(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/139793 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01) *H05K 13/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/056471

(22) 国際出願日: 2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)

(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: 大橋 輝之(OHASHI, Teruyuki); 〒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). 山下 幸宏(YAMASHITA, Yukihiro); 〒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: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目１６番２６号ＳＣ伏見ビル 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, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

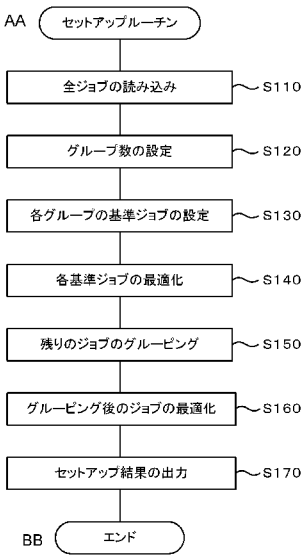
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

WO 2016/139793 A1

(54) **Title**: MOUNTING MANAGEMENT DEVICE

(54) 発明の名称 : 実装管理装置



S110 Read-in all jobs
S120 Set number of groups
S130 Set standard job for each group
S140 Optimize each standard job
S150 Grouping of remainder of jobs
S160 Optimize jobs after grouping
S170 Output setup results
AA Setup routine
BB End

(57) **Abstract**: In the present invention, a management computer sets, from among a plurality of production jobs, production jobs from the largest production volume down to the Nth largest production volume, to be standard jobs respectively of N groups (S130), and on the basis of the standard jobs, the management computer determines a layout position of a tape feeder at a pallet so as to make the production time required to process the standard jobs shorter (S140). In addition, the management computer performs grouping which assigns the remaining production jobs, obtained by excluding the standard jobs from the plurality of production jobs, among the N groups (S150), and on the basis of the remaining production jobs, determines the layout position of the tape feeder at the pallet (S160). Because the production time of a production job with a large production volume accounts for a large proportion of the total production time required to process the production jobs within the group, the total production time can be made shorter as a result.

(57) 要約: 管理コンピュータは、複数の生産ジョブの生産ボリュームの最も大きいものからＮ番目に大きいものまでをそれぞれＮ個のグループの基準ジョブとし（Ｓ１３０）、その基準ジョブに基づいて該基準ジョブの処理に要する生産時間が短くなるようにパレットでのテープフィーダの配置位置を決定する（Ｓ１４０）。また、管理コンピュータは、複数の生産ジョブから基準ジョブを除いた残りの生産ジョブをＮ個のグループのいずれかに割り振るグルーピングを行い（Ｓ１５０）、残りの生産ジョブに基づいてパレットでのテープフィーダの配置位置を決定する（Ｓ１６０）。生産ボリュームの大きい生産ジョブの生産時間は、そのグループ内の生産ジョブの処理に要するトータルの生産時間に占める割合が高いため、結果的にそのトータルの生産時間を短くすることができる。

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 実装管理装置

技術分野

[0001] 本発明は、実装管理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、部品供給位置に送り出された部品供給テープからヘッドのノズルにより部品をピックアップして基板上に装着する部品実装装置が知られている。ここで、部品供給テープは、テープフィーダによって部品供給位置へ供給される。テープフィーダは、部品実装装置のパレット上のスロットに差し込まれた状態で保持される。こうした部品実装装置を複数台並べて実装ラインを構築し、多品種少量生産の種々の基板を製造することも知られている。また、多品種少量生産の場合、グルーピングの手法を用いることも提案されている。例えば、特許文献１には、ロット数（生産枚数）の大小のオーダー（生産ジョブ）を組み合わせるグルーピングを行う点が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平７－２５６５３２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１には、ロット数の大小のオーダーを組み合わせるグルーピングについて記載はあるものの、その場合にロット数の大きなオーダーについて１枚の基板を生産するのに要する時間をどのようにするかは考慮されていなかった。ロット数の大きなオーダーについて１枚の基板を生産するのに要する時間が少し長くなると、ロット数が大きい分、結果的にそのグループ内のオーダーの処理に要するトータル時間は著しく長くなってしまう。そのため、生産効率が低くなるという問題が生じる。

[0005] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、グループ内の

生産ジョブの処理に要するトータル時間を短くすることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の実装管理装置は、

パレットに複数保持されたテープフィーダによって順次送り出される部品供給テープから部品をノズルによりピックアップして基板上に実装する部品実装装置を少なくとも１つ含む実装ラインを管理する実装管理装置であって、

基板にどの種類の部品を実装するかの情報及び生産ボリュームの情報を含む複数の生産ジョブを記憶する記憶手段と、

グループ数をＮ個（Ｎは自然数）に設定するグループ数設定手段と、

前記複数の生産ジョブの生産ボリュームの最も大きいものからＮ番目に大きいものまでをそれぞれＮ個のグループの基準ジョブとし、前記基準ジョブに基づいて該基準ジョブの処理に要する生産時間が短くなるように前記パレットでの前記テープフィーダの配置位置を決定すると共に、前記複数の生産ジョブから前記基準ジョブを除いた残りの生産ジョブを前記Ｎ個のグループのいずれかに割り振るグルーピングを行い、前記残りの生産ジョブに基づいて前記パレットでの前記テープフィーダの配置位置を決定するフィーダ位置決定手段と、

を備えたものである。

[0007] 本発明の実装管理装置では、グループ内の生産ジョブのうち生産ボリュームの最も大きいものの生産時間が短くなるようにパレットでのテープフィーダの配置位置を決定する。生産ボリュームの大きい生産ジョブの生産時間は、そのグループ内の生産ジョブの処理に要するトータルの生産時間に占める割合が高いため、結果的にそのトータルの生産時間を短くすることができる。

[0008] なお、フィーダ位置決定手段は、基準ジョブに基づいてテープフィーダの配置位置を決定する処理と残りの生産ジョブのグルーピングを行う処理につき、どちらを先に行ってもよいし同時並行で行ってもよい。

[0009] 本発明の実装管理装置において、前記設定手段は、前記複数の生産ジョブに含まれる部品種類の総数と前記実装ラインに含まれる前記テープフィーダを保持するスロットの総数とに基づいて前記グループ数をＮ個に設定してもよい。こうすれば、グループ数を自動設定することができる。但し、設定手段は、オペレータが入力装置を用いて入力した値をグループ数に設定しても構わない。

[0010] 本発明の実装管理装置において、前記フィーダ位置決定手段は、前記残りの生産ジョブにつき部品の種類が前記基準ジョブと共通度の高いものを優先して同じグループとなるようにグルーピングを行ってもよい。こうすれば、部品の種類の共通度の高いものが同じグループになるため、テープフィーダの数を減らすことができ、テープフィーダの配置作業数が少なくなり、生産の準備時間を削減することができる。

[0011] 本発明の実装管理装置において、前記フィーダ位置決定は、最終的に前記複数の生産ジョブのすべてをグルーピングできなかった場合には、Ｎの数を１インクリメントして前記グルーピングを再度行ってもよい。こうすれば、設定されたグループ数では足らなかった場合、自動的にグループ数を増やしてグルーピングを終了することができる。

[0012] 本発明の実装管理装置において、前記生産ボリュームとして、前記部品実装後の基板の生産枚数を用いてもよい。生産枚数が多いほど生産時間が長くなることから、生産枚数を生産ボリュームとして採用すればトータルの生産時間を短くすることができる。あるいは、前記生産ボリュームとして、前記生産ジョブの処理に要する生産時間を用いてもよい。生産時間を生産ボリュームとして採用すればトータルの生産時間を短くすることができる。なお、生産時間は、例えば基板１枚あたりの生産時間を求めておき、それと生産枚数とを乗じた値として求めることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]部品実装システム１の概略説明図。

[図2]部品実装装置１０の斜視図。

[図3]デバイスパレット４２の斜視図。

[図4]リールユニット４０の概略説明図。

[図5]リール６０の斜視図。

[図6]セットアップルーチンのフローチャート。

[図7]本実施形態の生産ジョブのグルーピングの様子を表す説明図。

[図8]比較形態の生産ジョブのグルーピングの様子を表す説明図。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の好適な実施形態を図面を参照しながら以下に説明する。図１は部品実装システム１の概略説明図、図２は部品実装装置１０の斜視図、図３はデバイスパレット４２の斜視図、図４はリールユニット４０の概略説明図、図５はリール６０の斜視図である。なお、本実施形態において、左右方向（Ｘ軸）、前後方向（Ｙ軸）及び上下方向（Ｚ軸）は、図１～３に示した通りとする。

[0015] 部品実装システム１は、図１に示すように、実装ライン１１を形成する複数の部品実装装置１０と、各部品実装装置１０へ部品を供給するリールユニット４０と、基板Ｓの生産を管理する管理コンピュータ８０とを備えている。実装ライン１１は、上流側から送られてきた基板Ｓに、各リールユニット４０から供給される部品を各部品実装装置１０が順次実装していき、実装終了後に下流側へ送り出すものである。

[0016] 部品実装装置１０は、図２に示すように、基板搬送装置１２と、ヘッド１８と、ノズル２８と、パーツカメラ３６と、各種制御を実行する実装コントローラ３８とを備えている。

[0017] 基板搬送装置１２は、左右一対の支持板１４，１４にそれぞれ取り付けられたコンベアベルト１６，１６（図２では片方のみ図示）により基板Ｓを左から右へと搬送する。

[0018] ヘッド１８は、ＸＹ平面を移動可能である。具体的には、ヘッド１８は、Ｘ軸スライダ２０がガイドレール２２，２２に沿って左右方向に移動するのに伴って左右方向に移動し、Ｙ軸スライダ２４がガイドレール２６，２６に

沿って前後方向に移動するのに伴って前後方向に移動する。

[0019] ノズル２８は、圧力を利用して、ノズル先端に部品を吸着したり、ノズル先端に吸着している部品を離したりするものである。そのために、ノズル２８には圧力調整装置（図示せず）が接続されている。ノズル２８は、ヘッド１８に内蔵されたＺ軸モータ３０とＺ軸に沿って延びるボールネジ３２によって高さが調整される。

[0020] パーツカメラ３６は、リールユニット４０と基板搬送装置１２との間であって左右方向の長さの略中央にて、撮像方向が上向きとなるように設置されている。このパーツカメラ３６は、その上方を通過するノズル２８に吸着された部品を撮像し、撮像により得られた画像を実装コントローラ３８へ出力する。

[0021] 実装コントローラ３８は、ＣＰＵを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶するＲＯＭ、各種データを記憶するＨＤＤ、作業領域として用いられるＲＡＭなどを備える。これらは、図示しないバスを介して電気的に接続されている。この実装コントローラ３８は、テープフィーダ５０（以下、「フィーダ５０」という）のフィーダコントローラ５８や管理コンピュータ８０と双方向通信可能なように接続されている。また、実装コントローラ３８は、基板搬送装置１２やＸ軸スライダ２０、Ｙ軸スライダ２４、Ｚ軸モータ３０、ノズル２８の圧力調整装置（図示せず）などへ制御信号を出力可能なように接続されると共に、パーツカメラ３６から画像を受信可能に接続されている。

[0022] リールユニット４０は、デバイスパレット４２と、フィーダ５０と、リール６０とを備えており、部品実装装置１０に取り外し可能に取り付けられている。デバイスパレット４２は、図３に示すように、平板上のパレット本体４３と、パレット本体４３の後端に設けられた立壁４５とを備えている。パレット本体４３には、前後方向に延びる溝として形成されたスロット４４が左右方向に複数並設されている。立壁４５の前面には、各スロット４４に対応してパレット側コネクタ４６が左右方向に複数並設されている。フィーダ

５０は、スロット４４に差し込まれた状態でデバイスパレット４２に保持される。フィーダ５０がスロット４４の前方から後方へ差し込まれると、フィーダ５０の後端面に設けられたフィーダ側コネクタ５２がパレット側コネクタ４６と電気的に接続する。これにより、図４に示すように、フィーダ５０に内蔵されたフィーダコントローラ５８は実装コントローラ３８と双方向通信可能となる。フィーダ５０は、フィーダモータ５６によって回転駆動されるスプロケット５４を有している。リール６０は、フィーダ５０の前方部分に回転可能に取り付けられている。このリール６０には、テープ６２が巻き付けられている。テープ６２は、フィーダ５０に内蔵されたスプロケット５４によって後方へ送り出される。テープ６２には、図５に示すように、複数の凹部６４がテープ６２の長手方向に沿って並ぶように形成されている。各凹部６４には、部品Ｐが収容されている。これらの部品Ｐは、テープ６２の表面を覆うフィルム６５によって保護されている。フィーダ５０には、部品吸着位置（図４の白抜き矢印で示した位置）が定められている。部品吸着位置は、ノズル２８が部品Ｐを吸着する設計上定められた位置である。フィーダモータ５６がスプロケット５４を図４にて時計方向に回転させると、テープ６２のスプロケット孔６７がスプロケット５４によって後方へ送られ、テープ６２に収容された部品Ｐは順次、部品吸着位置へ繰り出される。部品吸着位置に至った部品Ｐはノズル２８によって基板Ｓ上の所定の位置へ実装されるため、部品吸着位置よりも後方の凹部６４には部品Ｐは収容されていない。なお、部品Ｐは、部品吸着位置へ到達すると、表面を覆うフィルム６５が剥がされるように構成されている。また、テープ６２は空になった凹部６４よりも後方位置で切断され、切断された部分は廃棄される。

[0023] 管理コンピュータ８０は、図１に示すように、ＣＰＵ８１を中心とするマイクロプロセッサであって、処理プログラムを記憶するＲＯＭ８２、基板の生産プログラムなどを記憶するＨＤＤ８３、作業領域として用いられるＲＡＭ８４などを備える。これらは、図示しないバスを介して電気的に接続されている。管理コンピュータ８０には、マウスやキーボード等の入力デバイス

８５から入力信号が入力され、管理コンピュータ８０からは、ディスプレイ８６への画像信号が出力される。この管理コンピュータ８０は、実装ライン１１を構成する各部品実装装置１０の実装コントローラ３８と双方向通信可能に接続されている。管理コンピュータ８０のＨＤＤ８３には、生産ジョブが記憶されている。そのため、ＨＤＤ８３が本発明の記憶手段に相当する。ここで、「生産ジョブ」とは、基板にどの種類の部品をどういう順番で基板Ｓへ実装するかの部品関連情報やそのように実装した基板Ｓを何枚作製するかの生産枚数情報などを含むものであり、以下単に「ジョブ」と称する。

[0024] 次に、部品実装装置１０の実装コントローラ３８がジョブに基づいて基板Ｓへ部品を実装する動作について説明する。まず、実装コントローラ３８は、上流側から基板Ｓを搬入する。次に、実装コントローラ３８は、ヘッド１８のノズル２８にリールユニット４０のフィーダ５０から供給される部品を吸着させる。具体的には、実装コントローラ３８は、Ｘ軸スライダ２０及びＹ軸スライダ２４を制御してノズル２８を所望の部品の部品吸着位置の真上に移動させる。次に、実装コントローラ３８は、Ｚ軸モータ３０及びノズル２８の圧力調整装置（図示せず）を制御し、ノズル２８を下降させると共にそのノズル２８へ負圧が供給されるようにする。これにより、ノズル２８の先端に所望の部品が吸着される。その後、実装コントローラ３８は、ノズル２８を上昇させ、Ｘ軸スライダ２０及びＹ軸スライダ２４を制御して、先端に部品を吸着したノズル２８を基板Ｓの所定の位置の上方へ移動させる。部品を吸着したノズル２８は、移動の途中でパーツカメラ３６の上方を通過してパーツカメラ３６によって撮像される。実装コントローラ３８は、パーツカメラ３６で撮像された画像に基づいてノズル２８に部品が吸着されているか否かの判断やその部品の形状、大きさ、吸着位置などを判定する。さて、部品を吸着したノズルが基板Ｓの所定の位置に到着すると、実装コントローラ３８は、ノズル２８を下降させ、そのノズル２８へ大気圧が供給されるように制御する。これにより、ノズル２８に吸着されていた部品が離間して基板Ｓの所定の位置に実装される。基板Ｓに実装すべき他の部品についても、

同様にして基板Ｓ上に実装していき、すべての部品の実装が完了したら基板Ｓを下流側へ送り出す。実装ライン１１において、上流側の部品実装装置１０で基板Ｓへの部品実装が終了すると、その基板Ｓは下流側の部品実装装置１０へ送られ、その部品実装装置１０で基板Ｓへの部品実装が行われる。実装ライン１１の最上流から最下流までのすべての部品実装装置１０を通過してきた基板Ｓは、予め定められたすべての部品の実装が終了したものとなる。

[0025] 次に、管理コンピュータ８０が実装ライン１１を構成するすべての部品実装装置１０のデバイスパレット４２のどのスロット４４に、複数のジョブに必要なフィーダ５０をどのように配置するかを決定する手順について説明する。

[0026] その説明に先立ち、フィーダ５０の配置を決定する際の基本的な考え方について説明する。ノズル２８は、フィーダ５０から供給される部品を吸着した後パーツカメラ３６の上方を通過してから基板Ｓへ向かう。このことを考慮すると、ノズル移動距離はフィーダ５０がパーツカメラ３６に近いほど短くなる。また、ノズル移動距離が短いほどノズル移動時間が短くなる。そのため、スロット４４に配置されたフィーダ５０のうちパーツカメラ３６に近いものほど（部品実装装置１０の左右長さの中央に近いものほど）、部品を１つ実装するのに要する時間が短くなる。ここで、ジョブＡの生産枚数の方がジョブＢに比べて格段に多い場合を考える。その場合、２つの配置手順が考えられる。１つは、ジョブＢに使用する複数のフィーダ５０をパーツカメラ３６の近くのスロット４４に配置し、次にジョブＡに使用する複数のフィーダ５０を残ったスロット４４に配置する手順である（第１の手順）。もう１つは、ジョブＡに使用する複数のフィーダ５０をパーツカメラ３６の近くのスロット４４に配置し、次にジョブＢに使用する複数のフィーダ５０を残ったスロット４４に配置する手順である（第２の手順）。ジョブＢの基板１枚あたりの生産時間は、第１の手順の方が第２の手順より短くなり、ジョブＡの基板１枚あたりの生産時間は、第２の手順の方が第１の手順より短くな

る。しかし、ジョブＡの生産枚数の方がジョブＢに比べて格段に多いのだから、全体の生産時間を考慮すると、第２の手順を選択するのが有利になる。

[0027] 次に、「段取り替え」について以下に説明する。例えば、ｋ種類（ｋは２以上の整数）の部品を基板Ｓへ実装するジョブＡと、ｍ種類（ｍは２以上の整数）の部品を基板Ｓへ実装するジョブＢと、ｎ種類（ｎは２以上の整数）の部品を基板Ｓへ実装するジョブＣを処理する場合を考える。その場合、実装ライン１１を構成するすべての部品実装装置１０のデバイスパレット４２（便宜上、１セットのデバイスパレット４２という）に（ｋ＋ｍ＋ｎ）種類のフィーダ５０を搭載することが可能であれば、１セットのデバイスパレット４２に多種類のフィーダ５０を一度セットアップするだけで、ジョブＡ～Ｃを処理することができる。しかし、１セットのデバイスパレット４２を使っても（ｋ＋ｍ＋ｎ）種類のフィーダ５０を搭載することができなければ、セットアップを途中で切り替える作業が必要になる。この作業を「段取り替え」という。例えば、１セットのデバイスパレット４２にｋ種類のフィーダ５０を搭載すること、１セットのデバイスパレット４２にｍ種類のフィーダ５０を搭載すること、及び、１セットのデバイスパレット４２にｎ種類のフィーダ５０を搭載することが可能だとする。その場合、まず１セットのデバイスパレット４２にｋ種類のフィーダ５０をセットアップしてジョブＡを処理し、次に１セットのデバイスパレット４２にｍ種類のフィーダ５０をセットアップし直してジョブＢを処理し、次に１セットのデバイスパレット４２にｎ種類のフィーダ５０をセットアップし直してジョブＣを処理することが考えられる。途中で行う段取り替えの回数は２回である。一方、１セットのデバイスパレット４２に（ｋ＋ｍ）種類のフィーダ５０を搭載すること、及び、１セットのデバイスパレット４２にｎ種類のフィーダ５０を搭載することも可能だったとする。その場合、まず１セットのデバイスパレット４２に（ｋ＋ｍ）種類のフィーダ５０をセットアップしてジョブＡ，Ｂを処理し、次に１セットのデバイスパレット４２にｎ種類のフィーダ５０をセットアップし直してジョブＣを処理する。途中で行う段取り替えの回数は１回ですむ

。段取り替えに要する時間は比較的長い。そのため、途中で行う段取り替えの回数が少ないほど、すべてのジョブを処理するのに要する時間は短くなる。近年、多品種少量生産の傾向にあるため、一度のセットアップだけですべてのジョブを処理できることは少ない。その場合、できるだけ段取り替えの回数を減らすことが生産効率上有利である。

[0028] 以上の点を踏まえて、管理コンピュータ８０が実装ライン１１を構成するすべての部品実装装置１０のデバイスパレット４２のどのスロット４４に、複数のジョブに必要なフィーダ５０をどのように配置するかを決定する手順について、図６のセットアップルーチンのフローチャートを参照しつつ以下に説明する。また、適宜、図７も参照する。図７は生産ジョブのグルーピングの様子を表す説明図である。

[0029] 管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は、入力デバイス８５を介してセットアップルーチンの開始が入力されると、セットアップルーチンを開始する。ＣＰＵ８１は、セットアップルーチンを開始すると、まず、今回処理すべきすべてのジョブをＨＤＤ８３から読み込む（ステップＳ１１０）。ここでは、図７の左側に示すジョブ１～７を読み込んだとする。各ジョブには、基板にどの種類の部品をどういう順番で基板Ｓへ実装するかの部品関連情報やそのように実装した基板Ｓを何枚作製するかの生産枚数情報などが含まれているが、図７にはそのうち生産枚数のみ示した。

[0030] 次に、管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は、グループ数を設定する（ステップＳ１２０）。グループとは、同じセットのデバイスパレット４２にセットアップされるジョブ群をいう。ここでは、ＣＰＵ８１は、グループ数を演算により予測した数に設定する。例えば、ＣＰＵ８１は、読み込んだすべてのジョブに含まれる部品の種類の総数を、１セットのデバイスパレット４２に含まれるスロット４４の総数で除した値の小数点以下を切り上げた整数値を、グループ数に設定する。以下では、説明の便宜上、グループ数はＮ個（Ｎは自然数、図７の例では２個）に設定されたとする。

[0031] 次に、管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は、各グループの基準ジョブを

設定する（ステップＳ１３０）。ここでは、ＣＰＵ８１は、読み込んだすべてのジョブのうち、生産枚数の最も大きいものからＮ番目に大きいものまでを１番目のグループ、２番目のグループ、…、Ｎ番目のグループのそれぞれの基準ジョブに設定する。図７の例では、生産枚数１０００枚のジョブ１がグループ１の基準ジョブに設定され、生産枚数５００枚のジョブ２がグループ２の基準ジョブに設定される。

[0032] 次に、管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は、各基準ジョブの最適化を行う（ステップＳ１４０）。ここでは、ＣＰＵ８１は、各基準ジョブに使用する複数種類のフィーダ５０の配置位置を順次決定するが、その際、基準ジョブの生産時間ができるだけ短くなるように、１セットのデバイスパレット４２でのフィーダ５０の配置位置を決定する。例えば、ＣＰＵ８１は、基準ジョブに使用する複数種類のフィーダ５０をパーツカメラ３６の近くのスロット４４に配置する。その理由は、フィーダ５０の配置を決定する際の基本的な考え方で既に述べたとおりである。その際、同じ種類の部品であって基板に実装する個数の多いものほど、パーツカメラ３６に近くなるように配置する。そうした部品は何度もノズル２８によって基板Ｓまで運ばれるため、その部品のノズル移動距離を短くしておくことが生産時間の短縮に大きく寄与することになる。図７の例では、グループ１においてジョブ１の最適化を行い、グループ２においてジョブ２の最適化を行う。

[0033] 次に、管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は、残りのジョブのグルーピングを行う（ステップＳ１５０）。ここでは、ＣＰＵ８１は、残りのジョブにつき、部品の種類が基準ジョブと共通する度合い（共通度）の高いものを優先して同じグループとなるようにグルーピングを行う。図７の例では、部品の種類について説明されていないが、ジョブに使用する部品の種類をみたときに、ジョブ３，４はジョブ１と部品の種類の共通度が高く、ジョブ５～７はジョブ２と部品の種類の共通度が高かったため、ジョブ３，４がグループ１、ジョブ５～７がグループ２に分けられている。

[0034] 次に、管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は、グルーピング後のジョブの

うち基準ジョブ以外のジョブの最適化を行う（ステップＳ１６０）。各グループの基準ジョブで使用する複数種類のフィーダ５０については既に配置位置を決定済みである。そのため、ＣＰＵ８１は、空いたスロット４４の中で、残りのジョブで使用する複数種類のフィーダ５０の配置位置を決定する。但し、基準ジョブで使用するフィーダ５０と同じ種類の（つまり共通の）フィーダ５０は、既に配置位置を決定済みのため、ここでは対象外となる。このとき、ＣＰＵ８１は、実装ライン１１を構成する各部品実装装置１０の生産時間ができるだけ均等になるように、これらのジョブの最適化を行う。あるいは、残りのジョブのうち生産ボリューム（例えば生産枚数）の多いジョブから順に、そのジョブに使用するフィーダ５０の配置を行っていくようにしてもよい。

[0035] 次に、管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は、セットアップの結果を出力する（ステップＳ１７０）。例えば、ＣＰＵ８１は、セットアップの結果として図７の右側に示すように、グループ１，２，…，Ｎのそれぞれにどのジョブがグルーピングされたかがわかるような情報やどのジョブが基準ジョブかがわかる情報をディスプレイ８６に表示したり、各実装コントローラ３８へ出力したりする。このステップＳ１７０を実行した後、ＣＰＵ８１はセットアップルーチンを終了する。

[0036] ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態の管理コンピュータ８０が本発明の実装管理装置に相当し、ＨＤＤ８３が記憶手段に相当し、ＣＰＵ８１がグループ数設定手段及びフィーダ位置決定手段に相当する。

[0037] 以上説明した管理コンピュータ８０では、グループ内のジョブのうち生産ボリューム（本実施形態では生産枚数）の最も大きいものの生産時間が短くなるように１セットのデバイスパレット４２でのフィーダ５０の配置位置を決定する。生産ボリュームの大きなジョブの生産時間は、そのグループ内のジョブの処理に要するトータルの生産時間に占める割合が高いため、結果的にそのトータルの生産時間を短くすることができる。その一例が図７である

。一方、図７と同様のジョブ１～７を図８のようにグルーピングした場合、生産効率が低下する。すなわち、図８のグループ１では、生産枚数が最大のジョブ１の生産時間が短くなるように１セットのデバイスパレット４２でのフィーダ５０の配置位置が決定されるとする。すると、生産枚数が２番目に大きいジョブ２のフィーダ５０の配置位置が制限されてしまう。そのため、ジョブ２は、全ジョブ中、２番目に生産枚数が大きいにもかかわらず生産時間が長くなる。これに対して、図７では、ジョブ２はグループ２であり、グループ２で生産枚数が最大のジョブ２の生産時間が短くなるように１セットのデバイスパレット４２でのフィーダ５０の配置位置が決定される。そのため、図８の場合に比べてジョブ２の生産時間は短くなり、全ジョブの生産効率が高くなる。

[0038] また、管理コンピュータ８０は、複数のジョブに含まれる部品種類の総数と実装ライン１１に含まれるスロット４４の総数とに基づいてグループ数を設定するため、グループ数を自動設定することができる。

[0039] 更に、管理コンピュータ８０は、すべてのジョブのうち基準ジョブ以外の残ったジョブにつき、部品の種類が基準ジョブと共通度の高いものを優先して同じグループとなるようにグルーピングを行う。そのため、フィーダ５０の延べ数を減らすことができ、フィーダ５０の配置作業数が少なくなり、生産の準備時間を削減することができる。また、フィーダ５０の延べ数が減ると、同じグループ数の場合には実装ライン１１の構成をコンパクトにすることができ、同じ構成の実装ライン１１の場合にはグループ数を減らすことができる。グループ数が減ると、段取り替えの回数が少なくなるため、トータルの生産時間が短くなる。

[0040] 更にまた、生産ボリュームとして部品実装後の基板の生産枚数を用いたが、生産枚数が多いほど生産時間が長くなることから、生産枚数を生産ボリュームとして採用すればトータルの生産時間を短くすることができる。

[0041] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0042] 例えば、上述した実施形態では、ステップＳ１２０において、ＣＰＵ８１はグループ数を設定するにあたり、演算により予測した数をグループ数に設定したが、特にこれに限定されない。例えば、部品の種類の総数とグループ数との関係を予めテーブルにしてＨＤＤ８３に記憶しておき、ＣＰＵ８１は、今回の部品の種類の総数に対応するグループ数をそのテーブルから読み込んでそれをグループ数に設定してもよい。このようにしても、グループ数を自動設定することができる。あるいは、ＣＰＵ８１は、オペレータが入力デバイス８５を介して管理コンピュータ８０に入力した数をグループ数に設定してもよい。この場合は、グループ数を手動設定することになるが、オペレータが任意のグループ数に設定することができる。

[0043] 上述した実施形態において、ステップＳ１５０のあとグループ数が足りず最終的に残りのジョブのすべてをグルーピングできなかった場合には、グループ数を１つ増やして（つまりＮの数を１インクリメントして）、ステップＳ１３０以降の処理を再度行ってもよい。こうすれば、設定されたグループ数では足らなかった場合、自動的にグループ数を増やすため、すべてのジョブをグルーピングすることができる。

[0044] 上述した実施形態では、生産ボリュームとして生産枚数を採用したが、生産ボリュームを表すパラメータであれば生産枚数に限定されない。例えば、生産ボリュームとしてジョブの処理に要する生産時間を採用してもよい。ジョブの処理に要する生産時間を生産ボリュームとして採用すれば、トータルの生産時間を短くすることができる。ジョブの処理に要する生産時間は、例えば、基板１枚あたりの生産時間をシミュレーション（机上計算）により求め、基板１枚あたりの生産時間と生産枚数とを乗じて求めることができる。１枚あたりの生産時間をシミュレーションにより求める場合、予め決められた部品配置でそのジョブの複数種類の部品を配置したと仮定して求めてもよい。また、ジョブの処理に要する生産時間は、簡易計算により求めてもよい。例えば、部品を１点実装するのに要する時間（例えばカタログ値などの仕様によって決まる値）にジョブの実装点数を乗じるという簡易計算により、

ジョブの処理に要する生産時間を求めてもよい。

[0045] 上述した実施形態では、図６に示すように、管理コンピュータ８０のＣＰＵ８１は基準ジョブの設定（Ｓ１３０）、基準ジョブの最適化（Ｓ１４０）、残りのジョブのグルーピング（Ｓ１５０）、残りのジョブの最適化（Ｓ１６０）という順序で処理を行ったが、Ｓ１４０とＳ１５０の順序を入れ替えてもよい。このようにしても、上述した実施形態と同様の効果が得られる。

[0046] 上述した実施形態では、複数台の部品実装装置１０で実装ライン１１を構成したが、１台の部品実装装置１０で実装ライン１１を構成してもよい。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明は、テープフィーダによって順次送り出される部品供給テープから部品をノズルによりピックアップして基板上に実装する部品実装装置の管理に利用可能である。

符号の説明

[0048] １ 部品実装システム、１０ 部品実装装置、１１ 実装ライン、１２ 基板搬送装置、１４ 支持板、１６ コンベアベルト、１８ ヘッド、２０ Ｘ軸スライダ、２２ ガイドレール、２４ Ｙ軸スライダ、２６ ガイドレール、２８ ノズル、３０ Ｚ軸モータ、３２ ボールネジ、３６ パーツカメラ、３８ 実装コントローラ、４０ リールユニット、４２ デバイスパレット、４３ パレット本体、４４ スロット、４５ 立壁、４６ パレット側コネクタ、５０ テープフィーダ（フィーダ）、５２ フィーダ側コネクタ、５４ スプロケット、５６ フィーダモータ、５８ フィーダコントローラ、６０ リール、６２ テープ、６４ 凹部、６５ フィルム、６７ スプロケット孔、８０ 管理コンピュータ、８１ ＣＰＵ、８２ ＲＯＭ、８３ ＨＤＤ、８４ ＲＡＭ、８５ 入力デバイス、８６ ディスプレイ。

請求の範囲

[請求項1] パレットに複数保持されたテープフィーダによって順次送り出される部品供給テープから部品をノズルによりピックアップして基板上に実装する部品実装装置を少なくとも１つ含む実装ラインを管理する実装管理装置であって、

基板にどの種類の部品を実装するかの情報及び生産ボリュームの情報を含む複数の生産ジョブを記憶する記憶手段と、

グループ数をＮ個（Ｎは自然数）に設定するグループ数設定手段と、

前記複数の生産ジョブの生産ボリュームの最も大きいものからＮ番目に大きいものまでをそれぞれＮ個のグループの基準ジョブとし、前記基準ジョブに基づいて該基準ジョブの処理に要する生産時間が短くなるように前記パレットでの前記テープフィーダの配置位置を決定すると共に、前記複数の生産ジョブから前記基準ジョブを除いた残りの生産ジョブを前記Ｎ個のグループのいずれかに割り振るグルーピングを行い、前記残りの生産ジョブに基づいて前記パレットでの前記テープフィーダの配置位置を決定するフィーダ位置決定手段と、

を備えた実装管理装置。

[請求項2] 前記設定手段は、前記複数の生産ジョブに含まれる部品種類の総数と前記実装ラインに含まれる前記テープフィーダを保持するスロットの総数とに基づいて前記グループ数をＮ個に設定する、

請求項１に記載の実装管理装置。

[請求項3] 前記フィーダ位置決定手段は、前記残りの生産ジョブにつき部品の種類が前記基準ジョブと共通度の高いものを優先して同じグループとなるようにグルーピングを行う、

請求項１又は２に記載の実装管理装置。

[請求項4] 前記フィーダ位置決定手段は、最終的に前記複数の生産ジョブのすべてをグルーピングできなかった場合には、Ｎの数を１インクリメン

トして前記グルーピングを再度行う、

請求項１～３のいずれか１項に記載の実装管理装置。

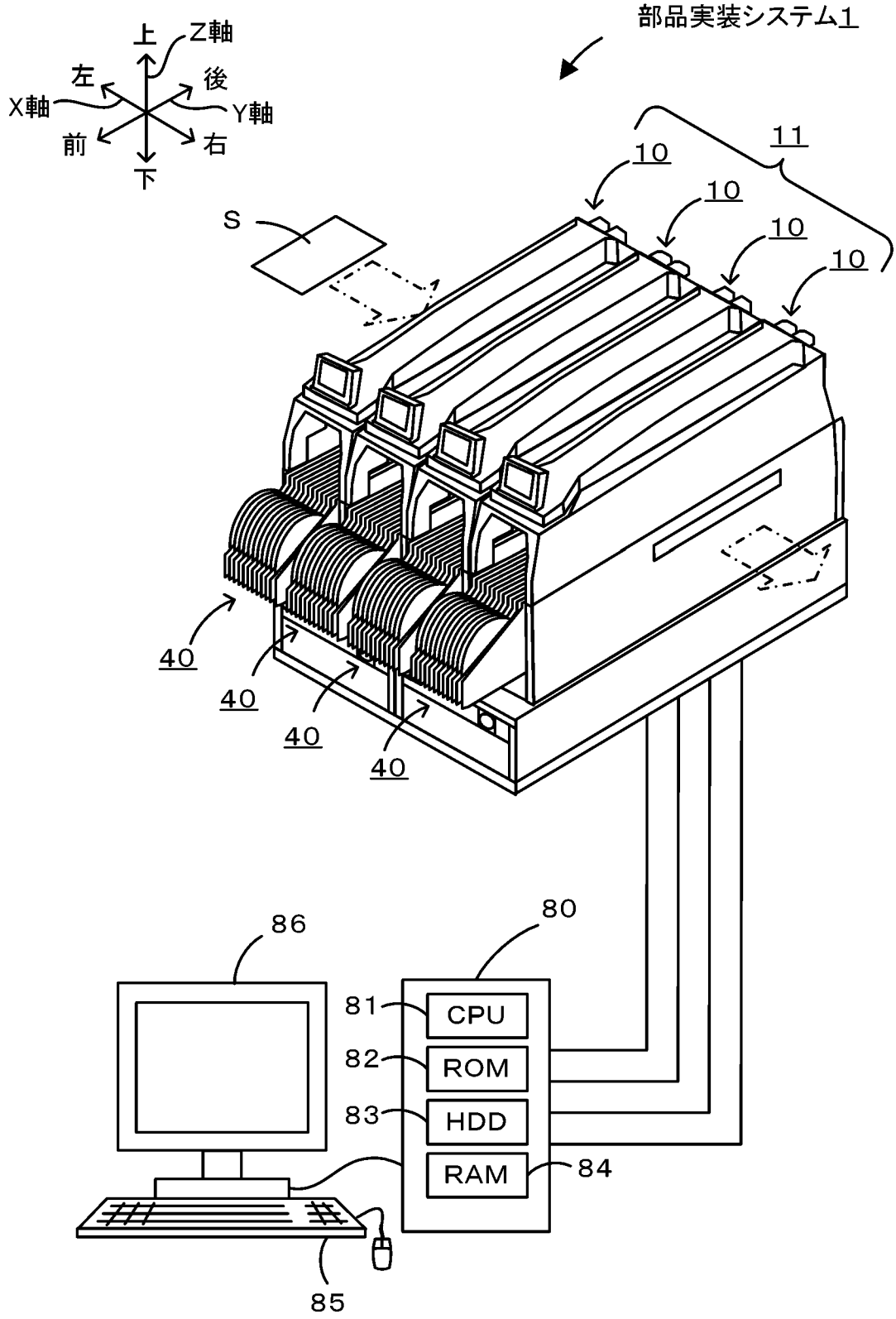
[請求項5] 前記生産ボリュームとして、前記部品実装後の基板の生産枚数を用いる、

請求項１～４のいずれか１項に記載の実装管理装置。

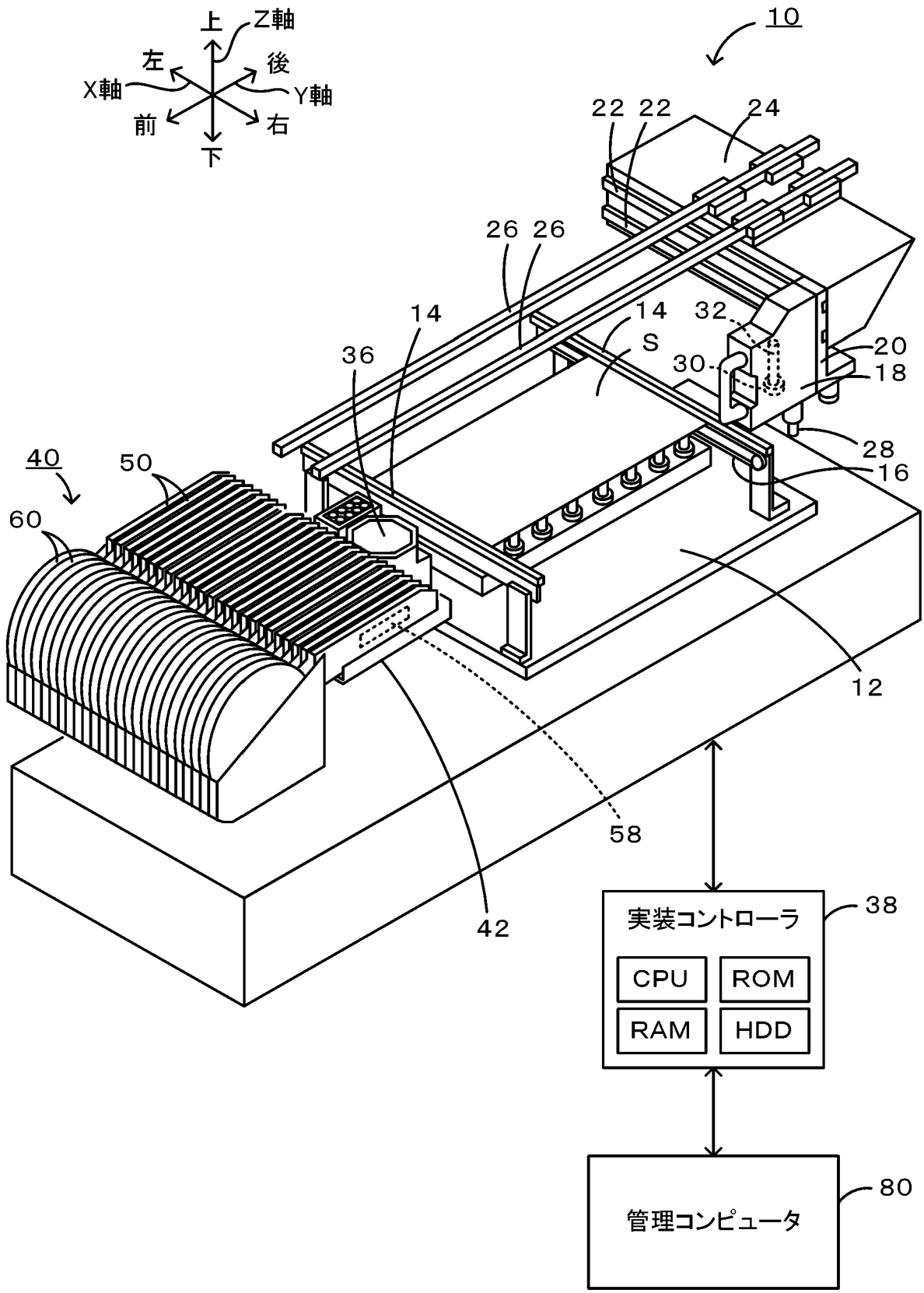
[請求項6] 前記生産ボリュームとして、前記生産ジョブの処理に要する生産時間を用いる、

請求項１～４のいずれか１項に記載の実装管理装置。

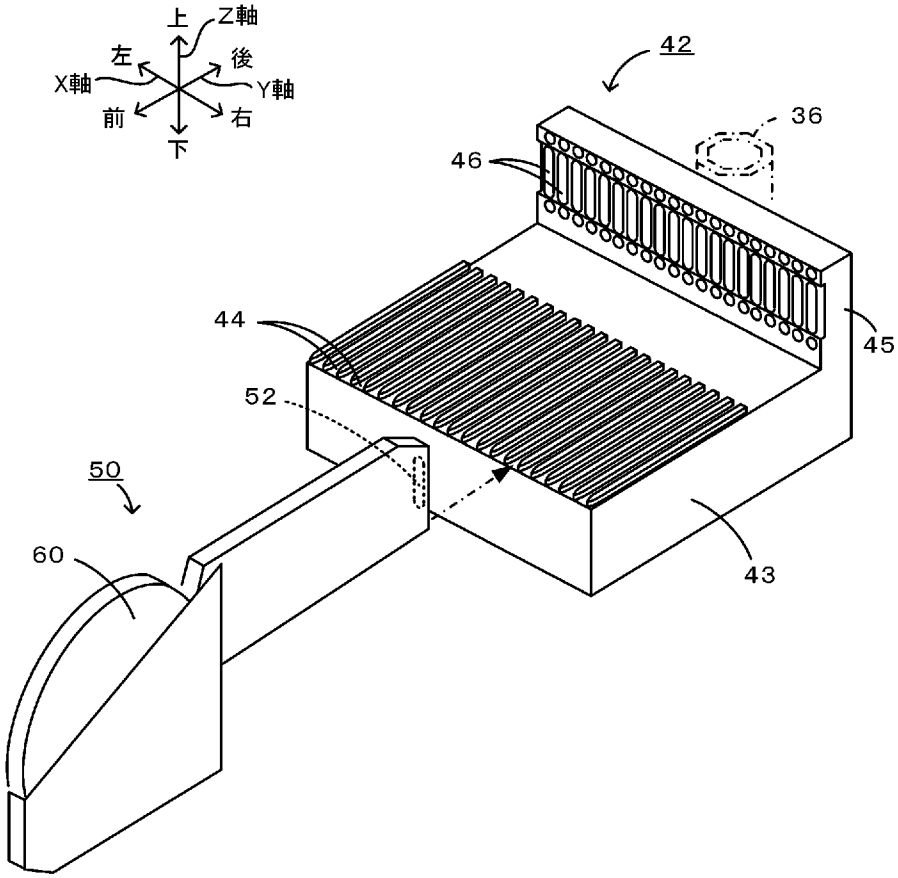
[図1]


部品実装システム1
上
Z軸
左
後
X軸
Y軸
前
右
下
11
10
10
10
10
S
40
40
40
40
86
80
81
CPU
82
ROM
83
HDD
RAM
84
85

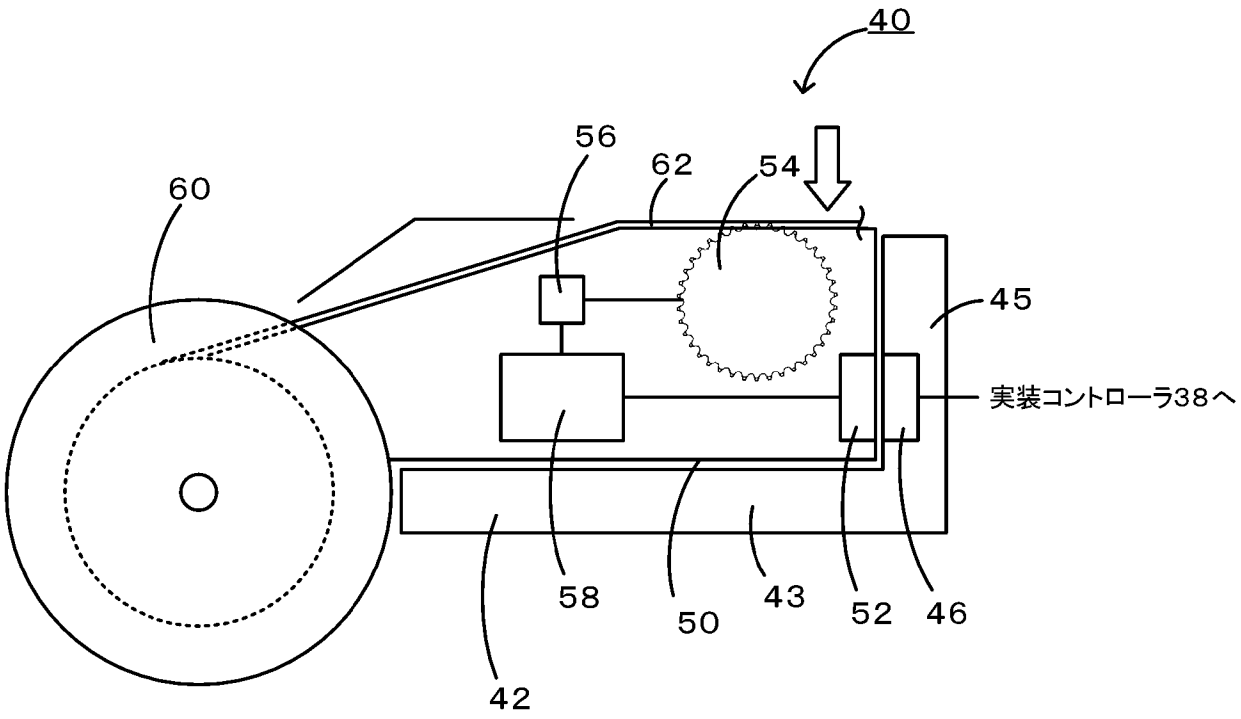
[図2]


上
Z軸
左
後
X軸
Y軸
前
右
下
10
22
22
24
26
26
14
14
32
S
36
30
20
18
28
16
40
50
60
12
58
42
実装コントローラ
38
CPU
ROM
RAM
HDD
管理コンピュータ
80

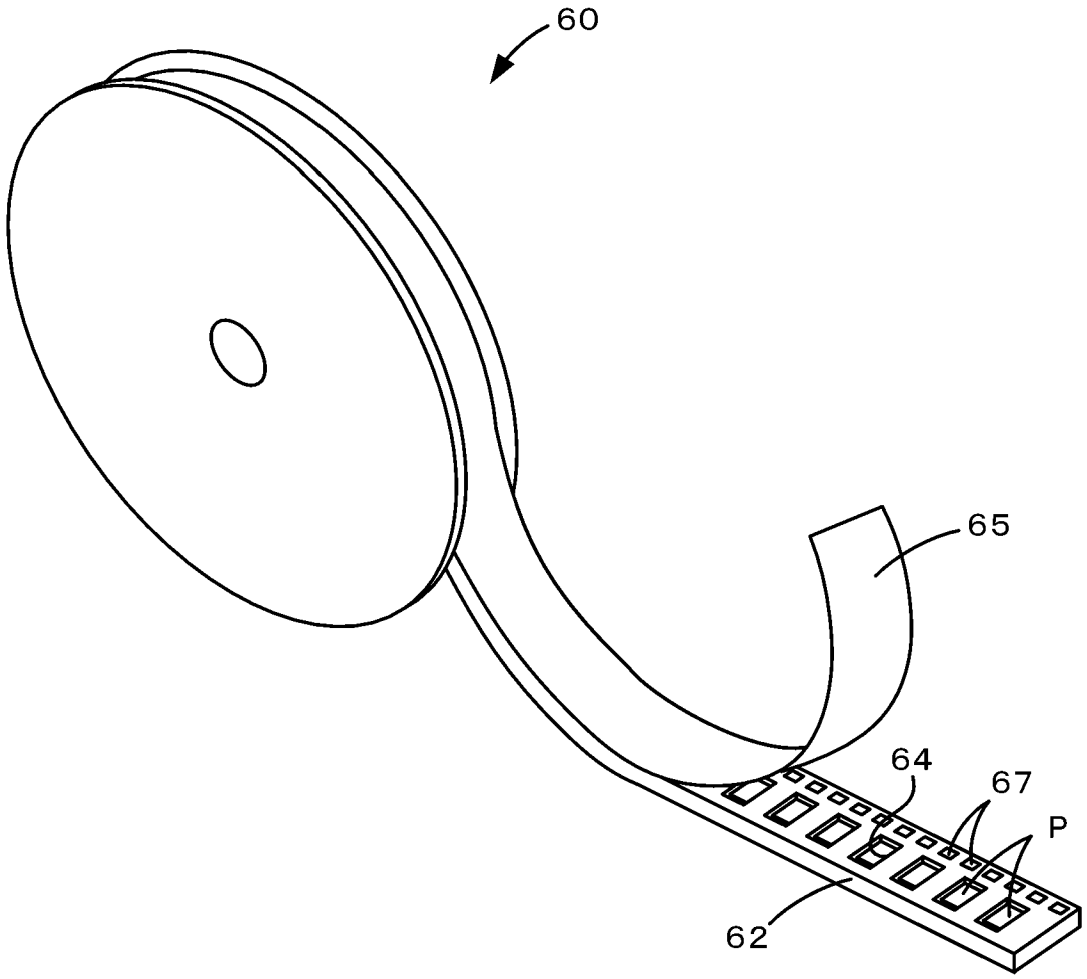
[図3]


上
Z軸
左
後
X軸
Y軸
前
右
下
42
36
46
44
45
52
50
60
43

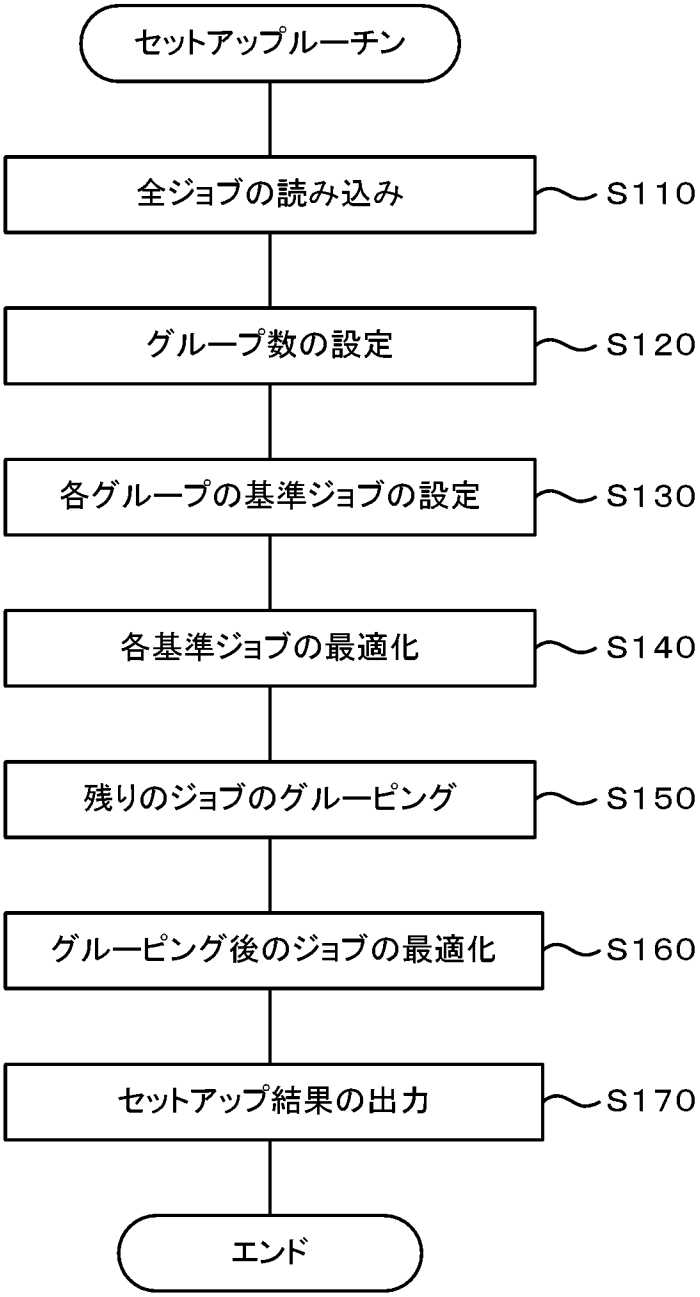
[図4]


40
56
62
54
60
45
実装コントローラ38へ
58
50
43
52
46
42

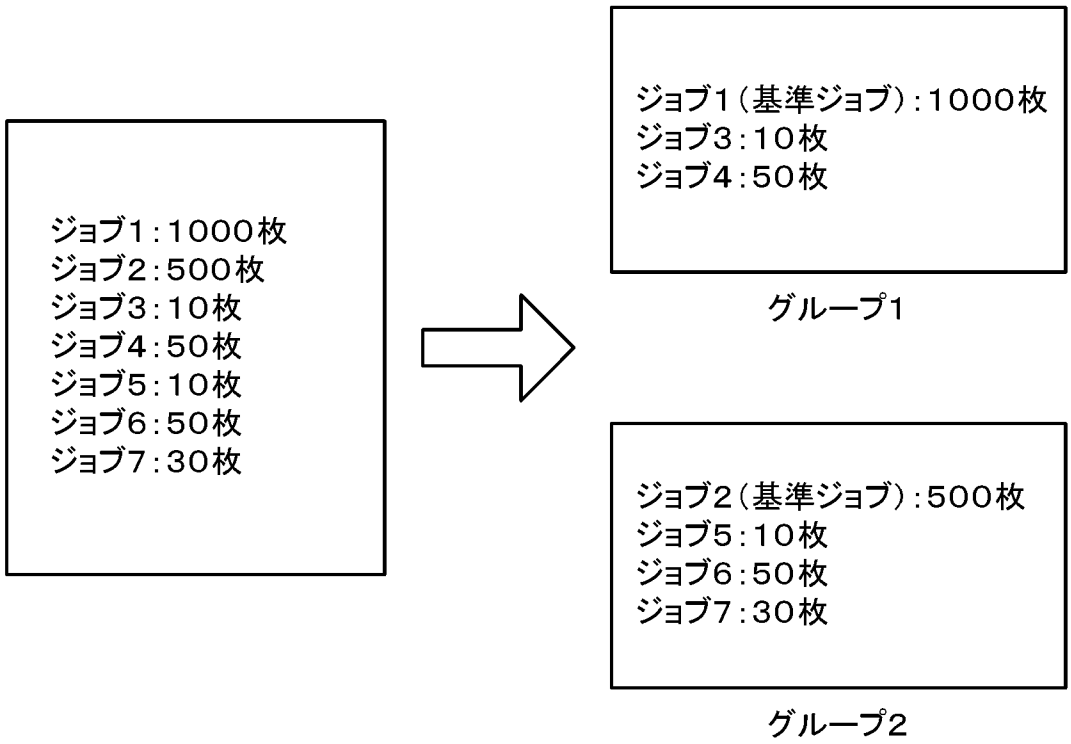
[図5]



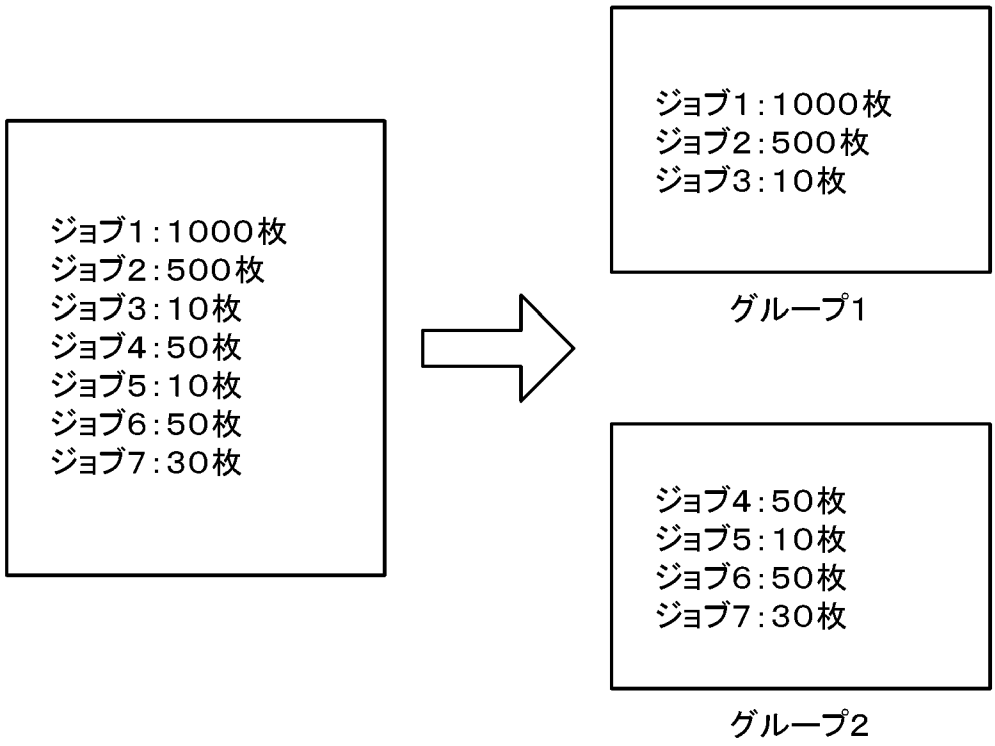
[図6]


セットアップルーチン
全ジョブの読み込み
S110
グループ数の設定
S120
各グループの基準ジョブの設定
S130
各基準ジョブの最適化
S140
残りのジョブのグルーピング
S150
グルーピング後のジョブの最適化
S160
セットアップ結果の出力
S170
エンド

[図7]


ジョブ1：1000枚
ジョブ2：500枚
ジョブ3：10枚
ジョブ4：50枚
ジョブ5：10枚
ジョブ6：50枚
ジョブ7：30枚
ジョブ1（基準ジョブ）：1000枚
ジョブ3：10枚
ジョブ4：50枚
グループ1
ジョブ2（基準ジョブ）：500枚
ジョブ5：10枚
ジョブ6：50枚
ジョブ7：30枚
グループ2

[図8]


ジョブ1：1000枚
ジョブ2：500枚
ジョブ3：10枚
ジョブ4：50枚
ジョブ5：10枚
ジョブ6：50枚
ジョブ7：30枚
ジョブ1：1000枚
ジョブ2：500枚
ジョブ3：10枚
グループ1
ジョブ4：50枚
ジョブ5：10枚
ジョブ6：50枚
ジョブ7：30枚
グループ2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/056471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K13/04(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)
H05K13/04, H05K13/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/68712 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 08 May 2014 (08.05.2014), paragraphs [0016] to [0074]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-159160 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0017] to [0051]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-6
A	JP 2009-111106 A (Juki Corp.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraphs [0018] to [0029]; fig. 4 to 7 (Family: none)	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
21 April 2015 (21.04.15)	12 May 2015 (12.05.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/056471

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 2003-37398 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 February 2003 (07.02.2003), paragraph [0170] & US 2004/0073322 A1	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５６４７１

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, 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.　H05K13/04, 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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2014/68712 A1（富士機械製造株式会社）2014.05.08, 段落 0016-段落 0074,図 1-9（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2005-159160 A（ヤマハ発動機株式会社）2005.06.16, 段落 0017-段落 0051,図 1-7（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2009-111106 A（ＪＵＫＩ株式会社）2009.05.21, 段落 0018-段落 0029,図 4-7（ファミリーなし）	1-6

☑　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
「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	国際調査報告の発送日
２１．０４．２０１５	１２．０５．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｓ　４４２１
秋山　誠
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 2003-37398 A (松下電器産業株式会社) 2003.02.07, 段落 0170 & US 2004/0073322 A1	1-6