

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-188282

(P2018-188282A)

(43) 公開日 平成30年11月29日(2018.11.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
B 6 5 G	1/00	(2006.01)	B 6 5 G	1/00	5 2 1 Z	2 C 0 3 5	
B 4 1 F	15/12	(2006.01)	B 4 1 F	15/12	A	3 F 0 2 2	
B 4 1 F	15/08	(2006.01)	B 4 1 F	15/08	3 0 3 E		
B 4 1 F	15/40	(2006.01)	B 4 1 F	15/40	B		

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2017-93509 (P2017-93509)
 (22) 出願日 平成29年5月10日 (2017.5.10)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100106116
 弁理士 鎌田 健司
 (74) 代理人 100170494
 弁理士 前田 浩夫
 (72) 発明者 大堀 哲史
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 大塚 俊英
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

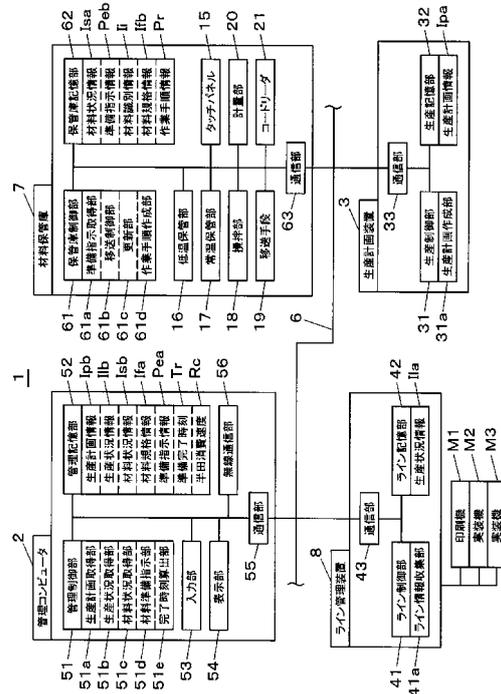
(54) 【発明の名称】 材料保管庫および材料保管方法

(57) 【要約】

【課題】 基板に部品を接合させる材料の準備作業を考慮して効率的に材料を保管することができる材料保管庫および材料保管方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板に部品を接合させる材料(クリーム半田)を收容した收容体(半田ポット)を保管する材料保管庫7は、準備する材料の材料種と準備作業の内容を含む準備指示(準備指示情報P e b)を取得する準備指示取得部6 1 a、保管している材料の材料状況情報I s aを記憶する保管庫記憶部6 2、收容体を入庫する出入口、收容体を低温で保管する低温保管部1 6、收容体を低温保管部1 6より高い温度で保管する常温保管部1 7、收容体を入庫、低温保管部1 6、常温保管部1 7のいずれかに移送させる移送手段1 9、準備指示および材料状況情報I s aに基づいて、移送手段1 9を制御する制御部(移送制御部6 1 b)、收容体が移送されると材料状況情報I s aを更新させる更新部6 1 cを備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板に部品を接合させる材料を収容した収容体を保管する材料保管庫であって、
準備する前記材料の材料種と準備作業の内容を含む準備指示を取得する準備指示取得部
と、

保管している前記材料の材料状況情報を記憶する保管庫記憶部と、

前記収容体を出入庫する出入口と、

前記収容体を低温で保管する低温保管部と、

前記収容体を前記低温保管部より高い温度で保管する常温保管部と、

前記収容体を前記出入口、前記低温保管部および前記常温保管部のいずれかに移送させ
る移送手段と、

前記準備指示および前記材料状況情報に基づいて、前記移送手段を制御する制御部と、
前記収容体が移送されると前記材料状況情報を更新させる更新部とを備える、材料保管
庫。

【請求項 2】

収容体に収容されている前記材料を攪拌させる攪拌部をさらに備え、

前記移送手段は、前記収容体を前記攪拌部にも移送させ、

前記攪拌部は、前記移送された収容体に収容されている前記材料を攪拌させ、

前記更新部は、前記攪拌部が前記材料を攪拌させると前記材料状況情報を更新させる、

請求項 1 に記載の材料保管庫。

【請求項 3】

前記収容体に示された収容体の識別情報を認識する認識手段をさらに備え、

前記更新部は、前記認識された収容体の識別情報に基づいて前記材料状況情報を更新さ
せる、請求項 1 または 2 に記載の材料保管庫。

【請求項 4】

前記収容体の重量を計量する計量部をさらに備え、

前記更新部は、前記計量された収容体の重量に基づいて前記材料状況情報を更新させる
、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の材料保管庫。

【請求項 5】

前記保管庫記憶部には、収容体を前記常温保管部に放置させる常温放置時間がさらに記
憶されており、

前記制御部は、収容体が前記常温保管部に少なくとも前記常温放置時間は放置されるに
前記移送手段を制御する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の材料保管庫。

【請求項 6】

前記保管庫記憶部には、前記攪拌部において前記材料を攪拌させる攪拌時間がさらに記
憶されており、

前記攪拌部は、収容体に収容される前記材料を前記攪拌時間だけ攪拌させる、請求項 2
から 5 のいずれかに記載の材料保管庫。

【請求項 7】

前記準備指示には、保管している収容体を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻が
含まれており、

前記制御部は、前記準備完了時刻までに、前記常温保管部において前記収容体が少なく
とも前記常温放置時間は放置され、前記攪拌部において前記収容体に収容される前記材料
が前記攪拌時間だけ攪拌されるように前記移送手段を制御する、請求項 5 または 6 に記載
の材料保管庫。

【請求項 8】

基板に部品を実装した実装基板の基板種を含む生産計画情報から、保管している収容体
を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻を算出する準備完了時刻算出部を備え、

前記制御部は、前記準備完了時刻までに、前記常温保管部において前記収容体が少なく
とも前記常温放置時間は放置され、前記攪拌部において前記収容体に収容される前記材料

10

20

30

40

50

が前記攪拌時間だけ攪拌されるように前記移送手段を制御する、請求項 5 または 6 に記載の材料保管庫。

【請求項 9】

前記材料状況情報には、前記収容体が入庫してからの経過時間である材料保管時間が含まれており、

前記制御部は、前記低温保管部または前記常温保管部に保管されている複数の収容体のうち前記材料保管時間が長い収容体を優先して移送させるように前記移送手段を制御する、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の材料保管庫。

【請求項 10】

基板に部品を接合させる材料を収容した収容体を出入庫する出入口と、前記収容体を低温で保管する低温保管部と、前記収容体を前記低温保管部より高い温度で保管する常温保管部とを備える材料保管庫における材料保管方法であって、

前記収容体を前記出入口から前記低温保管部に移送させる低温保管部移送工程と、

準備する前記材料の材料種と準備作業の内容を含む準備指示を取得する準備指示取得工程と、

前記指示された収容体を前記低温保管部から前記常温保管部に移送させる常温保管部移送工程と、

前記常温保管部に移送された前記収容体を常温放置時間だけ放置させる常温放置工程とを含む、材料保管方法。

【請求項 11】

前記材料保管庫は、収容体に収容される前記材料を攪拌させる攪拌部をさらに備えており、

前記収容体を前記常温保管部から前記攪拌部に移送させる攪拌部移送工程と、

前記攪拌部に移送された前記収容体に収容される前記材料を前記攪拌部によって攪拌時間だけ攪拌させる攪拌工程とをさらに含む、請求項 10 に記載の材料保管方法。

【請求項 12】

前記準備指示には、保管している収容体を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻が含まれており、

前記準備完了時刻までに、前記常温放置工程、又は前記攪拌工程を完了させる、請求項 10 または 11 に記載の材料保管方法。

【請求項 13】

基板に部品を実装して生産される実装基板の基板種を含む生産計画情報から、保管している収容体を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻を算出する準備完了時刻算出工程を含み、

前記準備完了時刻までに、前記常温放置工程、又は前記攪拌工程を完了させる、請求項 10 または 11 に記載の材料保管方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に部品を接合させる材料を収容する収容体を保管する材料保管庫および材料保管方法に関する。

【背景技術】

【0002】

部品を基板に実装した実装基板の生産では、クリーム半田や接着剤など基板に部品を接合させる材料が使用される。これらの材料は、容器などの収容体に詰め込まれて材料保管庫に低温保管される。実装基板が生産される過程で消費されて残量が少なくなった部品や材料は、保管庫（部品保管庫、材料保管庫）より取り出されて実装機や印刷機に補給される（例えば特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載の部品補給管理システムでは、部品の残数から部品切れ時刻を予測して部品保管庫より部品を取り出して実装機に補給する補給スケジュールを報知している。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-134691号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、基板に部品を接合させる材料によっては実装機や印刷機に補給される前に、材料保管庫から取り出して常温で所定の時間放置して攪拌する作業が必要である。しかしながら、特許文献1を含む従来技術では、これらの作業を含めた材料の保管は考慮されておらず、さらなる改善の余地があるという課題があった。

10

【0005】

そこで本発明は、基板に部品を接合させる材料の準備作業を考慮して効率的に材料を保管することができる材料保管庫および材料保管方法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】

【0006】

本発明の材料保管庫は、基板に部品を接合させる材料を収容した収容体を保管する材料保管庫であって、準備する前記材料の材料種と準備作業の内容を含む準備指示を取得する準備指示取得部と、保管している前記材料の材料状況情報を記憶する保管庫記憶部と、前記収容体を出入庫する出入口と、前記収容体を低温で保管する低温保管部と、前記収容体を前記低温保管部より高い温度で保管する常温保管部と、前記収容体を前記出入口、前記低温保管部および前記常温保管部のいずれかに移送させる移送手段と、前記準備指示および前記材料状況情報に基づいて、前記移送手段を制御する制御部と、前記収容体が移送されると前記材料状況情報を更新させる更新部とを備える。

20

【0007】

本発明の材料保管方法は、基板に部品を接合させる材料を収容した収容体を出入庫する出入口と、前記収容体を低温で保管する低温保管部と、前記収容体を前記低温保管部より高い温度で保管する常温保管部とを備える材料保管庫における材料保管方法であって、前記収容体を前記出入口から前記低温保管部に移送させる低温保管部移送工程と、準備する前記材料の材料種と準備作業の内容を含む準備指示を取得する準備指示取得工程と、前記指示された収容体を前記低温保管部から前記常温保管部に移送させる常温保管部移送工程と、前記常温保管部に移送された前記収容体を常温放置時間だけ放置させる常温放置工程とを含む。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、基板に部品を接合させる材料の供給前の準備作業を考慮して効率的に材料を保管することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施の形態の部品実装システムの構成説明図

40

【図2】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおいて使用されるクリーム半田を収容する半田ポットの構成説明図

【図3】本発明の一実施の形態の材料保管庫の構成説明図

【図4】本発明の一実施の形態の部品実装システムの制御系の構成を示すブロック図

【図5】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおいて使用される携帯端末の制御系の構成を示すブロック図

【図6】本発明の一実施の形態の材料保管庫における準備作業のタイミングの説明図

【図7】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおいて使用される材料状況情報の一例の構成説明図

【図8】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおいて使用される第1準備指示情報

50

の一例の構成説明図

【図 9】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおいて使用される第 2 準備指示情報の一例の構成説明図

【図 10】本発明の一実施の形態の部品実装システムにおいて使用される作業手順情報の一例の構成説明図

【図 11】本発明の一実施の形態の管理コンピュータにおける材料準備方法のフロー図

【図 12】本発明の一実施の形態の材料保管庫における第 1 の材料保管方法のフロー図

【図 13】本発明の一実施の形態の材料保管庫における第 2 の材料保管方法のフロー図

【図 14】本発明の一実施の形態の材料保管庫における第 3 の材料保管方法のフロー図

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に図面を用いて、本発明の一実施の形態を詳細に説明する。以下で述べる構成、形状等は説明のための例示であって、部品実装システム、管理コンピュータ（材料管理装置）、材料保管庫の仕様に応じ、適宜変更が可能である。以下では、全ての図面において対応する要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0011】

まず図 1 を参照して、部品実装システム 1 の構成を説明する。部品実装システム 1 は、基板に部品を接合させる材料を管理、保管する機能と、基板に部品を実装して実装基板を生産する機能を有している。部品実装システム 1 は、管理コンピュータ 2、生産計画装置 3、保管エリア 4、部品実装ライン 5 を主体として構成され、これらの各部は通信ネットワーク 6 によって接続されている。管理コンピュータ 2 は、部品実装システム 1 にて使用される材料の管理、実装基板の生産管理などを行う。生産計画装置 3 は、部品実装システム 1 において生産される基板に部品を実装した実装基板の基板種、生産枚数、生産時期などを含む生産計画情報を作成する。

【0012】

保管エリア 4 には、通信ネットワーク 6 に接続されている複数（ここでは 2 台）の材料保管庫 7 が設置されている。材料保管庫 7 は、基板に部品を接合させるクリーム半田や接着剤などの材料を収容した収容体を保管する。部品実装ライン 5 は、ライン管理装置 8、印刷機 M 1、実装機 M 2、M 3 を備えており、各装置は通信ネットワーク 6 を介して管理コンピュータ 2 に接続されている。印刷機 M 1 は、印刷作業部によって上流側から搬入された基板にマスクを介してクリーム半田（材料）を印刷するはんだ印刷作業を実行する。

【0013】

実装機 M 2、M 3 は、印刷機 M 1 によりクリーム半田が印刷された基板に、部品実装作業部によって部品を実装する部品実装作業を実行して実装基板を生産する。また実装機 M 2、M 3 は、接着剤塗布装置を備えており、実装する部品の部品種に応じて、基板に接着剤（材料）を塗布した後に部品を実装する。なお、接着剤塗布装置は、実装機 M 2、M 3 に内蔵させずに、単体の接着剤塗布装置として実装機 M 2、M 3 の上流側に配設してもよい。ライン管理装置 8 は、部品実装ライン 5 の各装置間の作業を管理する他、実装基板の生産開始時刻、印刷機 M 1 のクリーム半田、実装機 M 2、M 3 の接着剤など材料の残量、実装機 M 2、M 3 の部品供給装置が供給している部品の部品残数などの情報を収集する。

【0014】

なお、部品実装ライン 5 が備える実装機 M 2、M 3 は 2 台である必要はなく、1 台でも 3 台以上であってもよい。また、部品実装システム 1 が備える部品実装ライン 5 は、一つである必要はなく、部品実装システム 1 が複数の部品実装ライン 5 を備える構成でもよい。部品実装システム 1 が複数の部品実装ライン 5 を備えている場合、部品実装ライン 5 毎にライン管理装置 8 を配置しても、複数の部品実装ライン 5 に共通の 1 台のライン管理装置 8 を配置してもよい。すなわち、ライン管理装置 8 が収集する情報が、各部品実装ライン 5 の各装置を特定する情報に紐付けられて記憶されればよい。

【0015】

ここで図 2 を参照して、材料保管庫 7 が保管する、基板に部品を接合させる材料（クリ

10

20

30

40

50

ーム半田、接着剤)を収容した収容体の例として、クリーム半田Pを収容した半田ポット13について説明する。半田ポット13は、筒状で有底の本体部13aの内部にクリーム半田Pを収容し、蓋13bで本体部13aの上部を閉じる構成をしている。蓋13bの上面には、バーコードや2次元コードなどの識別コードCが貼付されている。識別コードCには、半田ポット13や収容されるクリーム半田Pを特定する情報などが記録されている。なお、識別コードCは、本体部13aの側面、または底面に貼付するようにしてもよい。

【0016】

図1において、保管エリア4、部品実装ライン5などで各種作業を行う作業者は、携帯端末9を携帯している。携帯端末9は、管理コンピュータ2と無線で通信して情報の授受を行う端末側通信部10、表示機能と入力機能を有するタッチパネル11、コードリーダ12を備えている。携帯端末9は、管理コンピュータ2から受信した各種情報を表示処理してタッチパネル11に表示する。コードリーダ12は、半田ポット13に貼付された識別コードC(図2参照)をスキャンして、識別コードCに記録された各種情報を認識する。携帯端末9は、タッチパネル11から入力された各種情報の他、コードリーダ12によって認識された半田ポット13の情報などを管理コンピュータ2に送信する。

10

【0017】

次に図3を参照して、材料保管庫7の構成について説明する。材料保管庫7は、基板に部品を接合させる材料(クリーム半田P、接着剤など)を収容した収容体(半田ポット13)を複数保管する。以下、半田ポット13を保管する材料保管庫7を例に説明する。材料保管庫7の前面には、出入口14、タッチパネル15が配設されている。半田ポット13(収容体)は、出入口14より材料保管庫7に入庫される。タッチパネル15は表示機能と入力機能を有し、材料保管庫7が保管する半田ポット13の情報などが表示される他、作業者によって材料保管庫7に対する指示などが入力される。

20

【0018】

材料保管庫7は、内部に低温保管部16、常温保管部17、攪拌部18、移送手段19、計量部20を備えている。低温保管部16は、半田ポット13(収容体)を低温で保管する複数の低温保管棚16a(ここでは9箇所)を備えている。常温保管部17は、半田ポット13(収容体)を低温保管部16より高い室温(常温)などの温度で保管する複数の常温保管棚17a(ここでは6箇所)を備えている。低温保管部16の温度と常温保管部17の温度は、保管する半田ポット13が収容するクリーム半田P(材料)の仕様に依りて適宜設定される。

30

【0019】

図3において、攪拌部18は、半田ポット13(収容体)に収容されているクリーム半田P(材料)を攪拌させる。例えば攪拌部18は、半田ポット13を保持して回転させて遠心力を発生させて、半田ポット13内でクリーム半田Pを攪拌させる。攪拌部18においてクリーム半田P(材料)を攪拌させる攪拌時間 T_m 、および攪拌させる強さは、半田ポット13が収容するクリーム半田P(材料)の仕様に依りて適宜設定される。

【0020】

移送手段19は、半田ポット13を保持する移送ヘッド19a、移動ヘッド移動機構(図示省略)を備えている。移動ヘッド移動機構は、移送ヘッド19aを水平面内で直交するX方向とY方向、および水平面に直交するZ方向に移動させる。移送手段19は、移動ヘッド移動機構により移送ヘッド19aを移動させることにより、半田ポット13(収容体)を出入口14、低温保管棚16a(低温保管部16)、常温保管棚17a(常温保管部17)、攪拌部18の間で移送する。

40

【0021】

図3において、出入口14より材料保管庫7に入庫させた半田ポット13を載置させる台の上面には、半田ポット13(収容体)の重量を計量する計量部20が配設されている。計量部20は、半田ポット13が出入口14より入庫した際に、半田ポット13の重量を計量する。

50

【 0 0 2 2 】

移送ヘッド 19 a の半田ポット 13 に貼付された識別コード C に対向する位置には、識別コード C に記録された各種情報を認識するコードリーダ 21 が備えられている。コードリーダ 21 は、半田ポット 13 が入庫される際、又は出庫される際に、識別コード C に記録された各種情報を認識する。すなわち、コードリーダ 21 は、半田ポット 13 (収容体) に示された (貼付された) 識別コード C (収容体の識別情報) を認識する認識手段となる。なお、コードリーダ 21 が配設される位置は、半田ポット 13 に示された識別コード C の位置に対応して自由に変更することができる。

【 0 0 2 3 】

次に図 4 を参照して、部品実装システム 1 の制御系の構成について説明する。生産計画装置 3 は、生産制御部 31、生産記憶部 32、通信部 33 を備えている。通信部 33 は通信インターフェースであり、通信ネットワーク 6 を介して管理コンピュータ 2 との間で信号、情報の授受を行う。生産制御部 31 は CPU 機能を備える演算装置であり、生産計画作成部 31 a などの内部処理部を有している。生産記憶部 32 は記憶装置であり、生産計画情報 I p a などを記憶する。

10

【 0 0 2 4 】

生産計画作成部 31 a は、生産記憶部 32 が記憶する各種情報、通信ネットワーク 6 に接続されるデータベース (図示省略) から取得した各種情報に基づいて、部品実装ライン 5 において生産される実装基板の基板種、生産枚数、実装基板の生産に使用される材料 (クリーム半田 P、接着剤など) の材料種を含む生産計画情報 I p a を生成して生産記憶部 32 に記憶する。なお、実装基板の生産に使用される材料種は予め作業者が設定しても、対象の実装基板の生産に使用された実績に基づいて設定してもよい。また、過去に生産に使用された材料種にチキソ比等の特性が合致もしくは類似する材料種を、実装基板の生産に使用される材料種として設定してもよい。また、生産される実装基板に使用される材料情報を含んでいれば生産計画情報 I p a という用語には限定されない。

20

【 0 0 2 5 】

図 4 において、ライン管理装置 8 は、ライン制御部 41、ライン記憶部 42、通信部 43 を備えている。通信部 43 は通信インターフェースであり、通信ネットワーク 6 を介して管理コンピュータ 2 との間で信号、情報の授受を行う。ライン制御部 41 は CPU 機能を備える演算装置であり、ライン情報収集部 41 a などの内部処理部を有している。ライン記憶部 42 は記憶装置であり、生産状況情報 I l a などを記憶する。ライン情報収集部 41 a は、部品実装ライン 5 における実装基板の生産開始時刻、実装基板を生産する生産設備 (印刷機 M1、実装機 M2, M3) で用いられている材料 (クリーム半田 P、接着剤) の残量、または実装基板の生産枚数 (印刷枚数、実装枚数) などを収集して生産状況情報 I l a としてライン記憶部 42 に記憶する。生産状況情報 I l a は、ライン情報収集部 41 a によって逐次更新される。

30

【 0 0 2 6 】

図 4 において、管理コンピュータ 2 は、管理制御部 51、管理記憶部 52、入力部 53、表示部 54、通信部 55、無線通信部 56 を備えている。入力部 53 は、キーボード、タッチパネル、マウスなどの入力装置であり、操作コマンドやデータ入力時などに用いられる。表示部 54 は液晶パネルなどの表示装置であり、入力部 53 による操作のための操作画面などの各種画面の他、各種情報を表示する。通信部 55 は通信インターフェースであり、通信ネットワーク 6 を介して生産計画装置 3、材料保管庫 7、ライン管理装置 8 との間で信号、情報の授受を行う。無線通信部 56 は、携帯端末 9 と無線で通信して情報の授受を行う。

40

【 0 0 2 7 】

管理制御部 51 は CPU 機能を備える演算装置であり、生産計画取得部 51 a、生産状況取得部 51 b、材料状況取得部 51 c、材料準備指示部 51 d、完了時刻算出部 51 e などの内部処理部を有している。管理記憶部 52 は記憶装置であり、生産計画情報 I p b、生産状況情報 I l b、材料状況情報 I s b、材料規格情報 I f a、準備指示情報 P e a

50

、準備完了時刻 T_r 、半田消費速度 R_c などを記憶する。

【0028】

図4において、生産計画取得部51aは、生産計画装置3から生産計画情報 I_{pa} を取得して、生産計画情報 I_{pb} として管理記憶部52に記憶させる。生産状況取得部51bは、ライン管理装置8から生産状況情報 I_{la} を取得して、生産状況情報 I_{lb} として管理記憶部52に記憶させる。材料状況取得部51cは、材料保管庫7から保管されている材料(クリーム半田P、接着剤)の材料状況情報 I_{sa} を取得して、材料状況情報 I_{sb} として管理記憶部52に記憶させる。

【0029】

ここで図7を参照して、半田ポット13を保管する材料保管庫7の材料状況情報 I_{sb} (I_{sa})の一例について説明する。この例では、材料状況情報 I_{sb} として、「ポット番号」欄81に半田ポット13を特定するポット番号、「材料種」欄82に半田ポット13に収容されるクリーム半田Pの材料種、「半田重量」欄83に半田ポット13に収容されているクリーム半田Pの重量、「保管状態」欄84に半田ポット13の保管状態、「常温放置経過時間」欄85に半田ポット13が常温保管部17に移送されてから現在までの経過時間である常温放置経過時間 T_{he} (図6参照)、「材料保管時間」欄86に半田ポット13が材料保管庫7に入庫して(低温保管部16に移送されて)から現在までの経過時間である材料保管時間 T_{se} (図6参照)が含まれている。

10

【0030】

「保管状態」欄84の保管状態は、材料保管庫7における半田ポット13(収容体)の保管状態であり、半田ポット13が低温保管部16にある「低温保管」、常温保管部17にある「常温保管」、攪拌部18にあるが攪拌前である「攪拌前」、攪拌中である「攪拌中」、攪拌後である「攪拌後」、出入口14にある「出入口」などが記憶される。

20

【0031】

図4において、材料規格情報 I_{fa} には、低温保管時の低温保管温度、常温保管時の常温保管温度、クリーム半田Pを低温保管から常温保管に移してから攪拌するまで放置する推奨時間である常温放置時間 T_h (図6参照)、クリーム半田Pを攪拌部18によって攪拌させる推奨時間である攪拌時間 T_m (図6参照)などがクリーム半田Pの材料種毎に記憶されている。

【0032】

材料準備指示部51dは、生産計画情報 I_{pb} と材料状況情報 I_{sb} に基づいて、材料保管庫7より取り出す半田ポット13(収容体)の準備指示を作成し、準備指示情報 P_ea として管理記憶部52に記憶させる。また、材料準備指示部51dは、作成した準備指示情報(準備指示)を材料保管庫7および携帯端末9に送信させる。より具体的には、材料準備指示部51dは、取り出す半田ポット13(収容体)の保管状態が低温保管である場合、半田ポット13を低温保管から常温保管に移す(低温保管部16から常温保管部17に移送する)ように指示する。

30

【0033】

また材料準備指示部51dは、取り出す半田ポット13(収容体)の常温放置経過時間 T_{he} が所定の常温放置時間 T_h を経過している場合に、半田ポット13を攪拌する(常温保管部17から攪拌部18に移送して、攪拌部18によって攪拌時間 T_m だけ攪拌する)ように指示する。また材料準備指示部51dは、材料保管庫7に保管されている複数の半田ポット13(収容体)のうち、材料保管時間 T_{se} が長い半田ポット13を優先して取り出すように指示する。

40

【0034】

なお、材料状況情報 I_{sa} (I_{sb})に半田ポット13の入庫時間を記憶させて、材料準備指示部51dは入庫時間が古い半田ポット13を優先して取り出すように指示するようにしてもよい。また、材料準備指示部51dは、材料保管庫7に保管されている複数の半田ポット13のうち、半田重量が軽い半田ポット13を優先して取り出すように指示するようにしてもよい。また、材料準備指示部51dは、材料の一部が使用された半田ポッ

50

ト 1 3 を未使用の半田ポット 1 3 より優先して取り出すように指示するようにしてもよい。半田ポット 1 3 の使用、未使用は、例えば、材料状況情報 I s a (I s b) に記憶される当該半田ポット 1 3 の入庫、出庫の履歴より判断する。

【 0 0 3 5 】

ここで図 8 を参照して、準備指示情報 P e a の第 1 実施例（以下、「第 1 準備指示情報 P e a 1」と称す。）の一例について説明する。この例では、第 1 準備指示情報 P e a 1 として、「ポット番号」欄 9 1 にポット番号、「作業内容」欄 9 2 に材料保管庫 7 における作業内容が含まれている。ここでは、材料保管庫 7 に保管されている半田ポット 1 3（図 7 参照）のうち、ポット番号が A 0 0 1、B 0 0 1、A 0 0 2 の半田ポット 1 3 が取り出される（出庫させる）。なお、材料準備指示部 5 1 d は、低温保管されている材料種が 10

【 0 0 3 6 】

材料準備指示部 5 1 d は、取得された材料状況情報 I s b に含まれる保管状態に基づいて、作業対象の半田ポット 1 3 が作業可能な状態になると準備指示を送信させる。より具体的には、まず材料準備指示部 5 1 d は、保管状態が攪拌中である半田ポット 1 3（A 0 0 1）（図 7 参照）の攪拌作業が終了すると（保管状態が攪拌後になると）、材料準備指示部 5 1 d は、半田ポット 1 3（A 0 0 1）を「出入口に移送」させる作業内容の準備指示を送信させる（図 8 参照）。次いで材料準備指示部 5 1 d は、保管状態が常温保管で常 20

【 0 0 3 7 】

次いで半田ポット 1 3（B 0 0 1）が攪拌部 1 8 に移送されると（保管状態が攪拌前になると）、「攪拌実行」させる作業内容の準備指示を送信させる（図 8 参照）。次いで半田ポット 1 3（B 0 0 1）の攪拌作業が終了すると（保管状態が攪拌後になると）、材料準備指示部 5 1 d は、半田ポット 1 3（B 0 0 1）を「出入口に移送」させる作業内容の準備指示を送信させる（図 8 参照）。次いで保管状態が低温保管である半田ポット 1 3（A 0 0 2）（図 7 参照）を、「常温保管部に移送」させる作業内容の準備指示を送信させ 30

【 0 0 3 8 】

図 4 において、完了時刻算出部 5 1 e は、生産状況情報 I 1 b に含まれる生産開始時刻、材料の残量、または生産枚数（印刷枚数）に基づいて、材料保管庫 7 より半田ポット 1 3（収容体）を取り出す準備を完了させる準備完了時刻 T r（図 6 参照）を算出する。より具体的には、完了時刻算出部 5 1 e は、部品実装ライン 5 の印刷機 M 1 で用いられているクリーム半田 P の残量（又は実装機 M 2、M 3 で用いられている接着剤の残量）と、管理記憶部 5 2 に記憶されている半田消費速度 R c（又は接着剤消費速度）に基づいて、補給用のクリーム半田 P（又は接着剤）の準備を完了させる準備完了時刻 T r を算出する。 40

【 0 0 3 9 】

半田消費速度 R c は、単位時間あたり又は実装基板の 1 枚あたりのクリーム半田 P の消費量であり、過去の生産実績やマスクの開口面積、マスクの厚さに基づいて求められる。すなわち、完了時刻算出部 5 1 e は、生産される実装基板の生産枚数と生産される実装基板の 1 枚あたりに消費される材料の消費量（半田消費速度 R c）に基づいて、材料保管庫 7 より収容体（半田ポット 1 3）を取り出す準備を完了させる準備完了時刻 T r を算出する準備完了時刻算出部となる。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

または、完了時刻算出部 5 1 e は、過去の生産実績により半田ポット 1 3 を印刷機 M 1 にセット、または半田ポット 1 3 が収容するクリーム半田 P を印刷機 M 1 に補給してから消費され尽くすまでの消費時間が分かっている場合は、生産開始時間と消費時間に基づいて、準備完了時刻 T r を算出する。算出された準備完了時刻 T r は、管理記憶部 5 2 に記憶される。準備完了時刻 T r が算出される場合、材料準備指示部 5 1 d は、取り出す半田ポット 1 3 (収容体) の準備が準備完了時刻 T r の前に完了するように指示するようにしてもよい。

【0041】

ここで図 9 を参照して、準備指示情報 P e a の第 2 実施例 (以下、「第 2 準備指示情報 P e a 2」と称す。) の一例について説明する。この例では、第 2 準備指示情報 P e a 1 として、「ポット番号」欄 1 0 1 にポット番号、「準備完了時刻」欄 1 0 2 に準備完了時刻 T r が含まれている。例えば、ポット番号が「A 0 0 1」の半田ポット 1 3 (A 0 0 1) の準備指示は、準備完了時刻 T r である「2 0 1 7 / 0 2 / 2 0 1 0 : 1 5」までに取り出し準備が完了するように作成されている。

10

【0042】

上記のように、本実施の形態の管理コンピュータ 2 は、生産計画情報 I p a (I p b) を取得する生産計画取得部 5 1 a と、材料状況情報 I s a (I s b) を取得する材料状況取得部 5 1 c と、生産計画情報 I p b と材料状況情報 I s b を記憶する管理記憶部 5 2 と、生産計画情報 I p b と材料状況情報 I s b に基づいて、材料保管庫 7 より取り出す半田ポット 1 3 (収容体) の準備指示を作成して送信させる材料準備指示部 5 1 d とを備える、材料管理装置となる。これによって、基板に部品を接合させる材料 (クリーム半田 P、接着剤) の準備作業を考慮して効率的に材料を管理することができる。

20

【0043】

図 4 において、材料保管庫 7 は、保管庫制御部 6 1、保管庫記憶部 6 2、タッチパネル 1 5、低温保管部 1 6、常温保管部 1 7、攪拌部 1 8、移送手段 1 9、計量部 2 0、コードリーダー 2 1、通信部 6 3 を備えている。通信部 6 3 は通信インターフェースであり、通信ネットワーク 6 を介して管理コンピュータ 2 との間で信号、情報の授受を行う。保管庫制御部 6 1 は C P U 機能を備える演算装置であり、準備指示取得部 6 1 a、移送制御部 6 1 b、更新部 6 1 c、作業手順作成部 6 1 d などの内部処理部を有している。

【0044】

保管庫記憶部 6 2 は記憶装置であり、材料状況情報 I s a、準備指示情報 P e b、材料識別情報 I i、材料規格情報 I f b、作業手順情報 P r などを記憶する。材料状況情報 I s a には、収容体 (半田ポット 1 3) が入庫してからの経過時間である材料保管時間 T s e など、材料保管庫 7 が保管している材料 (クリーム半田 P、接着剤) の状況が記憶されている (図 7 参照)。

30

【0045】

材料規格情報 I f b には、低温保管時の低温保管温度、常温保管時の常温保管温度、クリーム半田 P を低温保管から常温保管に移してから攪拌するまで放置する推奨時間である常温放置時間 T h (図 6 参照)、クリーム半田 P を攪拌部 1 8 によって攪拌させる推奨時間である攪拌時間 T m (図 6 参照) などがクリーム半田 P の材料種毎に記憶されている。すなわち、保管庫記憶部 6 2 には、収容体 (半田ポット 1 3) を常温保管部 1 7 に放置させる常温放置時間 T h、前記攪拌部において前記材料を攪拌させる攪拌時間が記憶されている。

40

【0046】

図 4 において、準備指示取得部 6 1 a は、管理コンピュータ 2 から準備指示情報 P e a (第 1 準備指示情報 P e a 1、又は第 2 準備指示情報 P e a 2) を取得して、準備指示情報 P e b (第 1 準備指示情報 P e b 1、又は第 2 準備指示情報 P e b 2) (図 8、又は図 9 参照) として保管庫記憶部 6 2 に記憶させる。すなわち、準備指示取得部 6 1 a は、準備する材料の材料種と準備作業の内容を含む準備指示を取得する。第 2 準備指示情報 P e b 2 の準備指示には、保管している半田ポット 1 3 (収容体) を出庫させる準備を完了さ

50

せる準備完了時刻 T_r が含まれている。

【0047】

移送制御部 61b は、準備指示情報 P_{eb} に含まれる準備指示および材料状況情報 I_{sa} に基づいて、移送手段 19 を制御する制御部である。より具体的には、移送制御部 61b (制御部) は、第 1 準備指示情報 P_{eb1} に含まれる準備指示 (作業内容) に従って、半田ポット 13 (収容体) を、出入口 14、低温保管部 16、常温保管部 17、攪拌部 18 のいずれかに移送させる。移送制御部 61b は、半田ポット 13 を攪拌部 18 に移送させる際には、半田ポット 13 (収容体) が常温保管部 17 に少なくとも常温放置時間 T_h は放置されるように移送手段 19 を制御する。

【0048】

また、移送制御部 61b (制御部) は、低温保管部 16 または常温保管部 17 に保管されている複数の半田ポット 13 (収容体) のうち材料保管時間 T_{se} が長い半田ポット 13 を優先して移送させるように移送手段 19 を制御する。これによって、材料保管時間 T_{se} が長くて使用期限までの時間が短いクリーム半田 P を優先的に出庫させることができる。なお、材料状況情報 I_{sa} に使用期限を記憶させ、移送制御部 61b は、使用期限までの時間が短い半田ポット 13 (クリーム半田 P) を優先して移送させるように移送手段 19 を制御するようにしてもよい。

【0049】

図 4 において、攪拌部 18 は、移送された半田ポット 13 (収容体) に収容されているクリーム半田 P (材料) を攪拌時間 T_m だけ攪拌させる。更新部 61c は、半田ポット 13 (収容体) が移送されると材料状況情報 I_{sa} の保管状態 (図 7 参照) を更新させる。また更新部 61c は、攪拌部 18 がクリーム半田 P (材料) を攪拌させると材料状況情報 I_{sa} の保管状態 (図 7 参照) を更新させる。

【0050】

計量部 20 は、半田ポット 13 (収容体) の重量を計量し、更新部 61c は、計量された半田ポット 13 の重量に基づいて材料状況情報 I_{sa} の半田重量 (図 7 参照) を更新させる。この例では、材料状況情報 I_{sa} の半田重量には、計量された半田ポット 13 の重量から空の半田ポット 13 の重量を引いて得られる半田ポット 13 に収容されるクリーム半田 P (材料) の重量が記録されている。また、材料保管庫 7 から出庫された半田ポット 13 が再入庫した場合、更新部 61c は、更新前 (出庫時) の半田重量と更新後 (入庫時) の半田重量との差分を使用された半田重量として算出して材料状況情報 I_{sa} に記憶させる。使用された半田重量は、次の生産のための半田消費速度 R_c の予測に用いられる。

【0051】

図 4 において、コードリーダー 21 は、半田ポット 13 (収容体) に示された半田ポット 13 の識別コード C (識別情報) を認識する認識手段であり、更新部 61c は、認識された半田ポット 13 の識別情報に基づいて材料状況情報 I_{sa} のポット番号、材料種 (図 7 参照) などを更新させる。作業手順作成部 61d は、第 2 準備指示情報 P_{eb2} の作業指示に含まれる準備完了時刻 T_r 、材料規格情報 I_{fb} に含まれる常温放置時間 T_h 、攪拌時間 T_m に基づいて、作業対象の半田ポット 13 (収容体) に対する作業内容と作業開始時刻が含まれる作業手順情報 P_r を作成し、管理記憶部 52 に記憶させる。

【0052】

ここで図 10 を参照して、作業手順情報 P_r の一例について説明する。この例では、作業手順情報 P_r として、「ポット番号」欄 111 にポット番号、「作業開始時刻」欄 112 に各作業を開始する作業開始時刻、「作業内容」欄 113 に作業内容が含まれている。作業手順作成部 61d は、出庫させる半田ポット 13 が準備完了時刻 T_r に出庫できる (出入口 14 に移送できる状態になる) ように、各作業の作業開始時刻を作成する。

【0053】

例えば、ポット番号が A002 の半田ポット 13 (A002) は、準備完了時刻 T_r である「2017/02/20 19:30」(図 9 参照) までに準備を完了 (攪拌作業が

10

20

30

40

50

終了)するように、「2017/02/20 18:00」に「常温保管部に移送」を開始し、常温保管部17に常温放置時間Th(ここでは1時間とする)放置した後、「2017/02/20 19:05」に「攪拌部に移送」を開始し、「2017/02/20 19:15」に「攪拌実行」を開始するように作業手順が指示されている。

【0054】

この作業手順に従い、移送制御部61bが移送手段19を制御し、攪拌部18が攪拌時間Tm(ここでは15分とする)だけ攪拌すると、準備完了時刻Trに準備が完了する。すなわち、作業手順情報Prに基づいて、移送制御部61b(制御部)は、準備完了時刻Trまでに、常温保管部17において半田ポット13(収容体)が少なくとも常温放置時間Thは放置され、攪拌部18において半田ポット13に収容されるクリーム半田P(材料)が攪拌時間Tmだけ攪拌されるように移送手段19を制御する。

10

【0055】

なお、管理コンピュータ2が、材料保管庫7が備える作業手順作成部61dと同様の機能を管理制御部51が内部処理部として備え、管理コンピュータ2が作業手順情報Prを作成して材料保管庫7に作業手順として送信するようにしてもよい。

【0056】

上記のように、本実施の形態の材料保管庫7は、準備指示(準備指示情報Pea(Peb))を取得する準備指示取得部61aと、材料状況情報Isaを記憶する保管庫記憶部62と、出入口14と、低温保管部16と、常温保管部17と、移送手段19と、準備指示および材料状況情報Isaに基づいて、移送手段を制御する移送制御部61bと、材料状況情報Isaを更新させる更新部61cとを備え、基板に部品を接合させる材料(クリーム半田P、接着剤)を収容した収容体(半田ポット13)を保管している。これによって、材料の準備作業を考慮して効率的に材料を保管することができる。

20

【0057】

なお、材料保管庫7は、管理コンピュータ2が備える生産計画取得部51a、生産状況取得部51b、完了時刻算出部51eと同様の機能を保管庫制御部61が内部処理部として備え、管理記憶部52が記憶する生産計画情報Ipb、生産状況情報Ilbを保管庫記憶部62が記憶する構成でもよい。

【0058】

すなわち、材料保管庫7は、基板に部品を実装した実装基板の基板種を含む生産計画情報、生産開始時刻または材料の残量を含む生産状況取得部から、保管している収容体(半田ポット13)を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻Trを算出する準備完了時刻算出部を備えてもよい。その場合、移送制御部61b(制御部)は、準備完了時刻Trまでに、常温保管部17において収容体が少なくとも常温放置時間Thは放置され、攪拌部18において収容体に収容される材料(クリーム半田P)が攪拌時間Tmだけ攪拌されるように19移送手段を制御する。

30

【0059】

次に図5を参照して、携帯端末9の制御系の構成について説明する。携帯端末9は、端末制御部71、端末記憶部72、端末側通信部10、タッチパネル11、コードリーダー12を備えている。端末側通信部10は、無線通信によって管理コンピュータ2との間で情報の授受を行う。端末制御部71はCPU機能を備える演算装置であり、指示取得部71a、表示処理部71bなどの内部処理部を有している。端末記憶部72は記憶装置であり、準備指示情報Pecなどを記憶する。指示取得部71aは、管理コンピュータ2から準備指示情報Pea(第1準備指示情報Pea1、又は第2準備指示情報Pea2)を取得して、準備指示情報Pec(第1準備指示情報Pec1、又は第2準備指示情報Pec2)(図8、又は図9参照)として端末記憶部72に記憶させる。

40

【0060】

表示処理部71bは、準備指示情報Pec、コードリーダー12により認識された収容体(半田ポット13)の各種情報に基づいて、作業者が収容体を材料保管庫7に出入庫させるための画面表示を作成してタッチパネル11に表示させる。例えば、入庫処理の場合、

50

表示処理部 7 1 b は、作業者が運搬して材料保管庫 7 の出入口 1 4 に挿入する収容体を特定する情報を作業順番に従って表示する。また、出庫処理の場合、表示処理部 7 1 b は、作業者が材料保管庫 7 の出入口 1 4 から取り出す収容体を特定する情報と、その収容体を使用する印刷機 M 1、実装機 M 2, M 3 を特定する情報を作業順番に従って表示する。

【 0 0 6 1 】

次に図 1 1 のフローに沿って、管理コンピュータ 2 (材料管理装置) による材料準備方法について説明する。まず、生産計画取得部 5 1 a は、実装基板の生産に使用されるクリーム半田 P (材料) の材料種を含む生産計画情報 I p a (I p b) を取得する (S T 1 : 生産計画取得工程)。次いで材料状況取得部 5 1 c は、材料保管庫 7 において保管されている材料の材料状況情報 I s a (I s b) を取得する (S T 2 : 材料状況取得工程)。次いで材料準備指示部 5 1 d は、生産計画情報 I p b と材料状況情報 I s b に基づいて、材料保管庫 7 より取り出す半田ポット 1 3 (収容体) の準備指示 (準備指示情報 P e a) を作成して送信させる (S T 3 : 材料準備指示工程)。これによって、基板 B に部品 D を接合させる材料の準備作業を考慮して効率的に材料を管理することができる。

10

【 0 0 6 2 】

次に図 1 2 のフローに沿って、材料保管庫 7 における第 1 の材料保管方法について説明する。材料保管庫 7 の出入口 1 4 に半田ポット 1 3 (収容体) が挿入されると、移送制御部 6 1 b は移送手段 1 9 を制御して、半田ポット 1 3 を出入口 1 4 から低温保管部 1 6 に移送させる (S T 1 1 : 低温保管部移送工程)。次いで準備指示取得部 6 1 a は、管理コンピュータ 2 より準備する材料の材料種と準備作業の内容を含む準備指示 (第 1 準備指示情報 P e a 1 (P e b 1)) (図 8 参照) を取得する (S T 1 2 : 第 1 の準備指示取得工程)。

20

【 0 0 6 3 】

移送制御部 6 1 b は準備指示の作業内容が「常温保管部に移送」の場合 (図 8 参照)、移送手段 1 9 を制御して、指示された半田ポット 1 3 (収容体) を低温保管部 1 6 から常温保管部 1 7 に移送させる (S T 1 3 : 第 1 の常温保管部移送工程)。また移送制御部 6 1 b は準備指示に基づいて、常温保管部 1 7 に移送された半田ポット 1 3 を常温放置時間 T h だけ放置させる (S T 1 4 : 第 1 の常温放置工程)。

【 0 0 6 4 】

また移送制御部 6 1 b は準備指示の作業内容が「攪拌部に移送」の場合 (図 8 参照)、移送手段 1 9 を制御して、半田ポット 1 3 を常温保管部 1 7 から攪拌部 1 8 に移送させる (S T 1 5 : 第 1 の攪拌部移送工程)。次いで攪拌部 1 8 は準備指示の作業内容が「攪拌実行」の場合 (図 8 参照)、攪拌部 1 8 に移送された半田ポット 1 3 に収容されるクリーム半田 P (材料) を攪拌時間 T m だけ攪拌させる (S T 1 6 : 第 1 の攪拌工程)。これによって、半田ポット 1 3 を出入口 1 4 に移送させて出庫させる準備が完了する。

30

【 0 0 6 5 】

このように、本実施の形態の材料保管庫 7 における第 1 の材料保管方法は、低温保管部移送工程 (S T 1 1) と、準備指示取得工程 (S T 1 2) と、第 1 の常温部移送工程 (S T 1 3) と、第 1 の常温放置工程 (S T 1 4) とを含んでいる。これによって、基板に部品を接合させる材料 (クリーム半田 P、接着剤) の準備作業を考慮して効率的に材料を保管することができる。

40

【 0 0 6 6 】

次に図 1 3 のフローに沿って、材料保管庫 7 における第 2 の材料保管方法について説明する。第 2 の材料保管方法は、管理コンピュータ 2 から取得する準備指示に準備完了時刻 T r が含まれているところが第 1 の材料保管方法と異なる。以下、同じ工程には同じ符号を付して重複する説明は省略する。まず、材料保管庫 7 の出入口 1 4 に半田ポット 1 3 (収容体) が挿入されると、低温保管移送工程 (S T 1 1) が実行されて、半田ポット 1 3 が低温保管部 1 6 に移送される。

【 0 0 6 7 】

次いで準備指示取得部 6 1 a は、管理コンピュータ 2 より保管している半田ポット 1 3

50

を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻 T_r を含む準備指示（第2準備指示情報 P_{ea2} (P_{eb2})）（図9参照）を取得する（ $ST21$ ：第2の準備指示取得工程）。次いで作業手順作成部61dは、準備完了時刻 T_r に基づいて、作業手順情報 P_r （図10参照）を作成する（ $ST22$ ：作業手順作成工程）。

【0068】

移送制御部61bは作業手順の作業内容が「常温保管部に移送」の場合（図10参照）、移送手段19を制御して、指示された半田ポット13（収容体）を低温保管部16から常温保管部17に移送させる（ $ST23$ ：第2の常温保管部移送工程）。また移送制御部61bは作業手順に基づいて、常温保管部17に移送された半田ポット13を常温放置時間 T_h だけ放置させる（ $ST24$ ：第2の常温放置工程）。

10

【0069】

また移送制御部61bは作業手順の作業内容が「攪拌部に移送」の場合（図10参照）、移送手段19を制御して、半田ポット13を常温保管部17から攪拌部18に移送させる（ $ST25$ ：第2の攪拌部移送工程）。次いで攪拌部18は作業手順の作業内容が「攪拌実行」の場合（図10参照）、攪拌部18に移送された半田ポット13に収容されるクリーム半田 P （材料）を攪拌時間 T_m だけ攪拌させる（ $ST26$ ：第2の攪拌工程）。これによって、準備完了時刻 T_r までに、半田ポット13を出入口14に移送させて出庫させる準備が完了する。

【0070】

このように、本実施の形態の材料保管庫7における第2の材料保管方法は、第2の準備指示取得工程（ $ST21$ ）において取得された準備指示（第2準備指示情報 P_{ea2} (P_{eb2})）には、保管している収容体を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻 T_r が含まれており、準備完了時刻 T_r までに、第2の常温放置工程（ $ST24$ ）、又は第2の攪拌工程（ $ST26$ ）を完了させている。これによって、基板に部品を接合させる材料（クリーム半田 P 、接着剤）の準備作業、準備完了時刻 T_r を考慮して効率的に材料を保管することができる。

20

【0071】

次に図14のフローに沿って、完了時刻算出部51eを備える材料保管庫7における第3の材料保管方法について説明する。第3の材料保管方法は、材料保管庫7において準備完了時刻 T_r を算出しているところが第2の材料保管方法と異なる。以下、同じ工程には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。まず、材料保管庫7の出入口14に半田ポット13（収容体）が挿入されると、低温保管移送工程（ $ST11$ ）が実行されて、半田ポット13が低温保管部16に移送される。

30

【0072】

次いで完了時刻算出部51eは、基板に部品を実装して生産される実装基板の基板種を含む生産計画情報 I_{pa} (I_{pb}) から、保管している半田ポット13を出庫させる準備を完了させる準備完了時刻 T_r を算出する（ $ST31$ ：準備完了時刻算出工程）。次いで準備完了時刻算出工程（ $ST31$ ）において算出された準備完了時刻 T_r に基づいて、作業手順作成工程（ $ST22$ ）が実行されて作業手順情報 P_r （図10）が作成される。

40

【0073】

次いで作成された作業手順に基づいて、第2の常温保管移送工程（ $ST23$ ）、第2の常温放置工程（ $ST24$ ）、第2の攪拌部移送工程（ $ST25$ ）、第2の攪拌工程（ $ST26$ ）が実行される。これによって、準備完了時刻 T_r までに、半田ポット13を出入口14に移送させて出庫させる準備が完了する。

【0074】

このように、本実施の形態の完了時刻算出部51eを備える材料保管庫7における第3の材料保管方法は、生産計画情報 I_{pa} (I_{pb}) から準備完了時刻 T_r を算出する準備完了時刻算出工程（ $ST31$ ）を含み、準備完了時刻 T_r までに、第2の常温放置工程（ $ST24$ ）、又は第2の攪拌工程（ $ST26$ ）を完了させている。これによって、基板に部品を接合させる材料（クリーム半田 P 、接着剤）の準備作業、準備完了時刻 T_r を考慮

50

して効率的に材料を保管することができる。

【0075】

以上、本発明の一実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0076】

上述では材料管理装置（管理コンピュータ2）は材料保管庫7に対して材料の準備指示をすることを例として説明したが、材料保管庫7ではなく作業者が所持する携帯端末9に対して材料の準備指示をしてもよい。携帯端末9に対して材料の準備指示をした場合、携帯端末9のタッチパネル11に表示された準備指示に沿って作業者は材料を準備する。そのため、作業経験の浅い作業者であっても容易に作業することができ作業性が向上する。

10

【0077】

また、材料保管庫7は常温保管部17を備えていなくてもよく、保管エリア4に材料保管庫7とは別途設けられた材料保管棚を設けてもよい。また、材料保管庫7は材料を攪拌する機能を有していなくてもよく、保管エリア4に材料保管庫7とは別途設けられた攪拌装置を設けてもよい。なお、常温保管部17または攪拌機能を材料保管庫7と別途設ける場合、材料保管棚または攪拌装置に移送させる前後に携帯端末9のコードリーダー12で識別コードCを認識することで、材料状況情報を更新させることができる。

【0078】

また、低温保管を必要としない接着剤等に関しては、低温保管部16に保管せずに常温保管部17に保管するようにしてもよい。また、湿度管理が必要な材料に関して、材料保管庫7に防湿保管部を設けて材料の保管をしてもよい。また、生産計画情報Ipb、常温保管部17の保管状況、または移送手段19の稼働状況に基づいて複数の材料に対して準備作業を同時におこなってもよい。また、割り込み生産等で生産計画情報Ipbの変更があった場合、生産計画情報Ipbの変更前に準備をしていた材料を生産計画情報Ipbの変更後の別の生産に準備できる場合はその材料を用いてもよい。

20

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明の材料保管庫および材料保管方法は、基板に部品を接合させる材料の供給前の準備作業を考慮して効率的に材料を保管することができるという効果を有し、部品を基板に実装する部品実装分野において有用である。

30

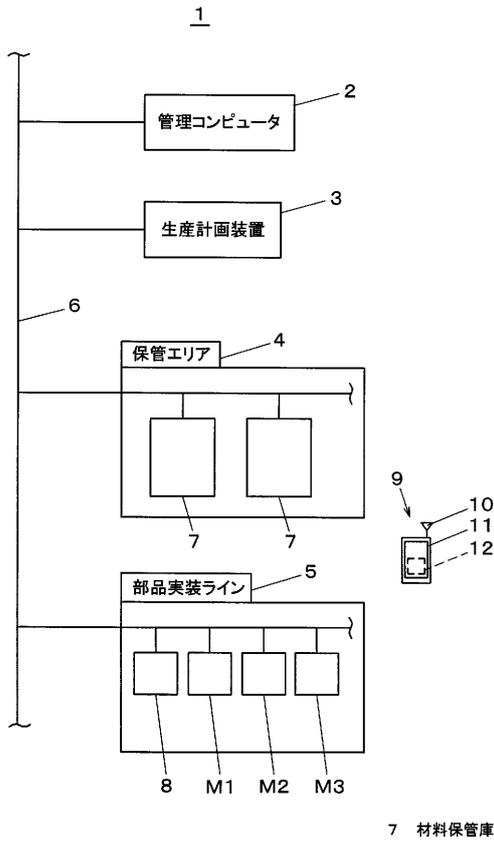
【符号の説明】

【0080】

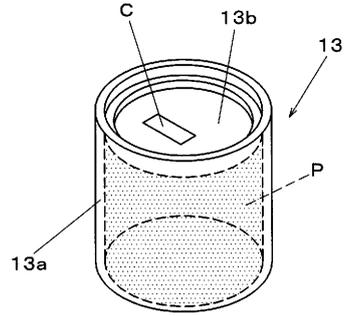
- 7 材料保管庫
- 13 半田ポット（収容体）
- 14 出入口
- 16 低温保管部
- 17 常温保管部
- 18 攪拌部
- 19 移送手段
- 20 計量部
- 21 コードリーダー（認識手段）
- P クリーム半田（材料）

40

【 図 1 】

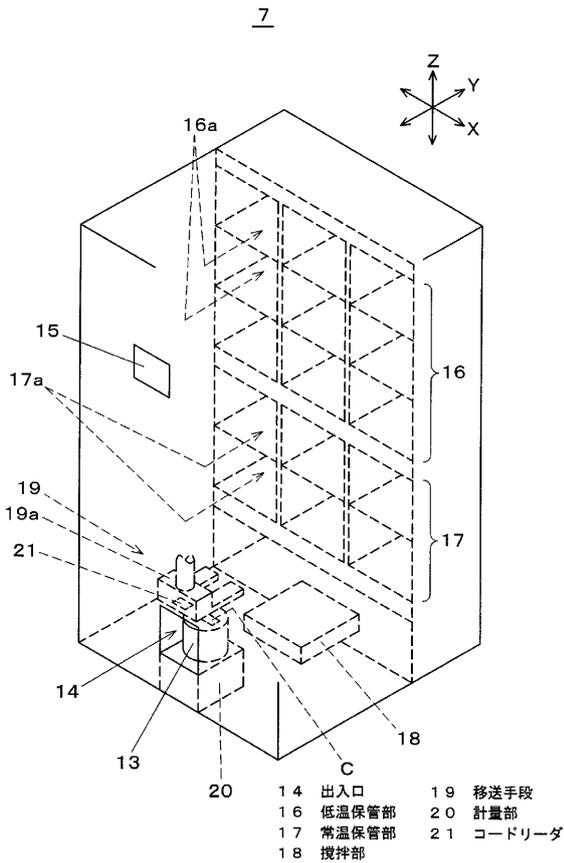


【 図 2 】

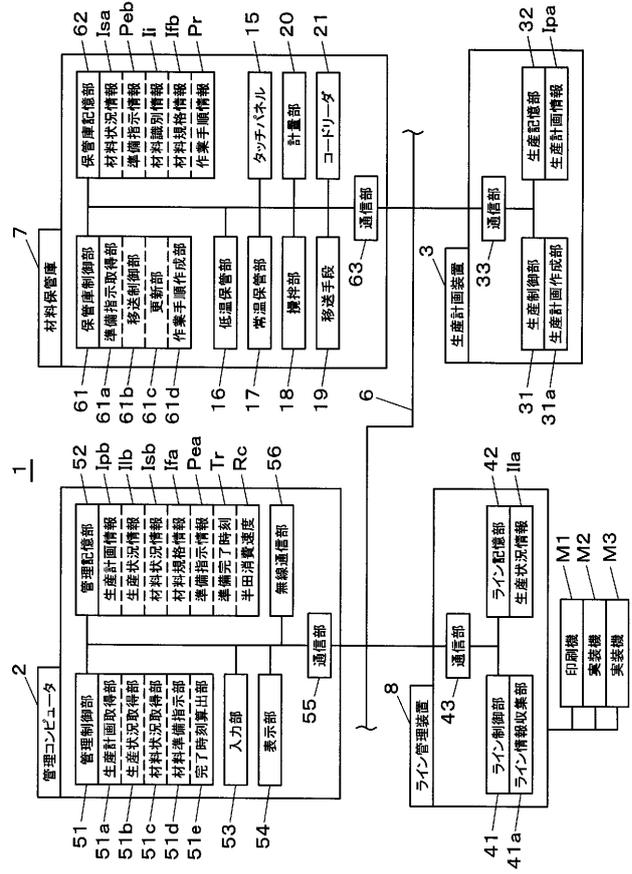


13 半田ポット
P クリーム半田

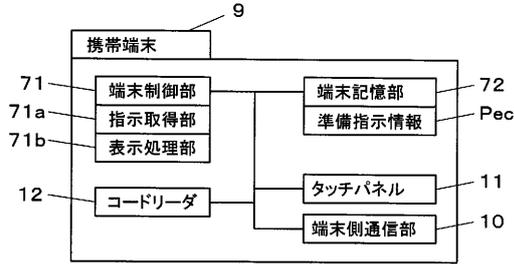
【 図 3 】



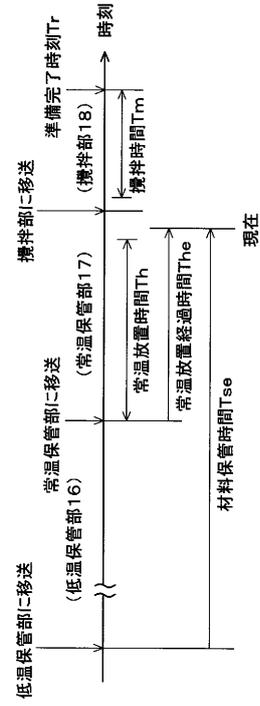
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

Isa (Isb)

材料状況情報			
ポット番号	材料種	保管重量	保管状態
A001	AAAA	200g	攪拌中
B001	BBBB	150g	常温保管
A002	AAAA	200g	低温保管
A003	AAAA	75g	低温保管
...

材料保管時間	常温放置経過時間	...
48時間	1時間	...
60時間
48時間
20時間

【 図 8 】

Pea1 (Peb1, Pec1)

準備指示情報(1)	
ポット番号	作業内容
A001	出入口に移送
B001	攪拌部に移送
B001	攪拌実行
B001	出入口に移送
A002	常温保管部に移送
...	...

【 図 9 】

準備指示情報(2) Pea2(Seb2、Pec2)

準備完了時刻
2017/02/20 10:15
2017/02/20 11:00
2017/02/20 19:30
2017/02/22 08:00
...

101 ↑ 102 ↑

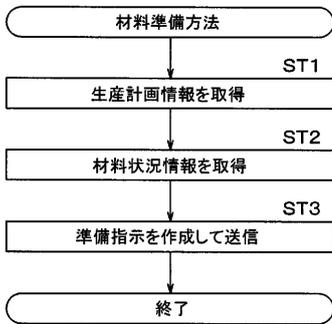
【 図 10 】

作業手順情報 Pr

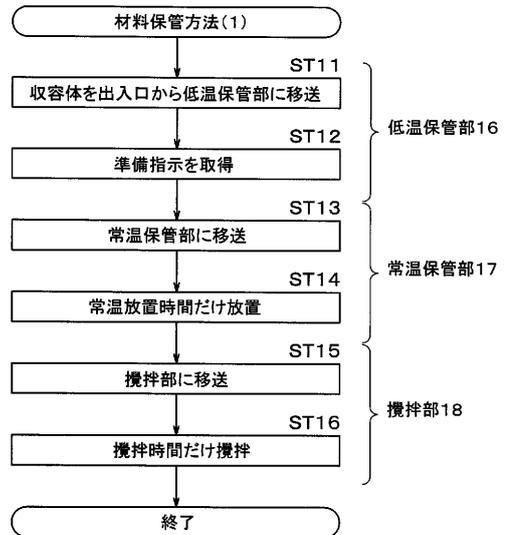
作業開始時刻	作業内容
2017/02/20 10:20	出入口に移送
2017/02/20 10:40	攪拌部に移送
2017/02/20 10:50	攪拌実行
2017/02/20 11:05	出入口に移送
2017/02/20 18:00	常温保管部に移送
2017/02/20 19:05	攪拌部に移送
2017/02/20 19:15	攪拌実行
...	...

111 ↑ 112 ↑ 113 ↑

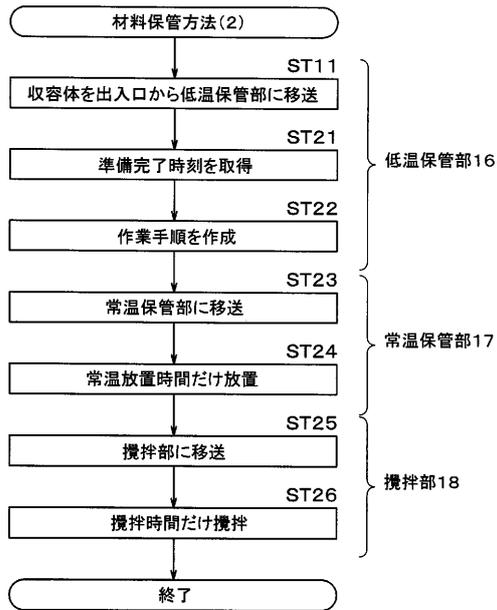
【 図 11 】



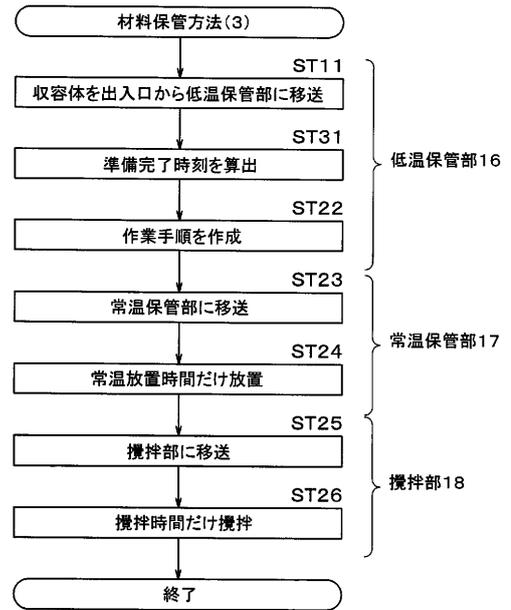
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 妹尾 亮

大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックスマートファクトリーソリューションズ株式会社内

Fターム(参考) 2C035 AA06 FD01 FD35

3F022 AA08 BB01 BB02 CC05 EE05 FF01 JJ20 KK20 PP03 PP04