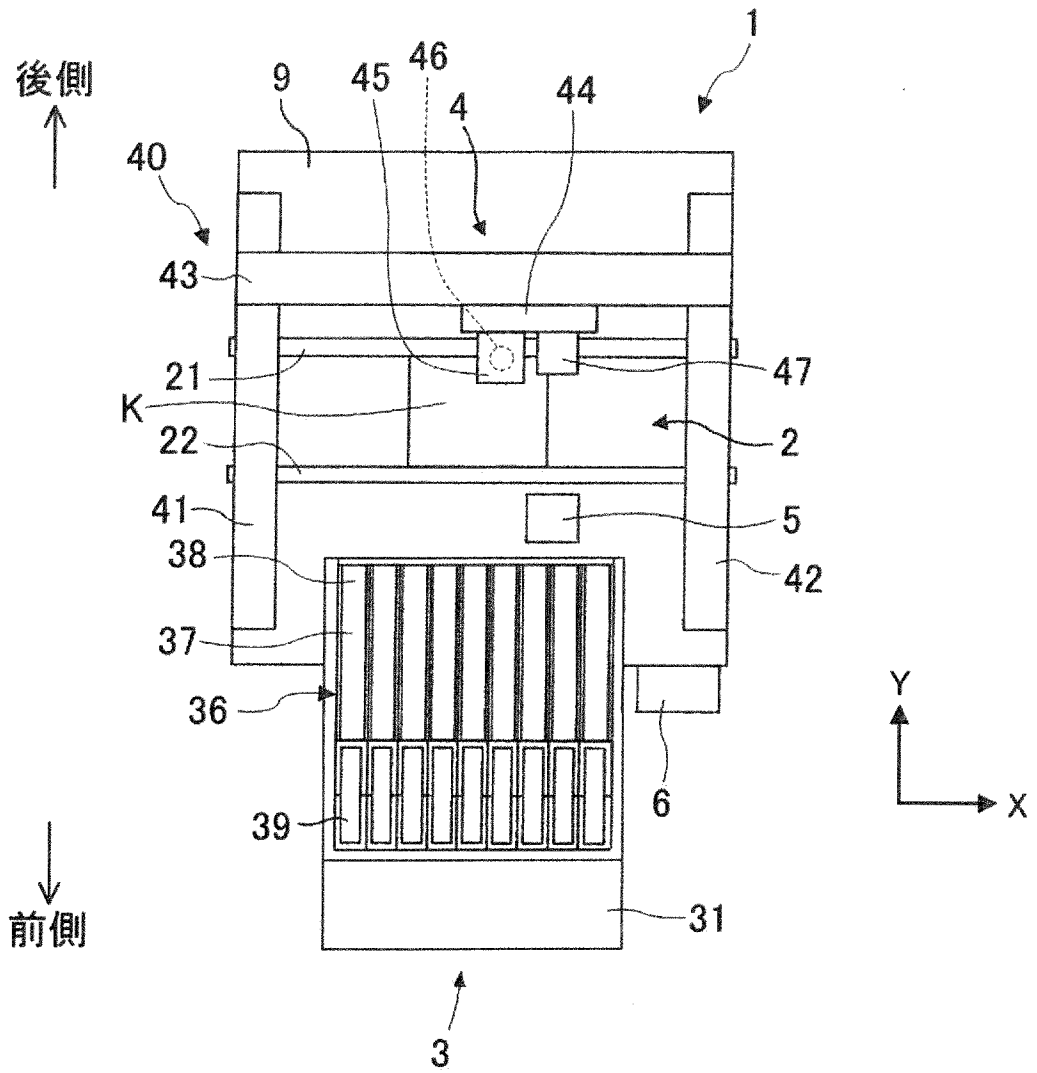
前記交換作業で取り外される前記台車から前記次基板種に必要な前記フィーダを取り外して、前記交換作業で装備される前記台車に再搭載するフィーダ使い回し作業を前記交換作業に付加した混合作業の優劣を比較し、

前記作業設定部は、前記内段取り作業、前記台車の前記交換作業、および前記混合作業のいずれかを設定する、

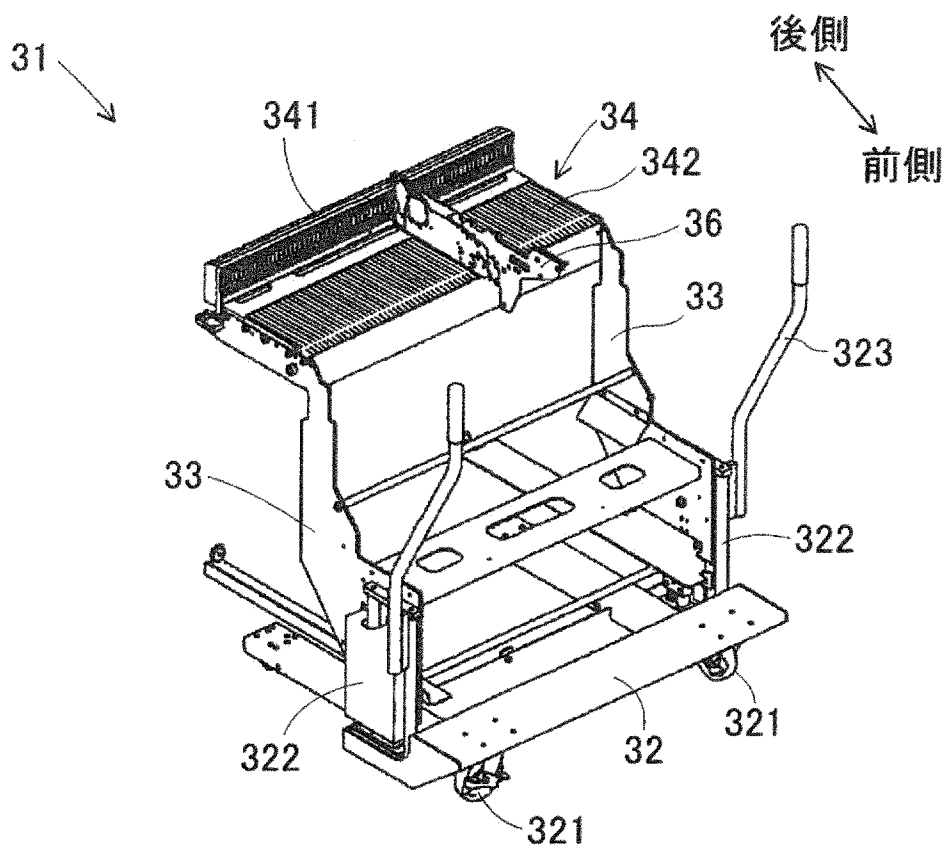
請求項 1～6 のいずれか一項に記載の段取り替え作業設定装置。

[請求項8] 作業員からの指令にしたがい、前記台車に設定された前記段取り替え作業の種類を変更する指令変更部を備える、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の段取り替え作業設定装置。

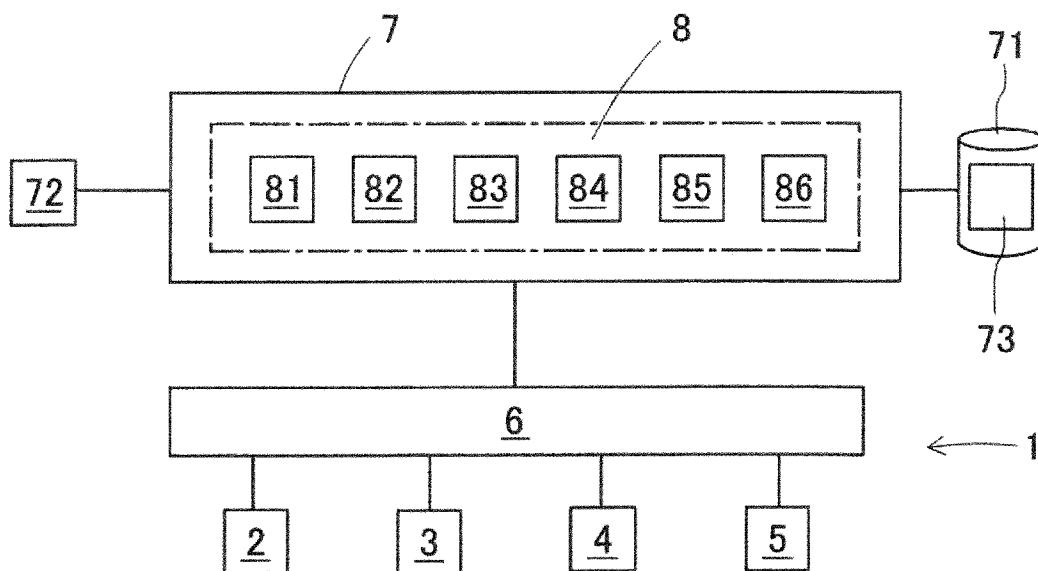
[図1]



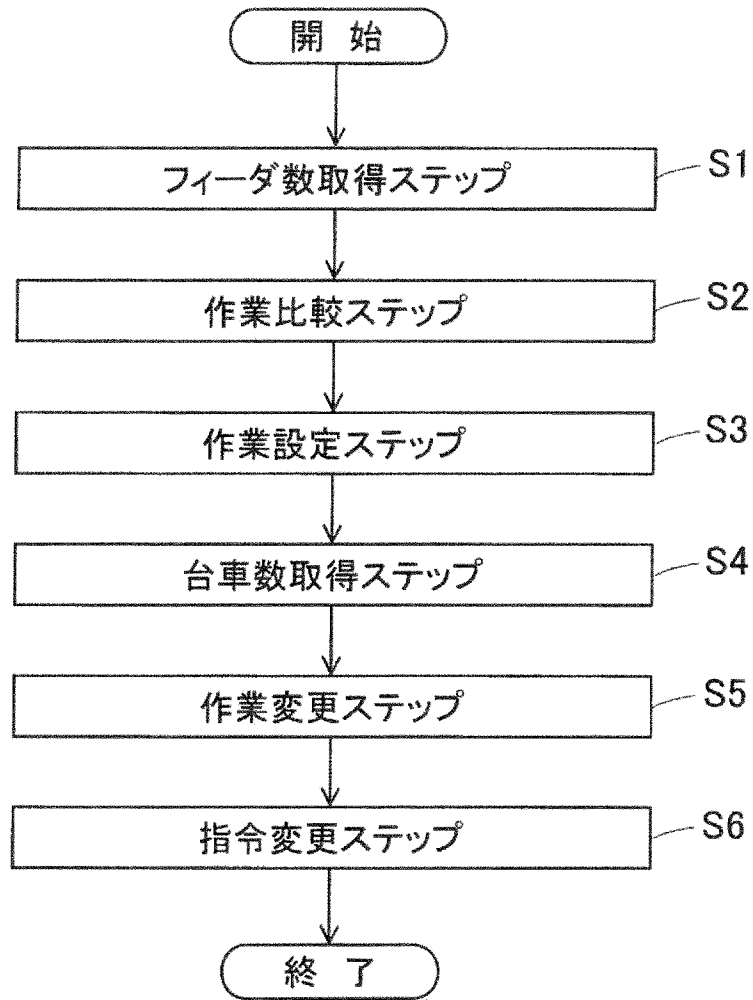
[図2]



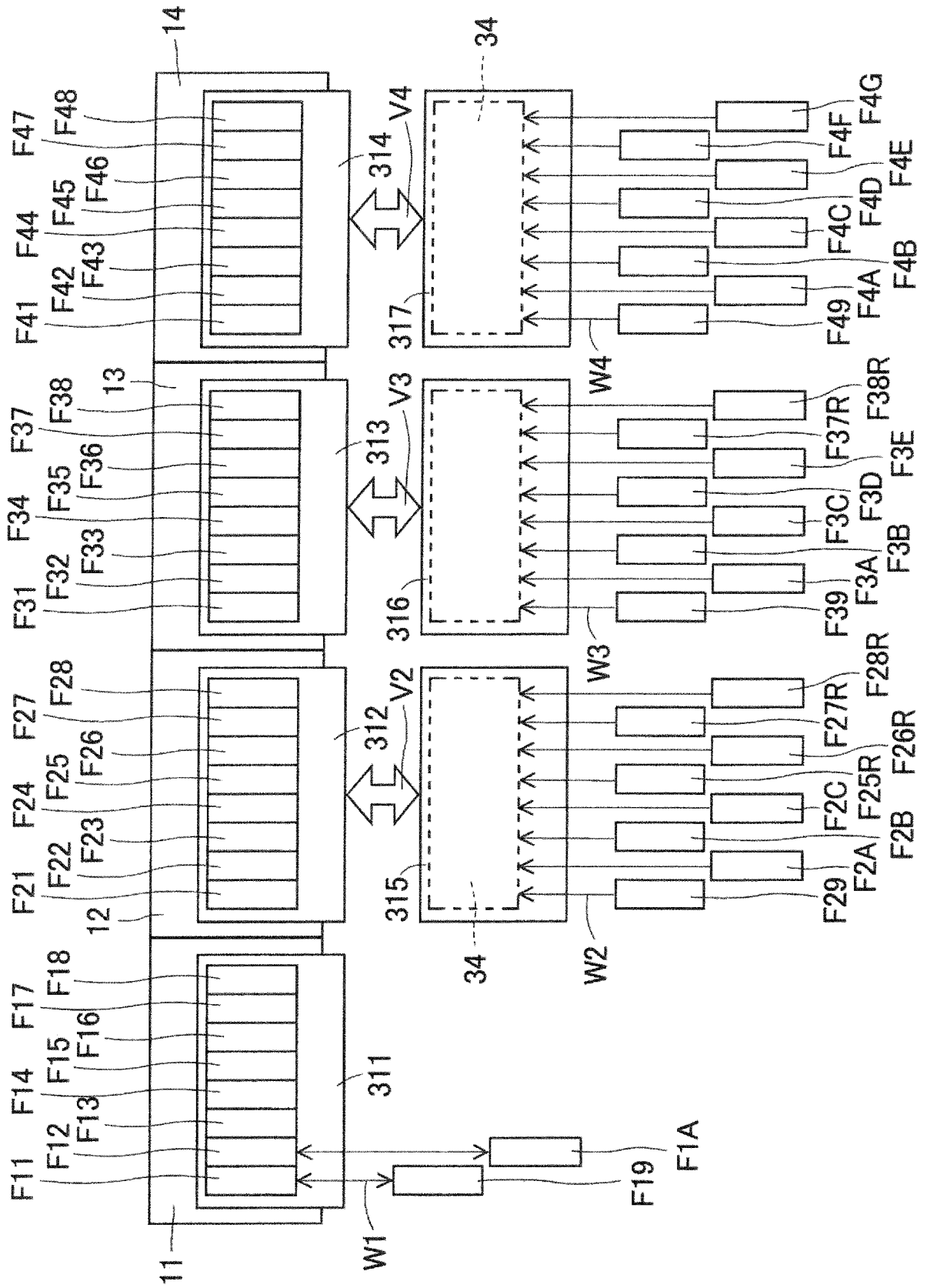
[図3]



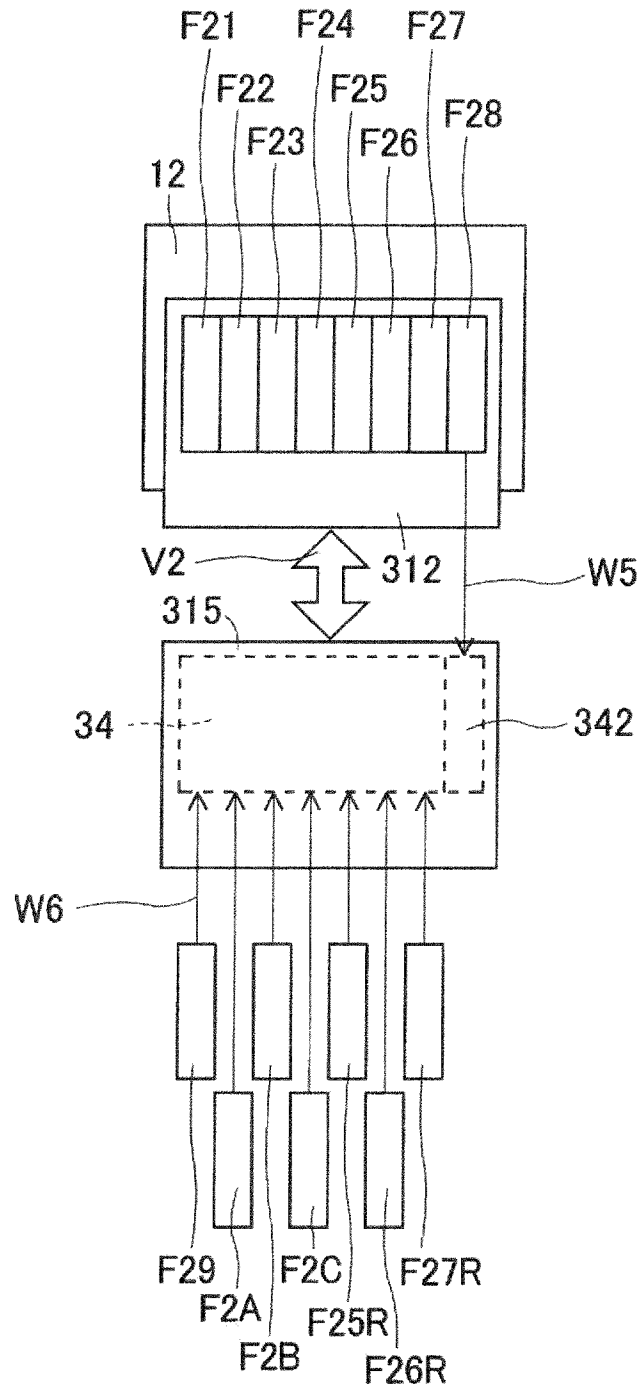
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/005852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K13/00 (2006.01) i, 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)

Int. Cl. H05K13/00, H05K13/02

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-059090 A (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI	1, 8
Y	KAISHA) 25 February 2000, paragraphs [0006],	7
A	[0023]-[0055], fig. 1-9 (Family: none)	2-6
Y	JP 2005-216965 A (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI	7
A	KAISHA) 11 August 2005, paragraphs [0020]-[0024],	1-6, 8
	[0040]-[0076], fig. 1, 2, 12-20 (Family: none)	
A	JP 2013-110445 A (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 06	1-8
	June 2013, & CN 1993035 A	
A	JP 2018-116988 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY	1-8
	MANAGEMENT CO., LTD.) 26 July 2018, & US	
	2018/0203436 A1	

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
05.04.2019

Date of mailing of the international search report
23.04.2019

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/005852

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/092250 A1 (FUJI CORPORATION) 24 May 2018 (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. H05K13/00(2006.01)i, 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, H05K13/02

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	JP 2000-059090 A (ヤマハ発動機株式会社) 2000.02.25, [0006], [0023]-[0055], 図1-9 (ファミリーなし)	1, 8 7 2-6
Y A	JP 2005-216965 A (ヤマハ発動機株式会社) 2005.08.11, [0020]-[0024], [0040]-[0076], 図1-2, 12-20 (ファミリーなし)	7 1-6, 8
A	JP 2013-110445 A (富士機械製造株式会社) 2013.06.06, & CN 1993035 A	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

「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

05.04.2019

国際調査報告の発送日

23.04.2019

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)

板澤 敏明

3 F

6103

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
A	JP 2018-116988 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2018.07.26, & US 2018/0203436 A1	1-8
A	WO 2018/092250 A1 (株式会社 F U J I) 2018.05.24, (ファミリーなし)	1-8