(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)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/135446 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/000871

(22) 国際出願日： 2018年1月15日(15.01.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
PCT/JP2017/001377 2017年1月17日(17.01.2017) JP

(71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝２５００番地 Shizuoka (JP).

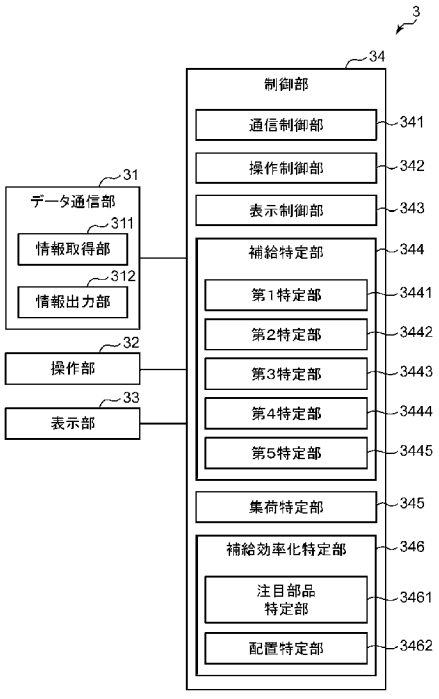
(72) 発明者: 松下 洋一 (**MATSUSHITA, Yoichi**); 〒4388501 静岡県磐田市新貝２５００番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 東野 昌記 (**HIGASHINO, Masaki**); 〒4388501 静岡県磐田市新貝２５００番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (**KOTANI, Etsuji** et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島２丁目２番２号大阪中之島ビル２階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** COMPONENT REFILL MANAGEMENT SYSTEM AND COMPONENT MOUNTING SYSTEM

(54) 発明の名称： 部品補給管理システム及び部品実装システム



31 Data communication unit
32 Operation unit
33 Display unit
34 Control unit
311 Information acquisition unit
312 Information output unit
341 Communication control unit
342 Operation control unit
343 Display control unit
344 Refill specifying unit
345 Pickup specifying unit
346 Refill efficiency improvement specifying unit
3441 First specifying unit
3442 Second specifying unit
3443 Third specifying unit
3444 Fourth specifying unit
3445 Fifth specifying unit
3461 Component of interest specifying unit
3462 Arrangement specifying unit

(57) **Abstract:** In this component refill management system 3, a refill specifying unit 344 specifies a component supply device 241 in which a new reel is to be refilled. The refill specifying unit 344 includes a first specifying unit 3441, a second specifying unit 3442, and a third specifying unit 3443. Associated with each component supply device 241, the first specifying unit 3441 specifies a refillable time interval during which a new reel can be refilled. The second specifying unit 3442 recognizes a first refillable time interval, which is the refillable time interval that has an earliest second time,

WO 2018/135446 A1

[続葉有]

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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

which is the time when the total number of remaining components reaches a prescribed value, and specifies the component supply device 241 corresponding thereto as a first component supply device. As a second component supply device, the third specifying unit 3443 specifies a component supply device 241 in which a reel can be refilled within the first refillable time interval.

(57) 要約:部品補給管理システム３において補給特定部３４４は、新たなリールを補給すべき部品供給装置２４１を特定する。この補給特定部３４４は、第１特定部３４４１、第２特定部３４４２及び第３特定部３４４３を含む。第１特定部３４４１は、新たなリールの補給可能時間帯を各部品供給装置２４１に対応付けて特定する。第２特定部３４４２は、各補給可能時間帯のうち合計部品残数が所定値に達する第２時刻が最も早い第１補給可能時間帯を認識し、それに対応した部品供給装置２４１を第１部品供給装置として特定する。第３特定部３４４３は、第１補給可能時間帯内でリールの補給が可能な部品供給装置２４１を第２部品供給装置として特定する。

明　細　書

発明の名称 ： 部品補給管理システム及び部品実装システム

技術分野

[0001] 本発明は、基板に部品を実装する実装機に付設され、部品が収納された部品収納部材を装着可能な部品供給装置に対する、部品収納部材の補給を管理する部品補給管理システム、及びそれを備えた部品実装システムに関する。

背景技術

[0002] プリント配線板等の基板上に電子部品（以下、単に「部品」という）を実装し、実装基板を生産する実装機は、当該部品が収納された部品収納部材を装着可能な部品供給装置を備えている。実装機による実装基板の生産に際しては、実装基板の生産計画に基づいて、生産に必要な部品収納部材を部品供給装置に装着する等の段取り作業が作業者によって行われ、その後、生産が開始される。実装基板の生産中においては、部品供給装置からの部品の供給が停止し、実装基板の生産が停止しないように、実装基板の生産に伴う部品の消費量に応じて、部品供給装置に対して部品収納部材を補給する補給作業が作業者によって行われる。

[0003] 作業者による補給作業の効率化を図るための技術が、例えば特許文献１に開示されている。特許文献１に開示される技術では、複数の実装機が配置された部品実装ラインにおいて、各実装機に付設された複数の部品供給装置（フィーダー）の部品切れを予告する時間帯を予測する処理を実行し、その部品切れ予告時間帯に補給作業を行う作業者を割り当てる処理を実行する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－２８６６０号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、特許文献１に開示される技術では、各部品供給装置に対する部品収納部材の補給タイミングは、それぞれ個別に設定される。このため

、各部品供給装置に個別に設定された補給タイミングに従って補給作業を行おうとすると、作業者は、部品供給装置が付設された実装機のもとに高頻度で行く必要があり、複数の実装機間を右往左往することになってしまう。この結果、作業者による補給作業の負荷が大きなものとなる。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、作業者による、部品供給装置に対する部品収納部材の補給作業の負荷を軽減することが可能な部品補給管理システム、及びそれを備えた部品実装システムを提供することにある。

[0007] 本発明の一の局面に係る部品補給管理システムは、基板に部品を実装し実装基板を生産する実装機に付設され、部品が収納された部品収納部材を複数装着可能な複数の部品供給装置の各々に対する、部品収納部材の補給を管理するシステムである。この部品補給管理システムは、部品収納部材を補給すべき部品供給装置を特定する補給特定部と、前記補給特定部による特定結果を表す特定結果情報を出力する情報出力部と、を備える。前記補給特定部は、各部品供給装置において、複数の前記部品収納部材のうちの部品供給が先行して行われる一の部品収納部材が部品切れとなる第１時刻から、複数の前記部品収納部材に収納される部品の合計部品残数が所定値に達する第２時刻までの、新たな部品収納部材の補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を、各部品供給装置に対応付けて特定する第１特定部と、前記各補給可能時間帯のうち、前記第２時刻が最も早い第１補給可能時間帯を認識し、それに対応した部品供給装置を、部品収納部材を優先して補給すべき第１部品供給装置として特定する第２特定部と、前記各補給可能時間帯を参照し、前記第１補給可能時間帯内で部品収納部材の補給が可能な部品供給装置を、第２部品供給装置として特定する第３特定部と、を含む。

[0008] 本発明の他の局面に係る部品実装システムは、部品が収納された部品収納部材を複数装着可能な複数の部品供給装置が付設され、基板に部品を実装し実装基板を生産する実装機と、前記複数の部品供給装置の各々に対する前記部品収納部材の補給を管理する、上記の部品補給管理システムと、前記情報

出力部を介して前記部品補給管理システムとデータ通信可能に接続され、実装基板の生産を管理する管理装置と、を備える。

[0009] 本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る部品実装システムの構成を概略的に示す図である。

[図2]実装機の構成を示す平面図である。

[図3]実装機における部品供給部の構成を概略的に示す図である。

[図4]部品供給部の部品供給装置における部品供給動作の説明図である。

[図5]部品供給部の部品供給装置における部品供給動作の説明図である。

[図6]部品供給部の部品供給装置における部品供給動作の説明図である。

[図7]部品供給部における部品供給装置に装着される部品収納テープを示す斜視図である。

[図8]部品補給管理システムの構成を示すブロック図である。

[図9]部品補給管理システムに入力される生産計画情報を説明するための図である。

[図10]部品補給管理システムに入力される段取り情報を説明するための図である。

[図11]部品補給管理システムにおける補給特定部の動作を説明するための図である。

[図12]部品補給管理システムの補給特定部により生成される補給特定結果情報を説明するための図である。

[図13]部品補給管理システムの集荷特定部により生成される集荷特定結果情報を説明するための図である。

[図14]部品補給管理システムの補給効率化特定部により生成される第１補給効率化情報を説明するための図である。

[図15]部品補給管理システムの補給効率化特定部により生成される第２補給

効率化情報を説明するための図である。

[図16]第１変形実施形態に係る部品供給装置であるトレイフィーダーを示す図である。

[図17]図１６のトレイフィーダーに装着されるパレットを示す図である。

[図18]第２変形実施形態に係る部品供給装置であるトレイフィーダーを示す図である。

[図19]第３変形実施形態に係る部品供給装置であるスティックフィーダーを示す図である。

[図20]第４変形実施形態に係る部品供給装置であるスティックフィーダーを示す図である。

[図21]第５変形実施形態に係る実装機の構成を概略的に示す平面図である。

[図22]図２１の実装機を備えた部品実装システムにおける補給特定部により生成される補給特定結果情報を説明するための図である。

[図23]図２２の補給特定結果情報に対応して集荷特定部により生成される集荷特定結果情報を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態に係る部品補給管理システム及び部品実装システムについて図面に基づいて説明する。

[0012] ［部品実装システムの全体構成］

図１は、本発明の一実施形態に係る部品実装システム１の構成を概略的に示す図である。部品実装システム１は、実装機２と、部品補給管理システム３と、実装機動作管理装置４と、生産計画管理装置５と、段取り管理装置６と、部品出庫管理装置７と、部品補給効率化管理装置８とを備える。部品実装システム１において、実装機動作管理装置４、生産計画管理装置５、段取り管理装置６、部品出庫管理装置７、及び部品補給効率化管理装置８は、部品補給管理システム３とデータ通信可能に接続され、実装機２による実装基板の生産を管理する管理装置である。部品実装システム１では、複数の実装機２が並設されている。なお、図１に示す例では、４台の実装機２が並設さ

れている。

[0013] ＜実装機の構成＞

まず、図２を参照して実装機２の構成を説明する。図２は、実装機２の構成を示す平面図である。なお、以下では、方向関係についてはＸＹ直交座標軸を用いて説明する。Ｘ軸方向の一方向側を「＋Ｘ側」と称し、Ｘ軸方向の一方向側とは反対の他方向側を「－Ｘ側」と称する。また、Ｙ軸方向の一方向側を「＋Ｙ側」と称し、Ｙ軸方向の一方向側とは反対の他方向側を「－Ｙ側」と称する。

[0014] 実装機２は、基板Ｐに部品を実装して実装基板を生産する装置である。実装機２は、本体フレーム２１と、移動フレーム２２と、コンベア２３と、部品供給部２４と、ヘッドユニット２５と、第１駆動機構２６と、第２駆動機構２７とを備える。

[0015] 本体フレーム２１は、実装機２を構成する各部が配置される構造体であり、Ｘ軸方向及びＹ軸方向の両方向と直交する方向から見た平面視で略矩形状に形成されている。コンベア２３は、Ｘ軸方向に延び、本体フレーム２１に配置される。コンベア２３は、基板ＰをＸ軸方向に搬送する。基板Ｐは、コンベア２３上を搬送されて、所定の作業位置（基板Ｐ上に部品が実装される実装位置）に位置決めされるようになっている。

[0016] 部品供給部２４は、本体フレーム２１におけるＹ軸方向の＋Ｙ側及び－Ｙ側の領域部分にそれぞれ、Ｘ軸方向に２箇所ずつ合計４箇所に配置される。部品供給部２４は、基板Ｐに実装される部品を供給するものであり、複数の部品供給装置２４１を備える。部品供給装置２４１は、部品が収納された部品収納部材を装着可能な装置である。本実施形態では、部品供給装置２４１は、部品収納部材としてのリールに、部品を所定間隔おきに収納した部品収納テープが巻回され、そのリールから部品収納テープが送出されるように構成された、テープフィーダーである。

[0017] テープフィーダーは、一般的に、スプライシングフィーダーとオートローディングフィーダー（ＡＬＦ）とに大別される。スプライシングフィーダー

は、１本のリールが装着されるように構成されており、そのリールからの部品収納テープの送出が完了して部品切れになる前に、当該部品収納テープから後続の部品収納テープへと移行させるために、先行する部品収納テープの末端部と後続の部品収納テープの先端部との間をスプライシングテープ等で貼り付けて両者を接続する。すなわち、スプライシングフィーダーでは、１本のリールからの部品収納テープの送出が完了して部品切れになる前に、スプライシングテープ等で貼り付けるスプライシング作業が行われるので、後続の部品収納テープが巻回されたリールの補給タイミングは、先行の部品収納テープの送出が完了した時点に拘束される。

[0018] 一方、ＡＬＦは、複数のリールが装着可能に構成されており、複数のリールのうち、部品供給が先行して行われる部品収納テープ（以下、「先行する部品収納テープ」という）が巻回された一のリールからの部品収納テープの送出が完了すると、スプライシング作業を行うことなく自動的に、後続する部品収納テープが巻回された他のリールから部品収納テープが送出される。すなわち、ＡＬＦにおいて、新たなリールの補給タイミングは、先行する部品収納テープが巻回された一のリールからの部品収納テープの送出が完了した時点に拘束されることなく、スプライシングフィーダーに比べて自由度がある。

[0019] 本実施形態では、部品供給部２４に備えられるテープフィーダーとしては、スプライシングフィーダーとＡＬＦとが混在しても構わないが、部品収納部材としてのリールを複数装着可能なＡＬＦが、部品供給装置２４１として複数配置されている。このＡＬＦからなる部品供給装置２４１の詳細については、後述する。

[0020] 移動フレーム２２は、Ｘ軸方向に延び、本体フレーム２１に、所定の移動方向（Ｙ軸方向）に移動可能に支持される。この移動フレーム２２にヘッドユニット２５が搭載されている。ヘッドユニット２５は、Ｘ軸方向に移動可能となるように、移動フレーム２２に搭載される。すなわち、ヘッドユニット２５は、移動フレーム２２の移動に伴ってＹ軸方向に移動可能であり、且

つ、移動フレーム２２に沿ってＸ軸方向に移動可能である。ヘッドユニット２５は、部品供給部２４とコンベア２３により搬送された基板Ｐの所定の作業位置とにわたって移動可能とされ、部品供給部２４から部品を取り出すとともに、その取り出した部品を基板Ｐ上に実装する。

[0021] 第１駆動機構２６は、本体フレーム２１の＋Ｘ側及び－Ｘ側の端部に配設される。第１駆動機構２６は、移動フレーム２２をＹ軸方向に移動させる機構である。第１駆動機構２６は、例えば、駆動モーターと、Ｙ軸方向に延び、駆動モーターに連結されるボールねじ軸と、移動フレーム２２に配設されてボールねじ軸と螺合するボールナットと、を含んで構成される。このような構成の第１駆動機構２６は、駆動モーターによるボールねじ軸の回転駆動に伴ってボールナットがボールねじ軸に沿って進退することにより、移動フレーム２２をＹ軸方向に移動させる。

[0022] 第２駆動機構２７は、移動フレーム２２に配設される。第２駆動機構２７は、ヘッドユニット２５を移動フレーム２２に沿ったＸ軸方向に移動させる機構である。第２駆動機構２７は、第１駆動機構２６と同様に、例えば、駆動モーターと、Ｘ軸方向に延び、駆動モーターに連結されるボールねじ軸と、ヘッドユニット２５に配設されてボールねじ軸と螺合するボールナットと、を含んで構成される。このような構成の第２駆動機構２７は、駆動モーターによるボールねじ軸の回転駆動に伴ってボールナットがボールねじ軸に沿って進退することにより、ヘッドユニット２５をＸ軸方向に移動させる。

[0023] ＜部品供給装置を備えた部品供給部の構成＞

次に、図３乃至図７を参照して、部品供給装置２４１を備えた部品供給部２４の構成を詳細に説明する。図３は、実装機２における部品供給部２４の構成を概略的に示す図である。図４乃至図６は、部品供給部２４の部品供給装置２４１における部品供給動作の説明図である。図７は、部品供給部２４における部品供給装置２４１に装着される部品収納テープ２４３を示す斜視図である。

[0024] 本体フレーム２１の４箇所にそれぞれ配置される部品供給部２４は、部品

供給装置２４１が台車２４２に複数並設されてなる。ＡＬＦからなる部品供給装置２４１は、部品収納テープ２４３が巻回された複数のリール２４２０を装着可能である。

[0025] 部品供給装置２４１の構成を説明するに先立って、図７を参照して部品収納テープ２４３を説明する。部品収納テープ２４３は、キャリアテープ２４３１とカバーテープ２４３４とからなる。キャリアテープ２４３１は、部品Ｅを収納する部品収納部２４３３が所定の間隔をおいて複数配列されたテープである。また、キャリアテープ２４３１には、その幅方向一端部に、後述する部品供給装置２４１における第１スプロケット２４１２Ａ及び第２スプロケット２４１３Ａの歯部と嵌合し、第１スプロケット２４１２Ａ及び第２スプロケット２４１３Ａにより部品収納テープ２４３を送出させるための搬送力が伝達される搬送力伝達孔２４３２が所定の間隔を有して配列されている。カバーテープ２４３４は、部品収納部２４３３を覆うようにキャリアテープ２４３１に貼付されたテープである。

[0026] 図３に示すように、部品供給装置２４１は、部品供給部２４に設けられたフィーダー取付部２４１７Ａに取り付けられている。詳しくは、部品供給部２４には、フィーダー取付部２４１７Ａと、リール支持部２４１９とが設けられている。フィーダー取付部２４１７Ａには、Ｘ軸方向に一定間隔で並びかつＹ軸方向に互いに平行に延びる複数のスロット２４１７Ｂと、これらスロット２４１７Ｂよりも前側の位置でＸ軸方向に延びる固定台２４１７Ｃとが設けられている。そして、各スロット２４１７Ｂに部品供給装置２４１がセットされ、各部品供給装置２４１が固定台２４１７Ｃに固定されている。これにより、部品供給部２４において複数の部品供給装置２４１が台車２４２に並設されている。

[0027] リール支持部２４１９は、フィーダー取付部２４１７Ａの後方下側に位置しており、リール２４２０を回転可能に支持する第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂを、上下方向に互いに離間した状態で支持する。第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂの各

々に支持されるリール２４２０には、部品収納テープ２４３が巻回されている。

[0028] 部品供給装置２４１は、フィーダー本体２４１１を備えている。部品供給装置２４１は、スロット２４１７Ｂにフィーダー本体２４１１が挿入（セット）された状態で、固定台２４１７Ｃに固定されている。フィーダー本体２４１１には、第１テープ送出部２４１２を構成する第１スプロケット２４１２Ａと、その第１スプロケット２４１２Ａに対してリール支持部２４１９から離れるようにＹ軸方向に離間した、第２テープ送出部２４１３を構成する第２スプロケット２４１３Ａとが、回転可能に支持されている。第１スプロケット２４１２Ａ及び第２スプロケット２４１３Ａはそれぞれ、周方向に所定の間隔を有して配列した複数の歯部を備える。第１スプロケット２４１２Ａ及び第２スプロケット２４１３Ａの歯部は、部品収納テープ２４３のキャリアテープ２４３１に形成された搬送力伝達孔２４３２と嵌合可能である。

[0029] 第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂの各々に支持されるリール２４２０に巻回された部品収納テープ２４３は、リール支持部２４１９の上端に配設されたガイドローラー２４１８にガイドされつつ第１スプロケット２４１２Ａ及び第２スプロケット２４１３Ａに導かれる。搬送力伝達孔２４３２が第１スプロケット２４１２Ａ及び第２スプロケット２４１３Ａの歯部と嵌合された部品収納テープ２４３は、第１スプロケット２４１２Ａ及び第２スプロケット２４１３Ａの回転により送出され、部品供給位置Ｐ１で部品Ｅの取り出しが行われる。

[0030] 部品供給装置２４１は、更に、フィーダー本体２４１１の後端部に着脱可能に固定されたテープ支持部材２４１４と、フィーダー本体２４１１の後部上面に配置された操作入力部２４１５と、第１、第２テープ検知センサ２４１６Ａ、２４１６Ｂと、を備えている。

[0031] テープ支持部材２４１４は、図３に示すように、フィーダー本体２４１１の内部において部品収納テープ２４３が走行するテープ走行通路２４１４Ａの後端部分を、上下の２つの通路（上側通路２４１４ＡＡ、下側通路２４１

４ＡＢ）に分けるとともに、上側通路２４１４ＡＡを通過する部品収納テープ２４３を下側から支持するものである。詳しくは、テープ走行通路２４１４Ａの後端部分は、その前方から後方に向かって上下方向に広がる形状とされている。テープ支持部材２４１４は、フィーダー本体２４１１の後方からテープ走行通路２４１４Ａ内に挿入され、当該フィーダー本体２４１１に着脱可能に固定されている。これにより、テープ走行通路２４１４Ａの後端部分が、テープ支持部材２４１４によって上側通路２４１４ＡＡと下側通路２４１４ＡＢとに分けられている。

[0032] 第１テープ検知センサ２４１６Ａ及び第２テープ検知センサ２４１６Ｂは、テープ走行通路２４１４Ａに臨む状態で設けられており、テープ走行通路２４１４Ａを通過する部品収納テープ２４３の有無を検出する。より具体的には、第１テープ検知センサ２４１６Ａは、上側通路２４１４ＡＡと下側通路２４１４ＡＢとの合流地点よりも前方であってテープ走行通路２４１４Ａに下方から臨む位置に設けられている。一方、第２テープ検知センサ２４１６Ｂは、上側通路２４１４ＡＡに上方から臨む位置に設けられており、これにより、上側通路２４１４ＡＡにおける部品収納テープ２４３の有無を検知する。

[0033] 操作入力部２４１５は、作業者が必要に応じて部品収納テープ２４３の送出及び逆送を行うものである。

[0034] 以上のように構成される部品供給装置２４１の部品供給動作は、図３乃至図６を参照して説明すると、次の通りである。まず準備作業として、作業者は、リール支持部２４１９の下段の第１リールホルダ２４１９Ａに先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０を取り付け、そのリール２４２０に巻回された部品収納テープ２４３の先端部をフィーダー本体２４１１の後方から上側通路２４１４ＡＡに挿入する。これにより、先行する部品収納テープ２４３の先端部は、第１スプロケット２４１２Ａと嵌合された状態で、テープ支持部材２４１４により支持される。その後、作業者は、操作入力部２４１５を操作し、第１スプロケット２４１２Ａを回転させる指示

を入力して部品収納テープ２４３を送出させ、部品供給テープ２４３の先端部を第２スプロケット２４１３Ａと嵌合させる。

[0035] 上記の準備作業が終了した状態で、部品供給装置２４１の部品供給動作が開始される。部品供給装置２４１において、第２スプロケット２４１３Ａは回転し、これにより部品収納テープ２４３を送出する。なお、第１スプロケット２４１２Ａは空転するように構成されており、このとき、第２スプロケット２４１３Ａを回転させるのみで部品収納テープ２４３を送出することができる。

[0036] 次に、リール２４２０から先行する部品収納テープ２４３が送出されている状態で、作業者は、フィーダー本体２４１１からテープ支持部材２４１４を取り外す。テープ支持部材２４１４が取り外されると、図３に示すように、部品収納テープ２４３がその自重によってテープ走行通路２４１４Ａ底面部に変位する。これにより、先行する部品収納テープ２４３の第１スプロケット２４１２Ａとの嵌合が解除される。このとき、部品収納テープテープ２４３は、第２スプロケット２４１３Ａと嵌合されているので、第１スプロケット２４１２Ａとの嵌合が解除されても、第２スプロケット２４１３Ａの回転により送出され続ける。

[0037] 次に、リール２４２０から先行する部品収納テープ２４３が送出されている状態で、作業者は、テープ支持部材２４１４をフィーダー本体２４１１に装着し、図４に示すように、先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０を下段の第１リールホルダ２４１９Ａから上段の第２リールホルダ２４１９Ｂに移動させる。次に、上段の第２リールホルダ２４１９Ｂに支持されたリール２４２０から先行する部品収納テープ２４３が送出されている状態で、作業者は、図５に示すように、後続する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０を下段の第１リールホルダ２４１９Ａに取り付け、その部品収納テープ２４３の先端部をフィーダー本体２４１１の後方から上側通路２４１４ＡＡに挿入する。これにより、後続する部品収納テープ２４３の先端部は、第１スプロケット２４１２と嵌合された状態で、テープ

支持部材２４１４により支持される。このようにして、リール２４２０に巻回される先行の部品収納テープ２４３の部品切れが発生していない状態で、後続の部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０を装着することができる。

[0038] その後、上段の第２リールホルダ２４１９Ｂに支持されたリール２４２０から、先行する部品収納テープ２４３が全て引き出され、図６に示すように、その後端が第２テープ検知センサ２４１６Ｂの位置を通過して、先行する部品収納テープ２４３が無いことが検知されると、下段の第１リールホルダ２４１９Ａに支持されたリール２４２０からの、後続する部品収納テープ２４３の送出が自動的に開始される。そして、作業者は、部品切れとなったリール２４２０を上段の第２リールホルダ２４１９Ｂから取り外し、後続する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０を下段の第１リールホルダ２４１９Ａから上段の第２リールホルダ２４１９Ｂに移動させる。このとき、作業者は、部品収納テープ２４３が巻回された新たなリールを、部品供給装置２４１に対して補給することができる。部品供給装置２４１に対して補給された新たなリールは、作業者によって下段の第１リールホルダ２４１９Ａに取り付けられる。ここで、新たなリールの補給タイミングは、先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０が部品切れとなる時点に拘束されることはなく、部品補給管理システム３によって特定される。

[0039] なお、上段の第２リールホルダ２４１９Ｂに支持されたリール２４２０から先行する部品収納テープ２４３が送出され、下段の第１リールホルダ２４１９Ａに支持されたリール２４２０に巻回された後続する部品収納テープ２４３の先端部が上側通路２４１４ＡＡに挿入された、図５に示す状態では、新たなリールの装着が不能である。一方、上段の第２リールホルダ２４１９Ｂに支持されたリール２４２０から、先行する部品収納テープ２４３が全て引き出され、下段の第１リールホルダ２４１９Ａに支持されたリール２４２０からの、後続する部品収納テープ２４３の送出が自動的に開始された、図６に示す状態では、新たなリールの装着が可能である。

[0040] ＜部品補給管理システムの構成＞

部品補給管理システム３は、部品供給部２４に備えられた複数の部品供給装置２４１の各々に対する、部品収納部材としてのリールの補給を管理するシステムである。部品補給管理システム３は、各部品供給装置２４１に対するリールの補給タイミングを、それぞれ個別に特定するのではなく、作業者による補給作業の負荷を軽減するために、同一の補給タイミングでリールを補給可能な部品供給装置２４１に対しては、リールの補給作業をまとめて行う、「まとめ補給」を可能とする。この部品補給管理システム３の構成について、図１に加えて図８を参照して説明する。図８は、部品補給管理システム３の構成を示すブロック図である。

[0041] 部品補給管理システム３は、前述の如く、図１に示すように、実装機動作管理装置４、生産計画管理装置５、段取り管理装置６、部品出庫管理装置７、及び部品補給効率化管理装置８とデータ通信可能に接続されている。また、部品補給管理システム３は、例えばマイクロコンピュータを含み、図８に示すように、データ通信部３１と、操作部３２と、表示部３３と、制御部３４とを備える。

[0042] 部品補給管理システム３において、操作部３２は、タッチパネル、テンキー、スタートキー及び設定キー等を備え、部品補給管理システム３に対する作業者の操作や各種の設定を受け付ける。表示部３３は、後述の制御部３４の補給特定部３４４、集荷特定部３４５及び補給効率化特定部３４６により生成される特定結果情報を表示する。

[0043] データ通信部３１は、実装機動作管理装置４、生産計画管理装置５、段取り管理装置６、部品出庫管理装置７、及び部品補給効率化管理装置８とのデータ通信を実現させるためのインターフェイス回路である。データ通信部３１は、情報取得部３１１と情報出力部３１２とを含む。情報取得部３１１は、実装機動作管理装置４、生産計画管理装置５、段取り管理装置６、部品出庫管理装置７、及び部品補給効率化管理装置８から送信される情報を取得し、その取得した情報を制御部３４に与える。情報出力部３１２は、補給特定

部３４４、集荷特定部３４５及び補給効率化特定部３４６により生成される特定結果情報が制御部３４から与えられ、その特定結果情報を実装機動作管理装置４、生産計画管理装置５、段取り管理装置６、部品出庫管理装置７、及び部品補給効率化管理装置８に送信（出力）する。

[0044] ここで、部品補給管理システム３とデータ通信可能に接続される実装機動作管理装置４、生産計画管理装置５、段取り管理装置６、部品出庫管理装置７、及び部品補給効率化管理装置８について、説明する。

[0045] 実装機動作管理装置４は、実装機２が配設される実装基板の生産ラインに近設され、実装機２の実装動作を管理するための装置である。実装機動作管理装置４は、例えばマイクロコンピュータからなる。生産ラインの作業者は、実装機動作管理装置４を操作し、実装機２の実装動作を制御させる。実装機動作管理装置４は、生産ラインの作業者の操作によって、各部品供給装置２４１における第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂの各々に装着されたリール２４２０に巻回された部品収納テープ２４３に収納される部品Ｅの合計部品残数に関する部品残数情報を、部品補給管理システム３に送信する。実装機動作管理装置４から送信される部品残数情報は、データ通信部３１の情報取得部３１１を介して部品補給管理システム３に入力される。なお、部品残数情報は、後述の段取り管理装置６から送信されるようにしてもよい。また、実装機動作管理装置４は、データ通信部３１の情報出力部３１２を介して部品補給管理システム３から送信される、後述の補給特定部３４４により生成される特定結果情報が入力される。生産ラインの作業者は、実装機動作管理装置４に入力される前記特定結果情報に基づいて、実装機２に近設される部品保管部２０からリールを取り出して、部品供給装置２４１に対するリールの補給作業を行う。

[0046] 生産計画管理装置５は、実装機２による実装基板の生産計画を管理するための装置である。生産計画管理装置５は、例えばマイクロコンピュータからなり、生産計画を立案する作業者の操作によって、実装基板の生産計画に関する生産計画情報を部品補給管理システム３に送信する。図９は、生産計画

管理装置５から送信され、部品補給管理システム３に入力される生産計画情報ＪＨ１を説明するための図である。生産計画管理装置５から送信され、データ通信部３１の情報取得部３１１を介して部品補給管理システム３に入力される生産計画情報ＪＨ１は、部品必要数情報ＪＨ１４３及びサイクルタイム情報ＪＨ１４４を少なくとも含む情報である。部品必要数情報ＪＨ１４３は、１枚の実装基板の生産に必要な部品Ｅの必要数（数／枚）に関する情報である。サイクルタイム情報ＪＨ１４４は、１枚の実装基板の生産時における部品Ｅの実装に要する時間（秒／枚）に関する情報である。

[0047] 具体的には、図９に示すように、生産計画情報ＪＨ１は、実装基板の生産に供される基板Ｐを特定するための基板情報ＪＨ１１、実装基板の生産数を表す生産数情報ＪＨ１２、実装基板の生産順序を表す生産順序情報ＪＨ１３、及び、実装基板の生産時に使用される部品Ｅに関する使用部品情報ＪＨ１４が関連付けられた情報である。なお、使用部品情報ＪＨ１４は、部品Ｅを識別するための部品識別情報ＪＨ１４１、部品Ｅを特定するための部品種特定情報ＪＨ１４２、前記部品必要数情報ＪＨ１４３、及び前記サイクルタイム情報ＪＨ１４４が関連付けられた情報である。なお、部品必要数情報ＪＨ１４３は、部品識別情報ＪＨ１４１で識別される部品毎に設定されている。また、サイクルタイム情報ＪＨ１４４は、基板情報ＪＨ１１で特定される基板毎に設定されている。図９を参照して説明すると、サイクルタイム情報ＪＨ１４４にて表されるサイクルタイムは、基板情報ＪＨ１１で特定される１つの「基板Ａ」に対して、部品識別情報ＪＨ１４１で識別される部品毎（「ＩＡ１」、「ＩＡ２」）に同値（「ＡＡＡ１」）であり、基板が異なれば、その基板に対応した値が設定される。

[0048] 段取り管理装置６は、実装機２による実装基板の生産前に、その生産に必要な段取り作業を管理するための装置である。段取り管理装置６は、例えばマイクロコンピュータからなり、段取り作業に必要な段取り情報を出力する。作業者は、段取り管理装置６からの出力情報に基づいて、段取り作業を行う。また、段取り管理装置６は、作業者の操作によって、段取り情報を部品

補給管理システム３に送信する。図１０は、段取り管理装置６から送信され、部品補給管理システム３に入力される段取り情報ＪＨ２を説明するための図である。段取り管理装置６から送信され、データ通信部３１の情報取得部３１１を介して部品補給管理システム３に入力される段取り情報ＪＨ２は、部品残数情報ＪＨ２４を含む情報であってもよい。部品残数情報ＪＨ２４は、前述の如く、各部品供給装置２４１における第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂの各々に装着されたリール２４２０に巻回された部品収納テープ２４３に収納される部品Ｅの合計部品残数に関する情報であり、本実施形態では実装機動作管理装置４から送信される。

[0049] 具体的には、図１０に示すように、段取り情報ＪＨ２は、前記基板情報ＪＨ１１、台車識別情報ＪＨ２１、フィーダー識別情報ＪＨ２２、リール識別情報ＪＨ２３、前記部品識別情報ＪＨ１４１、前記部品残数情報ＪＨ２４、及び部品残数警告値情報ＪＨ２５が関連付けられた情報である。台車識別情報ＪＨ２１は、部品供給部２４において複数の部品供給装置２４１が並設される台車２４２を識別するための情報である。フィーダー識別情報ＪＨ２２は、部品供給装置２４１を識別するための情報である。リール識別情報ＪＨ２３は、部品供給装置２４１における第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂの各々に装着されるリール２４２０を識別するための情報である。部品残数警告値情報ＪＨ２５は、第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂの各々に装着されるリール２４２０に巻回された部品収納テープ２４３に収納される部品Ｅが部品切れとなる前の、前記部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数が、警告を報知すべき所定値（部品残数警告値）である旨を表す情報である。

[0050] 部品出庫管理装置７は、部品供給装置２４１に装着されるリール等が保管される部品庫に配設され、部品庫からの各種部品の出庫を管理するための装置である。部品出庫管理装置７は、例えばマイクロコンピュータからなり、部品庫の作業者によって操作される。部品出庫管理装置７は、データ通信部３１の情報出力部３１２を介して部品補給管理システム３から送信される、

後述の集荷特定部３４５により生成される特定結果情報が入力される。部品庫の作業者は、部品出庫管理装置７に入力される前記特定結果情報に基づいて、部品庫からリール等を出庫して実装機２に近設される部品保管部２０に収納し、当該部品保管部２０にリール等を集荷させる。

[0051] 部品補給効率化管理装置８は、例えばマイクロコンピュータからなり、部品供給装置２４１に対するリールの補給の効率化を立案する作業者によって操作される。部品補給効率化管理装置８は、データ通信部３１の情報出力部３１２を介して部品補給管理システム３から送信される、後述の補給効率化特定部３４６により生成される特定結果情報が入力される。作業者は、部品補給効率化管理装置８に入力される前記特定結果情報に基づいて、部品供給装置２４１に対するリールの補給の効率化を図るための対策を立案することができる。

[0052] 部品補給管理システム３において、制御部３４は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、制御プログラムを記憶するＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＣＰＵの作業領域として使用されるＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）等から構成されている。制御部３４は、ＣＰＵがＲＯＭに記憶された制御プログラムを実行することによりデータ通信部３１、操作部３２及び表示部３３を制御するとともに、部品供給部２４に備えられた複数の部品供給装置２４１の各々に対するリールの補給に関する各種特定結果情報を生成する。制御部３４は、図８に示すように、通信制御部３４１と、操作制御部３４２と、表示制御部３４３と、補給特定部３４４と、集荷特定部３４５と、補給効率化特定部３４６とを含む。

[0053] 通信制御部３４１は、データ通信部３１による実装機動作管理装置４、生産計画管理装置５、段取り管理装置６、部品出庫管理装置７、及び部品補給効率化管理装置８とのデータ通信を制御する。操作制御部３４２は、操作部３２を制御する。表示制御部３４３は、表示部３３による情報の表示動作を制御する。

[0054] 補給特定部３４４は、データ通信部３１の情報取得部３１１から制御部３４に与えられた情報であって、実装機動作管理装置４（又は段取り管理装置６）からの部品残数情報ＪＨ２４、生産計画管理装置５からの生産計画情報ＪＨ１、及び、段取り管理装置６からの段取り情報ＪＨ２に基づいて、新たなリールを補給すべき部品供給装置２４１を特定するとともに、その補給タイミングを特定する。

[0055] 補給特定部３４４は、第１特定部３４４１と、第２特定部３４４２と、第３特定部３４４３と、第４特定部３４４４と、第５特定部３４４５とを含む。図８に加えて図１１を参照して、補給特定部３４４の構成を説明する。図１１は、部品補給管理システム３における補給特定部３４４の動作を説明するための図である。図１１は、各部品供給部２４の台車２４２に並設された複数の部品供給装置２４１のうち、５つの部品供給装置２４１Ａ、２４１Ｂ、２４１Ｃ、２４１Ｄ、２４１Ｅから部品を供給し、時刻Ｔ０に実装基板の生産を開始する例を示している。

[0056] 補給特定部３４４の第１特定部３４４１は、部品供給装置２４１Ａにおいて、第１リールホルダ２４１９Ａ及び第２リールホルダ２４１９Ｂの各々に装着されたリール２４２０のうちの、部品供給が先行して行われる、一の部品収納部材としての先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０が部品切れとなる第１時刻Ｔ２から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数が部品残数警告値情報ＪＨ２５で表される所定の部品残数警告値に達する第２時刻Ｔ４までの、新たなリールの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯ＴＷ１Ａを、部品供給装置２４１Ａに対応付けて特定する。

[0057] 具体的には、第１特定部３４４１は、まず、部品残数情報ＪＨ２４にて表される合計部品残数から、後続する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０における部品残数を減算し、先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０における部品残数を求める。更に、第１特定部３４４１は、部品必要数情報ＪＨ１４３にて表される、１枚の実装基板の生産に必要な部品識別情報ＪＨ１４１で識別される部品毎の必要数を、サイクルタ

イム情報ＪＨ１４４にて表される、基板情報ＪＨ１１で特定される基板毎の、１枚の実装基板の生産時における部品の実装時間で除算し、１秒当たりの使用部品数を求める。そして、第１特定部３４４１は、先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０における前記部品残数を、１秒当たりの前記使用部品数で除算することにより、第１時刻Ｔ２を求める。一方、第１特定部３４４１は、部品残数情報ＪＨ２４にて表される合計部品残数から、部品残数警告値情報ＪＨ２５にて表される部品残数警告値を減算した部品数を、１秒当たりの前記使用部品数で除算することにより、第２時刻Ｔ４を求める。このようにして求めた第１時刻Ｔ２及び第２時刻Ｔ４を用いて、第１特定部３４４１は、補給可能時間帯ＴＷ１Ａを、部品供給装置２４１Ａに対応付けて特定する。

[0058] ところで、部品残数情報ＪＨ２４にて表される合計部品残数は、ヘッドユニット２５にて部品が取り出される毎に減算される。詳細については後述するが、先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０が部品切れとなり、部品供給装置２４１Ａに対して新たなリールが補給されたときには、その新たなリールに巻回された部品収納テープ２４３に収納される部品の数（初期設定数）を、ヘッドユニット２５にて部品が取り出される毎に変化する合計部品残数に加算することにより、合計部品残数が更新される。新たなリールに巻回された部品収納テープ２４３に収納される部品の数（初期設定数）は、制御部３４のＲＯＭ等に、部品識別情報ＪＨ１４１で識別される部品毎に記憶されている。なお、使用途中の部品収納テープ２４３が巻回されたリールが新たなリールとして補給された場合には、その部品収納テープ２４３に収納されている実際の部品数にて、制御部３４のＲＯＭ等に記憶されている前記初期設定数が書き換えられる。

[0059] また、第１特定部３４４１は、部品供給装置２４１Ａの場合と同様にして、部品供給装置２４１Ｂにおいて、一の部品収納部材としての先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０が部品切れとなる第１時刻Ｔ３から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数が部品残数警告値情

報ＪＨ２５で表される所定の部品残数警告値に達する第２時刻Ｔ７までの、新たなリールの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯ＴＷ１Ｂを、部品供給装置２４１Ｂに対応付けて特定する。

[0060] また、第１特定部３４４１は、部品供給装置２４１Ａの場合と同様にして、部品供給装置２４１Ｃにおいて、一の部品収納部材としての先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０が部品切れとなる第１時刻Ｔ１から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数が部品残数警告値情報ＪＨ２５で表される所定の部品残数警告値に達する第２時刻Ｔ９までの、新たなリールの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯ＴＷ１Ｃを、部品供給装置２４１Ｃに対応付けて特定する。

[0061] また、第１特定部３４４１は、部品供給装置２４１Ａの場合と同様にして、部品供給装置２４１Ｄにおいて、一の部品収納部材としての先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０が部品切れとなる第１時刻Ｔ５から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数が部品残数警告値情報ＪＨ２５で表される所定の部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たなリールの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯ＴＷ１Ｄを、部品供給装置２４１Ｄに対応付けて特定する。

[0062] また、第１特定部３４４１は、部品供給装置２４１Ａの場合と同様にして、部品供給装置２４１Ｅにおいて、一の部品収納部材としての先行する部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０が部品切れとなる第１時刻Ｔ８から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数が部品残数警告値情報ＪＨ２５で表される所定の部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たなリールの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯ＴＷ１Ｅを、部品供給装置２４１Ｅに対応付けて特定する。

[0063] 補給特定部３４４の第２特定部３４４２は、第１特定部３４４１により特定された各補給可能時間帯ＴＷ１Ａ、ＴＷ１Ｂ、ＴＷ１Ｃ、ＴＷ１Ｄ、ＴＷ１Ｅのうち、前記第２時刻が最も早い補給可能時間帯ＴＷ１Ａを第１補給可能時間帯として認識する。そして、第２特定部３４４２は、当該第１補給可

能時間帯ＴＷ１Ａに対応した部品供給装置２４１Ａを、新たなリールを優先して補給すべき第１部品供給装置として特定する。

[0064] 補給特定部３４４の第３特定部３４４３は、第１特定部３４４１により特定された各補給可能時間帯ＴＷ１Ａ、ＴＷ１Ｂ、ＴＷ１Ｃ、ＴＷ１Ｄ、ＴＷ１Ｅを参照し、第２特定部３４４２が認識した前記第１補給可能時間帯ＴＷ１Ａ内で新たなリールの補給が可能な、部品供給装置２４１Ａ以外の部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃを、第２部品供給装置として特定する。

[0065] より具体的には、第３特定部３４４３は、各補給可能時間帯ＴＷ１Ａ、ＴＷ１Ｂ、ＴＷ１Ｃ、ＴＷ１Ｄ、ＴＷ１Ｅにおいて、前記第１補給可能時間帯ＴＷ１Ａ以外の残余の補給可能時間帯ＴＷ１Ｂ、ＴＷ１Ｃ、ＴＷ１Ｄ、ＴＷ１Ｅのうち、第１補給可能時間帯ＴＷ１Ａにおける第２時刻Ｔ４が時間帯内に含まれる全ての第２補給可能時間帯ＴＷ１Ｂ、ＴＷ１Ｃを認識し、それらに対応した全ての部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃを、前記第２部品供給装置として特定する。

[0066] 補給特定部３４４の第４特定部３４４４は、第２特定部３４４２により特定された第１部品供給装置２４１Ａと、第３特定部３４４３により特定された第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃとに対して同一の、前記第１補給可能時間帯ＴＷ１Ａ内での新たなリールの補給タイミングＴＨを特定する。

[0067] より具体的には、第４特定部３４４４は、第２特定部３４４２が認識した前記第１補給可能時間帯ＴＷ１Ａと、第３特定部３４４３が認識した前記第２補給可能時間帯ＴＷ１Ｂ、ＴＷ１Ｃとで重複する重複時間帯ＴＷ３を認識する。そして、第４特定部３４４４は、当該重複時間帯ＴＷ３内の所定の時刻を、第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃに対して同一の前記補給タイミングＴＨとして特定する。ここで、本実施形態では、第４特定部３４４４は、前記重複時間帯ＴＷ３内において最も早い時刻Ｔ３を、前記補給タイミングＴＨとして特定するよう構成される。

[0068] なお、第４特定部３４４４は、部品供給装置２４１Ｄ及び部品供給装置２４１Ｅについてもその補給可能時間帯ＴＷ１Ｄ及び補給可能時間帯ＴＷ１Ｅ

から重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内において時刻Ｔ３とは異なる所定の時刻を、部品供給装置２４１Ｄ及び部品供給装置２４１Ｅに対して同一の補給タイミングとして特定することとなる。または、第４特定部３４４４は、その他の部品供給装置２４１についての補給可能時間帯も含めて重複時間帯を認識する場合もある。更には、部品供給装置２４１Ａ、２４１Ｂ及び２４１Ｃについても、時刻Ｔ３（補給タイミングＴＨ）で部品補給がされた後に、第１特定部３４４１は、上述と同様にその時点の先行する部品収納テープ２４３が部品切れとなる時刻を予測して夫々の補給可能時間帯を特定する。そして、第４特定部３４４４は、夫々の補給可能時間帯から重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内における新たな補給タイミングを特定する。

[0069] また、上記では、補給特定部３４４が補給可能時間帯、重複時間帯及び補給タイミングを特定する演算の対象期間は、実装基板の生産を開始する時刻Ｔ０からとしたが、生産の途中からであってもよい。例えば、時刻Ｔ０より後の任意の時刻において、補給特定部３４４による演算の開始を指令する指令情報が操作部３２を介して入力された場合には、補給特定部３４４は、その指令情報が入力された時刻から後の期間を演算の対象期間とし、部品残数情報ＪＨ２４、生産計画情報ＪＨ１、段取り情報ＪＨ２等に基づき補給可能時間帯、重複時間帯及び補給タイミングを特定するように構成されてもよい。

[0070] また、補給特定部３４４による補給可能時間帯、重複時間帯及び補給タイミングの特定は、同一の実装機２内の部品供給装置２４１のみを対象にしてもよいし、異なる複数の実装機２の部品供給装置２４１を対象としてもよい。

[0071] 補給特定部３４４の第５特定部３４４５は、部品供給装置２４１Ａにおいて、前記第２時刻Ｔ４から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数がゼロとなる第３時刻Ｔ６までの、部品残数の警告を発すべき時間帯を表す部品残数警告時間帯ＴＷ２Ａを、部品供給装置２４１Ａに対応付けて特定する。また、第５特定部３４４５は、部品供給装置２４１Ｂにおいて、前記第

２時刻Ｔ７から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数がゼロとなる第３時刻までの、部品残数の警告を発すべき時間帯を表す部品残数警告時間帯ＴＷ２Ｂを、部品供給装置２４１Ｂに対応付けて特定する。また、第５特定部３４４５は、部品供給装置２４１Ｃにおいて、前記第２時刻Ｔ９から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数がゼロとなる第３時刻までの、部品残数の警告を発すべき時間帯を表す部品残数警告時間帯ＴＷ２Ｃを、部品供給装置２４１Ｃに対応付けて特定する。また、第５特定部３４４５は、部品供給装置２４１Ｄ、２４１Ｅの各々において、第２時刻から、部品残数情報ＪＨ２４で表される合計部品残数がゼロとなる第３時刻までの、部品残数の警告を発すべき時間帯を表す部品残数警告時間帯を、部品供給装置２４１Ｄ、２４１Ｅの各々に対応付けて特定する。

[0072] 上記の第１特定部３４４１、第２特定部３４４２、第３特定部３４４３、第４特定部３４４４、及び第５特定部３４４５を含んで構成される補給特定部３４４は、各特定部による特定結果を表す補給特定結果情報を生成する。図１２は、部品補給管理システム３の補給特定部３４４により生成される補給特定結果情報ＪＨ３を説明するための図である。

[0073] 補給特定部３４４により生成される補給特定結果情報ＪＨ３は、補給タイミング情報ＪＨ３１、補給数情報ＪＨ３２、警告時刻情報ＪＨ３３、及び停止時刻情報ＪＨ３４と、それらの各情報が関連付けられた特定結果関連付け情報ＪＨ３５と、補給部品情報ＪＨ３６とが含まれた情報である。

[0074] 補給特定結果情報ＪＨ３に含まれる補給タイミング情報ＪＨ３１は、第４特定部３４４４による、第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃに対する補給タイミングＴＨの特定結果を表す情報である。補給特定結果情報ＪＨ３に含まれる補給数情報ＪＨ３２は、第２特定部３４４２により特定された第１部品供給装置２４１Ａと、第３特定部３４４３により特定された第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃとに対して補給される新たなリールの合計数を表す情報である。

[0075] 補給特定結果情報ＪＨ３に含まれる警告時刻情報ＪＨ３３は、第５特定部

３４４５により特定された、第１部品供給装置２４１Ａに対応した部品残数警告時間帯ＴＷ２Ａにおける第２時刻Ｔ４を表す情報であって、部品残数の警告が開始される警告時刻を表す情報である。補給特定結果情報ＪＨ３に含まれる停止時刻情報ＪＨ３４は、第５特定部３４４５により特定された、第１部品供給装置２４１Ａに対応した部品残数警告時間帯ＴＷ２Ａにおける第３時刻Ｔ６を表す情報であって、合計部品残数がゼロとなり第１部品供給装置２４１Ａからの部品供給が停止される停止時刻を表す情報である。

[0076] 補給特定結果情報ＪＨ３に含まれる補給部品情報ＪＨ３６は、第４特定部３４４４により特定された補給タイミングＴＨにおいて、第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃに対して補給すべき新たなリールに関する情報である。補給部品情報ＪＨ３６は、図１２に示すように、実装機種特定情報ＪＨ３６１と、部品供給部位置情報ＪＨ３６２と、前記台車識別情報ＪＨ２１と、前記フィーダー識別情報ＪＨ２２と、前記部品識別情報ＪＨ１４１と、前記部品種特定情報ＪＨ１４２とが関連付けられた情報である。実装機種特定情報ＪＨ３６１は、補給タイミングＴＨにおいて新たなリールが補給される、第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃが付設される実装機２を特定するための情報である。部品供給部位置情報ＪＨ３６２は、実装機２において、第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃが備えられる部品供給部２４の配置位置を特定するための情報である。

[0077] 第１特定部３４４１、第２特定部３４４２、第３特定部３４４３、第４特定部３４４４、及び第５特定部３４４５による特定結果に基づく、補給特定部３４４により生成された補給特定結果情報ＪＨ３は、表示制御部３４３によって制御された表示部３３に表示される。なお、補給特定結果情報ＪＨ３が表示される表示部３３の表示画面には、図１２に示すように、部品補給管理システム３に対する作業者の操作を受け付ける操作部３２の一部を構成する更新操作領域３２１が設定される。更新操作領域３２１が作業者によって操作されると、第１特定部３４４１、第２特定部３４４２、第３特定部３４

４３、第４特定部３４４４、及び第５特定部３４４５による特定結果が更新される。

[0078] なお、上記では、補給特定部３４４は、第４特定部３４４４により特定された補給タイミングＴＨを表す補給タイミング情報ＪＨ３１を含む補給特定結果情報ＪＨ３を生成するように構成されていたが、この構成に限定されるものではない。例えば、補給特定部３４４は、第４特定部３４４４が補給タイミングＴＨを特定する際に用いる重複時間帯ＴＷ３を表す情報を含む補給特定結果情報ＪＨ３を、生成するように構成されていてもよい。あるいは、補給特定部３４４は、重複時間帯ＴＷ３内の所定の期間を補給タイミング期間とし、その補給タイミング期間を表す情報を含む補給特定結果情報ＪＨ３を、生成するように構成されていてもよい。このような、重複時間帯ＴＷ３を表す情報を含む補給特定結果情報ＪＨ３、あるいは、補給タイミング期間を表す情報を含む補給特定結果情報ＪＨ３は、表示制御部３４３によって制御された表示部３３に表示される。

[0079] また、補給特定部３４４により生成された補給特定結果情報ＪＨ３は、データ通信部３１の情報出力部３１２に与えられ、通信制御部３４１によって制御されて情報出力部３１２から実装機動作管理装置４に送信される。情報出力部３１２から送信されて実装機動作管理装置４に入力された補給特定結果情報ＪＨ３に基づいて、生産ラインの作業者は、実装機２に近設される部品保管部２０からリールを取り出して、部品供給装置２４１に対するリールの補給作業を行うことができる。

[0080] 部品補給管理システム３において、補給特定部３４４は、部品供給装置２４１Ａ、２４１Ｂ、２４１Ｃ、２４１Ｄ、２４１Ｅに対する新たなリールの補給タイミングを、それぞれ個別に特定するのではなく、同一の補給タイミングＴＨで新たなリールを補給可能な部品供給装置２４１Ａ、２４１Ｂ、２４１Ｃに対しては、作業者による新たなリールの補給作業をまとめて行う、「まとめ補給」を可能とする。従って、部品供給装置２４１Ａ、２４１Ｂ、２４１Ｃ、２４１Ｄ、２４１Ｅが付設された実装機２のもとに作業者が行く

頻度を低減することができ、作業者による補給作業の負荷を軽減することができる。

[0081] また、部品補給管理システム３において、第４特定部３４４４は、前述の如く、第２特定部３４４２が認識した前記第１補給可能時間帯ＴＷ１Ａと、第３特定部３４４３が認識した前記第２補給可能時間帯ＴＷ１Ｂ、ＴＷ１Ｃとで重複する重複時間帯ＴＷ３を認識する。そして、第４特定部３４４４は、前記重複時間帯ＴＷ３内において最も早い時刻Ｔ３を、前記補給タイミングＴＨとして特定する。

[0082] 重複時間帯ＴＷ３は、作業者による新たなリールの補給作業をまとめて行う「まとめ補給」が可能な時間帯である。第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃに対する同一の補給タイミングＴＨを、このような重複時間帯ＴＷ３内で最も早い時刻とすることによって、第１部品供給装置２４１Ａにおいて合計部品残数が所定の部品残数警告値に達する第２時刻Ｔ４までの時間的な余裕がある状態で、「まとめ補給」が可能となる。

[0083] 更に、部品補給管理システム３において、第５特定部３４４５は、前述の如く、各部品供給装置２４１Ａ、２４１Ｂ、２４１Ｃ、２４１Ｄ、２４１Ｅの各々に対応付けて部品残数警告時間帯を特定する。第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃに対して設定された同一の補給タイミングＴＨで「まとめ補給」が行われなかった場合に、作業者は、第５特定部３４４５により特定される部品残数警告時間帯を目安として、新たなリールの補給作業を行うことができる。

[0084] 次に、部品補給管理システム３の制御部３４における集荷特定部３４５は、補給特定部３４４により特定された補給タイミングＴＨで第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃに対して補給される新たなリールについて、実装機２に近設される部品保管部２０に集荷させるべき時刻を表す集荷タイミングを特定する。集荷特定部３４５は、図１１に示すように、部品庫の作業者による集荷作業に要する時間（集荷作業時間）を

勘案して、補給特定部３４４により特定された補給タイミングＴＨよりも所定時間早い時刻を、集荷タイミングＴＳとして特定する。集荷特定部３４５は、特定結果を表す集荷特定結果情報を生成する。図１３は、部品補給管理システム３の集荷特定部３４５により生成される集荷特定結果情報ＪＨ４を説明するための図である。

[0085] 集荷特定部３４５により生成される集荷特定結果情報ＪＨ４は、集荷タイミング情報ＪＨ４１、前記補給数情報ＪＨ３２、集荷作業時間情報ＪＨ４２、及び前記補給タイミング情報ＪＨ３１と、それらの各情報が関連付けられた特定結果関連付け情報ＪＨ３５と、集荷部品情報ＪＨ４３とが含まれた情報である。

[0086] 集荷特定結果情報ＪＨ４に含まれる集荷タイミング情報ＪＨ４１は、集荷特定部３４５による、部品保管部２０に新たなリールを集荷させるべき集荷タイミングＴＳの特定結果を表す情報である。集荷特定結果情報ＪＨ４に含まれる集荷作業時間情報ＪＨ４２は、部品庫の作業者による集荷作業に要する集荷作業時間を表す情報である。

[0087] 集荷特定結果情報ＪＨ４に含まれる集荷部品情報ＪＨ４３は、集荷特定部３４５により特定された集荷タイミングＴＳにおいて、部品保管部２０に集荷させるべき新たなリールに関する情報である。集荷部品情報ＪＨ４３は、図１３に示すように、部品在庫情報ＪＨ４３１と、前記部品識別情報ＪＨ１４１と、前記部品種特定情報ＪＨ１４２と、集荷数情報ＪＨ４３２とが関連付けられた情報である。部品在庫情報ＪＨ４３１は、部品庫において、部品保管部２０に集荷させるべき新たなリールが収容されている場所を特定するための情報である。集荷数情報ＪＨ４３２は、第１部品供給装置２４１Ａ及び第２部品供給装置２４１Ｂ、２４１Ｃの各々に対して補給すべく、部品保管部２０に集荷させるべき新たなリールの数を表す情報である。

[0088] 集荷特定部３４５により生成された集荷特定結果情報ＪＨ４は、表示制御部３４３によって制御された表示部３３に表示される。なお、集荷特定結果情報ＪＨ４が表示される表示部３３の表示画面には、図１３に示すように、

部品補給管理システム３に対する作業者の操作を受け付ける操作部３２の一部を構成する更新操作領域３２１が設定される。更新操作領域３２１が作業者によって操作されると、集荷特定部３４５による特定結果が更新される。

[0089] また、集荷特定部３４５により生成された集荷特定結果情報ＪＨ４は、データ通信部３１の情報出力部３１２に与えられ、通信制御部３４１によって制御されて情報出力部３１２から部品出庫管理装置７に送信される。情報出力部３１２から送信されて部品出庫管理装置７に入力された集荷特定結果情報ＪＨ４に基づいて、部品庫の作業者は、部品庫からリール等を出庫して実装機２に近設される部品保管部２０に収納し、当該部品保管部２０にリール等を集荷させる集荷作業を行うことができる。

[0090] 次に、部品補給管理システム３の制御部３４における補給効率化特定部３４６は、新たなリールの補給の効率化を図るための効率化条件を特定する。この補給効率化特定部３４６は、図８に示すように、注目部品特定部３４６１と配置特定部３４６２とを含む。

[0091] 補給効率化特定部３４６において、注目部品特定部３４６１は、データ通信部３１の情報取得部３１１を介して生産計画管理装置５から入力された生産計画情報ＪＨ１に含まれるサイクルタイム情報ＪＨ１４４に基づいて、単位時間当たりの実装数が最も多い部品Ｅを注目部品として認識する。そして、注目部品特定部３４６１は、新たなリールの補給周期を延長させるべく、前記注目部品のリールにおける収納数を所定値に増加させることを、前記効率化条件として特定する。注目部品特定部３４６１により特定される効率化条件を、「第１効率化条件」と称する。注目部品特定部３４６１により特定される第１効率化条件としては、部品供給部２４において台車２４２に並設される、注目部品が収納される部品収納テープ２４３が巻回されたリールが装着される部品供給装置２４１の数を増加させる（例えば、２倍の数に増加させる）、あるいは、注目部品が収納される部品収納テープ２４３のテープ長を長くして注目部品の収納数を増加させる、等を挙げることができる。

[0092] 補給効率化特定部３４６は、注目部品特定部３４６１により特定される第

１効率化条件に関する第１補給効率化情報を生成する。図１４は、部品補給管理システム３の補給効率化特定部３４６により生成される第１補給効率化情報ＪＨ５を説明するための図である。

[0093] 注目部品特定部３４６１の特定結果に基づき補給効率化特定部３４６により生成される第１補給効率化情報ＪＨ５は、補給効率化の前後において、前記基板情報ＪＨ１１、前記部品識別情報ＪＨ１４１、及び前記部品種特定情報ＪＨ１４２と、部品供給装置特定情報ＪＨ５１と、補給周期情報ＪＨ５２と、補給回数情報ＪＨ５３とが関連付けられた情報である。なお、図１４に示す例は、基板情報ＪＨ１１で表される「基板Ａ」に、部品識別情報ＪＨ１４１で表される「ＩＡ１」、「ＩＡ２」、「ＩＡ３」にて識別される、部品種特定情報ＪＨ１４２で表される「部品Ａ１」、「部品Ａ２」、「部品Ａ３」を実装して実装基板を生産する例である。そして、注目部品特定部３４６１は、「部品Ａ１」を注目部品として認識し、当該「部品Ａ１」が収納される部品収納テープ２４３が巻回されたリールが装着される部品供給装置２４１の数を２倍の数に増加させることを、第１効率化条件として特定したものとする。

[0094] 第１補給効率化情報ＪＨ５において、部品供給装置特定情報ＪＨ５１は、「部品Ａ１」、「部品Ａ２」及び「部品Ａ３」を収納する部品収納テープ２４３が巻回されたリールが装着される部品供給装置２４１を特定するための情報である。図１４に示す例では、注目部品特定部３４６１による補給効率化前には、フィーダー識別情報「ＩＦＡ１」で表される部品供給装置２４１が「１」台、注目部品である「部品Ａ１」に対応して配置されている。一方、注目部品特定部３４６１による補給効率化後には、注目部品である「部品Ａ１」に対応して、フィーダー識別情報「ＩＦＡ１－１」及び「ＩＦＡ１－２」で表される部品供給装置２４１が合計「２」台配置されている。

[0095] 第１補給効率化情報ＪＨ５において、補給周期情報ＪＨ５２は、「部品Ａ１」、「部品Ａ２」及び「部品Ａ３」を供給する部品供給装置２４１に対する新たなリールの補給時において、各部品供給装置２４１に対するリールの

補給作業をまとめて行う「まとめ補給」前後の、リールの補給周期を表す情報である。注目部品特定部３４６１による補給効率化後における「まとめ補給」時の補給周期「ＴＴ２」は、注目部品特定部３４６１による補給効率化前における「まとめ補給」時の補給周期「ＴＴ１」と比較して、延長されたものとなる。

[0096] 第１補給効率化情報ＪＨ５において、補給回数情報ＪＨ５３は、各部品供給装置２４１に対するリールの「まとめ補給」時における、１時間での補給回数を表す情報である。注目部品特定部３４６１による補給効率化後における「まとめ補給」時の補給回数「ＴＴ１」は、注目部品特定部３４６１による補給効率化前における「まとめ補給」時の補給回数「ＴＴ」と比較して、少ない回数となる。

[0097] 補給効率化特定部３４６により生成された第１補給効率化情報ＪＨ５は、表示制御部３４３によって制御された表示部３３に表示される。また、補給効率化特定部３４６により生成された第１補給効率化情報ＪＨ５は、データ通信部３１の情報出力部３１２に与えられ、通信制御部３４１によって制御されて情報出力部３１２から部品補給効率化管理装置８に送信される。情報出力部３１２から送信されて部品補給効率化管理装置８に入力された第１補給効率化情報ＪＨ５に基づいて、作業者は、部品供給装置２４１に対するリールの補給の効率化を図るための対策を立案することができる。

[0098] 以上のように、補給効率化特定部３４６の注目部品特定部３４６１は、単位時間当たりの実装数が最も多い部品を注目部品として認識する。そして、注目部品特定部３４６１は、注目部品のリールにおける収納数を増加させることを、リールの補給の効率化を図るための第１効率化条件として特定する。これにより、注目部品を収納したリールの補給周期を延長させることができる。このため、部品供給装置２４１が付設された実装機２のもとに作業者が行く頻度を、より低減することができ、作業者による補給作業の負荷をより軽減することができる。

[0099] 補給効率化特定部３４６において、配置特定部３４６２は、部品実装シス

テム１の実装ラインに並設される複数の実装機２における各部品供給部２４に対する、ＡＬＦからなる部品供給装置２４１の配置位置を、前記効率化条件として特定する。配置特定部３４６２により特定される効率化条件を、「第２効率化条件」と称する。補給効率化特定部３４６は、配置特定部３４６２により特定される第２効率化条件に関する第２補給効率化情報を生成する。図１５は、部品補給管理システム３の補給効率化特定部３４６により生成される第２補給効率化情報ＪＨ６を説明するための図である。

[0100] 配置特定部３４６２の特定結果に基づき補給効率化特定部３４６により生成される第２補給効率化情報ＪＨ６は、補給効率化の前後において、ＡＬＦからなる部品供給装置２４１の配置位置を表す情報である。なお、図１５に示す例では、部品実装システム１の実装ラインに並設される複数の実装機２を、部品保管部２０から遠い側から近い側に向かって、実装機２Ａ、実装機２Ｂ、実装機２Ｃ、実装機２Ｄとしている。また、各実装機２Ａ、２Ｂ、２Ｃ、２Ｄにおける４箇所の各部品供給部２４において、ＡＬＦからなる部品供給装置２４１が配置された部品供給部２４を「ＡＬＦ」と表示している。

[0101] 前述したように、実装機２の各部品供給部２４に配置されるテープフィーダーとしては、スプライシングフィーダーとＡＬＦからなる部品供給装置２４１とが混在しても構わない。しかしながら、スプライシングフィーダーでは、１本のリールからの部品収納テープの送出が完了した時点で、スプライシングテープ等で貼り付けるスプライシング作業が行われるので、後続の部品収納テープが巻回されたリールの補給タイミングは、先行の部品収納テープの送出が完了した時点に拘束される。このため、スプライシングフィーダーでは、新たなリールの補給タイミングをそれぞれ個別に特定する必要があり、ＡＬＦからなる部品供給装置２４１のように、複数の部品供給装置２４１に対してリールの「まとめ補給」をすべく、同一の補給タイミングを設定することができない。

[0102] そこで、配置特定部３４６２は、リールの「まとめ補給」が可能なＡＬＦからなる部品供給装置２４１を、部品保管部２０から近い側の実装機２Ｄに

おける部品供給部２４に集約して配置することを、第２効率化条件として特定する。部品保管部２０から近い側の実装機２Ｄにおける部品供給部２４にＡＬＦからなる部品供給装置２４１が集約して配置されると、複数の部品供給装置２４１に対するリールの「まとめ補給」時における作業者の、補給作業の移動距離を短くすることができる。そして、補給効率化特定部３４６は、配置特定部３４６２により特定される第２効率化条件に関する、図１５に示す第２補給効率化情報ＪＨ６を生成する。

[0103] 補給効率化特定部３４６により生成された第２補給効率化情報ＪＨ６は、表示制御部３４３によって制御された表示部３３に表示される。また、補給効率化特定部３４６により生成された第２補給効率化情報ＪＨ６は、データ通信部３１の情報出力部３１２に与えられ、通信制御部３４１によって制御されて情報出力部３１２から部品補給効率化管理装置８に送信される。情報出力部３１２から送信されて部品補給効率化管理装置８に入力された第２補給効率化情報ＪＨ６に基づいて、作業者は、部品供給装置２４１に対するリールの補給の効率化を図るための、部品供給装置２４１の配置位置に関する対策を立案することができる。

[0104] また、本実施形態に係る部品実装システム１によれば、作業者による補給作業の負荷の軽減が可能な部品補給管理システム３を備えているので、実装基板の生産中に、作業者による補給作業の遅れに起因して部品供給装置２４１からの部品の供給が停止することが、可及的に抑止される。これにより、実装基板の生産効率の低下を抑止することができる。

[0105] 以上、本発明の実施形態に係る部品補給管理システム及び部品実装システムについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば次のような変形実施形態を採ることができる。

[0106] 上記の実施形態においては、実装機２に付設される部品供給装置として、部品収納テープ２４３が巻回されたリール２４２０を装着可能なテープフィーダーからなる部品供給装置２４１について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。部品供給装置は、部品が収納された部品

収納部材を複数装着可能な装置であればよく、例えば、部品が載置されたトレイを含むパレットを複数装着可能なトレイフィーダーであってもよく、部品が収納されたスティックを複数装着可能なスティックフィーダーであってもよい。

[0107] ＜第１変形実施形態＞

図１６は、第１変形実施形態に係る部品供給装置であるトレイフィーダー１０００を示す図である。図１７は、図１６のトレイフィーダー１０００に装着されるパレット１００４を示す図である。

[0108] トレイフィーダー１０００は、実装機２の部品供給部２４に設置される。部品供給部２４には、複数のトレイフィーダー１０００が並設可能である。トレイフィーダー１０００は、部品Ｅをパレット１００４に保持された状態で供給可能に構成されている。パレット１００４には、複数の部品Ｅが保持された少なくとも１つのトレイ１００５が載置されている。トレイ１００５は、平面視において長方形状をなしており、その上面に複数の部品収納部１００５１がマトリクス状に設けられている。各部品収納部１００５１には、それぞれ部品Ｅが等間隔で収納されている。このように構成されるパレット１００４が、第１マガジン１００３Ａ及び第２マガジン１００３Ｂの各々に複数収容されている。

[0109] 第１マガジン１００３Ａ及び第２マガジン１００３Ｂは、部品Ｅが保持されたトレイ１００５が載置される複数のパレット１００４を収容する部品収納部材としての機能を有する。第１マガジン１００３Ａ及び第２マガジン１００３Ｂは、カバー体１００１内をそれぞれ独立して上下方向に移動可能である。第１マガジン１００３Ａ及び第２マガジン１００３Ｂに収容されたパレット１００４は、実装基板の生産時に、カバー体１００１から外方に突出して設けられたテーブル１００２に移動され、これによってパレット１００４に保持された状態で部品Ｅが供給される。

[0110] 実装基板の生産中において、第１マガジン１００３Ａに収容されるパレット１００４に保持された部品Ｅが部品切れになったとしても、第２マガジン

１００３Ｂに収容されるパレット１００４がテーブル１００２に移動され、これによってパレット１００４に保持された状態で部品Ｅが供給される。このとき、作業者は、実装基板の生産中において、部品切れとなった第１マガジン１００３Ａをカバー体１００１から取り出し、新たなマガジンをトレイフィーダー１０００に対して補給することができる。ここで、新たなマガジンの補給タイミングは、第１マガジン１００３Ａが部品切れとなる時点に拘束されることなく、部品補給管理システム３の補給特定部３４４によって特定される。

[0111] 補給特定部３４４は、部品供給部２４に並設される複数のトレイフィーダー１０００の各々に対する新たなマガジンの補給タイミングを、それぞれ個別に特定するのではない。補給特定部３４４において、第１特定部３４４１は、第１マガジン１００３Ａに収容されるパレット１００４に保持された部品Ｅが部品切れとなる第１時刻から、合計部品残数が部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たなマガジンの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を、複数のトレイフィーダー１０００の各々に対応付けて特定する。そして、上述のテープフィーダーからなる部品供給装置２４１の場合と同様に、補給特定部３４４の第４特定部３４４４は、各補給可能時間帯から重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、新たなマガジンの補給タイミングＴＨとして特定する。補給特定部３４４は、同一の補給タイミングＴＨで新たなマガジンを補給可能なトレイフィーダー１０００に対しては、作業者による新たなマガジンの補給作業をまとめて行う、「まとめ補給」を可能とする。これにより、作業者による補給作業の負荷を軽減することができる。

[0112] ＜第２変形実施形態＞

図１８は、第２変形実施形態に係る部品供給装置であるトレイフィーダー２０００を示す図である。トレイフィーダー２０００は、実装機２の部品供給部２４に設置される。部品供給部２４には、複数のトレイフィーダー２０００が並設可能である。トレイフィーダー２０００は、１つのマガジン２０

０３がカバー体２００１内を上下方向に移動可能に構成されている。このマガジン２００３には、複数の第１パレット２００４と、複数の第２パレット２００５と、複数の第３パレット２００６とが収容されている。

[0113] 各第１パレット２００４には、複数の部品が保持された少なくとも１つの第１トレイＴＲ１が載置されている。第１トレイＴＲ１に保持される部品は、第１パレット２００４ごとに同じ種類の部品である。同様に、各第２パレット２００５には、複数の部品が保持された少なくとも１つの第２トレイＴＲ２が載置されている。第２トレイＴＲ２に保持される部品は、第２パレット２００５ごとに同じ種類の部品である。但し、第２トレイＴＲ２に保持される部品は、第１トレイＴＲ１に保持される部品とは種類が異なる。また、各第３パレット２００６には、複数の部品が保持された少なくとも１つの第３トレイＴＲ３が載置されている。第３トレイＴＲ３に保持される部品は、第３パレット２００６ごとに同じ種類の部品である。但し、第３トレイＴＲ３に保持される部品は、第１トレイＴＲ１及び第２トレイＴＲ２の各々に保持される部品とは種類が異なる。

[0114] 第１パレット２００４、第２パレット２００５、及び第３パレット２００６の各々は、複数の部品が保持されたトレイＴＲ１，ＴＲ２，ＴＲ３が載置される、部品収納部材としての機能を有する。マガジン２００３に収容された第１パレット２００４、第２パレット２００５、及び第３パレット２００６の各々は、実装基板の生産時に、カバー体２００１から外方に突出して設けられたテーブル２００２に移動され、これによってトレイＴＲ１，ＴＲ２，ＴＲ３に保持された状態で部品が供給される。

[0115] 実装基板の生産中において、複数の第１パレット２００４のうちの１つの第１パレット２００４に載置された第１トレイＴＲ１に保持された部品が部品切れになったとしても、他の第１パレット２００４がテーブル２００２に移動され、これによって第１トレイＴＲ１に保持された状態で部品が供給される。このとき、作業者は、実装基板の生産中において、部品切れとなった第１パレット２００４をカバー体２００１から取り出し、新たな第１パレッ

トをトレイフィーダー２０００に対して補給することができる。同様に、実装基板の生産中において、複数の第２パレット２００５のうちの１つの第２パレット２００５に載置された第２トレイＴＲ２に保持された部品が部品切れになったとしても、他の第２パレット２００５がテーブル２００２に移動され、これによって第２トレイＴＲ２に保持された状態で部品が供給される。このとき、作業者は、実装基板の生産中において、部品切れとなった第２パレット２００５をカバー体２００１から取り出し、新たな第２パレットをトレイフィーダー２０００に対して補給することができる。また、実装基板の生産中において、複数の第３パレット２００６のうちの１つの第３パレット２００６に載置された第３トレイＴＲ３に保持された部品が部品切れになったとしても、他の第３パレット２００６がテーブル２００２に移動され、これによって第３トレイＴＲ３に保持された状態で部品が供給される。このとき、作業者は、実装基板の生産中において、部品切れとなった第３パレット２００６をカバー体２００１から取り出し、新たな第３パレットをトレイフィーダー２０００に対して補給することができる。

[0116] なお、トレイフィーダー２０００においては、第１パレット２００４、第２パレット２００５及び第３パレット２００６の各々の数は、異なる場合もある。このような場合、同一部品を満杯にするための新たなパレットの補給数は、第１パレット、第２パレット及び第３パレットの各々において異なることになる。また、新たなパレットを補給するときの、当該パレットに対応した部品種の全体部品残数によっても、パレットの補給数が変わることもあり得る。

[0117] ここで、新たな第１パレット、第２パレット、及び第３パレットの各々の補給タイミングは、各トレイが部品切れとなる時点に拘束されることなく、部品補給システム３の補給特定部３４４によって特定される。

[0118] 補給特定部３４４は、トレイフィーダー２０００に対する新たな第１パレット、第２パレット、及び第３パレットの各々の補給タイミングを、個別に特定するのではない。補給特定部３４４において、第１特定部３４４１は、

複数の第１パレット２００４のうちの１つの第１パレット２００４に載置された第１トレイＴＲ１に保持された部品が部品切れとなる第１時刻から、合計部品残数が部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たな第１パレットの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を特定する。同様に、第１特定部３４４１は、複数の第２パレット２００５のうちの１つの第２パレット２００５に載置された第２トレイＴＲ２に保持された部品が部品切れとなる第１時刻から、合計部品残数が部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たな第２パレットの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を特定する。更に、第１特定部３４４１は、複数の第３パレット２００６のうちの１つの第３パレット２００６に載置された第３トレイＴＲ３に保持された部品が部品切れとなる第１時刻から、合計部品残数が部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たな第３パレットの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を特定する。そして、上述のテープフィーダーからなる部品供給装置２４１の場合と同様に、補給特定部３４４の第４特定部３４４４は、各補給可能時間帯から重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、トレイフィーダー２０００に対する新たな第１パレット、第２パレット、及び第３パレットの各々の補給タイミングＴＨとして特定する。これにより、作業者による新たな第１パレット、第２パレット、及び第３パレットの各々の補給作業をまとめて行う「まとめ補給」が可能となり、作業者による補給作業の負荷を軽減することができる。

[0119] ＜第３変形実施形態＞

図１９は、第３変形実施形態に係る部品供給装置であるスティックフィーダー３０００を示す図である。スティックフィーダー３０００は、実装機２の部品供給部２４に設置される。部品供給部２４には、複数のスティックフィーダー３０００が並設可能である。スティックフィーダー３０００は、筒状の部品収納部材としてのスティック３００９に収納された部品Ｅを当該スティック３００９から押し出しながら供給するように構成されている。スティックフィーダー３０００は、フレーム本体３００１と、このフレーム本体

３００１の上部に設けられたスティックテーブル３００２、第１チャック３００３及び第２チャック３００４と、部品押し出し機構部３００５と、ガイドフレーム３００６と、一対のガイドレール３００７と、搬送ベルト３００８と、を備える。

[0120] フレーム本体３００１は、上部が開口した中空箱形の形状を有している。スティックテーブル３００２は、フレーム本体３００１の上部内側に配設されている。スティックテーブル３００２上には、複数のスティック３００９を積層状態で載置することが可能である。第１チャック３００３は、スティックテーブル３００２上の複数のスティック３００９のうちの最下位以外のスティック３００９の前端部を同時に保持することが可能である。同様に、第２チャック３００４は、スティックテーブル３００２上の複数のスティック３００９のうちの最下位以外のスティック３００９の後端部を同時に保持することが可能である。

[0121] 部品押し出し機構部３００５は、スティックテーブル３００２上の複数のスティック３００９のうち、最下位のスティック３００９からその前方に部品Ｅを押し出す。ガイドフレーム３００６は、フレーム本体３００１の前部に固定され、このガイドフレーム３００６に一対のガイドレール３００７が支持されている。そして、一対のガイドレール３００７の間に搬送ベルト３００８が設けられている。部品押し出し機構部３００５により前方に押し出された部品Ｅは、一対のガイドレール３００７に沿って、搬送ベルト３００８によって搬送される。これにより、スティック３００９に収納された部品Ｅが、部品供給位置に供給される。

[0122] 部品供給動作に伴い最下位のスティック３００９が部品切れとなると、第１及び第２チャック３００３，３００４が最下位以外のスティック３００９を保持する。この状態でスティックテーブル３００２がスティック３００９の支持を解除する支持解除位置に変位することによって、最下位のスティック３００９のみを自重でフレーム本体３００１の内底部に落下させるようになっている。なお、部品切れのスティック３００９の廃棄後は、スティック

テーブル３００２がスティック３００９の支持位置に復帰し、第１及び第２チャック３００３，３００４が開放されることにより、スティックテーブル３００２上に残りのスティック３００９が載置され、次の（最下位の）スティック３００９から部品Ｅの供給が行われる。

[0123] 実装基板の生産中において、部品切れとなったスティック３００９がフレーム本体３００１の内底部に落下すると、作業者は、新たなスティックをスティックフィーダー３０００に対して補給することができる。

[0124] なお、複数のスティックフィーダー３０００の各々において、同一部品種の部品Ｅを収納したスティック３００９の数が、スティックフィーダー３０００ごとに異なる場合がある。このような場合、同一部品を満杯にするための新たなスティックの補給数は、スティックフィーダー３０００ごとに異なることになる。また、新たなスティックを補給するときの、その部品種の全体部品残数によっても、スティックの補給数が変わることもあり得る。

[0125] ここで、新たなスティックの補給タイミングは、最下位のスティック３００９が部品切れとなる時点に拘束されることなく、部品補給管理システム３の補給特定部３４４によって特定される。

[0126] 補給特定部３４４は、部品供給部２４に並設される複数のスティックフィーダー３０００の各々に対する新たなスティックの補給タイミングを、それぞれ個別に特定するのではない。補給特定部３４４において、第１特定部３４４１は、最下位のスティック３００９に収納された部品Ｅが部品切れとなる第１時刻から、合計部品残数が部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たなスティックの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を、複数のスティックフィーダー３０００の各々に対応付けて特定する。そして、上述のテープフィーダーからなる部品供給装置２４１の場合と同様に、補給特定部３４４の第４特定部３４４４は、各補給可能時間帯から重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、新たなスティックの補給タイミングＴＨとして特定する。補給特定部３４４は、同一の補給タイミングＴＨで新たなスティックを補給可能なスティックフィーダー３０００に対しては、作業

者による新たなスティックの補給作業をまとめて行う、「まとめ補給」を可能とする。これにより、作業者による補給作業の負荷を軽減することができる。

[0127] ＜第４変形実施形態＞

図２０は、第４変形実施形態に係る部品供給装置であるスティックフィーダー４０００を示す図である。スティックフィーダー４０００は、実装機２の部品供給部２４に設置される。部品供給部２４には、複数のスティックフィーダー４０００が並設可能である。

[0128] スティックフィーダー４０００は、基本的な構造については前述のスティックフィーダー３０００と同様である。スティックフィーダー４０００は、部品Ｅが収納された複数のスティック４０１１を積層状態で収容する第１マガジン４００９と、部品Ｅが収納された複数のスティック４０１２を積層状態で収容する第２マガジン４０１０と、を備える。スティック４０１１に収納される部品Ｅとスティック４０１２に収納される部品Ｅとは、同じ種類である。第１マガジン４００９及び第２マガジン４０１０は、部品Ｅが収納された複数のスティック４０１１，４０１２を収容する部品収納部材としての機能を有する。図２０に示す例では、第２マガジン４０１０に収容された各スティック４０１２が、フレーム本体４００１の上部内側に配設されたスティックテーブル４００２上に積層状態で載置され、その上方に、第１マガジン４００９に収容された各スティック４０１１が積層状態で配置されている。

[0129] スティックフィーダー４０００では、部品押し出し機構部４００５が、スティックテーブル４００２上において下方に配置された第２マガジン４０１０に収容される複数のスティック４０１２のうち、最下位のスティック４０１２からその前方に部品Ｅを押し出す。部品押し出し機構部４００５により前方に押し出された部品Ｅは、ガイドフレーム４００６に支持された一対のガイドレール４００７に沿って、搬送ベルト４００８によって搬送される。これにより、スティック４０１２に収納された部品Ｅが、部品供給位置に供

給される。

[0130] 部品供給動作に伴い最下位のスティック４０１２が部品切れとなると、第１及び第２チャック４００３，４００４が、第２マガジン４０１０内の最下位以外のスティック４０１２と、第１マガジン４００９内の全てのスティック４０１１とを保持する。この状態でスティックテーブル４００２がスティック４０１１，４０１２の支持を解除する支持解除位置に変位することによって、第２マガジン４０１０内の最下位のスティック４０１２のみを自重でフレーム本体４００１の内底部に落下させるようになっている。なお、部品切れのスティック４０１２の廃棄後は、スティックテーブル４００２がスティック４０１１，４０１２の支持位置に復帰し、第１及び第２チャック４００３，４００４が開放されることにより、スティックテーブル４００２上に残りのスティック４０１１，４０１２が載置され、第２マガジン４０１０内において次の（最下位の）スティック４０１２から部品Ｅの供給が行われる。

[0131] 実装基板の生産中において、第２マガジン４０１０内の全てのスティック４０１２が部品切れとなると、第１マガジン４００９内のスティック４０１１から部品Ｅが供給される。第２マガジン４０１０内の全てのスティック４０１２が部品切れとなると、作業者は、新たなマガジンをスティックフィーダー４０００に対して補給することができる。ここで、新たなマガジンの補給タイミングは、第２マガジン４０１０内の全てのスティック４０１２が部品切れとなる時点に拘束されることなく、部品補給管理システム３の補給特定部３４４によって特定される。

[0132] 補給特定部３４４は、部品供給部２４に並設される複数のスティックフィーダー４０００の各々に対する新たなスティックの補給タイミングを、それぞれ個別に特定するのではない。補給特定部３４４において、第１特定部３４４１は、第２マガジン４０１０内の全てのスティック４０１２が部品切れとなる第１時刻から、合計部品残数が部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たなマガジンの補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を、複数の

スティックフィーダー４０００の各々に対応付けて特定する。そして、上述のテープフィーダーからなる部品供給装置２４１の場合と同様に、補給特定部３４４の第４特定部３４４４は、各補給可能時間帯から重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、新たなマガジンの補給タイミングＴＨとして特定する。補給特定部３４４は、同一の補給タイミングＴＨで新たなマガジンを補給可能なスティックフィーダー４０００に対しては、作業者による新たなスティックの補給作業をまとめて行う、「まとめ補給」を可能とする。これにより、作業者による補給作業の負荷を軽減することができる。

[0133] ＜第５変形実施形態＞

図２１は、第５変形実施形態に係る実装機２の構成を概略的に示す平面図である。図２２は、第５変形実施形態に係る実装機２を備えた部品実装システム１の部品補給管理システム３における補給特定部３４４により生成される補給特定結果情報ＪＨ３Ａを説明するための図である。図２３は、補給特定結果情報ＪＨ３Ａに対応して集荷特定部３４５により生成される集荷特定結果情報ＪＨ４Ａを説明するための図である。

[0134] 実装機２の各部品供給部２４には、部品供給方式が異なる２種以上の部品供給装置がそれぞれ配置されていてもよい。図２１に示す例では、実装機２の４つの部品供給部２４のうち、部品供給部２４ＡにはＡＬＦからなる複数の部品供給装置２４１（以下、「ＡＬＦ２４１」と称する）が並設され、部品供給部２４Ｂには複数のスプライシングフィーダー２４１Ｓが並設され、部品供給部２４Ｃには複数のトレイフィーダー１０００，２０００が並設され、部品供給部２４Ｄには複数のスティックフィーダー３０００，４０００が並設されている。

[0135] 前述したように、ＡＬＦ２４１、トレイフィーダー１０００，２０００、及びスティックフィーダー３０００，４０００は、部品が収納された部品収納部材を複数装着可能であり、新たな部品収納部材の補給タイミングが先行の部品収納部材が部品切れとなる時点に拘束されることがない部品供給装置

である。一方、スプライシングフィーダー２４１Ｓは、前述したように、１本のリールが装着されるように構成されており、そのリールからの部品収納テープの送出が完了して部品切れになる前に、当該部品収納テープから後続の部品収納テープへと移行させるために、先行する部品収納テープの末端部と後続の部品収納テープの先端部との間をスプライシングテープ等で貼り付けて両者を接続する。すなわち、スプライシングフィーダー２４１Ｓは、１本のリールからの部品収納テープの送出が完了して部品切れになる前にスプライシングテープ等で貼り付けるスプライシング作業が行われるので、後続の部品収納テープが巻回されたリールの補給タイミングは、先行の部品収納テープの送出が完了した時点に拘束される。

[0136] 上記のように、実装機２の各部品供給部２４に、部品供給方式が異なる部品供給装置が配置されている場合、部品補給管理システム３の補給特定部３４４は、ＡＬＦ２４１、トレイフィーダー１０００，２０００、及びスティックフィーダー３０００，４０００に対する新たな部品収納部材の補給タイミングを、それぞれ個別に特定するのではない。補給特定部３４４の第１特定部３４４１は、ＡＬＦ２４１、トレイフィーダー１０００，２０００、及びスティックフィーダー３０００，４０００の各々において、先行の部品収納部材が部品切れとなる第１時刻から、合計部品残数が部品残数警告値に達する第２時刻までの、新たな部品収納部材の補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を特定する。そして、補給特定部３４４の第４特定部３４４４は、各補給可能時間帯から重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、新たな部品収納部材の補給タイミングＴＨとして特定する。補給特定部３４４は、同一の補給タイミングＴＨで新たな部品収納部材を補給可能な部品供給装置に対しては、作業者による新たな部品収納部材の補給作業をまとめて行う、「まとめ補給」を可能とする。

[0137] 例えば、１つの実装機２において、部品供給部２４Ａに並設される複数のＡＬＦ２４１のうちの１つのＡＬＦ２４１と、部品供給部２４Ｃに並設される複数のトレイフィーダー１０００，２０００のうちの１つのトレイフィー

ダー１０００，２０００と、部品供給部２４Ｄに並設される複数のスティックフィーダー３０００，４０００のうちの１つのスティックフィーダー３０００，４０００とに対して、補給特定部３４４が同一の補給タイミングＴＨを特定したとする。この場合、補給特定部３４４は、更に、部品供給部２４Ｂに並設される複数のスプライシングフィーダー２４１Ｓの部品供給状況を監視する。補給特定部３４４は、部品残数が所定値よりも少ないスプライシングフィーダー２４１Ｓが存在していたときには、当該スプライシングフィーダー２４１Ｓに対する新たなリールの補給タイミングも、補給タイミングＴＨとして特定する。このような場合において、補給特定部３４４により生成される補給特定結果情報ＪＨ３Ａが、図２２に示される。

[0138] 補給特定結果情報ＪＨ３Ａは、例えば、補給タイミング情報Ｊ３Ａ１と、補給部品情報Ｊ３Ａ２とが含まれた情報である。補給タイミング情報Ｊ３Ａ１は、補給タイミングＴＨの特定結果を表す情報である。補給部品情報Ｊ３Ａ２は、補給タイミングＴＨにおいて、ＡＬＦ２４１、トレイフィーダー１０００，２０００、及びスティックフィーダー３０００，４０００に対して補給すべき新たな部品収納部材に関する情報と、スプライシングフィーダー２４１Ｓに対して準備すべきリールに関する情報とを含む。補給部品情報Ｊ３Ａ２は、実装機種特定情報Ｊ３Ａ３と、部品供給部位置情報Ｊ３Ａ４と、部品供給装置種特定情報Ｊ３Ａ５と、部品供給装置識別情報Ｊ３Ａ６と、部品識別情報Ｊ３Ａ７と、部品種特定情報Ｊ３Ａ８とが関連付けられた情報である。実装機種特定情報Ｊ３Ａ３は、実装機２を特定するための情報である。部品供給部位置情報Ｊ３Ａ４は、実装機２における部品供給部２４の配置位置を特定するための情報である。部品供給装置種特定情報Ｊ３Ａ５は、部品補給対象の部品供給装置の種類を特定するための情報である。部品供給装置識別情報Ｊ３Ａ６は、部品供給装置を識別するための情報である。部品識別情報Ｊ３Ａ７は、部品を識別するための情報である。部品種特定情報Ｊ３Ａ８は、部品を特定するための情報である。

[0139] 図２２に示す例では、補給タイミングＴＨにおいて、部品ＩＤが「ＩＡ１

」で部品名が「Ａ１」の部品を収納した部品収納テープが巻回されたリールを、部品供給装置ＩＤが「ＩＦＡ１」のＡＬＦ２４１に補給可能であることが示されている。また、補給タイミングＴＨにおいて、部品ＩＤが「ＩＴ１」で部品名が「Ｔ１」の部品を保持したトレイが載置されたパレット、又はそのパレットを収容したマガジンを、部品供給装置ＩＤが「ＩＦＴ１」のトレイフィーダー１０００，２０００に補給可能であることが示されている。また、補給タイミングＴＨにおいて、部品ＩＤが「ＩＳ１」で部品名が「Ｓ１」の部品を収納したスティック、又はそのスティックを収容したマガジンを、部品供給装置ＩＤが「ＩＦＳ１」のスティックフィーダー３０００，４０００に補給可能であることが示されている。更に、補給タイミングＴＨにおいて、部品ＩＤが「ＩＺ１」で部品名が「Ｚ１」の部品を収納した部品収納テープが巻回されたリールを、部品庫から実装機２に近設される部品保管部２０に運び、部品供給装置ＩＤが「ＩＦＺ１」のスプライシングフィーダー２４１Ｓに対してスプライシング作業ができるように準備しておくことを推奨することが示されている。

[0140] 補給特定部３４４により生成された補給特定結果情報ＪＨ３Ａは、データ通信部３１の情報出力部３１２に与えられ、通信制御部３４１によって制御されて情報出力部３１２から実装機動作管理装置４に送信される。情報出力部３１２から送信されて実装機動作管理装置４に入力された補給特定結果情報ＪＨ３Ａに基づいて、生産ラインの作業者は、実装機２に近設される部品保管部２０から各部品収納部材を取り出して、ＡＬＦ２４１、トレイフィーダー１０００，２０００、及びスティックフィーダー３０００，４０００に対する部品収納部材の補給作業を行うことができる。また、スプライシングフィーダー２４１Ｓに対しては、補給タイミングＴＨにおいて、新たなリールに巻回された部品収納テープを用いてスプライシング作業を行うことができなくても、当該スプライシングフィーダー２４１Ｓの近くに新たなリールを準備しておくことができる。

[0141] また、部品補給管理システム３の集荷特定部３４５は、補給タイミングＴ

Ｈで補給される新たな部品収納部材について、実装機２に近設される部品保管部２０に集荷させるべき時刻を表す集荷タイミングＴＳを特定し、図２３に示すような集荷特定結果情報ＪＨ４Ａを生成する。集荷特定結果情報ＪＨ４Ａは、集荷タイミング情報Ｊ４Ａ１と、補給タイミング情報Ｊ４Ａ２とを含む。集荷タイミング情報Ｊ４Ａ１は、集荷タイミングＴＳの特定結果を表す情報である。補給タイミング情報Ｊ４Ａ２は、補給タイミングＴＨの特定結果を表す情報である。集荷特定結果情報ＪＨ４Ａは、更に、集荷特定部３４５により特定された集荷タイミングＴＳにおいて、部品保管部２０に集荷させるべき新たな部品収納部材に関する情報として、部品在庫情報Ｊ４Ａ３と、部品識別情報Ｊ４Ａ４と、部品種特定情報Ｊ４Ａ５と、集荷数情報Ｊ４Ａ６とが関連付けられた情報を含む。部品在庫情報Ｊ４Ａ３は、部品庫において、部品保管部２０に集荷させるべき新たな部品収納部材が収容されている場所を特定するための情報である。部品識別情報Ｊ４Ａ４は、部品を識別するための情報である。部品種特定情報Ｊ４Ａ５は、部品を特定するための情報である。集荷数情報Ｊ４Ａ６は、部品保管部２０に集荷させるべき新たな部品収納部材の数を表す情報である。

[0142] 図２３に示す例では、集荷タイミングＴＳにおいて、部品庫棚番号が「ＢＡ」に保管されている、部品ＩＤが「ＩＡ１」で部品名が「Ａ１」の部品を収納した部品収納テープが巻回されたリールの「１」本を、部品保管部２０に集荷させるべきであることが示されている。また、集荷タイミングＴＳにおいて、部品庫棚番号が「ＢＣ」に保管されている、部品ＩＤが「ＩＴ１」で部品名が「Ｔ１」の部品を保持したトレイが載置されたパレット、又はそのパレットを収容したマガジンの「１」個を、部品保管部２０に集荷させるべきであることが示されている。また、集荷タイミングＴＳにおいて、部品庫棚番号が「ＢＤ」に保管されている、部品ＩＤが「ＩＳ１」で部品名が「Ｓ１」の部品を収納したスティック、又はそのスティックを収容したマガジンの「１」個を、部品保管部２０に集荷させるべきであることが示されている。更に、集荷タイミングＴＳにおいて、部品庫棚番号が「ＢＢ」に保管さ

れている、部品ＩＤが「ＩＺ１」で部品名が「Ｚ１」の部品を収納した部品収納テープが巻回されたリールの「１」本を、部品保管部２０に集荷させるべきであることが示されている。

[0143] 集荷特定部３４５により生成された集荷特定結果情報ＪＨ４Ａは、データ通信部３１の情報出力部３１２に与えられ、通信制御部３４１によって制御されて情報出力部３１２から部品出庫管理装置７に送信される。情報出力部３１２から送信されて部品出庫管理装置７に入力された集荷特定結果情報ＪＨ４Ａに基づいて、部品庫の作業者は、部品庫から部品収納部材等を出庫して実装機２に近設される部品保管部２０に収納し、当該部品保管部２０に部品収納部材等を集荷させる集荷作業を行うことができる。

[0144] なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が主に含まれている。

[0145] 本発明の一の局面に係る部品補給管理システムは、基板に部品を実装し実装基板を生産する実装機に付設され、部品が収納された部品収納部材を複数装着可能な複数の部品供給装置の各々に対する、部品収納部材の補給を管理するシステムである。この部品補給管理システムは、部品収納部材を補給すべき部品供給装置を特定する補給特定部と、前記補給特定部による特定結果を表す特定結果情報を出力する情報出力部と、を備える。前記補給特定部は、各部品供給装置において、複数の前記部品収納部材のうちの部品供給が先行して行われる一の部品収納部材が部品切れとなる第１時刻から、複数の前記部品収納部材に収納される部品の合計部品残数が所定値に達する第２時刻までの、新たな部品収納部材の補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を、各部品供給装置に対応付けて特定する第１特定部と、前記各補給可能時間帯のうち、前記第２時刻が最も早い第１補給可能時間帯を認識し、それに対応した部品供給装置を、部品収納部材を優先して補給すべき第１部品供給装置として特定する第２特定部と、前記各補給可能時間帯を参照し、前記第１補給可能時間帯内で部品収納部材の補給が可能な部品供給装置を、第２部品供給装置として特定する第３特定部と、を含む。

[0146] 上記の部品補給管理システムにおいて、前記補給特定部は、前記第１部品供給装置及び前記第２部品供給装置に対して同一の、前記第１補給可能時間帯内での部品収納部材の補給タイミングを特定する第４特定部を更に含む。

[0147] また、上記の部品補給管理システムは、１枚の実装基板の生産に必要な部品の必要数に関する部品必要数情報と、１枚の実装基板の生産時における部品の実装時間に関するサイクルタイム情報と、前記合計部品残数に関する部品残数情報とを取得する情報取得部を、更に備える構成としてもよい。そして、前記補給特定部は、前記部品必要数情報、前記サイクルタイム情報及び前記部品残数情報に基づき、部品収納部材を補給すべき部品供給装置を特定するとともに、その補給タイミングを特定する。

[0148] この部品補給管理システムによれば、補給特定部が、新たな部品収納部材を補給すべき部品供給装置を特定するとともに、その補給タイミングを特定し、情報出力部が、補給特定部による特定結果を表す特定結果情報を出力する。ここで、補給特定部は、第１特定部、第２特定部、第３特定部及び第４特定部を含む。第１特定部は、新たな部品収納部材の補給可能時間帯を各部品供給装置に対応付けて特定する。第２特定部は、各補給可能時間帯のうち合計部品残数が所定値に達する第２時刻が最も早い第１補給可能時間帯を認識し、それに対応した部品供給装置を第１部品供給装置として特定する。第３特定部は、第１補給可能時間帯内で部品収納部材の補給が可能な部品供給装置を第２部品供給装置として特定する。第４特定部は、第１部品供給装置及び前記第２部品供給装置に対して同一の、第１補給可能時間帯内での部品収納部材の補給タイミングを特定する。

[0149] このように、部品補給管理システムは、各部品供給装置に対する部品収納部材の補給タイミングを、それぞれ個別に特定するのではなく、同一の補給タイミングで部品収納部材を補給可能な部品供給装置に対しては、作業者による部品収納部材の補給作業をまとめて行う、「まとめ補給」を可能とする。従って、部品供給装置が付設された実装機のもとに作業者が行く頻度を低減することができ、作業者による補給作業の負荷を軽減することができる。

[0150] 上記の部品補給管理システムでは、前記第３特定部は、前記各補給可能時間帯において、前記第１補給可能時間帯以外の残余の補給可能時間帯のうち、前記第１補給可能時間帯における前記第２時刻が時間帯内に含まれる全ての第２補給可能時間帯を認識し、それらに対応した全ての部品供給装置を、前記第２部品供給装置として特定するよう構成されてもよい。また、前記第４特定部は、前記第１補給可能時間帯及び前記第２補給可能時間帯で重複する重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、前記第１部品供給装置及び前記第２部品供給装置に対して同一の前記補給タイミングとして特定するよう構成されてもよい。

[0151] この態様では、第３特定部は、第１補給可能時間帯以外の残余の補給可能時間帯のうち、第１補給可能時間帯における第２時刻が時間帯内に含まれる全ての第２補給可能時間帯を認識し、それらに対応した全ての部品供給装置を、第２部品供給装置として特定することができる。また、第４特定部は、第１補給可能時間帯及び第２補給可能時間帯で重複する重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、第１部品供給装置及び第２部品供給装置に対して同一の補給タイミングとして特定することができる。

[0152] 上記の部品補給管理システムでは、前記第４特定部は、前記重複時間帯内において最も早い時刻を、前記補給タイミングとして特定するよう構成されてもよい。

[0153] 重複時間帯は、作業者による部品収納部材の補給作業をまとめて行う「まとめ補給」が可能な時間帯である。第１部品供給装置及び第２部品供給装置に対する同一の補給タイミングを、このような重複時間帯内で最も早い時刻とすることによって、第１部品供給装置において合計部品残数が所定値に達する第２時刻までの時間的な余裕がある状態で、「まとめ補給」が可能となる。

[0154] 上記の部品補給管理システムでは、前記補給特定部は、各部品供給装置において、前記第２時刻から前記合計部品残数がゼロとなる第３時刻までの、部品残数の警告を発すべき時間帯を表す部品残数警告時間帯を、各部品供給

装置に対応付けて特定する第５特定部を、更に含む構成であってもよい。

[0155] この態様では、第１部品供給装置及び第２部品供給装置に対して設定された同一の補給タイミングで「まとめ補給」が行われなかった場合に、作業者は、第５特定部により特定される部品残数警告時間帯を目安として部品収納部材の補給作業を行うことができる。

[0156] 上記の部品補給管理システムは、部品収納部材の補給の効率化を図るための効率化条件を特定する補給効率化特定部を、更に備える構成であってもよい。前記補給効率化特定部は、単位時間当たりの実装数が最も多い部品を注目部品として認識し、部品収納部材の補給周期を延長させるべく、前記注目部品の部品収納部材における収納数を所定値に増加させることを、前記効率化条件として特定する注目部品特定部を含む。

[0157] この態様では、補給効率化特定部の注目部品特定部は、単位時間当たりの実装数が最も多い部品を注目部品として認識する。そして、注目部品特定部は、注目部品の部品収納部材における収納数を増加させることを、部品収納部材の補給の効率化を図るための効率化条件として特定する。これにより、注目部品を収納した部品収納部材の補給周期を延長させることができる。このため、部品供給装置が付設された実装機のもとに作業者が行く頻度を、より低減することができ、作業者による補給作業の負荷をより軽減することができる。

[0158] 本発明の他の局面に係る部品実装システムは、部品が収納された部品収納部材を複数装着可能な複数の部品供給装置が付設され、基板に部品を実装し実装基板を生産する実装機と、前記複数の部品供給装置の各々に対する前記部品収納部材の補給を管理する、上記の部品補給管理システムと、前記情報出力部を介して前記部品補給管理システムとデータ通信可能に接続され、実装基板の生産を管理する管理装置と、を備える。

[0159] この部品実装システムによれば、作業者による補給作業の負荷の軽減が可能な部品補給管理システムを備えているので、実装基板の生産中に、作業者による補給作業の遅れに起因して部品供給装置からの部品の供給が停止する

ことが、可及的に抑止される。これにより、実装基板の生産効率の低下を抑止することができる。

[0160] 以上説明した通り、本発明によれば、作業者による、部品供給装置に対する部品収納部材の補給作業の負荷を軽減することが可能な部品補給管理システム、及びそれを備えた部品実装システムを提供することができる。

符号の説明

[0161] １　部品実装システム

２　実装機

２１　本体フレーム

２２　移動フレーム

２３　コンベア

２４　部品供給部

２４１，１０００，２０００，３０００，４０００　部品供給装置

２４２０　リール（部品収納部材）

２４３　部品収納テープ

３　部品補給管理システム

３１　データ通信部

３１１　情報取得部

３１２　情報出力部

３２　操作部

３３　表示部

３４　制御部

３４１　通信制御部

３４２　操作制御部

３４３　表示制御部

３４４　補給特定部

３４４１　第１特定部

３４４２　第２特定部

３４４３　第３特定部

３４４４　第４特定部

３４４５　第５特定部

３４５　集荷特定部

３４６　補給効率化特定部

３４６１　注目部品特定部

３４６２　配置特定部

４　実装機動作管理装置

５　生産計画管理装置

６　段取り管理装置

７　部品出庫管理装置

８　部品補給効率化管理装置

請求の範囲

[請求項1] 基板に部品を実装し実装基板を生産する実装機に付設され、部品が収納された部品収納部材を複数装着可能な複数の部品供給装置の各々に対する、部品収納部材の補給を管理する部品補給管理システムであって、

部品収納部材を補給すべき部品供給装置を特定する補給特定部と、

前記補給特定部による特定結果を表す特定結果情報を出力する情報出力部と、を備え、

前記補給特定部は、

各部品供給装置において、複数の前記部品収納部材のうちの部品供給が先行して行われる一の部品収納部材が部品切れとなる第１時刻から、複数の前記部品収納部材に収納される部品の合計部品残数が所定値に達する第２時刻までの、新たな部品収納部材の補給が可能な時間帯を表す補給可能時間帯を、各部品供給装置に対応付けて特定する第１特定部と、

前記各補給可能時間帯のうち、前記第２時刻が最も早い第１補給可能時間帯を認識し、それに対応した部品供給装置を、部品収納部材を優先して補給すべき第１部品供給装置として特定する第２特定部と、

前記各補給可能時間帯を参照し、前記第１補給可能時間帯内で部品収納部材の補給が可能な部品供給装置を、第２部品供給装置として特定する第３特定部と、を含む部品補給管理システム。

[請求項2] 前記補給特定部は、前記第１部品供給装置及び前記第２部品供給装置に対して同一の、前記第１補給可能時間帯内での部品収納部材の補給タイミングを特定する第４特定部を更に含む、請求項１に記載の部品補給管理システム。

[請求項3] １枚の実装基板の生産に必要な部品の必要数に関する部品必要数情報と、１枚の実装基板の生産時における部品の実装時間に関するサイ

クルタイム情報と、前記合計部品残数に関する部品残数情報とを取得する情報取得部を、更に備え、

前記補給特定部は、前記部品必要数情報、前記サイクルタイム情報及び前記部品残数情報に基づき、部品収納部材を補給すべき部品供給装置を特定するとともに、その補給タイミングを特定する、請求項２に記載の部品補給管理システム。

[請求項4] 前記第３特定部は、前記各補給可能時間帯において、前記第１補給可能時間帯以外の残余の補給可能時間帯のうち、前記第１補給可能時間帯における前記第２時刻が時間帯内に含まれる全ての第２補給可能時間帯を認識し、それらに対応した全ての部品供給装置を、前記第２部品供給装置として特定し、

前記第４特定部は、前記第１補給可能時間帯及び前記第２補給可能時間帯で重複する重複時間帯を認識し、当該重複時間帯内の所定の時刻を、前記第１部品供給装置及び前記第２部品供給装置に対して同一の前記補給タイミングとして特定する、請求項２に記載の部品補給管理システム。

[請求項5] 前記第４特定部は、前記重複時間帯内において最も早い時刻を、前記補給タイミングとして特定する、請求項４に記載の部品補給管理システム。

[請求項6] 前記補給特定部は、各部品供給装置において、前記第２時刻から前記合計部品残数がゼロとなる第３時刻までの、部品残数の警告を発すべき時間帯を表す部品残数警告時間帯を、各部品供給装置に対応付けて特定する第５特定部を、更に含む、請求項２に記載の部品補給管理システム。

[請求項7] 部品収納部材の補給の効率化を図るための効率化条件を特定する補給効率化特定部を、更に備え、

前記補給効率化特定部は、単位時間当たりの実装数が最も多い部品を注目部品として認識し、部品収納部材の補給周期を延長させるべく

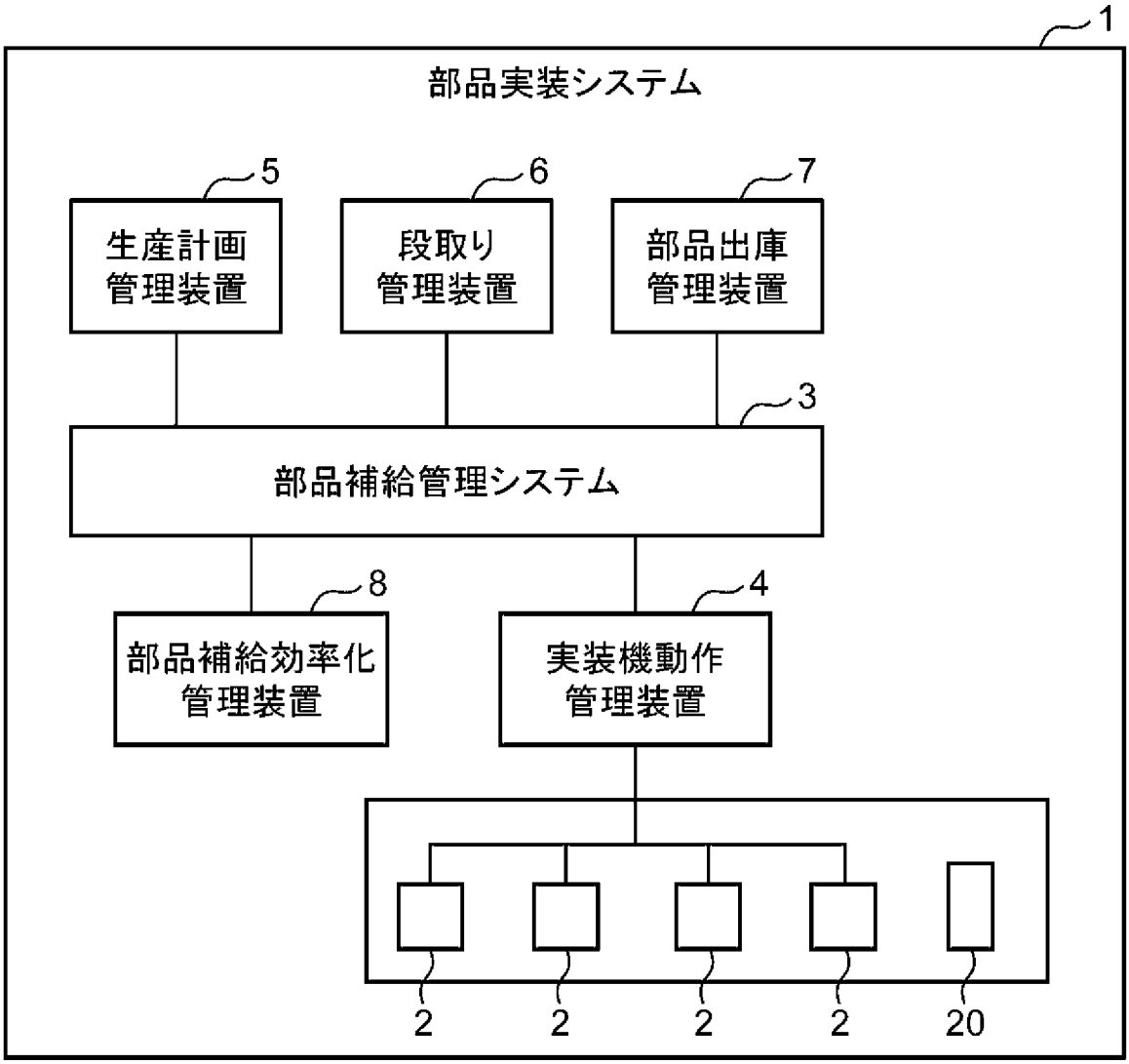
、前記注目部品の部品収納部材における収納数を所定値に増加させることを、前記効率化条件として特定する注目部品特定部を含む、請求項２に記載の部品補給管理システム。

[請求項8] 部品が収納された部品収納部材を複数装着可能な複数の部品供給装置が付設され、基板に部品を実装し実装基板を生産する実装機と、

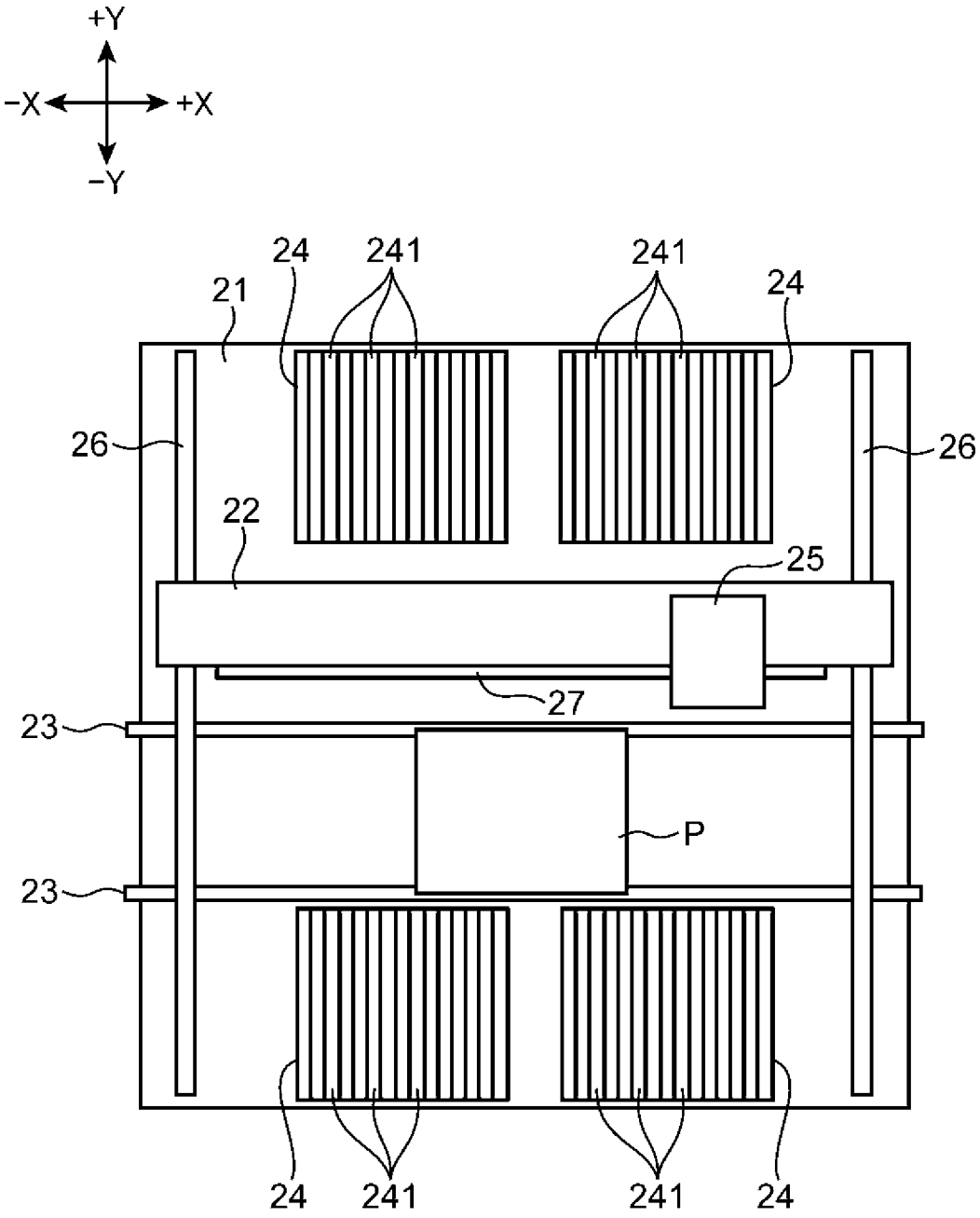
前記複数の部品供給装置の各々に対する前記部品収納部材の補給を管理する、請求項１～７のいずれか１項に記載の部品補給管理システムと、

前記情報出力部を介して前記部品補給管理システムとデータ通信可能に接続され、実装基板の生産を管理する管理装置と、を備える部品実装システム。

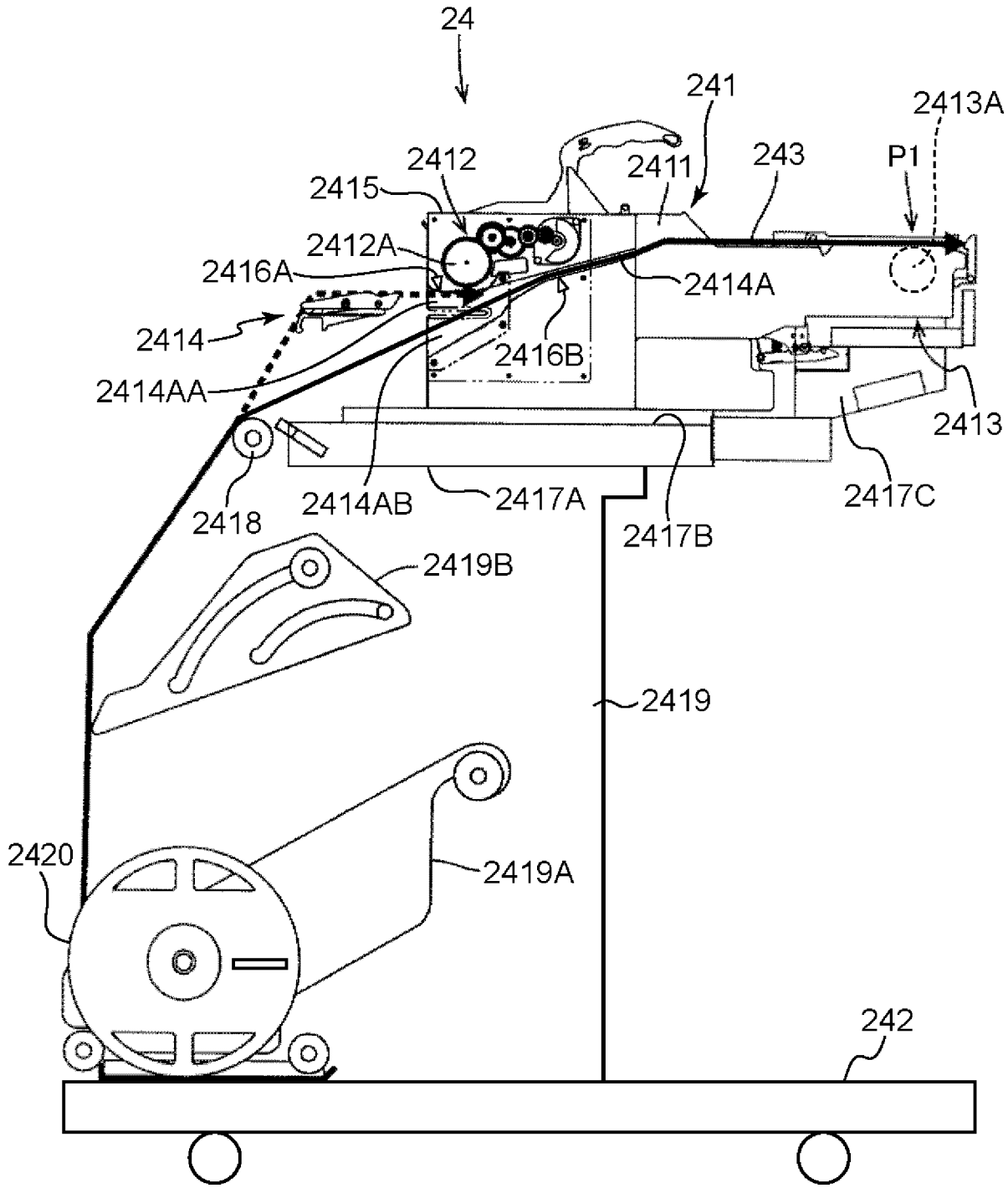
[図1]


1
部品実装システム
5
生産計画
管理装置
6
段取り
管理装置
7
部品出庫
管理装置
3
部品補給管理システム
8
部品補給効率化
管理装置
4
実装機動作
管理装置
2
2
2
2
20

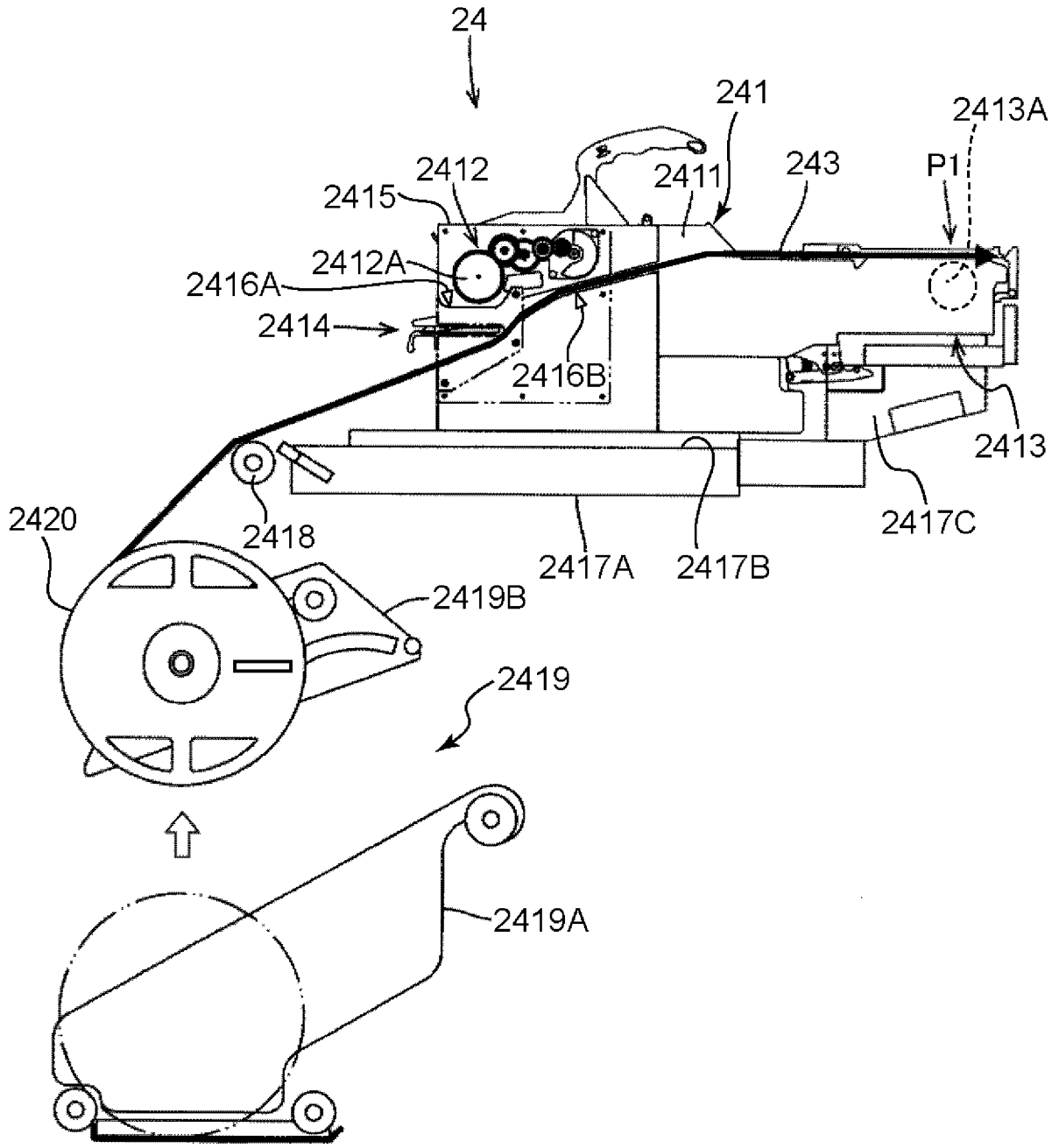
[図2]



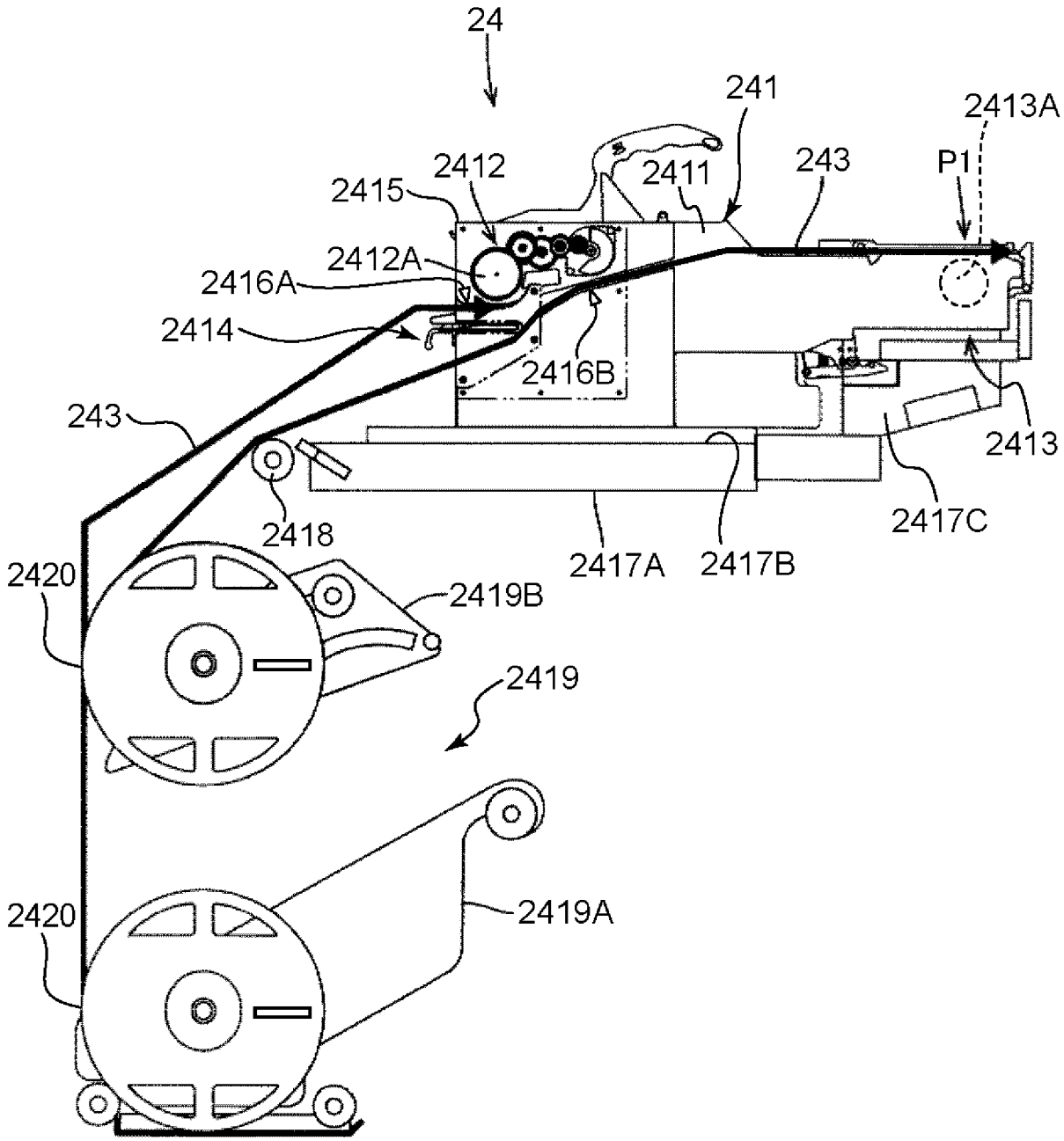
[図3]


24
241
2413A
2412
2411
243
P1
2415
2412A
2416A
2414A
2414
2416B
2414AA
2413
2418
2414AB
2417A
2417C
2417B
2419B
2419
2420
2419A
242

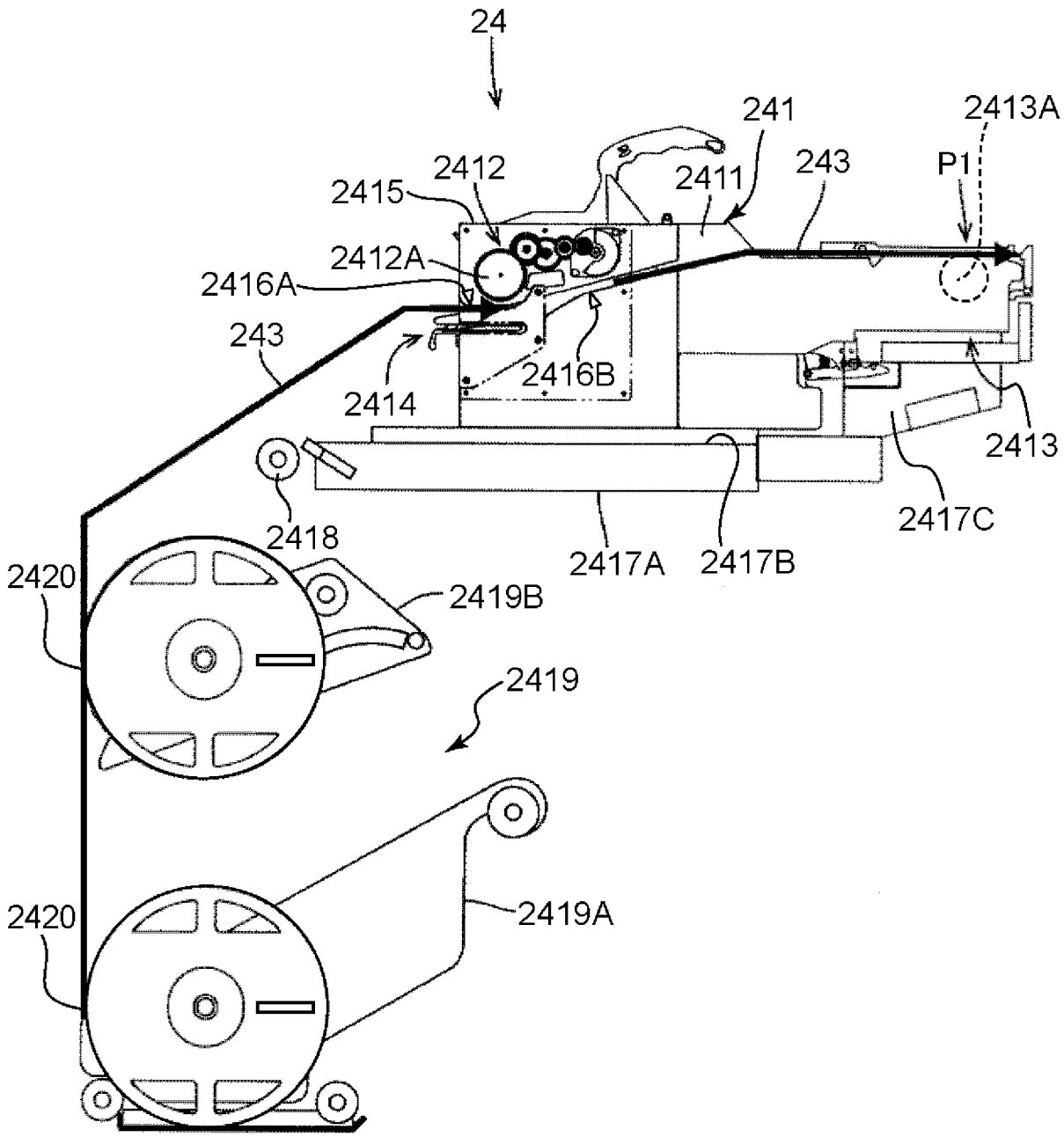
[図4]


24
241
2413A
2412
2411
243
P1
2415
2412A
2416A
2414
2416B
2413
2420
2418
2417C
2417A
2417B
2419B
2419
2419A

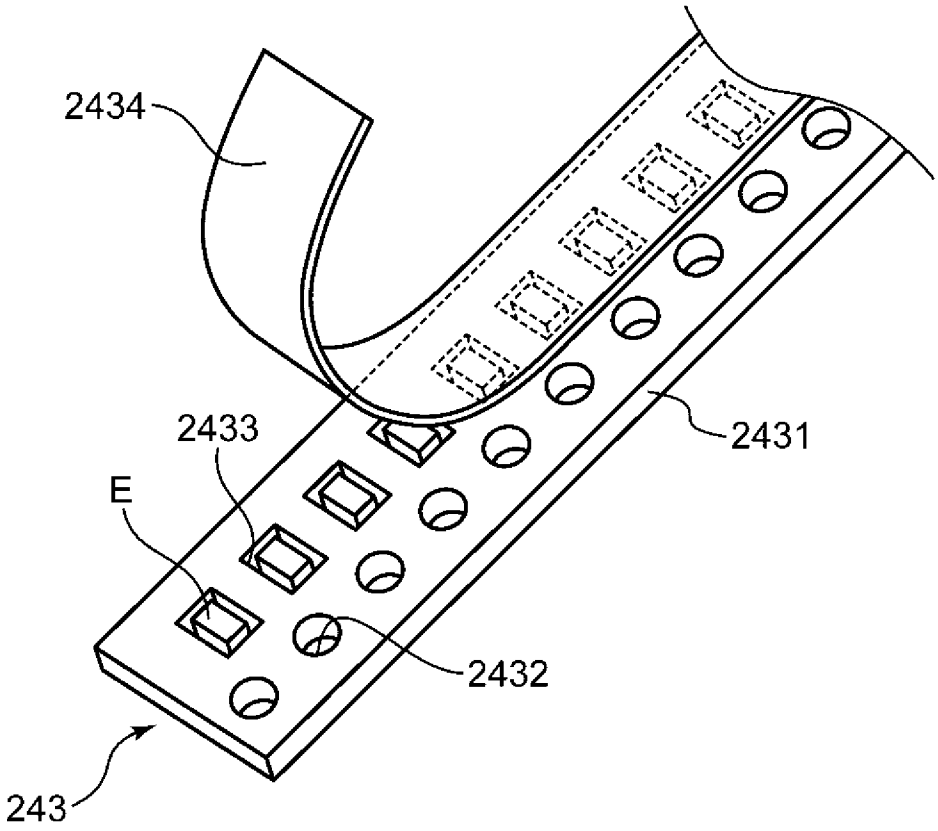
[図5]


24
241
2413A
2412
2411
243
P1
2415
2412A
2416A
2414
2416B
243
2413
2418
2417C
2417A
2417B
2420
2419B
2419
2420
2419A

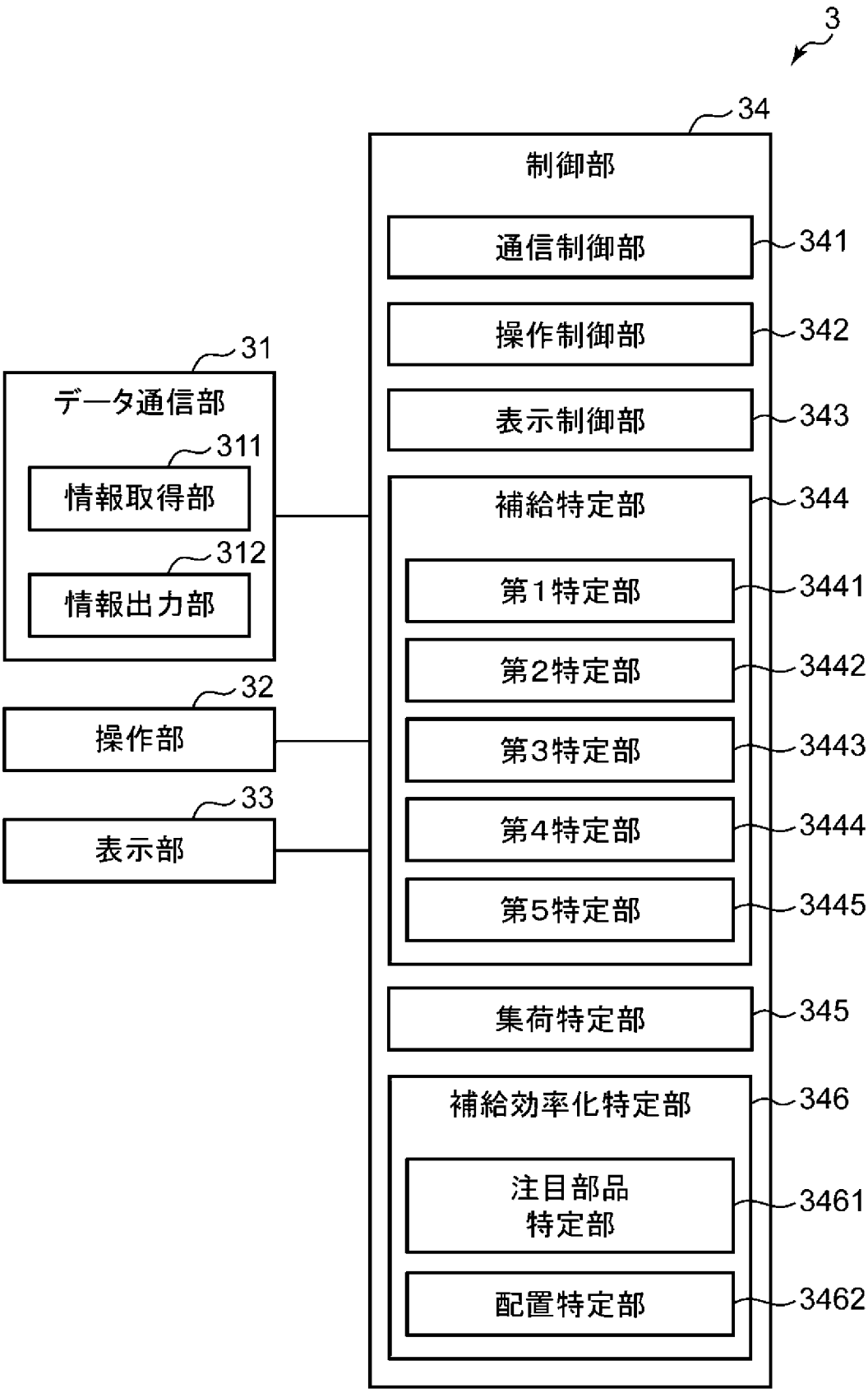
[図6]


24
241
2413A
2412
2411
243
P1
2415
2412A
2416A
243
2414
2416B
2413
2418
2417C
2417A
2417B
2420
2419B
2419
2420
2419A

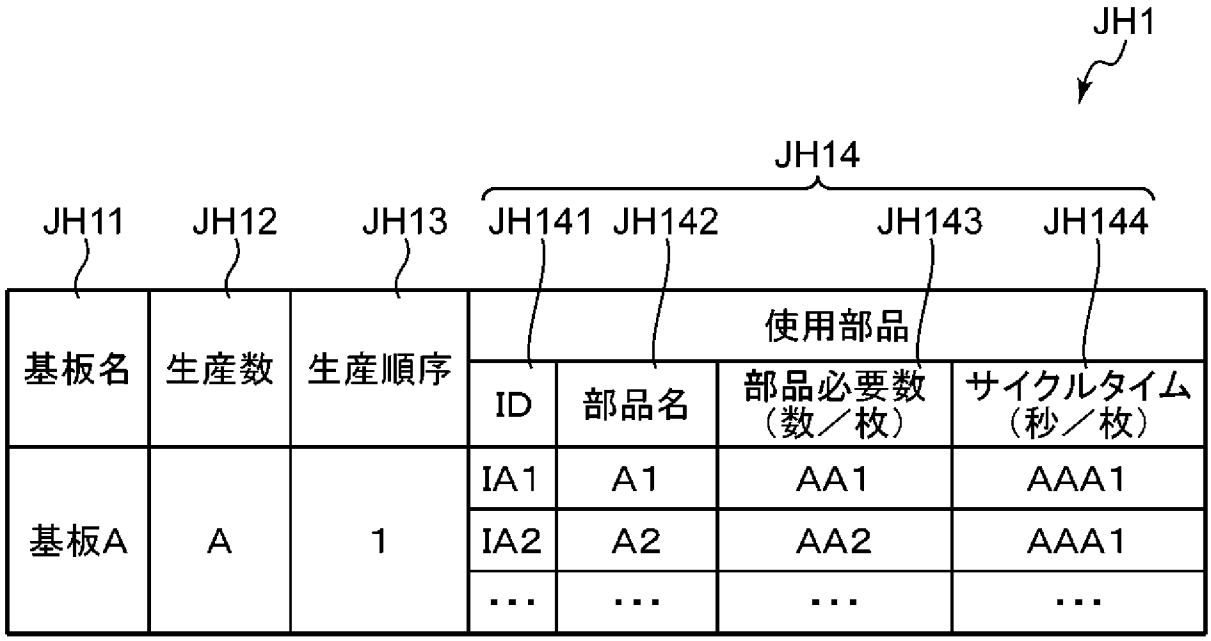
[図7]



[図8]

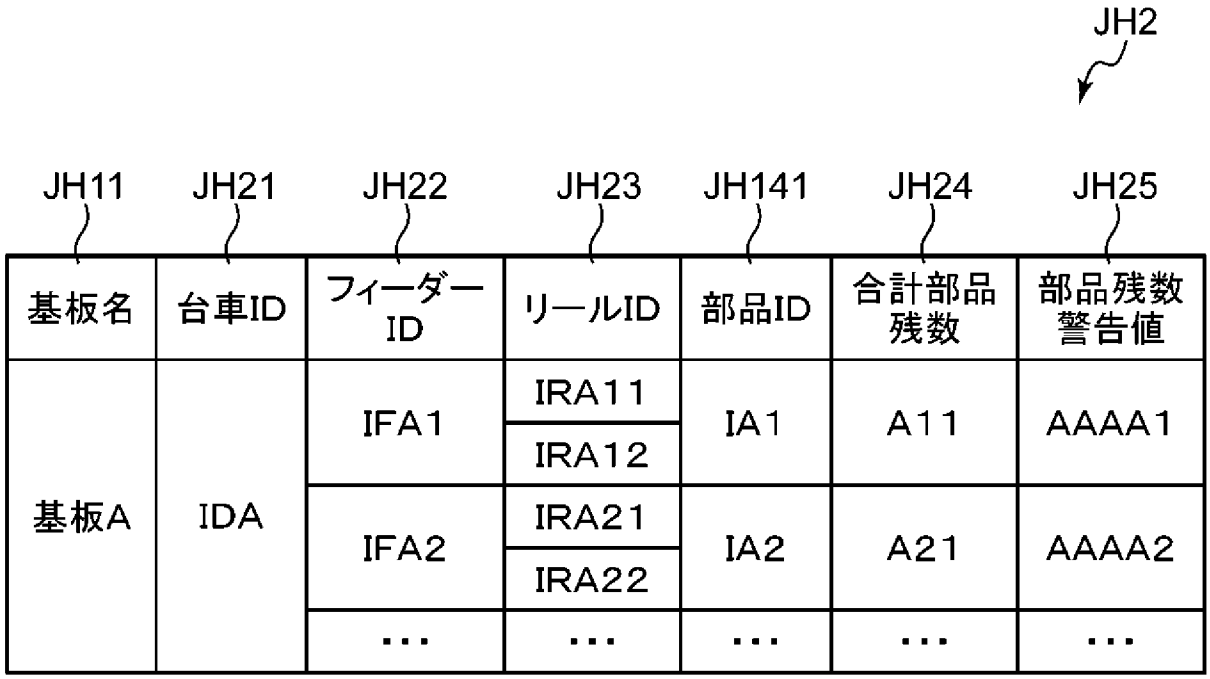

3
34
制御部
通信制御部
341
操作制御部
342
表示制御部
343
補給特定部
344
第1特定部
3441
第2特定部
3442
第3特定部
3443
第4特定部
3444
第5特定部
3445
集荷特定部
345
補給効率化特定部
346
注目部品
特定部
3461
配置特定部
3462
31
データ通信部
311
情報取得部
312
情報出力部
32
操作部
33
表示部

[図9]



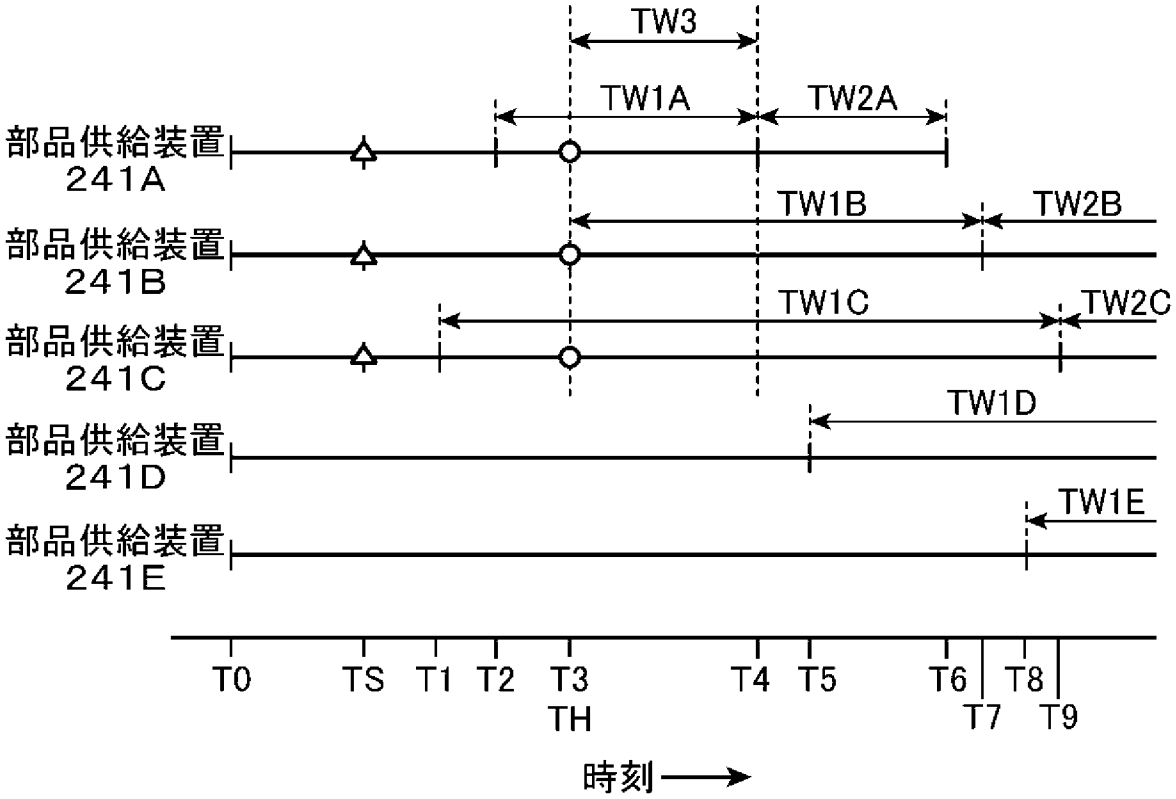
基板名	生産数	生産順序	使用部品			
			ID	部品名	部品必要数（数／枚）	サイクルタイム（秒／枚）
基板A	A	1	IA1	A1	AA1	AAA1
			IA2	A2	AA2	AAA1
			・・・	・・・	・・・	・・・

[図10]

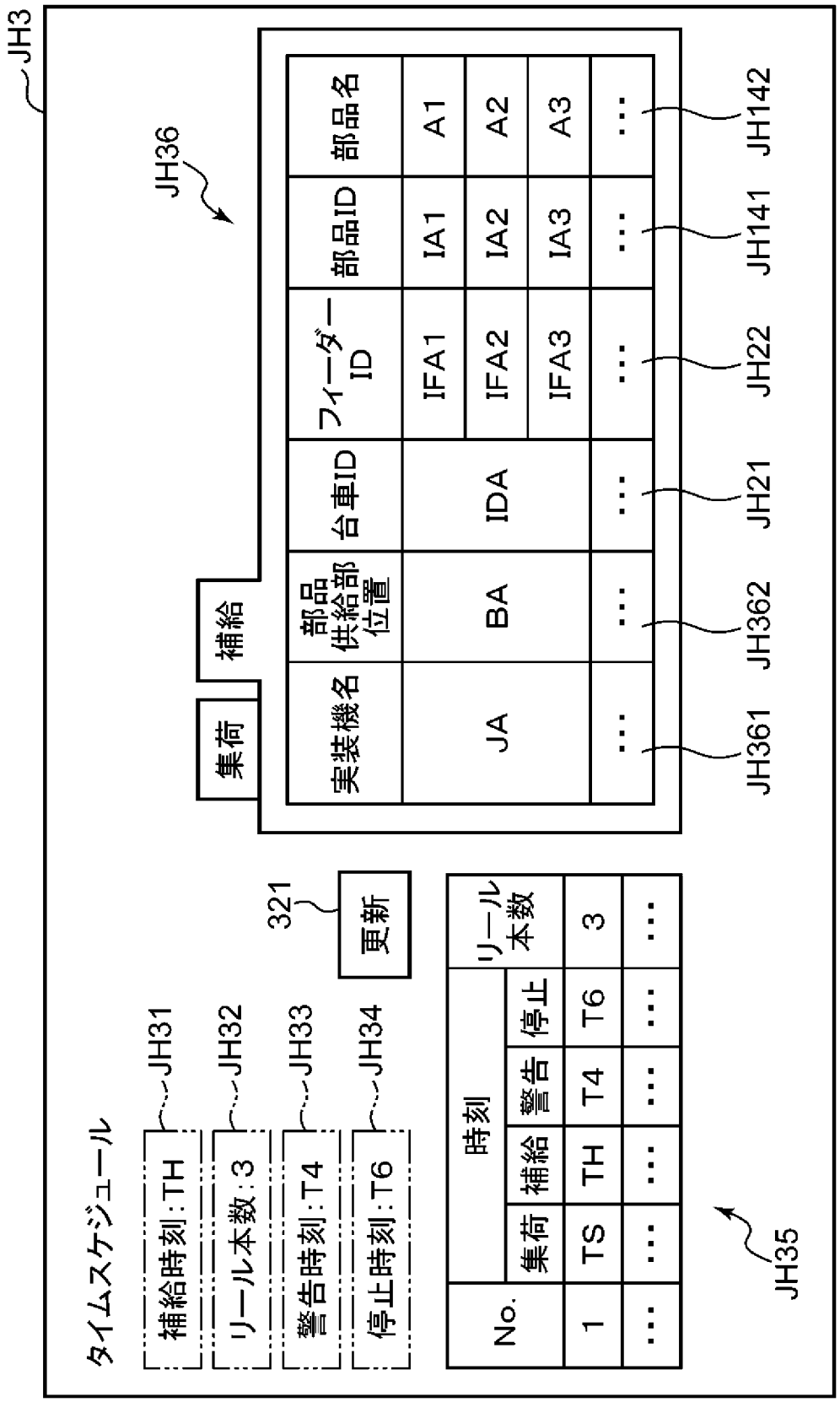


基板名	台車ID	フィーダーID	リールID	部品ID	合計部品残数	部品残数警告値
基板A	IDA	IFA1	IRA11	IA1	A11	AAAA1
			IRA12			
		IFA2	IRA21	IA2	A21	AAAA2
			IRA22			
		・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

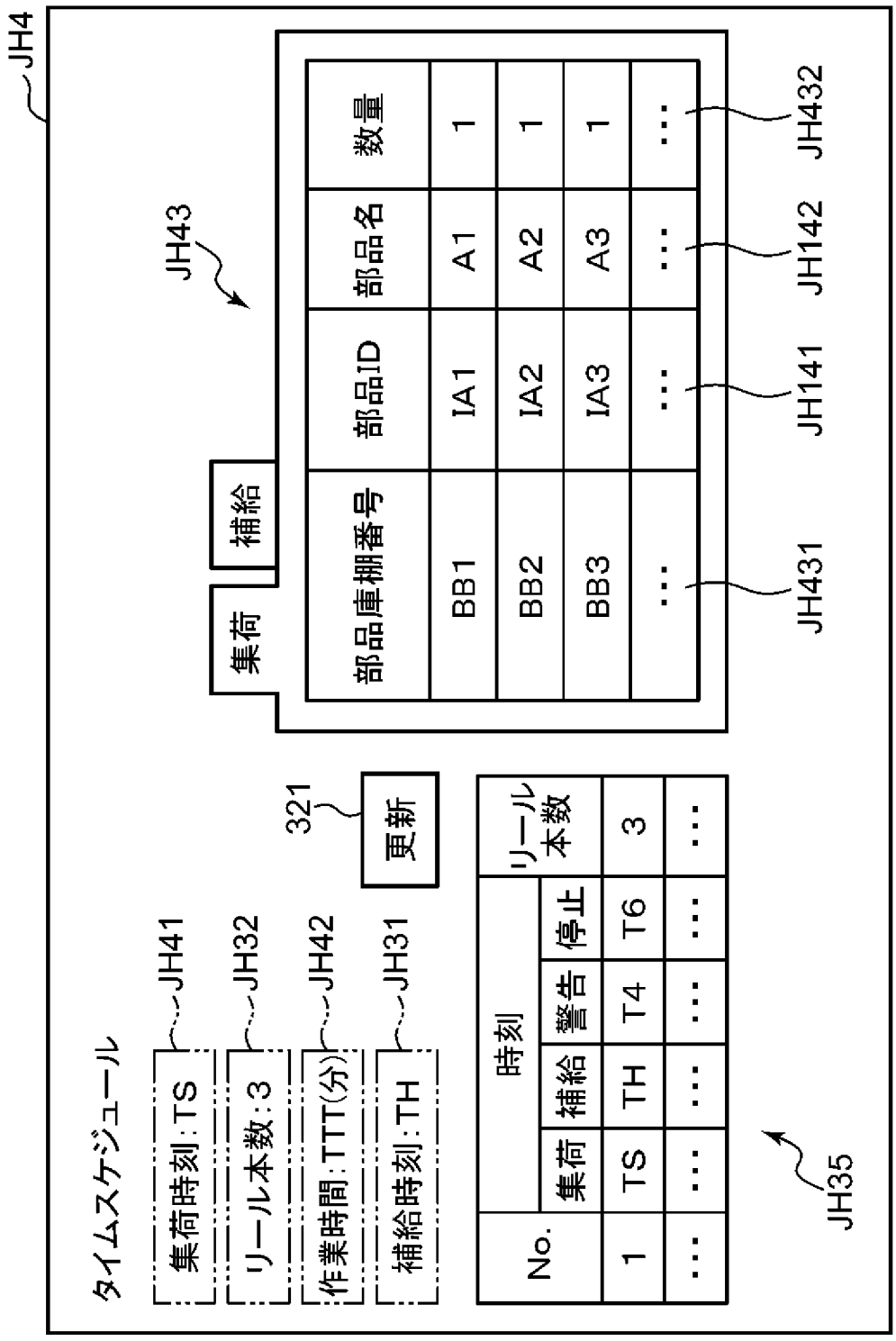
[図11]


TW3
TW1A
TW2A
部品供給装置
241A
TW1B
TW2B
部品供給装置
241B
TW1C
TW2C
部品供給装置
241C
TW1D
部品供給装置
241D
TW1E
部品供給装置
241E
T0
TS
T1
T2
T3
TH
T4
T5
T6
T7
T8
T9
時刻

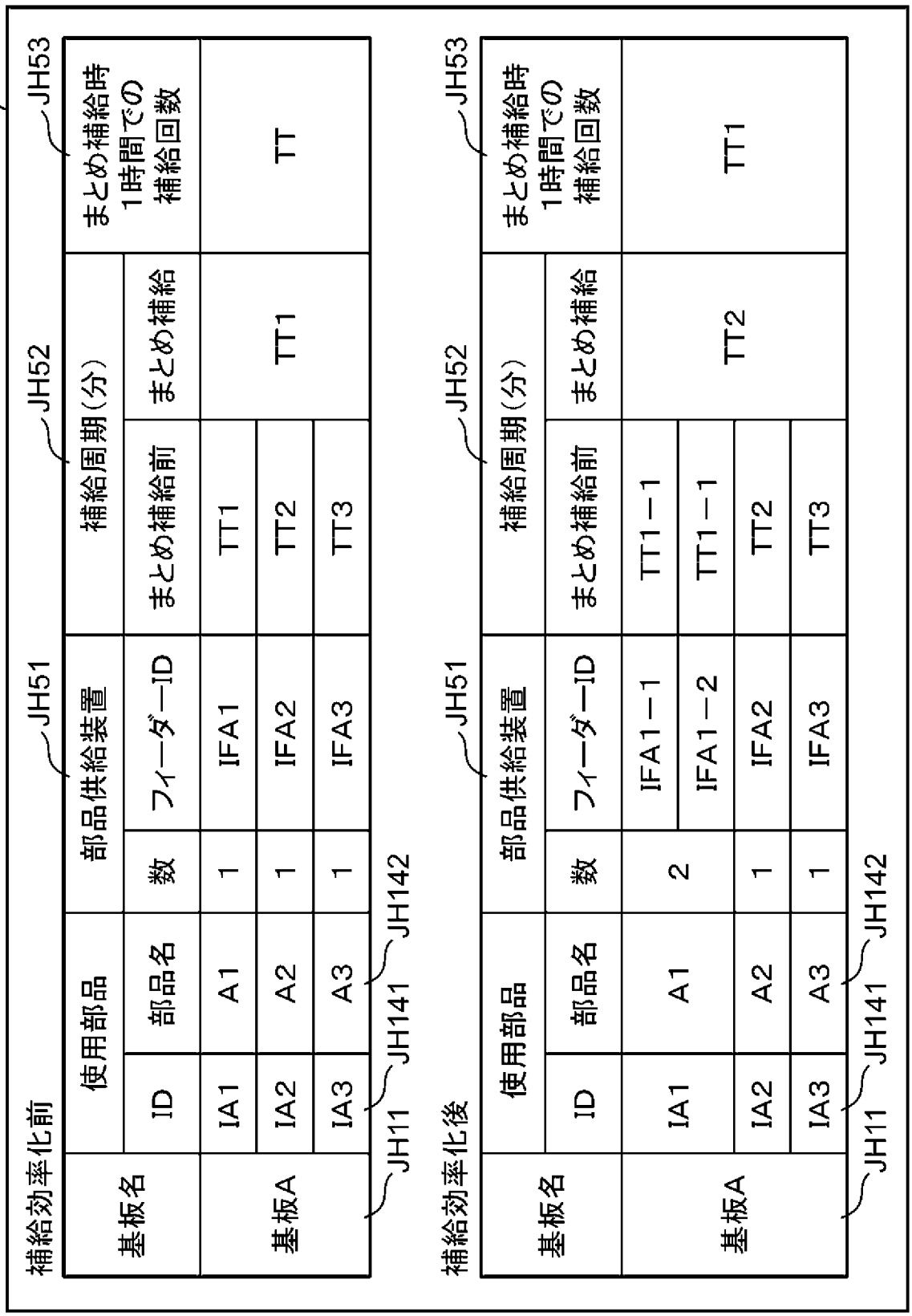
[図12]


JH3
タイムスケジュール
補給時刻:TH
JH31
リール本数:3
JH32
警告時刻:T4
JH33
停止時刻:T6
JH34
321
更新
JH35
No.
時刻
集荷
補給
警告
停止
リール本数
1
TS
TH
T4
T6
3
JH36
集荷
補給
実装機名
部品供給部位置
台車ID
フィーダーID
部品ID
部品名
JA
BA
IDA
IFA1
IFA2
IFA3
IA1
IA2
IA3
A1
A2
A3
JH361
JH362
JH21
JH22
JH141
JH142

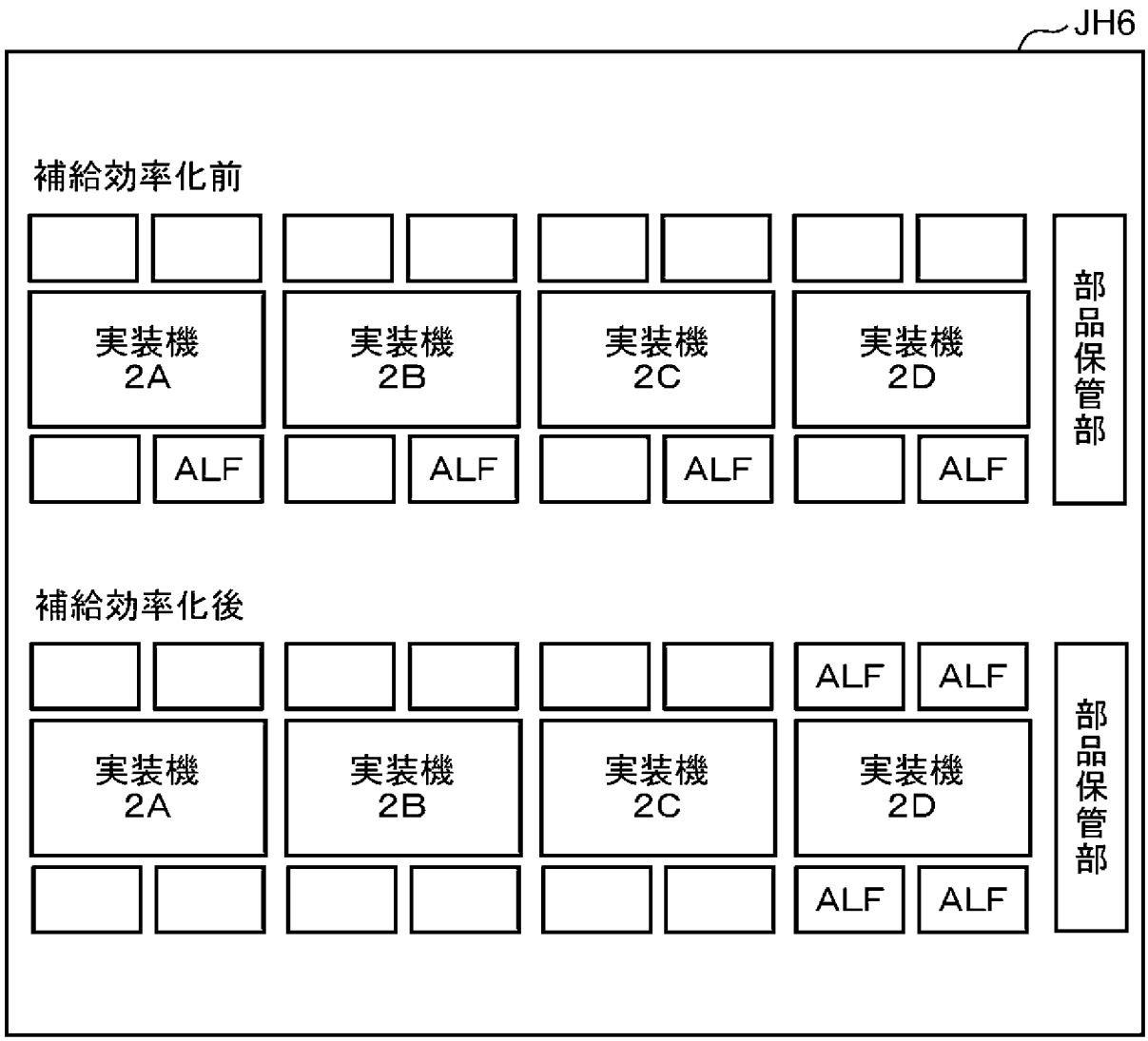
[図13]


JH4
タイムスケジュール
集荷時刻:TS
JH41
リール本数:3
JH32
作業時間:TTT(分)
JH42
補給時刻:TH
JH31
321
更新
集荷
補給
JH43
部品庫棚番号
部品ID
部品名
数量
BB1
IA1
A1
1
BB2
IA2
A2
1
BB3
IA3
A3
1
JH431
JH141
JH142
JH432
No.
時刻
集荷
補給
警告
停止
リール本数
1
TS
TH
T4
T6
3
JH35

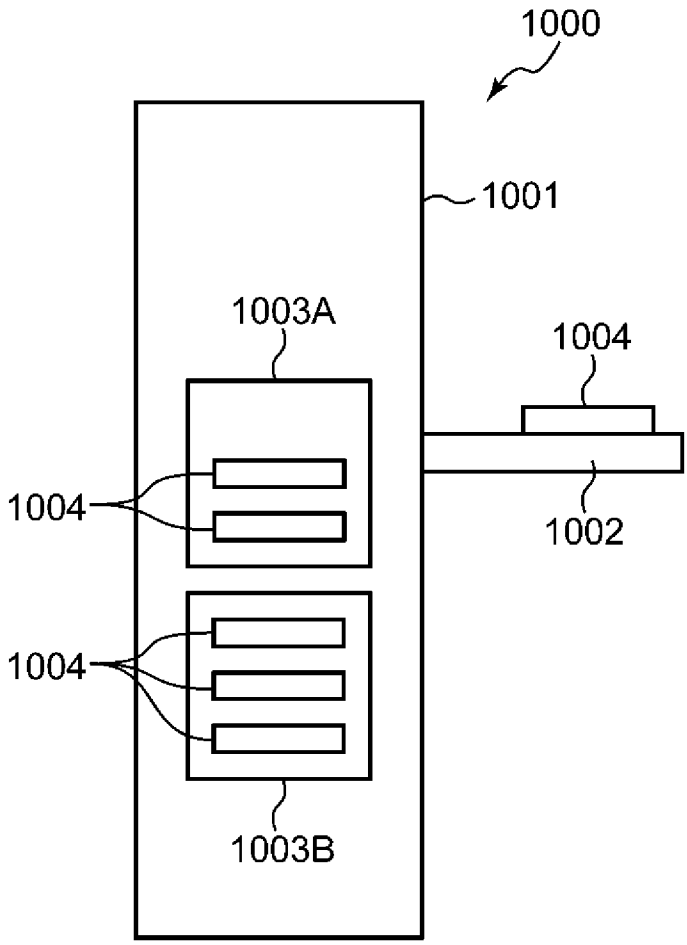
[図14]


JH5
補給効率化前
JH51
JH52
JH53
基板名
使用部品
ID
部品名
部品供給装置
数
フィーダーID
補給周期(分)
まとめ補給前
まとめ補給
まとめ補給時
1時間での
補給回数
基板A
IA1
A1
1
IFA1
TT1
TT1
TT
IA2
A2
1
IFA2
TT2
IA3
A3
1
IFA3
TT3
JH11
JH141
JH142
補給効率化後
JH51
JH52
JH53
基板名
使用部品
ID
部品名
部品供給装置
数
フィーダーID
補給周期(分)
まとめ補給前
まとめ補給
まとめ補給時
1時間での
補給回数
基板A
IA1
A1
2
IFA1－1
TT1－1
TT2
TT1
IFA1－2
TT1－1
IA2
A2
1
IFA2
TT2
IA3
A3
1
IFA3
TT3
JH11
JH141
JH142

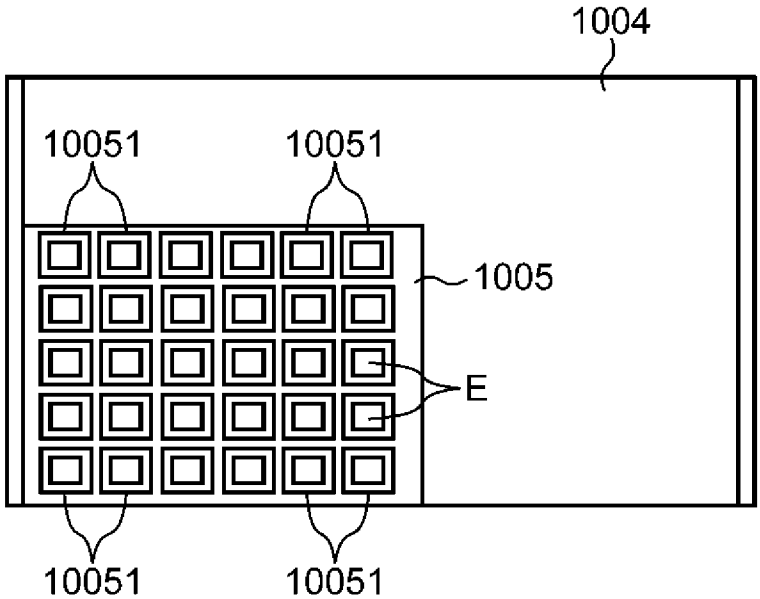
[図15]


JH6
補給効率化前
実装機
2A
実装機
2B
実装機
2C
実装機
2D
ALF
ALF
ALF
ALF
部品保管部
補給効率化後
実装機
2A
実装機
2B
実装機
2C
実装機
2D
ALF
ALF
ALF
ALF
部品保管部

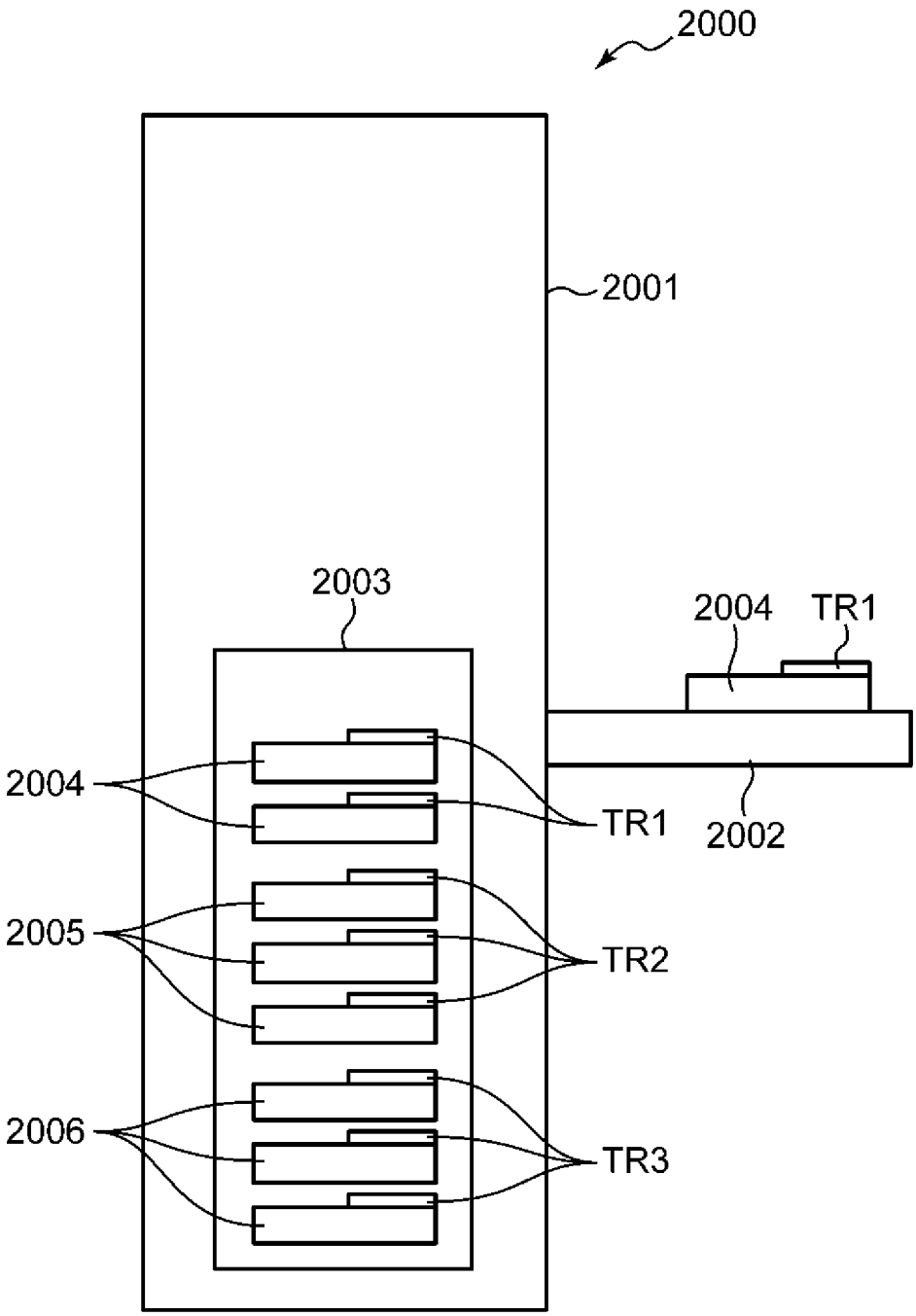
[図16]


1000
1001
1003A
1004
1004
1002
1004
1003B

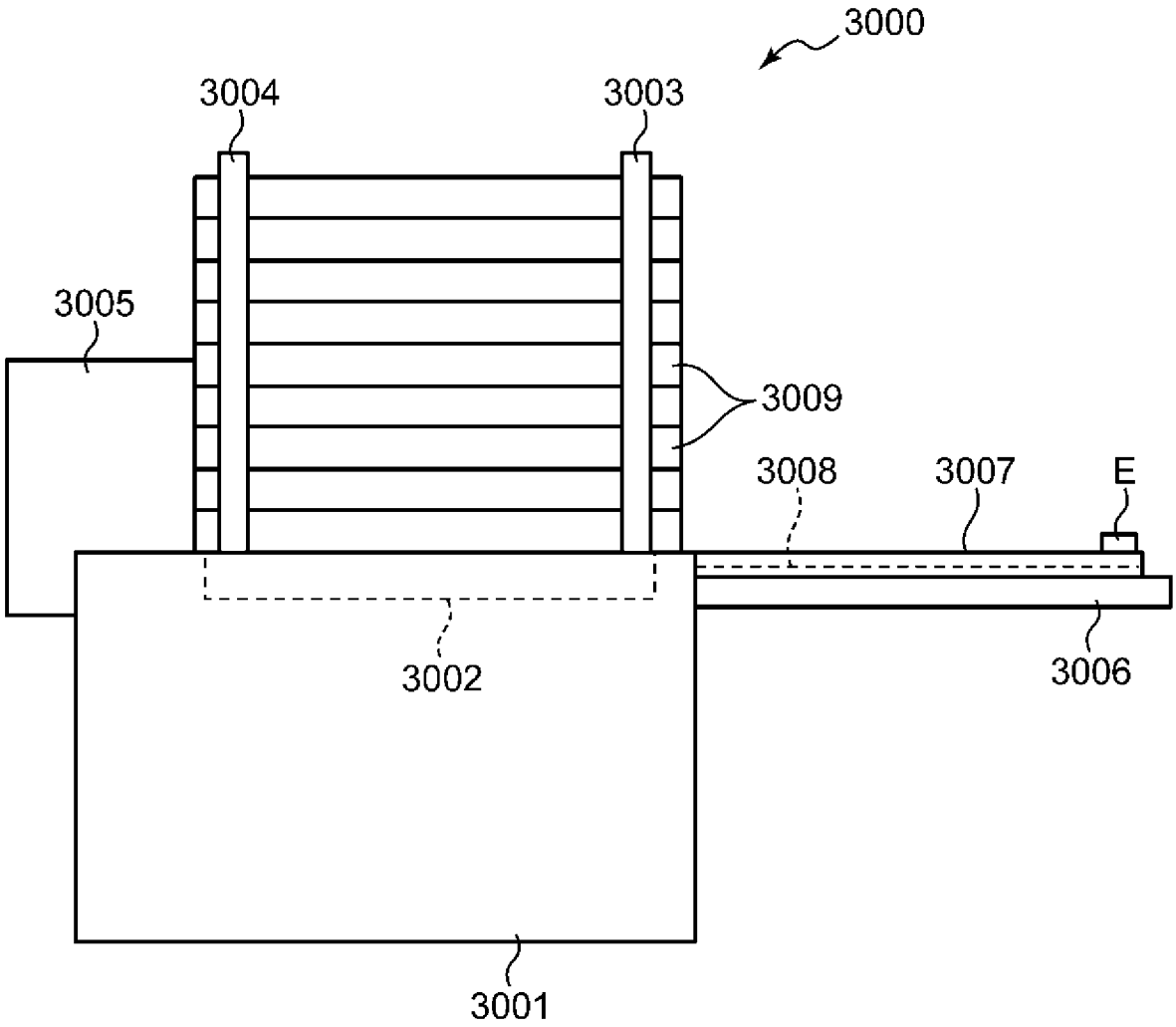
[図17]


1004
10051
10051
1005
E
10051
10051

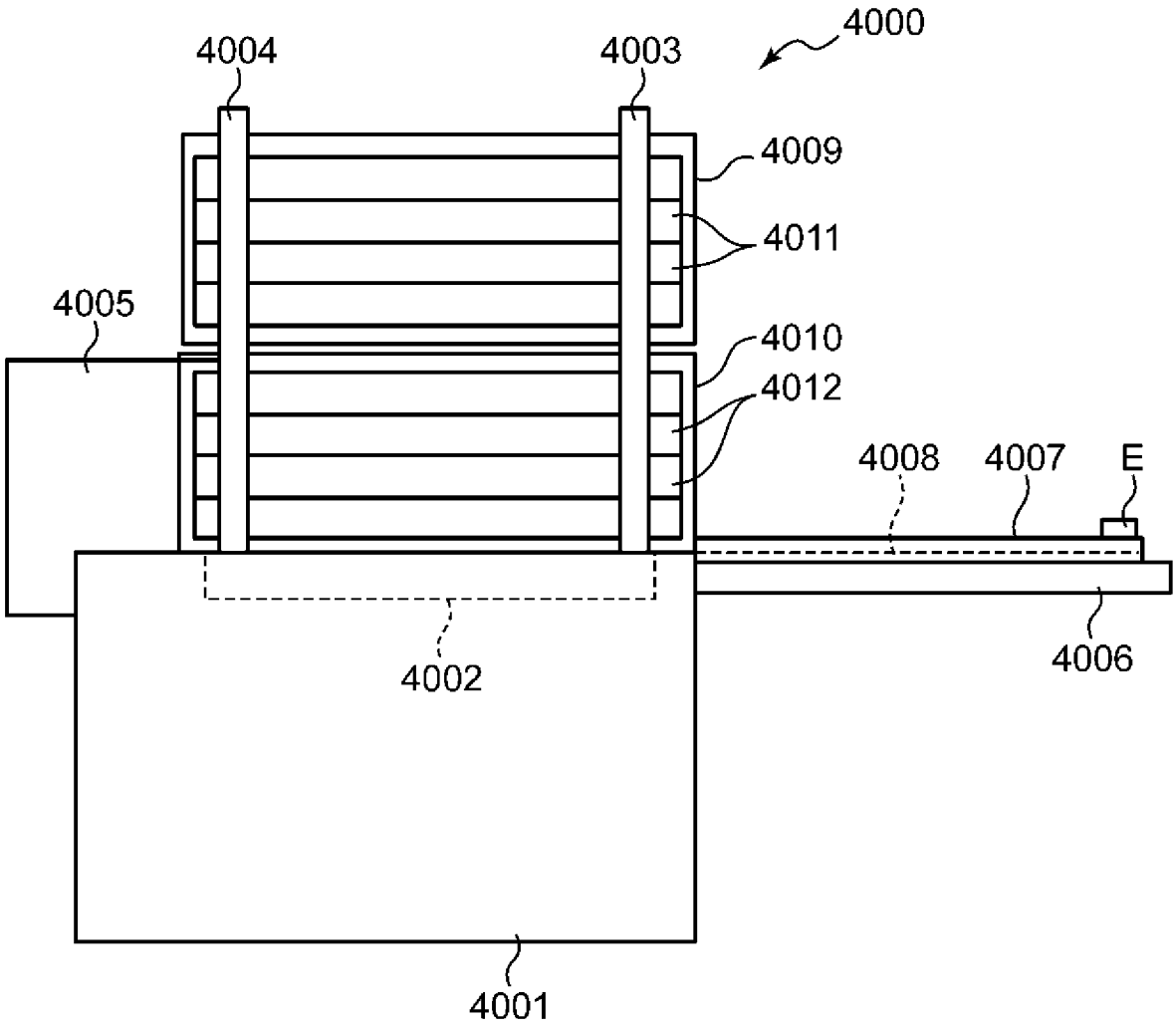
[図18]



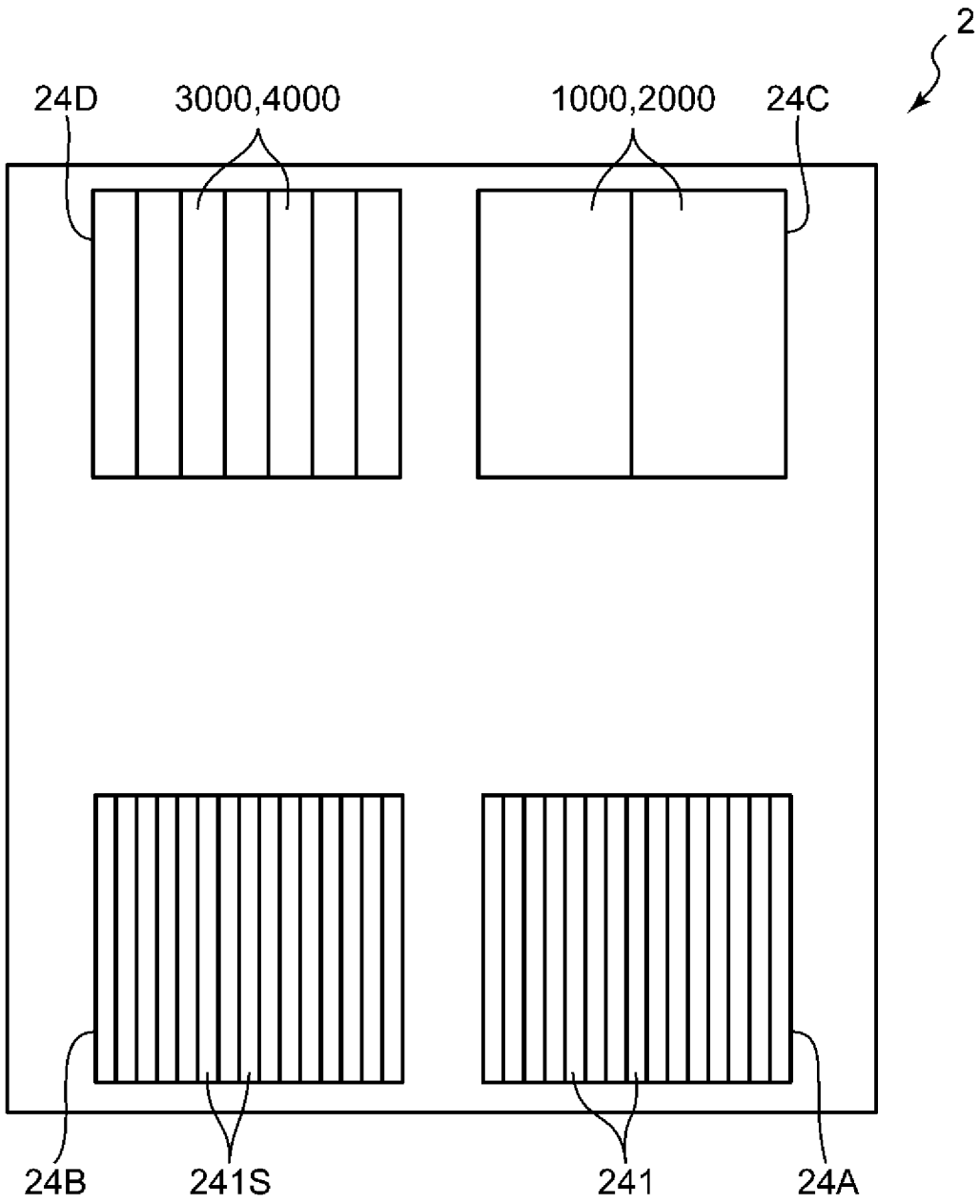
[図19]



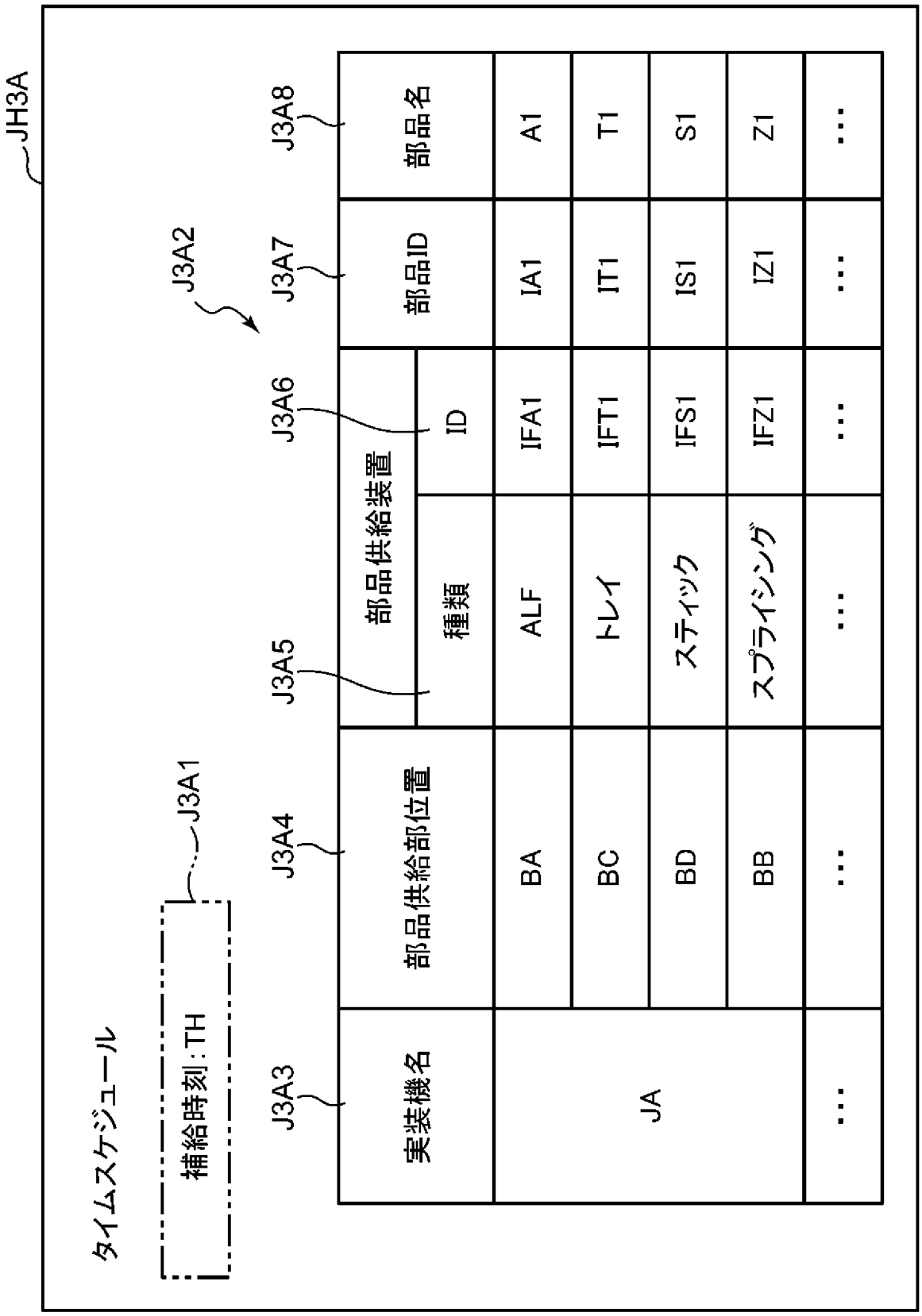
[図20]


4000
4004
4003
4009
4011
4005
4010
4012
4008
4007
E
4002
4006
4001

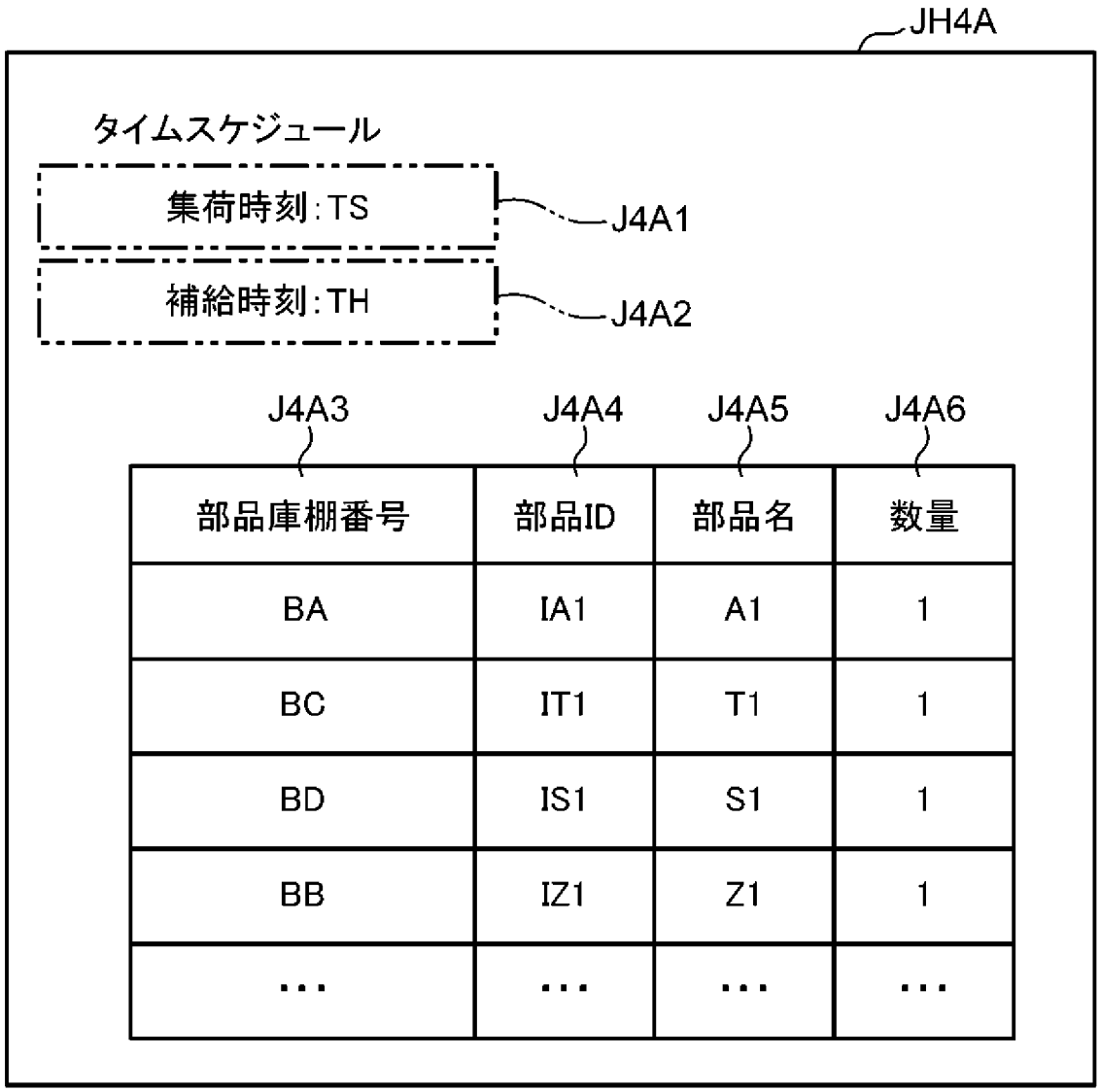
[図21]



[図22]


JH3A
タイムスケジュール
補給時刻:TH
J3A1
J3A2
J3A3
実装機名
J3A4
部品供給部位置
J3A5
部品供給装置
種類
J3A6
ID
J3A7
部品ID
J3A8
部品名
JA
BA
BC
BD
BB
ALF
トレイ
スティック
スプライシング
IFA1
IFT1
IFS1
IFZ1
IA1
IT1
IS1
IZ1
A1
T1
S1
Z1

[図23]


JH4A
タイムスケジュール
集荷時刻:TS
J4A1
補給時刻:TH
J4A2
J4A3
J4A4
J4A5
J4A6
部品庫棚番号
部品ID
部品名
数量
BA
IA1
A1
1
BC
IT1
T1
1
BD
IS1
S1
1
BB
IZ1
Z1
1
・・・
・・・
・・・
・・・

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/000871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. 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-H05K13/08

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 2016-225385 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 28 December 2016, & US 2016/0353621 A1 & CN 106211743 A	1-8
A	JP 2015-41734 A (PANASONIC CORP.) 02 March 2015, (Family: none)	1-8
A	JP 2015-130403 A (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 16 July 2015, (Family: none)	1-8

☒ 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
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/JP2018/000871

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 2011-60816 A (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 24 March 2011 & CN 102014604 A	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０００８７１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　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-H05K13/08

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	JP 2016-225385 A (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 2016.12.28, & US 2016/0353621 A1 & CN 106211743 A	1-8
A	JP 2015-41734 A (パナソニック株式会社) 2015.03.02, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2015-130403 A (富士機械製造株式会社) 2015.07.16, (ファミリーなし)	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	国際調査報告の発送日
２８．０２．２０１８	１３．０３．２０１８

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）　３Ｆ　９３４６
福島　和幸
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 2011-60816 A (富士機械製造株式会社) 2011.03.24, & CN 102014604 A	1-8