

(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
2015年8月20日(20.08.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/122011 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/053631
- (22) 国際出願日: 2014年2月17日(17.02.2014)
- (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: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大山 茂人(OYAMA, Shigeto); 〒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). 飯阪 淳(IISAKA, Jun); 〒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: 特許業務法人ネクスト, 外(NEXT INTERNATIONAL et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市 中区錦一丁目11番20号 大永ビルディング7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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

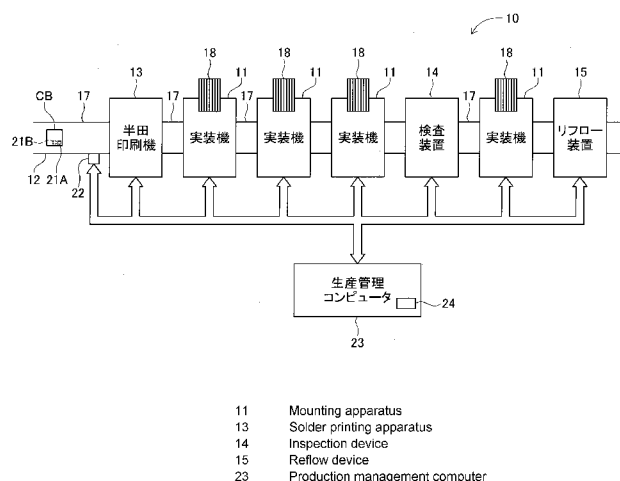
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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))

(54) Title: SUBSTRATE WORK SYSTEM

(54) 発明の名称: 対基板作業システム



11 Mounting apparatus
13 Solder printing apparatus
14 Inspection device
15 Reflow device
23 Production management computer

(57) Abstract: Provided is a substrate work system which can smoothly transport even a circuit board for which shrinkage of board width or warpage of the board has occurred as a result of reflow processing. A substrate work system (10) re-enters a circuit board (CB), for which reflow processing has been performed by a reflow device (15), on a component mounting line (12) and mounts components thereupon. A production management computer (23) reads board ID recording portions (21A, 21B) of the circuit board (CB) using a bar code reader (22), and from among a registered job list stored on a storage unit (24), retrieves data for a board width of a corresponding board type. On the basis of the board width in the search result, the production management computer (23) sets a rail width for the component mounting line (12). In addition, if the circuit board (CB) subsequent to reflow processing is re-entered on the component mounting line (12), the production management computer (23) again modifies the rail width of the component mounting line (12) on the basis of the shrinkage amount and warpage amount subsequent to reflow processing.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/122011 A1



リフロー処理によって基板幅の収縮や基板の反りが発生した回路基板であっても円滑に搬送することが可能な対基板作業システムを提供すること。対基板作業システム 10 は、リフロー装置 15 によってリフロー処理された回路基板 CB を、部品実装ライン 12 に再投入して部品を実装する。生産管理コンピュータ 23 は、回路基板 CB の基板 ID 記録部 21 A、21 B をバーコードリーダ 22 で読み取り、記憶部 24 に記憶された登録ジョブリストの中から対応する基板種の基板幅のデータを検索する。生産管理コンピュータ 23 は、検索結果の基板幅に基づいて部品実装ライン 12 のレール幅を設定する。さらに、生産管理コンピュータ 23 は、リフロー処理後の回路基板 CB が部品実装ライン 12 に再投入された場合に、リフロー処理した後の基板幅の収縮量及び反り量に基づいて、部品実装ライン 12 のレール幅を再度変更する。

明 細 書

発明の名称： 対基板作業システム

技術分野

[0001] 本発明は、リフロー処理された回路基板を、部品実装ラインに再投入して部品を実装する対基板作業システムに関するものである。

背景技術

[0002] 多数の部品（電子部品など）を実装した部品実装回路基板を生産する対基板作業システムには、例えば、半田印刷機、部品実装機、リフロー装置などを搬送装置で連結して部品実装ラインが構築されるものがある。この種の対基板作業システムでは、生産される部品実装回路基板の種類や部品実装ラインを構成する各種の装置の台数などによっては、部品実装ラインに回路基板を1回投入しただけでは、全ての部品を回路基板に実装できない場合がある。

[0003] 例えば、回路基板には、トップ面とボトム面との両面に部品を実装する両面実装基板がある。この両面実装基板に部品を実装する場合には、例えば、部品実装ラインに回路基板を投入してトップ面にのみ部品を実装し、その後、再度回路基板を部品実装ラインに投入してボトム面に部品を実装する。また、例えば、部品実装ラインに半田印刷機やリフロー装置が1台しか設けられていない対基板作業システムでは、半田の印刷、部品の装着、リフロー処理の一連の実装工程を、回路基板の1つの面に対して複数回行う場合には、部品実装ラインに回路基板を複数回投入する必要がある。これに対し、特許文献1には、回路基板を同一の部品実装ラインに複数回投入する技術が開示されている。特許文献1の対基板作業システムでは、回路基板に基板ID（バーコードなど）を付加して回路基板を部品実装ラインに投入した回数が管理されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-55171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、上記した対基板作業システムでは、例えば、両面実装基板を生産する場合に、まず部品実装機によって回路基板のトップ面に部品が装着され、その後回路基板がリフロー装置によってリフロー処理される。両面実装基板は、リフロー処理による熱が加えられることによって基板幅が収縮する。あるいは、両面実装基板は、内部の構造や材質の違いなどによって、回路基板の縦方向と横方向との熱による収縮率に差異が生じ、リフロー処理による熱が加えられると反りが発生する。その結果、再投入後の回路基板の搬送が円滑に行えないなどの不具合が生じる虞がある。例えば、対基板作業システムは、搬送される回路基板と搬送装置のコンベアとが、搬送方向に直交する方向で互いに対向する部分に、搬送を円滑に行うための隙間が設けられている。しかしながら、この隙間は、再投入される回路基板の基板幅が短くなったり、回路基板に反りが発生したりすると、収縮や反りの分だけ広がる。隙間が広がると搬送中の回路基板が振動などで基板平面に直交する方向を回転軸として許容範囲を超えて大きく回転し回路基板の搬送方向に対する傾きが大きくなって、装置間の連結部分で回路基板が引っかかり、搬送が一時停止する等の不具合が生じる。

[0006] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、リフロー処理によって基板幅の収縮や基板の反りが発生した回路基板であっても円滑に搬送することが可能な対基板作業システム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

[0007] 上記課題を鑑みてなされた本願に開示される技術に係る対基板作業システムは、リフロー処理された回路基板を、部品実装ラインに再投入して部品を実装する対基板作業システムであって、回路基板をリフロー処理した後の基板幅の収縮量及びリフロー処理した後の回路基板の反り量の少なくとも一方が設定された制御データに基づいて、回路基板が再投入されるコンベアのレ

ール幅を設定する制御部を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本願に開示される技術によれば、リフロー処理によって基板幅の収縮や基板の反りが発生した回路基板であっても円滑に搬送することが可能な対基板作業システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態の対基板作業システムの概略構成図である。

[図2]生産管理コンピュータの記憶部に記憶される登録ジョブリスト1を説明するための図である。

[図3]対基板作業システムの基板実装の処理動作を示すフローチャートである。

[図4]実装機の部品の実装作業を行う部品実装位置であり、基板搬送方向に垂直な平面に沿って切断した断面図である。

[図5]生産管理コンピュータの記憶部に記憶される登録ジョブリスト2を説明するための図である。

[図6]基板ハンドリング装置と実装機との連結部分を示す平面図である。

[図7]別の基板ハンドリング装置と実装機との連結部分を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明を具体化した一実施形態について図面を参照して説明する。

図1は本実施形態の対基板作業システム10の概略構成を示している。図1に示す本実施形態の対基板作業システム10では、部品実装ライン12が1つの生産ラインを有するものであり、図1における部品実装ライン12の左側から右側に向かって回路基板CBが搬送され、各種装置によって実装に係る作業が行われる。部品実装ライン12には、回路基板CBに部品を実装する複数の実装機11と、部品実装に関連する作業を行う実装関連機（実装機以外の装置）が配列されている。ここでいう実装関連機は、例えば、半田印刷機13、検査装置14、リフロー装置15等である。

[0011] 実装機11及び実装関連機の各々の部品実装ライン12における上流及び

下流には、基板ハンドリング装置 17 が連結されている。基板ハンドリング装置 17 の各々は、回路基板 C B を搬送させたり、待機させたり、あるいは上下反転させたりする。基板ハンドリング装置 17 は、例えば、回路基板 C B の搬送方向に延びる一対のベルトコンベヤと、駆動源たる駆動モータとを有する。基板ハンドリング装置 17 は、例えば、下流側の実装機 11 において回路基板 C B の受け入れが可能となる毎に、回路基板 C B を供給する。基板ハンドリング装置 17 は、回路基板 C B を水平状態で搬送する。実装機 11 及び実装関連機の各々は、水平状態の回路基板 C B の上面を部品の装着などを行う処理対象面として所定の実装工程を行う。例えば、実装機 11 の各々には、電子部品などの部品を供給するフィーダ 18 が装着されている。実装機 11 の各々は、フィーダ 18 から供給される部品を実装ヘッド 63（図 6 参照）の吸着ノズルで吸着して部品実装ライン 12 に搬送される回路基板 C B に対して装着する。同様に、実装機 11 の他の実装関連機（半田印刷機 13 やリフロー装置 15 等）においても、回路基板 C B に対して所定の実装工程を行うようになっている。

[0012] また、対基板作業システム 10 は、部品実装ライン 12 に 1 回投入しただけでは全ての部品が回路基板 C B に実装できない場合には、例えば、回路基板 C B に部品を実装する実装工程を複数の工程に分けて実施する。対基板作業システム 10 は、複数の実装工程毎に回路基板 C B が部品実装ライン 12 に再投入され、当該実装工程で実装すべき部品を回路基板 C B に実装する。この際、部品実装ライン 12 から搬出される回路基板 C B を部品実装ライン 12 に再投入する作業は、作業者が行ってもよい。あるいは、部品実装ライン 12 の出口から入口までをコンベアで接続して、部品実装ライン 12 から搬出される回路基板 C B が自動的に再投入され、全ての実装工程が終了した部品実装基板を部品実装ライン 12 から搬出するように構成してもよい。

[0013] 例えば、回路基板 C B は、トップ面及びボトム面の両面に部品を実装する両面実装基板である。両面実装基板である回路基板 C B の生産では、例えば、回路基板 C B を部品実装ライン 12 に 2 回通して、トップ面及びボトム面

の各々に部品を実装する。また、回路基板ＣＢは、トップ面及びボトム面の両面の各々に、基板識別情報（以下「基板ＩＤ」という）が記録された基板識別情報記録部（以下、「基板ＩＤ記録部」という）２１Ａ，２１Ｂが設けられている。基板ＩＤ記録部２１Ａは、トップ面のうち、部品が実装される実装領域の外側に設けられている。また、基板ＩＤ記録部２１Ｂは、ボトム面のうち、部品が実装される実装領域の外側に設けられている。基板ＩＤ記録部２１Ａ，２１Ｂは、例えば、バーコード、２次元コード等の基板ＩＤをコードで表したものが基板表面に記録されたものである。また、基板ＩＤ記録部２１Ａ，２１Ｂは、例えば、基板ＩＤを電子的に記憶する電子タグや、磁氣的に記録する磁気テープ等でもよい。基板ＩＤ記録部２１Ａ，２１Ｂに記録された基板ＩＤは、同一の基板種においてトップ面及びボトム面の各々に対応付けられた異なる基板ＩＤが設定されている。

[0014] また、部品実装ライン１２の回路基板ＣＢを投入する側（図１における左側）には、基板ＩＤ記録部２１Ａ，２１Ｂに記録された基板ＩＤ（例えば、バーコード）を読み取るバーコードリーダ２２が設けられている。バーコードリーダ２２は、部品実装ライン１２の上部に設けられ、基板ＩＤ記録部２１Ａ，２１Ｂのうち、搬送される回路基板ＣＢの上面、即ち、処理対象面の基板ＩＤを読み取る。

[0015] また、対基板作業システム１０は、部品実装ライン１２の生産を管理する生産管理コンピュータ２３を備える。生産管理コンピュータ２３の記憶部２４には、制御プログラムや生産ジョブが記憶されている。記憶部２４は、例えば、ＲＡＭ、ＲＯＭやハードディスクなどの記憶媒体で構成されている。生産管理コンピュータ２３は、記憶部２４に記憶された制御プログラムを生産ジョブの制御データに基づいて実行する。ここでいう「生産ジョブ」とは、両面実装基板である回路基板ＣＢを生産するのに必要なすべての実装工程が設定された制御データである。従って、１つの生産ジョブには複数の「実装工程」が設定されている。実装工程は、例えば、部品実装ライン１２の１つの生産ラインで、回路基板ＣＢのトップ面及びボトム面のいずれか一面に

実施する一連の工程の集まりである。生産管理コンピュータ 23 は、回路基板 C B の種類、即ち生産ジョブの種類と処理対象面（トップ面又はボトム面）に基づいて実装工程を決定する。なお、生産管理コンピュータ 23 は、実装工程の各々を、別の生産ジョブとして管理してもよい。

[0016] 図 2 は、生産管理コンピュータ 23 の記憶部 24 に記憶される登録ジョブリストの一例を示している。図 2 に示す登録ジョブリスト 1 は、リストの一部として、部品実装回路基板「A A」を生産するための生産ジョブ「JOB-A A」と、部品実装回路基板「A B」を生産するための生産ジョブ「JOB-A B」とを例示したものである。登録ジョブリスト 1 は、生産する部品実装回路基板の種類、生産ジョブ名、実装工程、基板 I D、実装順、処理対象面、基板幅 W、収縮量、及び反り量の各項目に応じたデータが設定されている。なお、図 2 に示す登録ジョブリスト 1 の項目は、一部を示しており、各装置の作業内容に応じて必要な制御データが設定されている。また、記憶部 24 には、登録ジョブリスト 1 の各項目に関連付けられた他の制御データ、例えば、実装機 11 であれば、電子部品の装着位置を示すシーケンスデータや基板種ごとの部品表（BOM データ）などが生産ジョブごとに記憶されている。

[0017] ここで、本実施形態の対基板作業システム 10 は、両面実装基板を生産する場合に、実装機 11 によってトップ面又はボトム面のいずれかに部品が装着された回路基板 C B が、リフロー装置 15（図 1 参照）によってリフロー処理される。この際に、回路基板 C B は、リフロー処理による熱が加えられることによって基板幅 W が収縮したり、反りが発生したりする。このため、記憶部 24 に記憶される登録ジョブリスト 1 には、生産する基板種（生産ジョブ）ごとにリフロー処理後の基板の収縮量及び反り量が設定されている。

[0018] 回路基板 C B のトップ面及びボトム面に設けられた基板 I D は、実装工程に関連付けられており、各実装工程には実施する順番が「実装順」として設定されている。生産管理コンピュータ 23 は、バーコードリーダ 22 で読み取った基板 I D に基づいて、登録ジョブリスト 1 の中から対応する生産ジョ

ブ及び実装工程を検索する。さらに、生産管理コンピュータ23は、検索結果の実装工程の「実装順」が2回目以降、即ち、リフロー処理後に部品実装ライン12に再投入され回路基板CBに実施する工程である場合には、収縮量及び反り量に基づいて部品実装ライン12上の各機器のレーン幅を変更する制御を行う。

[0019] 図3は、対基板作業システム10の処理動作の一例を示している。

以下の説明では、例えば、図2に示す登録ジョブリスト1の「AA」の部品実装回路基板を生産する場合について説明する。対基板作業システム10は、生産ジョブ名「JOB-AA」の実装順に従って、トップ面（実装工程AA-1）、ボトム面（実装工程AA-2）の順に実施する。

[0020] まず、ステップS1において、回路基板CBは、基板ID「AA-1」のトップ面が上を向いた状態で部品実装ライン12に搬入される。生産管理コンピュータ23は、半田印刷機13の上流に設けられた基板ハンドリング装置17を制御して、回路基板CBを所定位置で停止させ、バーコードリーダ22によって回路基板CBの基板ID記録部21Aから基板ID「AA-1」を読み取る。

[0021] 次に、ステップS2において、生産管理コンピュータ23は、記憶部24の登録ジョブリスト1の中から読み取った基板ID「AA-1」に対応するデータを検索し、生産ジョブ及び実装工程を決定する。この場合、生産管理コンピュータ23は、実装工程を「AA-1」に決定する。なお、生産管理コンピュータ23は、登録ジョブリスト1の該当する実装工程の実施順に1回目を示す値が設定されている場合に、生産ジョブ（生産する基板種）に応じた段取り替え方法などを決定し作業者に通知してもよい。

[0022] 次に、ステップS3において、生産管理コンピュータ23は、ステップS2で決定した実装工程が、回路基板CBを再投入した後に実施するものであるか否かを実装順に基づいて判定する。生産管理コンピュータ23は、実施する実装工程の実装順に「1」が設定されているため、基板幅W（この場合は「200mm」）に基づいて部品実装ライン12のレール幅を設定する制

御を行う（ステップS 4）。部品実装ライン1 2のレール幅とは、実装機1 1及び実装関連機が備える搬送装置や基板ハンドリング装置1 7のレール幅である。

[0023] 次に、ステップS 5において、生産管理コンピュータ2 3は、実装工程「A A－1」を実装機1 1及び実装関連機に対して実施させる。実装機1 1及び実装関連機の各々は、実装工程「A A－1」の制御データに基づいた所定の実装工程を行い、回路基板C Bのトップ面に部品を実装する。回路基板C Bは、部品実装ライン1 2の生産ラインを通り、トップ面への実装が終了する。なお、図3に破線で示すステップS 1 1は、実装順に基づいた当該処理では省略される工程であり、詳細な内容については後述する。

[0024] 次に、対基板作業システム1 0は、ボトム面の実装を実施する。例えば、作業者は、部品実装ライン1 2から搬出される回路基板C Bを、基板I D「A A－2」の基板I D記録部2 1 Bが設けられたボトム面が上を向いた状態で部品実装ライン1 2に再投入する（ステップS 1）。次に、ステップS 2において、生産管理コンピュータ2 3は、記憶部2 4の登録ジョブリスト1の中から読み取った基板I D（この場合、「A A－2」）に対応するデータを検索し、実装工程を「A A－2」に決定する。

[0025] 次に、ステップS 3において、生産管理コンピュータ2 3は、実施する実装工程の実装順に「2」が設定されているため、回路基板C Bがリフロー処理後に再投入されたのものであると判定する。生産管理コンピュータ2 3は、収缩量（この場合は「0. 4 mm」）及び反り量（この場合は「1 mm」）に基づいて部品実装ライン1 2のレール幅（基板ハンドリング装置1 7などのレール幅）を変更する制御を行う（ステップS 7）。例えば、生産管理コンピュータ2 3は、部品実装ライン1 2を構成する各装置のレール幅を、収缩量だけ狭くする制御を行う。また、生産管理コンピュータ2 3は、反り量と基板幅Wに基づいて、基板の反りによる基板幅Wの減少量を演算し、演算結果の減少量だけレール幅を狭くする。なお、生産ジョブには、基板の反りによる基板幅Wの減少量を予め算出しておいてその減少量を設定してもよ

い。また、生産ジョブには、収縮量と減少量とを加味した1つの値を設定してもよい。また、生産ジョブは、収縮量及び反り量のうち、回路基板C Bの種類などに応じていずれか一方のみを設定してもよい。この場合、生産管理コンピュータ23は、収縮量及び反り量のうち、いずれか一方のみでレール幅を変更する。また、収縮量及び反り量は、予め生産ジョブに設定してもよく、あるいは作業者が現場で試験的に回路基板を生産し、生産した回路基板を実測した値を生産ジョブに設定してもよい。

[0026] 上記した制御によって、部品実装ライン12は、リフロー処理によって収縮及び反りが発生した回路基板C Bの実際の基板幅Wに合ったレール幅に調整される。従来では、リフロー処理後の回路基板C Bを再投入することで、搬送中の回路基板C Bの傾きが大きくなって装置間の連結部分で回路基板C Bが引っかかり、搬送が一時的に停止する等の不具合が生じる虞があった。これに対し、本実施形態の対基板作業システム10では、部品実装ライン12のレール幅が収縮や反りに応じて自動で調整されるため、基板搬送が円滑に行われる。そして、ステップS8において、実装機11及び実装関連機の各々は、回路基板C Bのボトム面に実装工程「AA-2」の制御データに基づいた所定の実装工程を行い、部品実装回路基板「AA」が生産される。

[0027] <レール幅の調整>

次に、生産管理コンピュータ23によるレール幅の設定及び変更の一例として、実装機11が備えるコンベアについて説明する。図4は、実装機11の部品の実装作業を行う部品実装位置であり、基板搬送方向に垂直な平面に沿って切断した断面図を示している。実装機11は、当該実装機11に搬入された回路基板C Bを搬送するコンベア31を備える。コンベア31は、回路基板C Bの搬送方向と直交する方向において所定の距離だけ離間して設けられた一対のコンベアベルト33に乗せて、回路基板C Bを部品の実装位置まで搬送する。

[0028] また、コンベア31は、搬送方向に延びる断面形状がL字状のストッパ35と、実装位置において回路基板C Bを間に挟んでストッパ35と上下方向

で対向するクランパ36とを備える。コンベア31は、コンベアベルト33を駆動して回路基板CBを実装位置まで搬送すると、クランパ36を図4における上方に向かって上昇させ、回路基板CBをクランパ36とストッパ35との間で挟み込んで、所定位置に位置決めする。

[0029] 実装機11は、搬送される回路基板CBの側縁部と、ストッパ35の内周面との間に搬送を円滑に行うための隙間38が設けられている。この隙間38は、リフロー処理によって回路基板CBの基板幅Wが収縮すると広がる。また、回路基板CBは、例えば、基板の中央（図4における左右方向の中央）が基板平面に直交する向きに（図4の下方向きに）突出するような反りが発生すると、回路基板CBの側縁部間の距離が短くなる。従って、回路基板CBは、基板幅Wが収縮する場合と同様に、ストッパ35との間の隙間38が広がる。隙間38が広がると搬送中の回路基板CBが振動などで基板平面に直交する方向を回転軸として許容範囲を超えて大きく回転し回路基板CBの搬送方向に対する傾きが大きくなり、実装機11と基板ハンドリング装置17の連結部分で回路基板CBが引っかかり、搬送が一時停止する場合がある。このため、生産管理コンピュータ23は、コンベア31のレール幅（コンベアベルト33、ストッパ35及びクランパ36の搬送方向と直交する方向の距離）を、生産する回路基板CBの生産ジョブに設定された基板幅Wやリフロー処理後の収缩量などに応じて調整する。これにより、コンベア31は、基板搬送を円滑に実施することが可能となる。

[0030] <バックアップピンの準備高さ>

また、実装機11は、駆動部（例えば、エアシリンダ）41によって昇降可能な昇降台43が設けられている。昇降台43の上には、回路基板CBの種類（大きさなど）に応じて昇降台43に対して取り替え可能なバックアップベース44が設けられている。バックアップベース44の上面には、複数のバックアップピン46が立設している。実装機11は、部品装着時に、駆動部41を駆動して昇降台43を上昇させ、ストッパ35及びクランパ36によって位置が固定された回路基板CBの下面にバックアップピン46を当

接させて、部品装着時に回路基板C Bが撓まないように支持する。

[0031] 実装機 1 1 は、回路基板C Bがバックアップピン 4 6 の上部である実装位置まで搬送されてくるのに先立って、バックアップピン 4 6 を予め上昇させる。例えば、図 4 に示すように、バックアップピン 4 6 を予め上昇させておく高さ（以下、「準備高さ」という）H 1 , H 2 が設定されているものとする。準備高さH 1 は、駆動部 4 1 の基準位置からの高さが、準備高さH 2 に比べて低い。この場合には、予め準備高さH 1 で待機するバックアップピン 4 6 は、準備高さH 2 で待機する場合に比べて回路基板C Bの下面に当接する位置まで上昇する時間が長くなる。その結果、単位時間あたりの回路基板C Bの生産枚数が減少する。

[0032] しかしながら、下面に電子部品 5 1 が実装されている場合には、準備高さを高くし過ぎると、実装位置に搬入されてくる回路基板C Bの下面の電子部品 5 1 にバックアップピン 4 6 が当たって円滑な搬送作業が実施できなくなる。つまり、準備高さH 1 , H 2 は、回路基板C Bの下面に電子部品 5 1 が実装されている場合と、実装されていない場合とで最適な値が異なる。このため、生産管理コンピュータ 2 3 は、登録ジョブリスト 1 に設定された実装順に基づいて、次に実施する実装工程が、電子部品 5 1 を実装した面が下面となる状態で回路基板C Bを部品実装ライン 1 2 に再投入する実装工程であるか否かを判定し、その判定結果に基づいて実装機 1 1 の準備高さH 1 , H 2 を制御する。例えば、記憶部 2 4 に記憶された登録ジョブリスト 1 に係るデータには、各種の電子部品 5 1 の各々の部品高さに係わるデータが設定されている。生産管理コンピュータ 2 3 は、再投入後の実装工程の場合には、登録ジョブリスト 1 のデータに基づいて、回路基板C Bの下面に実装された電子部品 5 1 の部品高さを判定し、その部品高さに応じた準備高さH 1 , H 2 となるように実装機 1 1 を制御する。生産管理コンピュータ 2 3 は、例えば、下面に実装された部品のうち最も部品高さが高いものに合わせた準備高さH 1 , H 2 を決定する。これにより、実装機 1 1 は、下面に電子部品 5 1 が実装された回路基板C Bであっても適切な準備高さH 1 , H 2 までバッ

クアップピン４６を予め上昇させることができ、生産効率が向上する。

[0033] <実装順が設定されていない生産ジョブ>

次に、図５に示す実装順が設定されていない登録ジョブリスト２において、生産管理コンピュータ２３がレール幅を調整する処理について説明する。なお、以下の説明では、図３のフローチャートを参照して説明するが、上記した実装順が設定された登録ジョブリスト１による処理と同様の処理を行うステップについては、その説明を適宜省略する。

[0034] 図５に示す登録ジョブリスト２は、リストの一部として、部品実装回路基板「ＡＣ」を生産するための生産ジョブ「ＪＯＢ－ＡＣ」と、部品実装回路基板「ＡＤ」を生産するための生産ジョブ「ＪＯＢ－ＡＤ」とを例示したものである。登録ジョブリスト２は、生産する部品実装回路基板の種類、生産ジョブ名、実装工程、基板ＩＤ、実施の有無、処理対象面、基板幅Ｗ、収縮量、及び反り量の各項目に応じたデータが設定されている。登録ジョブリスト２は、図２に示す登録ジョブリスト１とは異なり、実装順の項目に替えて「実施の有無」のデータが設定されている。このような登録ジョブリスト２において、例えば、「ＡＣ」の部品実装回路基板を生産する場合について説明する。対基板作業システム１０は、生産ジョブ名「ＪＯＢ－ＡＣ」に対応する実装工程「ＡＣ－１」及び実装工程「ＡＣ－２」のうち、任意の実装工程から実施される。例えば、ボトム面に対応する実装工程「ＡＣ－２」から実施するものとする。

[0035] まず、回路基板ＣＢは、ボトム面が上を向いた状態で部品実装ライン１２に搬入される（図３のステップＳ１参照）。生産管理コンピュータ２３は、バーコードリーダ２２によって回路基板ＣＢの基板ＩＤ記録部２１Ｂから基板ＩＤ「ＡＣ－２」を読み取る。次に、生産管理コンピュータ２３は、登録ジョブリスト２の中から基板ＩＤ「ＡＣ－２」に対応するデータを検索し、実装工程を「ＡＣ－２」に決定する（ステップＳ２）。

[0036] 次に、ステップＳ３において、生産管理コンピュータ２３は、ステップＳ２で決定した実装工程が、回路基板ＣＢを再投入した後に実施するものであ

るか否かを「実施の有無」の項目のデータに基づいて判定する。「実施の有無」の項目には、対応する実装工程が実施済みであるか否かを示す値が設定されている。生産管理コンピュータ 23 は、同一の生産ジョブ（この場合、JOB-AC）に含まれる実装工程のうち実施済みのものがあるか否かによって、再投入の有無を判定する。生産管理コンピュータ 23 は、生産ジョブ「JOB-AC」に対応する実装工程「AC-1」及び「AC-2」が未実施であるため、基板幅 W に基づいて部品実装ライン 12 のレール幅を設定する制御を行う（ステップ S4）。次に、生産管理コンピュータ 23 は、実装工程「AC-2」を実装機 11 及び実装関連機に対して実施させ、回路基板 CB のボトム面に部品を実装する（ステップ S5）。

[0037] 次に、ステップ S11 において、生産管理コンピュータ 23 は、全ての回路基板 CB が部品実装ライン 12 の生産ラインを通り実装が終了すると、登録ジョブリスト 2 の実装工程「AC-2」に対応する「実施の有無」のデータを未実施から実施済みに変更する（図 5 参照）。

[0038] 次に、ボトム面に部品が実装された回路基板 CB は、トップ面が上を向いた状態で再投入される。図 3 のステップ S1, S2 を経てステップ S3 が実行されると、生産管理コンピュータ 23 は、生産ジョブ JOB-AC に含まれる実装工程「AC-2」が実施済みとなっているため、回路基板 CB が再投入であると判定する。そして、生産管理コンピュータ 23 は、ステップ S7 において、実装工程「AC-2」の収缩量及び反り量に応じて各装置のレール幅を変更し、所定の実装工程を実施させる（ステップ S8）。これにより、本実施形態の対基板作業システム 10 によれば、部品実装ライン 12 のレール幅を収縮や反りに応じて自動で調整し、基板搬送を円滑に実施することが可能となる。

[0039] なお、登録ジョブリスト 1, 2 には、「実装順」と「実施の有無」との両方のデータを設定してもよい。例えば、上記した登録ジョブリスト 1, 2 では、トップ面及びボトム面の各々に実装工程が一对一で対応付けられていたが、1 つの面に複数の実装工程を対応付けてもよい。そして、生産管理コン

ピュータ 23 は、例えば、トップ面に実施する複数の実装工程の中から、「実装順」が早く、且つ「実施の有無」が未実施の実装工程を実施することで適切な実装工程を実施することが可能となる。また、生産管理コンピュータ 23 は、「実装順」又は「実装の有無」に基づいて、回路基板 C B の再投入の有無が判定可能となる。

[0040] 以上、詳細に説明した本実施形態によれば以下の効果を奏する。

＜効果 1＞生産管理コンピュータ 23 は、記憶部 24 に記憶された登録ジョブリスト 1, 2 内において、生産する基板種ごとに設定された基板幅 W に基づいて部品実装ライン 12 のレール幅（図 4 に示すコンベア 31 のレール幅など）を設定する。また、生産管理コンピュータ 23 は、回路基板 C B が部品実装ライン 12 に再投入される場合には、リフロー処理した後の基板幅 W の収縮量及び反り量に基づいて、部品実装ライン 12 のレール幅を変更する。これにより、本実施形態の対基板作業システム 10 によれば、部品実装ライン 12 のレール幅を適切な幅に自動調整するため、リフロー処理によって基板幅 W の収縮や反りが発生した回路基板 C B であっても円滑に搬送することが可能なる。結果として、当該対基板作業システム 10 によれば、回路基板 C B が搬送の途中で他の部材に引っかかって停止するなどの不具合がなくなり、生産効率が向上する。

[0041] ＜効果 2＞上記実施形態の回路基板 C B は、1 つの回路基板に対してトップ面とボトム面との両面に部品が実装される両面実装基板である。この両面実装基板では、1 つの面に部品を実装した後に、反対の面にも部品を実装する必要があるため、リフロー処理による基板幅 W の収縮や反りが問題となる。従って、両面実装基板である回路基板 C B の生産に本実施形態の対基板作業システム 10 を適用することは、特に有効である。

[0042] ＜効果 3＞登録ジョブリスト 1 には、生産ジョブの種類に応じてトップ面とボトム面のうち、どちらの面から部品を実装すべきかを示す「実装順」が設定されている。生産管理コンピュータ 23 は、部品実装ライン 12 で次に実施する実装工程が、回路基板 C B を再投入した後に実施する実装工程である

か否かを、この「実装順」に基づいて判定する（図3のステップS3）。生産管理コンピュータ23は、再投入した後に実施する実装工程であると判定した場合に、収縮量及び反り量に基づいて、部品実装ライン12のレール幅を変更する（ステップS7）。このような構成では、実装順が予め決定された部品実装回路基板を生産する場合に、再投入の有無に応じて適切なレール幅を設定することが可能となる。

[0043] <効果4>回路基板CBには、トップ面及びボトム面の各々に、基板IDを示す基板ID記録部21A, 21B（例えば、バーコード）が付加されている。図5に示す登録ジョブリスト2には、基板ID（実装工程）ごとに「実施の有無」のデータが対応付けられている。生産管理コンピュータ23は、バーコードリーダ22が読み取った基板IDに対応する実施の有無のデータに基づいて、回路基板CBの再投入の有無を判定する（登録ジョブリスト2に基づくステップS3）。生産管理コンピュータ23は、回路基板CBが再投入されたものであると判定すると、収縮量及び反り量に基づいて、部品実装ライン12のレール幅を変更する。このような構成では、回路基板CBに設けられた基板ID記録部21A, 21Bから基板IDを読み出して再投入の有無を判断し、適切なレール幅を設定することが可能となる。

[0044] <効果5>実装機11は、部品装着時に、昇降台43を上昇させ、ストッパ35及びクランパ36によって位置が固定された回路基板CBの下面にバックアップピン46を当接させて、部品装着時に回路基板CBが撓まないように支持する。実装機11は、バックアップピン46の上部である実装位置まで回路基板CBが搬送されてくるのに先立って、バックアップピン46を準備高さH1, H2まで上昇させる。生産管理コンピュータ23は、次に実施する実装工程が、電子部品51を実装した面が下面となる状態で回路基板CBを部品実装ライン12に再投入する実装工程であるか否かを判定し、その判定結果に基づいて実装機11の準備高さH1, H2を制御する。これにより、実装機11は、下面に何も実装されていない回路基板CB（再投入でない基板）に対して、実装位置に回路基板CBが搬入される前の待機状態の段

階からバックアップピン４６を適切な準備高さＨ１，Ｈ２まで上昇させることが可能となる。さらに、生産管理コンピュータ２３は、再投入後の実装工程の場合には、ジョブリスト１のデータに基づいて、回路基板ＣＢの下面に実装された電子部品５１の部品高さを判定し、その部品高さに応じた準備高さＨ１，Ｈ２となるように実装機１１を制御する。これにより、実装機１１は、下面に電子部品５１が実装された回路基板ＣＢであっても、実装された電子部品５１の部品高さに応じた準備高さＨ１，Ｈ２までバックアップピン４６を上昇させることが可能となる。結果として、バックアップピン４６を回路基板ＣＢの下面に当接させる位置まで上昇させる処理時間が短縮され、生産効率が向上する。

[0045] ちなみに、生産管理コンピュータ２３は、制御部の一例である。コンベアベルト３３、ストッパ３５及びクランパ３６の搬送方向と直交する方向の距離は、コンベア３１のレール幅の一例である。登録ジョブリスト１，２は、制御データの一例である。基板ＩＤ記録部２１Ａ，２１Ｂは、記録部の一例である。基板ＩＤは、識別情報の一例である。バーコードリーダ２２は、読取部の一例である。

[0046] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内での種々の改良、変更が可能であることは言うまでもない。

例えば、上記実施形態において、対基板作業システム１０は、複数の実装機１１と、部品実装に関連する作業を行う実装関連機（半田印刷機１３やリフロー装置１５など）を備えたが、単体の実装機１１でもよい。この場合、実装機１１の制御部が、回路基板ＣＢの再投入の有無を判定し、当該実装機１１のレール幅を変更してもよい。

[0047] また、上記実施形態の対基板作業システム１０では、部品実装ライン１２が１つの生産ラインを有するものであり、同一の部品実装ライン１２に回路基板ＣＢが再投入されたが、この構成に限定されない。例えば、対基板作業システム１０は、部品実装ライン１２を複数有するものとし、前回と異なる

部品実装ライン 1 2 に回路基板 C B が再投入される構成としてもよい。この場合、各部品実装ライン 1 2 は、生産管理コンピュータ 2 3 をそれぞれ備え、各生産管理コンピュータ 2 3 自身が、制御データ（登録ジョブリストなど）を記憶する構成としてもよく、各生産管理コンピュータ 2 3 が他の生産管理コンピュータ 2 3 と通信することにより制御データを取得する構成としてもよい。また、複数の部品実装ライン 1 2 の各々の生産管理コンピュータ 2 3 を統括する統括生産管理コンピュータを別途設けて、この統括生産管理コンピュータと各生産管理コンピュータ 2 3 が通信することにより、制御データを取得する構成としてもよい。

[0048] また、上記実施形態では、対基板作業システム 1 0 は、登録ジョブリスト 1 の内容（生産ジョブの実装工程など）に応じて、各装置のレール幅を変更する制御を実施したが、部品実装ライン 1 2 の搬送方向における装置の接続順に基づいて各装置のレール幅を管理してもよい。具体的には、例えば、対基板作業システム 1 0 は、図 1 におけるリフロー装置 1 5 の後段に基板ハンドリング装置 1 7 を介して接続される実装機 1 1 があり、当該実装機 1 1 にはリフロー装置 1 5 によりリフロー処理された回路基板 C B が基板ハンドリング装置 1 7 によって搬入されるものとする。このようなリフロー装置 1 5 の後段の実装機 1 1 には、登録ジョブリスト 1 の「実装順」の値などに係わらず、即ち、部品実装ライン 1 2 への回路基板 C B の再投入の有無に係わらず、常にリフロー処理後の回路基板 C B が搬入されるため、基板幅 W の収缩量に基づいてレール幅を狭くすることが好ましい。従って、対基板作業システム 1 0 は、部品実装ライン 1 2 の各装置の接続順に係わるデータを「制御データ」として用いて、その接続順に従って各装置のレール幅を変更してもよい。

[0049] また、回路基板 C B は、片面実装基板でもよい。例えば、部品実装ライン 1 2 に半田印刷機 1 3 が 1 台しか設けられていない対基板作業システム 1 0 では、半田の印刷、部品の装着、リフロー処理の一連の実装工程を、回路基板 C B の 1 つの面に対して複数回行う場合には、部品実装ライン 1 2 に回路

基板ＣＢを複数回投入する必要がある。このため、上記実施形態の対基板作業システム１０で片面実装基板を生産する場合であっても、両面実装基板を生産する場合と同様の効果を得ることが可能となる。

[0050] また、上記実施形態の対基板作業システム１０は、登録ジョブリスト１の実装順に従って回路基板ＣＢが投入されれば、基板ＩＤによる判定は不要となるため、登録ジョブリスト１には必ずしも基板ＩＤの設定は不要である。

また、回路基板ＣＢは、トップ面及びボトム面の各々に、基板ＩＤ記録部２１Ａ、２１Ｂが設けられたが、どちらか一方の面だけでもよい。この場合、対基板作業システム１０は、例えば、部品実装ライン１２の搬入側において、ラインの上方及び下方の両方にバーコードリーダ２２を設けて、回路基板ＣＢの片面にのみ設けられた基板ＩＤ記録部２１Ａ、２１Ｂが、搬送される際に上面又は下面のいずれであっても読み取り可能に構成してもよい。

また、部品実装ライン１２は、複数の生産ラインを有し、複数の生産ジョブを平行して行うマルチレーンの生産ラインでもよい。

[0051] <各装置におけるレール幅の調整>

上記実施形態では、対基板作業システム１０が登録ジョブリスト１等の制御データに基づいてレール幅を調整したが、実装機１１、実装関連機、及び基板ハンドリング装置１７の各々が、搬送される回路基板ＣＢの基板幅を実測しレール幅を調整する機能を備えてもよい。以下の説明では、一例として実装機１１及び基板ハンドリング装置１７の動作について説明する。図６は、基板ハンドリング装置１７と実装機１１との連結部分を示している。なお、図６は、基板ハンドリング装置１７及び実装機１１を模式的に示しており、図面が煩雑となるのを避けるため、実装機１１のストッパ３５の回路基板ＣＢの上面を覆う部分やクランパ３６などの各部材を適宜省略して示している。回路基板ＣＢは、図中のＸ軸方向に沿って左側（上流側）の基板ハンドリング装置１７から右側（下流側）の実装機１１に搬送される。

[0052] 実装機１１は、Ｘ軸方向及びＹ軸方向に移動可能にスライダ６１に取り付けられた実装ヘッド６３が、搬送される回路基板ＣＢの上部に設けられて

いる。実装機 11 は、フィーダ 18（図 1 参照）から供給される部品を実装ヘッド 63 の吸着ノズル（図示略）で吸着して回路基板 CB に装着する。また、実装ヘッド 63 には、回路基板 CB の保持位置の誤差や基板 ID 記録部 21A（図 1 参照）などを撮像するためのマークカメラ 64 が、下方を向いた状態で設けられている。

[0053] まず、実装機 11 は、例えば、生産ジョブの切り替えによって基板種が変更され、異なる基板幅 W の回路基板 CB が、前段の基板ハンドリング装置 17 のコンベア 71 から搬入される際に、コンベアベルト 33 及びストッパ 35 のレール幅 W2 を広げておく。実装機 11 は、例えば、設定可能な最大値までレール幅 W2 を広げるようにコンベア 31 を制御する。実装機 11 は、例えば、図 6 における上側のコンベアベルト 33 及びストッパ 35 を上方に向かって移動させる。基板ハンドリング装置 17 は、回路基板 CB の先端部分が後段の実装機 11 に搬入された時点でコンベア 71 を一時的に停止させる。実装機 11 は、実装ヘッド 63 を移動させマークカメラ 64 によって回路基板 CB の先端部分の基板端（図中の破線で囲む部分）を撮像する。実装機 11 は、マークカメラ 64 の撮像データを画像処理して回路基板 CB の基板端を検出する。

[0054] 実装機 11 は、回路基板 CB の基板端を検出すると、その旨を基板ハンドリング装置 17 に通知する。基板ハンドリング装置 17 は、通知を受信すると、実装機 11 に向けて搬出した回路基板 CB を一時的に自装置側に引き戻す。実装機 11 は、回路基板 CB が基板ハンドリング装置 17 によって上流側に引き戻されると、マークカメラ 64 の撮像データから検出された基板端の位置に基づいて基板端の X Y 座標や基板幅 W を算出し、レール幅 W2 を調整する。基板ハンドリング装置 17 は、実装機 11 からレール幅 W2 の調整が完了した旨を受信すると、実装機 11 に向けた回路基板 CB の搬送を再開する。

[0055] このような構成では、例えば、対基板作業システム 10 の生産管理コンピュータ 23 は、部品実装ライン 12 の装置構成が変更された場合に、部品実

装ライン 12 を構成する各装置に対し、レール幅の調整機能の有無を問い合わせる。そして、生産管理コンピュータ 23 は、部品実装ライン 12 を構成する複数の装置のうち、レール幅を調整する機能を有する装置に対しては、独自にレール幅を調整させる。その一方で、生産管理コンピュータ 23 は、調整機能を有しない装置に対してレール幅の調整を実施する。これにより、生産管理コンピュータ 23 は、レール幅の調整機能の有無に応じて制御対象の装置を変更することで、回路基板 C B の円滑な搬送をより確実に実施することが可能となる。なお、回路基板 C B の基板端や基板幅 W の検出方法は、上記したマークカメラ 64 を用いた画像処理に限定されない。例えば、実装機 11 は、ストッパ 35 の内壁部分にセンサ（反射型の光センサなど）を設けて回路基板 C B の基板端や基板幅 W を検出してもよい。

[0056] また、図 6 に示す実装機 11 では、コンベア 31 のレール幅 W2 を広げた状態で、マークカメラ 64 によって回路基板 C B の基端部を撮像したが、例えば、図 7 に示すように、ストッパ 35 の搬入口に切り欠き部 67 を設け、当該切り欠き部 67 に挿入された回路基板 C B をマークカメラ 64 によって撮像する構成でもよい。切り欠き部 67 は、ストッパ 35 の上流側（コンベア 71 側）の内壁部分を切り欠いて形成されている。切り欠き部 67 は、装置の上方から見た形状が、搬送方向（X 軸方向）の下流側に向かって先細り形状になっている。

[0057] ここで、ストッパ 35 の内壁部分と回路基板 C B の外周部分とが近接する位置にある状態でマークカメラ 64 によって回路基板 C B の基端部を撮像すると、撮像データにおける基板端の外縁が不鮮明となる。このため、実装機 11 は、ストッパ 35 を回路基板 C B から離れた位置にした状態で撮像しなければ、基板端を精度よく検出できない可能性がある。これに対し、図 7 に示す実装機 11 では、レール幅 W2 を広げずに、基板ハンドリング装置 17 からストッパ 35 の切り欠き部 67 に挿入された回路基板 C B の基端部をマークカメラ 64 によって撮像する。このような構成では、切り欠き部 67 を設けたことでマークカメラ 64 によって撮影された画像データにおける回路

基板C Bの基板端が鮮明となり、ストッパ3 5が回路基板C Bに近接する位置にあっても精度よく基端部を検出することが可能となる。なお、切り欠き部6 7には、回路基板C Bに対してコントラストが高い色を付加し、基板端の外縁がより鮮明となる加工を施してもよい。

[0058] また、このような実装機1 1では、生産管理コンピュータ2 3によってリフロー処理の有無に応じたレール幅W 2に予め設定された後で、当該実装機1 1が独自に搬入される回路基板C Bの基板端を検出し、レール幅W 2を再度微調整することが可能となる。この際には、実装機1 1は、生産管理コンピュータ2 3によって予めレール幅W 2が調整されているため、基板ハンドリング装置1 7から搬入される回路基板C Bがより確実に切り欠き部6 7に挿入されることとなる。従って、この実装機1 1によれば、回路基板C Bの収縮や反りに応じて生産管理コンピュータ2 3によって予め調整されたレール幅W 2から、実際の搬送位置に応じた適切なレール幅W 2に迅速に調整することができる。

[0059] なお、図7に示す実装機1 1がレール幅W 2を調整するタイミングは任意である。例えば、実装機1 1は、基板ハンドリング装置1 7から搬送される回路基板C Bを、ストッパ3 5の切り欠き部6 7内に搬入させつつ、当該回路基板C Bの基板端を検出しレール幅W 2を調整してもよい。あるいは、実装機1 1は、回路基板C Bの基板端が切り欠き部6 7内に搬入された状態で、基板ハンドリング装置1 7に対して回路基板C Bの搬送を停止させ、停止した状態でレール幅W 2の調整を実施してもよい。

[0060] <前段の装置による後段の装置のレール幅の変更>

また、上記した図6及び図7に示す実装機1 1では、前段の基板ハンドリング装置1 7から搬送される際の両コンベア3 1, 7 1に跨がった状態となる回路基板C Bに対して基板幅Wの検出を実施したが、これに限定されない。例えば、実装機1 1は、コンベア3 1による回路基板C Bの搬送中に、マークカメラ6 4の撮像データから検出した基板幅Wを後段の基板ハンドリング装置1 7、他の実装機1 1に送信して後段の装置のコンベア3 1, 7 1の

レール幅を変更する制御を実施してもよい。あるいは、生産管理コンピュータ 23 が、当該実装機 11 が検出した基板幅 W を受信し、受信した基板幅 W に基づいて部品実装ライン 12 の他の装置のレール幅を統括して制御してもよい。このような構成においても、対基板作業システム 10 は、回路基板 CB の円滑な搬送を実施することが可能となる。また、当該対基板作業システム 10 によれば、部品実装ライン 12 の最上流（初段）の実装機 11 によって基板幅 W を検出するだけで、後段の全ての装置のレール幅を適切な値に調整することも可能となる。

符号の説明

[0061] 10 対基板作業システム、12 部品実装ライン、23 生産管理コンピュータ、21A, 21B 基板ID記録部、31 コンベア、46 バックアップピン、64 マークカメラ、CB 回路基板、H1, H2 準備高さ、 W 基板幅、 $W2$ レール幅。

請求の範囲

- [請求項1] リフロー処理された回路基板を、部品実装ラインに再投入して部品を実装する対基板作業システムであって、
- 前記回路基板をリフロー処理した後の基板幅の収縮量及びリフロー処理した後の前記回路基板の反り量の少なくとも一方が設定された制御データに基づいて、前記回路基板が再投入されるコンベアのレーل幅を設定する制御部を備えることを特徴とする対基板作業システム。
- [請求項2] 前記回路基板は、1つの回路基板に対してトップ面とボトム面との両面に部品が実装される両面実装基板であることを特徴とする請求項1に記載の対基板作業システム。
- [請求項3] 前記制御データは、前記両面実装基板の前記トップ面と前記ボトム面のうち、どちらの面から前記部品を実装すべきかを示す実装順データが設定され、
- 前記制御部は、前記部品実装ラインで次に実施する実装工程が、前記両面実装基板を再投入した後に実施する実装工程であるか否かを前記実装順データに基づいて判定し、再投入した後に実施する実装工程であると判定した場合に、前記収縮量及び前記反り量の少なくとも一方に基づいて、前記コンベアの前記レール幅を変更することを特徴とする請求項2に記載の対基板作業システム。
- [請求項4] 前記回路基板は、当該回路基板を識別するための識別情報を有する記録部が設けられるものであり、
- 前記記録部から前記識別情報を読み取る読取部を有し、
- 前記制御部は、前記読取部が読み取った前記識別情報に基づいて、前記部品実装ラインに投入された前記回路基板が再投入されたものであるか否かを判定し、前記回路基板が再投入されたものであると判定した場合に、前記収縮量及び前記反り量の少なくとも一方に基づいて、前記コンベアの前記レール幅を変更することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の対基板作業システム。

[請求項5] 前記回路基板は、1つの回路基板に対してトップ面とボトム面との両面に部品が実装される両面実装基板であり、

前記両面実装基板の上面に部品の装着を行う際に、前記両面実装基板の下面に向かって上昇し、前記両面実装基板を下面から支持するバックアップピンを有し、

前記制御部は、前記実装順データ及び前記識別情報の少なくとも一方に基づいて、次に実施する実装工程が、前記両面実装基板を再投入した後に実施する実装工程であるか否か、又は、前記両面実装基板が再投入されたものであるか否かを判定し、その判定結果に基づいて、前記両面実装基板が前記バックアップピンの上部まで搬送されてくるのに先立って、前記バックアップピンの位置を予め上昇させておく準備高さを決定することを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の対基板作業システム。

[請求項6] 前記コンベアは、前記回路基板の搬送方向に沿って複数のコンベアが直列に接続されるものであり、

前記回路基板の前記基板幅を計測する計測部を有し、

前記制御部は、前段のコンベアにおいて前記回路基板が搬送される際に、前記計測部によって計測された前記回路基板の基板幅に応じて、後段のコンベアの前記レール幅を予め変更することを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の対基板作業システム。

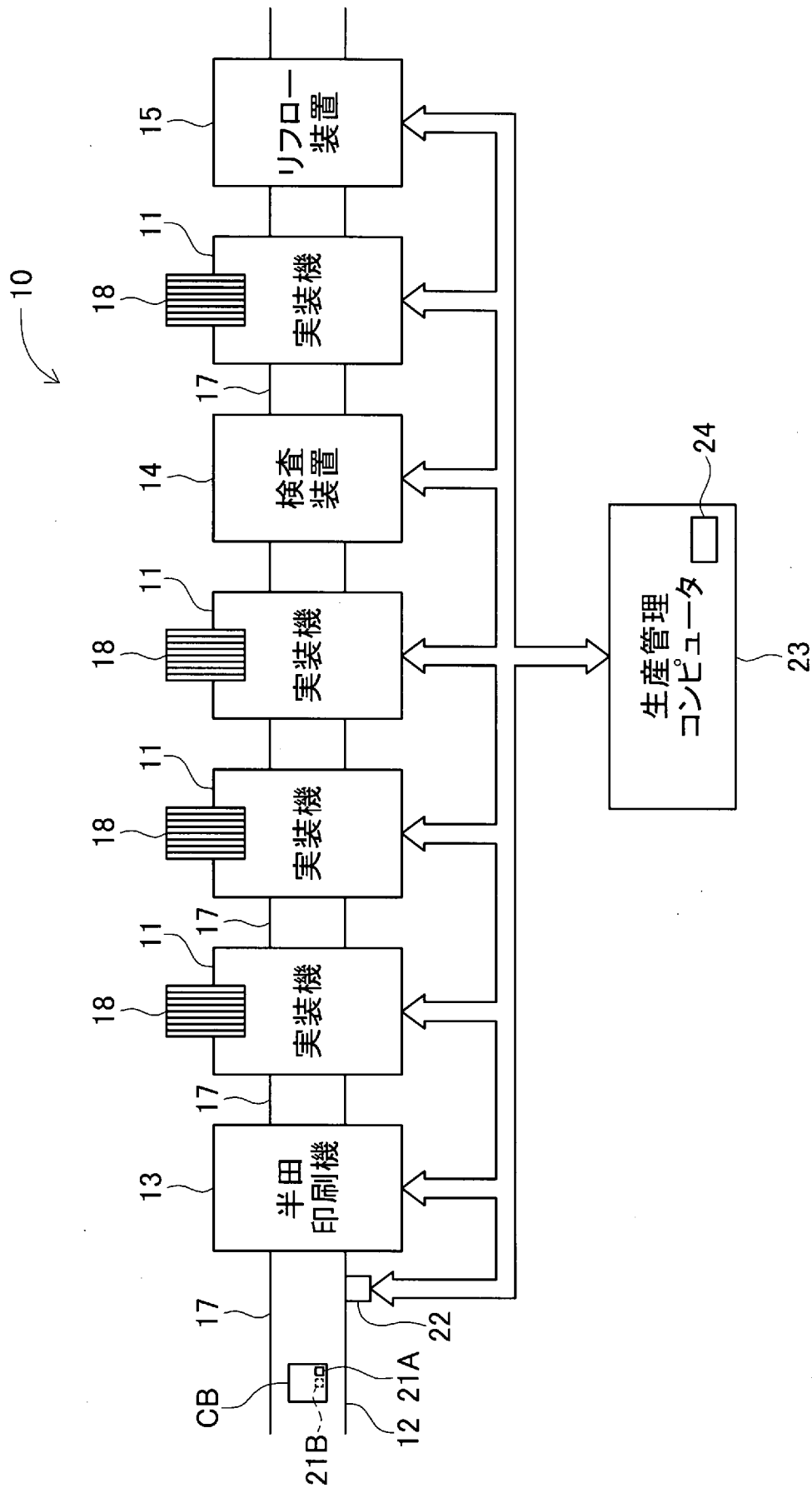
[請求項7] 前記コンベアは、前記回路基板の搬送方向に沿って複数のコンベアが直列に接続されるものであり、

前記回路基板の前記基板幅を計測する計測部を有し、

前記制御部は、前段のコンベアから後段のコンベアに前記回路基板が搬送される際の両コンベアに跨がった状態となる前記回路基板に対し、前記回路基板の搬送を一時停止、あるいは前記回路基板を搬送しながら前記計測部によって計測された基板幅に応じて、後段の前記コンベアの前記レール幅を変更することを特徴とする請求項1乃至請求

項 5 のいずれかに記載の対基板作業システム。

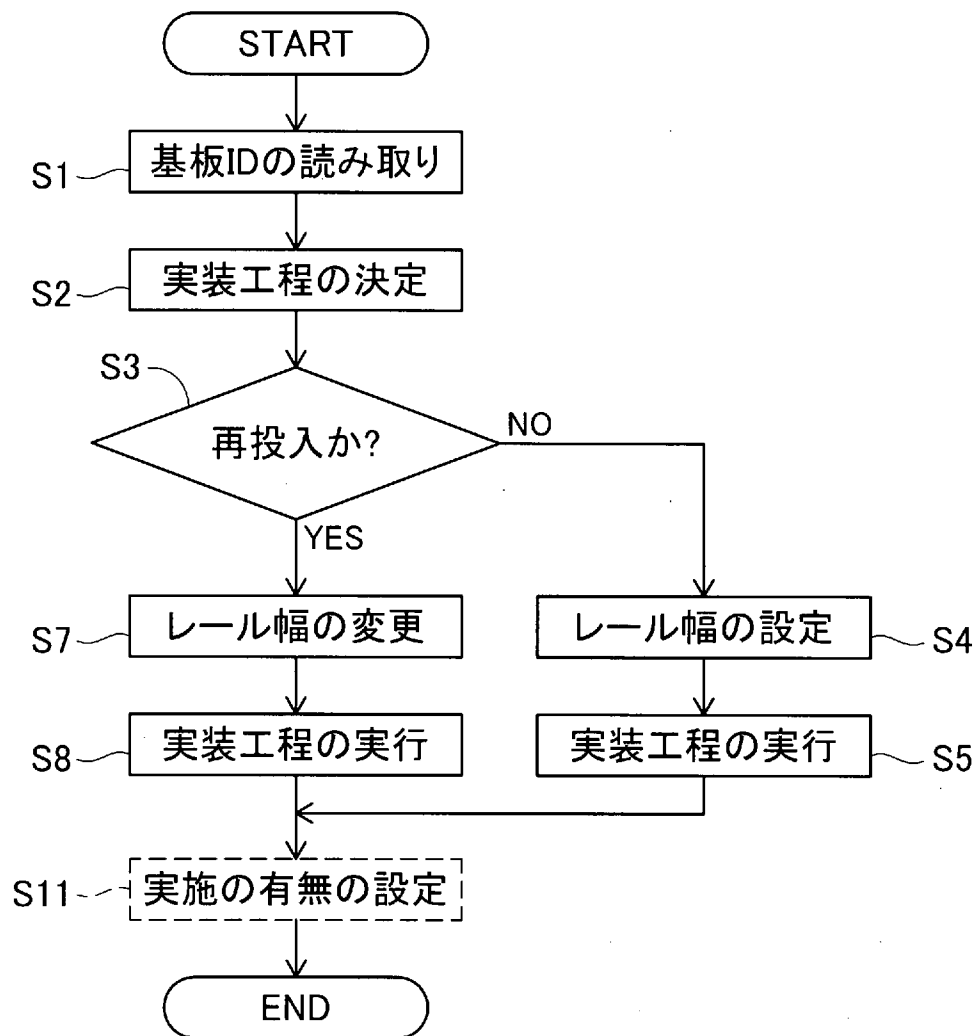
[図1]



登録ジョブリスト1

[illegible]

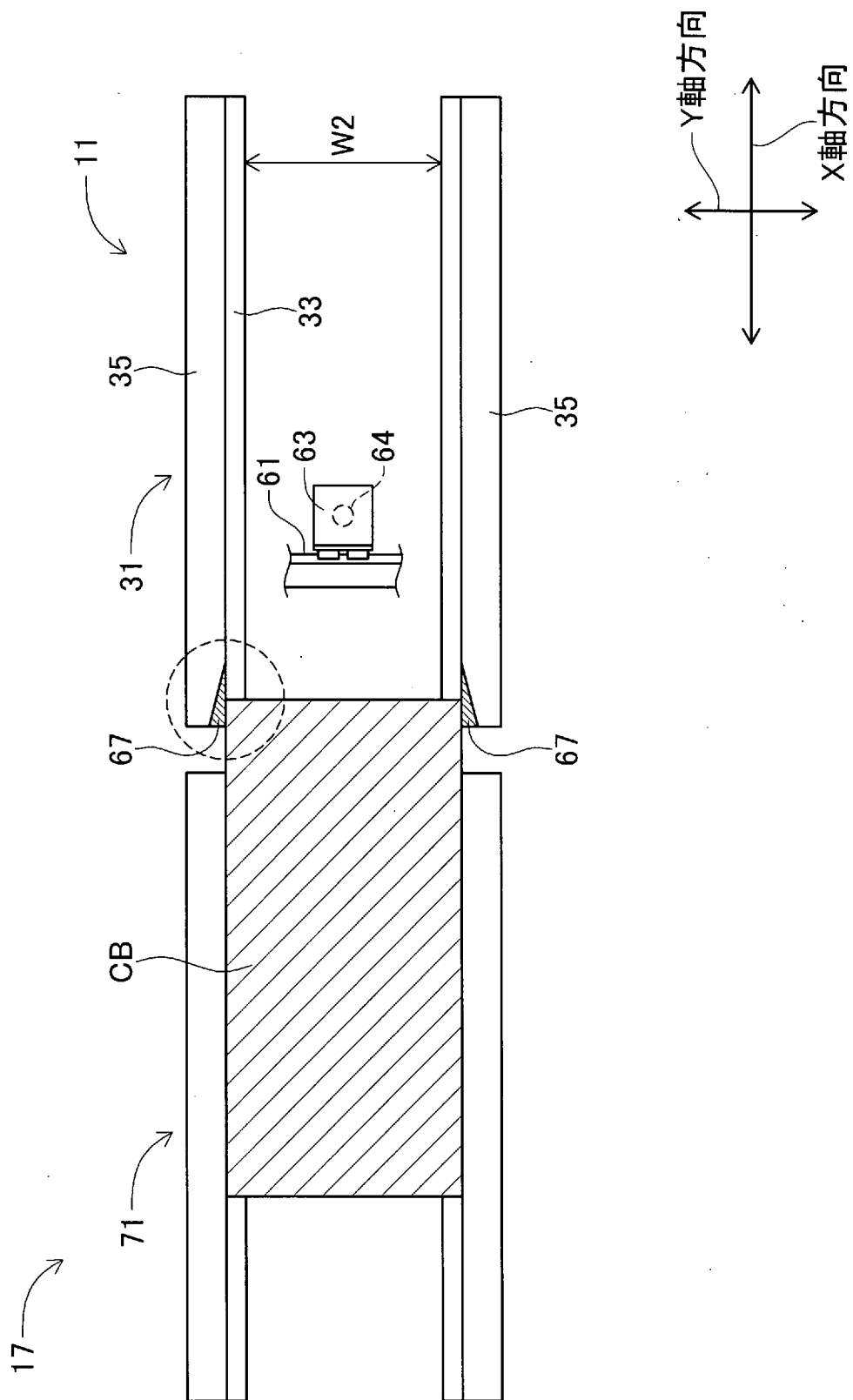
[図3]



登録ジヨブリスト2

[illegible]

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K13/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2002-111290 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 April 2002 (12.04.2002), paragraph [0005]; fig. 9 (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP 6-104563 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 15 April 1994 (15.04.1994), paragraph [0055] (Family: none)	1, 2, 6, 7
Y	JP 6-16222 A (Sony Corp.), 25 January 1994 (25.01.1994), paragraphs [0005] to [0013]; fig. 1, 2 (Family: none)	6, 7

☒ 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
17 March, 2014 (17.03.14)

Date of mailing of the international search report
25 March, 2014 (25.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053631

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-295776 A (Panasonic Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0009] to [0013] (Family: none)	1-7
A	JP 2003-78287 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 March 2003 (14.03.2003), paragraphs [0006] to [0023] (Family: none)	1-7
A	JP 2014-27215 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 06 February 2014 (06.02.2014), paragraph [0009] (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K13/00(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（I P C））

Int.Cl. H05K13/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2002-111290 A（松下電器産業株式会社）2002.04.12, 段落【0005】, 図9（ファミリーなし）	1, 2, 6, 7
Y	JP 6-104563 A（三洋電機株式会社）1994.04.15, 段落【0055】（ファミリーなし）	1, 2, 6, 7
Y	JP 6-16222 A（ソニー株式会社）1994.01.25, 段落【0005】－【0013】, 図1, 図2（ファミリーなし）	6, 7

☒ 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

1 7 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

奥村 一正

3 S

3 5 1 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

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 2009-295776 A (パナソニック株式会社) 2009. 12. 17, 段落【0009】－【0013】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2003-78287 A (松下電器産業株式会社) 2003. 03. 14, 段落【0006】－【0023】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2014-27215 A (富士機械製造株式会社) 2014. 02. 06, 段落【0009】 (ファミリーなし)	1-7