

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003491 A1

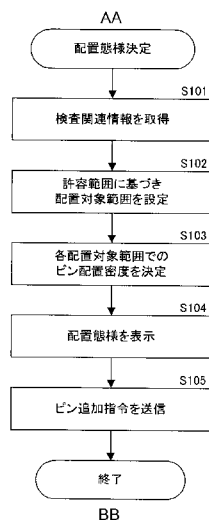
- (51) 国際特許分類:
H05K 3/34 (2006.01) *H05K 13/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024796
- (22) 国際出願日: 2018年6月29日(29.06.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 藤本 猛志 (FUJIMOTO, Takeshi); 〒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: 振角 正一, 外 (FURIKADO, Shoichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満5丁目1番19号 高木ビル4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, 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,

(54) Title: SUPPORT MEMBER PLACEMENT ASSISTANCE DEVICE, PRINTER, PRINTING SYSTEM, AND SUPPORT MEMBER PLACEMENT ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 支持部材配置支援装置、印刷機、印刷システム、支持部材配置支援方法

[図7]



S101 Acquisition of inspection-related information
S102 Setting of placement target range based on capacity range
S103 Determination of pin placement density in each placement target range
S104 Display of placement mode
S105 Transmission of pin addition command
AA Placement mode determination
BB End

(57) Abstract: Inspection-related information I related to print inspection for inspecting the quality of a solder D printed on a substrate B is acquired. Also, the placement mode of a backup pin P that supports the substrate B is calculated according to the inspection-related information I. As a result, when placing the backup pin P that supports the substrate B, it is possible to lighten the burden on the worker examining the placement mode of the backup pin P.

(57) 要約: 基板Bに印刷された半田Dの良否を検査する印刷検査に関する検査関連情報Iが取得される。そして、基板Bを支持するバックアップピンPの配置態様が、検査関連情報Iに応じて算出される。その結果、基板Bを支持するバックアップピンPを配置するに際して、バックアップピンPの配置態様を検討する作業者の負担を軽減することが可能となっている。

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)）

明 細 書

発明の名称：

支持部材配置支援装置、印刷機、印刷システム、支持部材配置支援方法

技術分野

[0001] この発明は、ペーストが印刷される基板を支持する支持部材を配置する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、マスクのパターンを介して、半田等のペーストを基板に印刷する印刷機では、基板を支持するために支持部材が用いられる。また、特許文献1では、基板に印刷された半田に部品が実装された基板を検査した結果、実装不良が連続した場合には、エラーを報知して、支持部材の配置を見直すように作業者に求める技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-038114号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記の技術は、エラーを報知するに過ぎないため、作業者は、支持部材の配置態様を自ら検討する必要があった。そのため、支持部材の配置に際して、作業者の負担が大きかった。

[0005] この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、基板を支持する支持部材を配置するに際して、作業者の負担を軽減することを可能とする技術の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る支持部材配置支援装置は、マスクのパターンを介して基板の印刷対象位置にペーストを印刷するペースト印刷により印刷対象位置に印刷

されたペーストの良否を判定する印刷検査に関連する検査関連情報を取得する取得部と、ペースト印刷の実行時に基板を支持する支持部材の配置態様を、検査関連情報に応じて算出する演算部とを備える。

[0007] 本発明に係る支持部材配置支援方法は、マスクのパターンを介して基板の印刷対象位置にペーストを印刷するペースト印刷により印刷対象位置に印刷されたペーストの良否を判定する印刷検査に関連する検査関連情報を取得する工程と、ペースト印刷の実行時に基板を支持する支持部材の配置態様を、検査関連情報に応じて算出する工程とを備える。

[0008] このように構成された本発明（支持部材配置支援装置、支持部材配置支援方法）は、基板に印刷されたペーストの良否を検査する印刷検査に関連する検査関連情報が取得される。そして、基板を支持する支持部材の配置態様が、検査関連情報に応じて算出される。その結果、基板を支持する支持部材を配置するに際して、支持部材の配置態様を検討する作業者の負担を軽減することが可能となっている。

[0009] また、印刷検査では、ペーストの状態を測定して得られる測定値の許容範囲が印刷対象位置に対して設定され、印刷対象位置に印刷されたペーストの測定値が許容範囲内であるか否かに基づきペーストの良否が判定され、取得部は、許容範囲を検査関連情報として取得するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、印刷検査で良否判定の基準として用いられる許容範囲に応じて、支持部材の配置態様を適切に算出することができる。

[0010] また、測定値は、平面視におけるペーストの面積、ペーストの基板からの高さおよびペーストの体積のうち少なくとも1つを含むように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、ペーストの面積、高さおよび体積のうちの少なくとも1つに応じて、支持部材の配置態様を適切に算出することができる。

[0011] また、演算部は、支持部材の配置対象範囲に含まれる印刷対象位置に対して設定された許容範囲が狭いほど、配置対象範囲に配置する単位面積あたり

の支持部材の個数が多くなるように、配置態様を算出するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、印刷検査で用いられる許容範囲が狭い印刷対象箇所が存在する範囲を、支持部材によりしっかりと支持することが可能となる。

[0012] また、配置対象範囲に配置する単位面積あたりの支持部材の個数に応じた表示を配置対象範囲に付して、配置態様を作業者に示すユーザインターフェースをさらに備えるように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、作業者は、支持部材の配置を検討するにあたり、ユーザインターフェースに示された配置態様を参照することができる。そのため、作業者の負担を軽減することが可能となっている。

[0013] また、取得部は、印刷検査が印刷対象位置に印刷されたペーストの良否を判定した判定結果を取得し、演算部は、判定結果が不良と示すペーストが印刷された印刷対象位置である不良印刷位置に応じて配置態様を算出するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、印刷検査においてペーストが不良と判定された印刷対象位置に応じて、支持部材の配置態様を適切に算出することができる。

[0014] また、演算部は、配置態様の算出において、不良印刷位置に支持部材を配置すると決定するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、ペーストが不良と印刷検査で判定された印刷対象位置に対して支持部材を追加して、以後のペースト印刷を実行することができ、ペーストの印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0015] また、演算部は、隣接する2個の支持部材の位置を所定の最近接間隔以上空けることで2個の支持部材を互いに離すという干渉防止条件を満たすように、配置態様を決定するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、隣接する2個の支持部材が互いに干渉するのを防止できる。

[0016] また、演算部は、既に配置されている支持部材の配置位置と不良印刷位置との間隔が最近接間隔未満である場合には、配置態様の算出において、配置

位置と不良印刷位置とを通る仮想直線上における、不良印刷位置に対して配置位置の逆側の位置であって、配置位置との間隔が最近接間隔である位置に支持部材を追加すると決定するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、ペーストが不良と印刷検査で判定された印刷対象位置の近傍に対して支持部材を追加して、以後のペースト印刷を実行することができ、ペーストの印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0017] また、演算部は、干渉防止条件を満たしつつそれぞれに支持部材を配置することができない複数の不良印刷位置が存在する場合には、配置態様の算出において、複数の不良印刷位置の幾何重心に支持部材を追加すると決定するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、ペーストが不良と印刷検査で判定された印刷対象位置の近傍に対して支持部材を追加して、以後のペースト印刷を実行することができ、ペーストの印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0018] また、演算部は、干渉防止条件を満たしつつそれぞれに支持部材を配置することができない複数の不良印刷位置が存在し、複数の不良印刷位置の幾何重心と、既に配置されている支持部材の配置位置との間隔が最近接間隔未満である場合には、配置態様の算出において、配置位置と幾何重心とを通る仮想直線上における、幾何重心に対して配置位置の逆側の位置であって、配置位置との間隔が最近接間隔である位置に支持部材を追加すると決定するように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、ペーストが不良と印刷検査で判定された印刷対象位置の近傍に対して支持部材を追加して、以後のペースト印刷を実行することができ、ペーストの印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0019] また、作業者にエラーを報知するアラームをさらに備え、演算部は、干渉防止条件を満たすように支持部材を追加できない場合には、アラームにエラーを報知させるように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、支持部材の配置態様の見直しが必要である旨を作業者に報知することができる。

[0020] また、演算部は、基板に対してマスクを保持するマスク保持ユニットと、マスクにスキージを摺動させることでマスクのパターンを介してペーストを基板の印刷対象位置に印刷するペースト印刷を実行するスキージユニットと、基板を支持する支持部材を配置する配置ヘッドとを備える印刷機の配置ヘッドに、配置態様に応じて支持部材を配置させるように、支持部材配置支援装置を構成しても良い。かかる構成では、演算部で算出した配置態様に従って支持部材を自動で配置することができ、作業者の負担のさらなる軽減を図ることができる。

[0021] 本発明に係る印刷機は、基板に対してマスクを保持するマスク保持ユニットと、マスクにスキージを摺動させることで、マスクのパターンを介してペーストを基板の印刷対象位置に印刷するペースト印刷を実行するスキージユニットと、上記の支持部材配置支援装置とを備える。したがって、基板を支持する支持部材を配置するに際して、支持部材の配置態様を検討する作業者の負担を軽減することが可能となっている。

[0022] 本発明に係る印刷システムは、マスクのパターンを介して基板の印刷対象位置にペーストを印刷するペースト印刷を実行する印刷機と、印刷対象位置に印刷されたペーストの良否を判定する印刷検査を実行する検査機と、上記の支持部材配置支援装置とを備える。したがって、基板を支持する支持部材を配置するに際して、支持部材の配置態様を検討する作業者の負担を軽減することが可能となっている。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、基板を支持する支持部材を配置するに際して、作業者の負担を軽減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]印刷機を模式的に示す正面図。

[図2]図1の印刷機が備える電氣的構成を示すブロック図。

[図3]昇降テーブルに対するバックアップピンの配置例を模式的に示す斜視図。

。

[図4]図1の印刷機によって半田が印刷された基板の一例を模式的に示す平面図。

[図5]図1の印刷機を備える印刷システムの一例を示すブロック図。

[図6]サーバコンピュータの電氣的構成の一例を示すブロック図。

[図7]バックアップピンの配置態様を決定する第1の方法を示すフローチャート。

[図8]図7のフローチャートに従って実行される演算内容の一例を模式的に示す平面図。

[図9]図7のフローチャートに従って実行される演算内容の一例を模式的に示す平面図。

[図10]バックアップピンの配置態様を決定する第2の方法を示すフローチャート。

[図11]図10のフローチャートに従ってバックアップピンの配置態様を決定するにあたり満たすべき条件を模式的に示す図。

[図12]図10のフローチャートに従って決定されるバックアップピンの配置態様の例を模式的に示す平面図。

発明を実施するための形態

[0025] 図1は印刷機を模式的に示す正面図であり、図2は図1の印刷機が備える電氣的構成を示すブロック図である。図1および以下の図では、Z方向を鉛直方向とし、X方向およびY方向を水平方向とするXYZ直交座標軸を適宜示す。この印刷機1は、マスクMを保持するマスク保持ユニット2と、マスクMの下方に配置された基板保持ユニット4と、マスクMの上方に配置されたスキージユニット6とを備える。さらに、印刷機1は、CPU(Central Processing Unit)およびRAM(Random Access Memory)等で構成された主制御部10と、HDD(Hard Disk Drive)等で構成された記憶部11とを備える。そして、主制御部10が記憶部11に記憶される印刷プログラムに従って各ユニット4、6を制御することで、基板保持ユニット4により基板BをマスクMに下方から対向させつつスキージユニット6のスキージ61の先端をマ

スクMの上面にX方向へ摺動させる。これによって、マスクMの上面に供給された半田Dが、マスクMを貫通するパターンを介して基板Bの上面B_uに印刷される。

[0026] また、印刷機1は、各可動部の動作を制御する駆動制御部12およびバルブ制御部13を備え、主制御部10は、駆動制御部12およびバルブ制御部13によりユニット4、6の可動部を制御する。さらに、印刷機1は、例えば液晶ディスプレイ等で構成された表示ユニット14と、キーボードやマウスといった入力機器で構成された入力ユニット15とを備える。したがって、作業者は、表示ユニット14の表示内容を確認することで印刷機1の稼働状況を確認したり、入力ユニット15を操作することで印刷機1に指令を入力したりできる。なお、表示ユニット14および入力ユニット15はタッチパネルにより一体的に構成しても構わない。

[0027] マスク保持ユニット2はクランプ部材21を有し、マスクMはその周縁部に設けられたフレーム22を介してクランプ部材21に着脱可能に取り付けられる。これによって、平板形状を有するマスクMがマスク保持ユニット2により水平に保持される。このマスクMは、平面視において矩形状を有し、基板Bへの印刷パターンに応じた形状の貫通孔（マスクパターン）を有する。

[0028] 基板保持ユニット4は、マスク保持ユニット2に保持されたマスクMの下方に配置され、マスクMに対して基板Bの位置を合わせる機能を担う。この基板保持ユニット4は、基板Bを搬送する一対のコンベア41と、コンベア41から受け取った基板Bを保持する基板保持部42と、コンベア41および基板保持部42を支持する平板形状の可動テーブル43とを有する。

[0029] 一対のコンベア41はX方向に間隔を空けつつY方向に平行に配置されており、それぞれの上面で基板BのX方向の両端を下方から支持する。また、基板保持ユニット4には、これらコンベア41を駆動するコンベア駆動部M41が設けられている。そして、駆動制御部12からの指令を受けたコンベア駆動部M41が各コンベア41を駆動すると、各コンベア41がY方向に

基板Bを搬送して、印刷機1に対する基板Bの搬入あるいは搬出を実行する。

[0030] 基板保持部42は、平板形状の昇降テーブル421と、可動テーブル43に対してZ方向にスライド可能なスライド支柱422とを有し、昇降テーブル421がスライド支柱422の上端に支持されている。この昇降テーブル421の上面にはZ方向に立設された複数のバックアップピンPがX方向およびY方向に間隔を空けて並び、昇降テーブル421は、支持部材であるバックアップピンPが載置される載置台として機能する。さらに、基板保持部42にはバックアップ駆動部M423が設けられており、駆動制御部12からの指令を受けたバックアップ駆動部M423がスライド支柱422を昇降させることで、昇降テーブル421とともにバックアップピンPを昇降させる。例えばコンベア41の基板Bの搬入時は、バックアップ駆動部M423は、各バックアップピンPの上端をコンベア41の上面より下方に位置させる。そして、コンベア41がバックアップピンPの直上に基板Bを搬入すると、バックアップ駆動部M423はバックアップピンPを上昇させることで、バックアップピンPの上端をコンベア41の上面より上方へ突出させる。これによって、バックアップピンPの上端が基板Bの下面Bdに接触しつつ基板Bを押し上げて、コンベア41の上面から各バックアップピンPの上端へ基板Bが受け渡される。

[0031] また、基板保持部42は、一对のコンベア41の上方でX方向に間隔を空けて配置された一对のクランププレート424と、これらクランププレート424の少なくとも一方をX方向に駆動するプレート駆動部M424とを有する。各クランププレート424の上面はX方向およびY方向に平行な平面であり、同じ高さに位置する。プレート駆動部M424は、バルブ制御部13からの指令に応じてバルブを開閉することで、クランププレート424へ供給するエアを調整する。これによって、クランププレート424がX方向に駆動される。

[0032] そして、駆動制御部12がバックアップピンP上の基板Bを一对のクラン

プレート424の間にまで上昇させ、バルブ制御部13からの指令を受けたバルブが動作してこれらクランププレート424の間隔を狭めることで、基板Bがこれらクランププレート424によりX方向（水平方向）からクランプされる。具体的には、基板Bの上面の高さをクランププレート424の上面の高さに一致させるバックアップ駆動部M423の駆動量を示す基板高さデータが記憶部11に格納されている。そして、バックアップ駆動部M423は基板高さデータが示す上昇幅だけ基板Bを上昇させる。この際、バックアップ駆動部M423による基板Bの上昇中は、プレート駆動部M424は一对のクランププレート424の間隔を基板BのX方向の幅より広くする。そして、バックアップ駆動部M423による基板Bの上昇が完了すると、プレート駆動部M424は一对のクランププレート424の間隔を狭めて、これらクランププレート424により基板BをX方向から挟む。こうして、基板Bがクランププレート424によりクランプされる。

[0033] さらに、基板保持ユニット4は、可動テーブル43を駆動するテーブル駆動機構44を有する。このテーブル駆動機構44は、X軸テーブル441と、X軸テーブル441の上面に取り付けられたY軸テーブル442と、Y軸テーブル442の上面に取り付けられたR軸テーブル443と、R軸テーブル443に対して可動テーブル43を昇降させるボールネジ444とを有する。さらに、テーブル駆動機構44は、X軸テーブル441をX方向に駆動するX軸駆動部M441と、Y軸テーブル442をY方向へ駆動するY軸駆動部M442と、R軸テーブル443をR方向（Z方向に平行な軸を中心とする回転方向）に駆動するR軸駆動部M443と、ボールネジ444を回転させることで可動テーブル43をZ方向に駆動するZ軸駆動部M444とを有する。したがって、駆動制御部12は、各駆動部M441～M444を制御することで、可動テーブル43に配置されたコンベア41および基板保持部42をX、Y、Z、R方向に駆動することができる。例えば搬入された基板BをマスクMに対して位置決めする際には、駆動制御部12は、クランププレート424にクランプされた基板Bの位置を、X・Y・R軸駆動部M4

4 1 ～ M 4 4 3 により X ・ Y 方向に調整するとともに、 Z 軸駆動部 M 4 4 4 により Z 方向に調整する。これによって、クランププレート 4 2 4 および基板 B それぞれの上面がマスク M の下面に接触する。

[0034] さらに、印刷機 1 は、例えば図 3 に例示するように、昇降テーブル 4 2 1 上にバックアップピン P を配置するピン配置ユニット 7 を有する。ここで、図 3 は昇降テーブルに対するバックアップピンの配置例を模式的に示す斜視図である。図 1 ～図 3 を用いて、このピン配置ユニット 7 について説明する。

[0035] ピン配置ユニット 7 は、配置ヘッド 7 1 と、配置ヘッド 7 1 を X 方向に駆動する X 軸駆動部 M 7 1 1 と、配置ヘッド 7 1 を Y 方向に駆動する Y 軸駆動部 M 7 1 2 とを有し、駆動制御部 1 2 は、 X 軸駆動部 M 7 1 1 および Y 軸駆動部 M 7 1 2 によって配置ヘッド 7 1 を X Y 方向に二次元的に移動させる。この配置ヘッド 7 1 は、間隔 C を空けて Y 方向に平行に配列された複数の吸着ノズル 7 2 を有し、ピン配置ユニット 7 は、これら吸着ノズル 7 2 を個別に Z 方向に駆動する Z 軸駆動部 M 7 1 3 を有する。そして、駆動制御部 1 2 は、 Z 軸駆動部 M 7 1 3 によって、各吸着ノズル 7 2 を昇降させる。なお、吸着ノズル 7 2 の個数は、図 3 に例示する 2 個に限られない。

[0036] さらに、ピン配置ユニット 7 は、昇降テーブル 4 2 1 の X 方向の側方に配置されたピNSTOCKA 7 5 を有し、このピNSTOCKA 7 5 に多数のバックアップピン P をストックする。このピNSTOCKA 7 5 では、各バックアップピン P は Z 方向に平行に起立しており、 Y 方向に平行に間隔 C で並ぶ。そして、主制御部 1 0 は、ピNSTOCKA 7 5 と昇降テーブル 4 2 1 との間で配置ヘッド 7 1 を移動させることで、ピNSTOCKA 7 5 から昇降テーブル 4 2 1 にバックアップピン P を移載したり、昇降テーブル 4 2 1 からピNSTOCKA 7 5 にバックアップピン P を収納したりすることができる。

[0037] 例えば、前者の動作は次のようにして実行される。駆動制御部 1 2 は、 X 軸駆動部 M 7 1 1 および Y 軸駆動部 M 7 1 2 によって配置ヘッド 7 1 をピNSTOCKA 7 5 の上方に位置させることで、 2 個の吸着ノズル 7 2 を 2 本のバ

ックアップピンPに上方から対向させる。そして、駆動制御部12がZ軸駆動部M713によってこれら吸着ノズル72を同時に下降させてバックアップピンPに接触させると、バルブ制御部13がこれら吸着ノズル72に負圧を与える。これによって2個の吸着ノズル72によって2本のバックアップピンPが吸着されると、駆動制御部12はこれら吸着ノズル72を上昇させる。

[0038] こうして、2個の吸着ノズル72によってピNSTッカ75から2本のバックアップピンPがピックアップされると、駆動制御部12は、X軸駆動部M711およびY軸駆動部M712によって配置ヘッド71を昇降テーブル421の上方へ移動させることで、バックアップピンPを昇降テーブル421の対象位置に上方から対向させる。そして、駆動制御部12がZ軸駆動部M713によって吸着ノズル72を下降させてバックアップピンPを昇降テーブル421の対象位置に接触させると、バルブ制御部13が吸着ノズル72の負圧を解除する。これによって、バックアップピンPが昇降テーブル421の対象位置に載置されると、駆動制御部12は吸着ノズル72を上昇させる。

[0039] この際、2個のバックアップピンPを配置する対象位置がY方向に平行に間隔Cで並ぶ場合には、配置ヘッド71は、2個のバックアップピンPを同時に昇降テーブル421に移載する。また、そうでない場合には、配置ヘッド71は、2個のバックアップピンPのうち一方のバックアップピンPを昇降テーブル421に移載してから、他方のバックアップピンPを昇降テーブル421に移載する。

[0040] なお、昇降テーブル421に載置されたバックアップピンPは、磁力によって昇降テーブル421に保持される。このような保持態様によれば、マトリックス状に配列された複数の係合孔にバックアップピンPを係合させることでバックアップピンPを保持する構成と異なり、バックアップピンPを昇降テーブル421上の任意の位置に配置できるといったフリーロケーションを実現することができる。

[0041] 以上のようにして、ピNSTOCK 75 から昇降テーブル 421 にバックアップピン P が移載される。また、ピNSTOCK 75 から昇降テーブル 421 にバックアップピン P を収納する場合には、上記と逆の動作が実行される。

[0042] 図 4 は図 1 の印刷機によって半田が印刷された基板の一例を模式的に示す平面図である。同図に示すように、基板 B の上面 B u には複数の印刷対象位置 L t (例えば、ランド等の電極) が設けられており、マスク M には、各印刷対象位置 L t に対応してパターンが空いている。そして、印刷機 1 は、マスク M に下方から接触する基板 B の下面 B d をバックアップピン P により支持しつつ、スキージ 61 をマスク M の上面に摺動させることで、マスク M を介して基板 B の上面 B u の各印刷対象位置 L t に半田 D を印刷する半田印刷を実行する。この際、バックアップピン P の配置が不適切であると、印刷対象位置 L t の周縁でマスク M と基板 B との間に隙間が生じて、印刷対象位置 L t に半田 D を良好に印刷できない。そこで、本実施形態では、基板 B に印刷された半田 D を検査する印刷検査で用いられる検査関連情報に基づき、バックアップピン P の配置態様が算出される。続いては、この点について説明する。

[0043] 図 5 は図 1 の印刷機を備える印刷システムの一例を示すブロック図である。同図に示すように、印刷システム S は、上記の印刷機 1、検査機 8 およびサーバコンピュータ 9 を備える。検査機 8 は、いわゆる S P I (Solder Paste Inspection) であり、印刷機 1 によって基板 B に印刷された半田 D の良否を検査する(印刷検査)。この検査機 8 は、基板 B に印刷された半田 D の体積に関する量を測定することで得られる測定値が許容範囲 I a を満たすか否かに基づき、半田 D の良否を判断する。半田 D の体積に関する量は、平面視における(換言すれば、基板 B の上面 B u の法線方向から見た)半田 D の面積および半田 D の基板 B からの高さの一方を少なくとも含む。また、許容範囲 I a は目標値に対する比の上限値と下限値とで定義され、例えば上限値が 150% で下限値が 50% であれば、目標値の 0.5 倍から 1.5 倍の許容範囲 I a に測定値が収まれば、半田 D は良好と判定され、そうでなければ、半

田Dは不良と判定される。特に、検査機8では、複数の印刷対象位置Ltのそれぞれに対して、許容範囲Iaが作業者によって設定される。したがって、作業者は、精度を要する印刷対象位置Ltに対しては狭い許容範囲Iaを設定する一方、精度を要さない印刷対象位置Ltに対しては広い許容範囲Iaを設定するといった管理を実行できる。なお、半田Dの良否の判定結果Ibは、印刷対象位置Lt毎に検査機8に記憶される。

[0044] 図6はサーバコンピュータの電氣的構成の一例を示すブロック図である。サーバコンピュータ9は、演算部91、記憶部92、UI93および通信部94を備える。演算部91はCPUやRAMで構成されたプロセッサであり、バックアップピンPの配置態様を決定するための演算処理を実行する。記憶部92はHDDで構成され、バックアップピンPの配置態様を決定するために必要となる各種データを記憶する。UI93は、作業者の入力操作を受け付けたり、作業者に各種情報を画面に表示したりする。また、通信部94は、印刷機1および検査機8等の外部装置との通信を実行する。

[0045] 特に、演算部91は、印刷検査で用いられる許容範囲Iaを検査関連情報Iとして通信部94により検査機8から受信して、記憶部92に記憶する。そして、演算部91は、各印刷対象位置Ltに対して設定された許容範囲Iaに応じて、バックアップピンPの配置態様を算出する。

[0046] 図7はバックアップピンの配置態様を決定する第1の方法を示すフローチャートであり、図8および図9は図7のフローチャートに従って実行される演算内容の一例を模式的に示す平面図である。図7のフローチャートは、印刷機1での半田印刷を開始する前に、サーバコンピュータ9の演算部91の演算処理により実行される。また、図9では、基板Bを透かしてバックアップピンPを示しているが、実際にはバックアップピンPは基板Bの下側に配置されるため、基板Bに隠れる。

[0047] ステップS101では、上述の通り、各印刷対象位置Ltに対して設定された許容範囲Iaが検査関連情報Iとして検査機8から取得されて、記憶部92に記憶される。ステップS102では、図8に示すように、バックアッ

ピンPの配置対象範囲A_pが基板Bに対して設定される。具体的には、所定の基準面積以下の領域内に相互に隣接して設けられ、それぞれに対して設定された許容範囲I_aが同一である複数の印刷対象位置L_tを含むように、配置対象範囲A_pが設定される。また、かかる条件を満たさない印刷対象位置L_tについては、1個の印刷対象位置L_tに対して配置対象範囲A_pが設定される。

[0048] ステップS103では、単位面積あたりに配置するバックアップピンPの個数を示すピン配置密度が各配置対象範囲A_pについて決定される。つまり、配置対象範囲A_pに含まれるバックアップピンPに対して設定された許容範囲I_aに応じてピン配置密度が決定され、許容範囲I_aが狭いほどピン配置密度が高くなるように、配置対象範囲A_pに対するピン配置密度が決定される。

[0049] ステップS104では、ステップS103で決定された配置態様がUI93に表示される。例えば、ピン配置密度が高い配置対象範囲A_pを赤く表示するとともに、ピン配置密度が低い配置対象範囲A_pを青く表示する等して、ピン配置密度に応じて色分けしつつ配置対象範囲A_pを表示することができる。これによって、作業者は、UI93の画面に表示された各配置対象範囲A_pのピン配置密度を確認しつつ、図9に例示するように各配置対象範囲A_pにバックアップピンPを配置するとUI93に対して入力操作を行うことができる。

[0050] そして、ステップS105では、ステップS104で入力されたバックアップピンPの配置位置がサーバコンピュータ9から印刷機1に送信される。これによって、印刷機1は、受信した配置位置に配置ヘッド71によってバックアップピンPを配置できる。

[0051] 以上のように構成された実施形態では、基板Bに印刷された半田Dの良否を検査する印刷検査に関連する検査関連情報I（許容範囲I_a）が取得される。そして、基板Bを支持するバックアップピンPの配置態様（ピン配置密度）が、検査関連情報Iに応じて算出される。その結果、基板Bを支持する

バックアップピンPを配置するに際して、バックアップピンPの配置態様を検討する作業者の負担を軽減することが可能となっている。

[0052] また、印刷検査では、半田Dの状態を測定して得られる測定値の許容範囲I aが印刷対象位置L tに対して設定され、印刷対象位置L tに印刷された半田Dの測定値が許容範囲I a内であるか否かに基づき半田Dの良否が判定される。そして、通信部94は、許容範囲I aを検査関連情報Iとして取得する。かかる構成では、印刷検査で良否判定の基準として用いられる許容範囲I aに応じて、バックアップピンPの配置態様を適切に算出することができる。

[0053] また、印刷検査では、平面視における（換言すれば、基板Bの上面B uの法線方向から見た）半田Dの面積および半田Dの基板Bからの高さの一方を少なくとも含むように測定値を取得することができる。かかる構成では、半田Dの面積および高さの少なくとも1つに応じて、バックアップピンPの配置態様を適切に算出することができる。

[0054] また、演算部91は、バックアップピンPの配置対象範囲A pに含まれる印刷対象位置L tに対して設定された許容範囲I aが狭いほど、配置対象範囲A pに配置する単位面積あたりのバックアップピンPの個数が多くなるように、配置態様を算出する。かかる構成では、印刷検査で用いられる許容範囲I aが狭い印刷対象位置L tが存在する範囲を、バックアップピンPによりしっかりと支持することが可能となる。

[0055] また、配置対象範囲A pに配置する単位面積あたりのバックアップピンPの個数に応じた表示（色分け表示）を配置対象範囲A pに付して、バックアップピンPの配置態様を作業者に示すUI 93が具備されている。かかる構成では、作業者は、バックアップピンPの配置を検討するにあたり、UI 93に示された配置態様を参照することができる。そのため、作業者の負担を軽減することが可能となっている。

[0056] 図10はバックアップピンの配置態様を決定する第2の方法を示すフローチャートであり、図11は図10のフローチャートに従ってバックアップピ

ンの配置態様を決定するにあたり満たすべき条件を模式的に示す図であり、図 12 は図 10 のフローチャートに従って決定されるバックアップピンの配置態様の例を模式的に示す平面図である。図 10 のフローチャートは、印刷機 1 が同一パターンの半田 D の印刷を生産予定枚数の基板 B に対して実行する期間と並行して、サーバコンピュータ 9 の演算部 91 の演算処理により実行される。また、図 12 では、平面視において、基板 B を透かしてバックアップピン P を示しているが、実際にはバックアップピン P は基板 B の下側に配置されるため、基板 B に隠れる。

[0057] ステップ S201 では、印刷機 1 での半田印刷が生産予定枚数の基板 B に対して完了して、印刷が終了したか否かを判断する。そして、印刷が終了している場合（ステップ S201 で「YES」の場合）には、図 10 のフローチャートを終了する一方、印刷が終了していない場合（ステップ S201 で「NO」の場合）には、ステップ S202 に進む。

[0058] ステップ S202 では、検査機 8 からの検査関連情報 I の受信の有無を確認する。つまり、印刷機 1 は半田 D が印刷された基板 B を検査機 8 に搬出し、検査機 8 は印刷機 1 から搬入された基板 B の半田 D の良否を判定すると、その判定結果 I b を検査関連情報 I としてサーバコンピュータ 9 に送信する。そして、検査関連情報 I の受信が確認されない場合（ステップ S202 で「NO」の場合）には、ステップ S201 に戻る一方、検査関連情報 I の受信が確認された場合（ステップ S202 で「YES」の場合）には、ステップ S203 に進む。

[0059] ステップ S203 では、基板 B に設けられた複数の印刷対象位置 L t のうち、印刷された半田 D が不良であると判定された不良印刷位置 L n（図 12）が存在するか否かが確認される。そして、不良印刷位置 L n の存在が確認されない場合（ステップ S203 で「NO」の場合）には、ステップ S201 に戻る一方、不良印刷位置 L n の存在が確認された場合（ステップ S203 で「YES」の場合）には、ステップ S204 に進む。

[0060] ステップ S204 では、同一の印刷対象位置 L t が所定回数（2 以上の回

数)連続で不良印刷位置 L_n であると判定されたかが確認される。具体的には、演算部91は、不良印刷位置 L_n であると連続して判定された回数を、各印刷対象位置 L_t についてカウントしており、このカウント値に基づいてステップS204での確認を行う。そして、連続で不良印刷位置 L_n と判定された回数が所定回数未満の場合(ステップS204で「NO」の場合)には、ステップS201に戻る一方、連続で不良印刷位置 L_n と判定された回数が所定回数であれば、該当の印刷対象位置 L_t に対するカウント値をゼロにリセットしてから、ステップS205に進む。

[0061] ステップS205では、所定回数連続で半田Dが不良と判定された不良印刷位置 L_n に基づき、バックアップピンPを追加する位置が算出される。このバックアップピンPの追加は、図11に示す干渉防止条件を満たすように決定される。ここで、干渉防止条件は、隣接する2個のバックアップピンPそれぞれの配置位置 L_p 、 L_p を最近接間隔 T 以上空けることで、これら2個のバックアップピンPを互いに離すことを要求する。なお、バックアップピンPの配置位置 L_p (XY座標)は、基板Bの下面 B_d に接するバックアップピンPの上端 P_t の幾何重心で与えられる。

[0062] 続いて、図12を参照しつつ、マトリックス状に複数の印刷対象位置 L_t (ランド)が並ぶBGA(Ball Grid Array)に対して追加するバックアップピンPの配置位置 L_p を決定する例について説明する。図12では、所定回数連続で不良と判定された不良印刷位置 L_n (XY座標)が示されており、モード1~5の各欄では、当該不良印刷位置 L_n の発生状況が異なる場合について、バックアップピンPを追加する前後の状況が示されている。

[0063] モード1では、「追加前」の欄に示すように、既に配置されているバックアップピンPの配置位置 L_p と、不良印刷位置 L_n との距離が最近接間隔 T 以上離れている。そのため、「追加後」の欄に示すように、不良印刷位置 L_n にバックアップピンPを追加すると決定する。つまり、追加するバックアップピンPの配置位置 L_p と不良印刷位置 L_n とは一致する。

[0064] モード2では、「追加前」の欄に示すように、2個の不良印刷位置 L_n が

発生している。これら不良印刷位置 L_n の距離は最近接間隔 T 未満であるため、干渉防止条件を満たしつつ、これら不良印刷位置 L_n のそれぞれにバックアップピン P を配置することはできない。そこで、「追加後」の欄に示すように、2個の不良印刷位置 L_n の幾何重心（ XY 座標）にバックアップピン P を追加すると決定する。つまり、追加するバックアップピン P の配置位置 L_p と、2個の不良印刷位置 L_n の幾何重心とは一致する。

[0065] モード3では、「追加前」の欄に示すように、3個の不良印刷位置 L_n が発生している。これらのうちの任意の一の不良印刷位置 L_n と他の不良印刷位置 L_n との距離は最近接間隔 T 未満であるため、干渉防止条件を満たしつつ、これら不良印刷位置 L_n のそれぞれにバックアップピン P を配置することはできない。そこで、「追加後」の欄に示すように、3個の不良印刷位置 L_n の幾何重心（ XY 座標）にバックアップピン P を追加すると決定する。つまり、追加するバックアップピン P の配置位置 L_p と、3個の不良印刷位置 L_n の幾何重心とは一致する。

[0066] モード4では、「追加前」の欄に示すように、既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p と、不良印刷位置 L_n との距離が最近接間隔 T 未満であるため、干渉防止条件を満たしつつ、不良印刷位置 L_n にバックアップピン P を追加することはできない。そこで、「追加後」の欄に示すように、次の条件

- ・既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p と、不良印刷位置 L_n とを通る仮想直線 V_l 上である
- ・不良印刷位置 L_n に対して、既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p の逆側である
- ・既に配置されているバックアップピン P から最近接間隔 T だけ離れているを満たす位置（ XY 座標）にバックアップピン P を追加すると決定する。なお、モード4では、直径が最近接間隔 T である仮想円 V_c が併記されている。

[0067] モード5では、「追加前」の欄に示すように、3個の不良印刷位置 L_n が

発生している。これらのうちの任意の一の不良印刷位置 L_n と他の不良印刷位置 L_n との距離は最近接間隔 T 未満であるため、干渉防止条件を満たしつつ、これら不良印刷位置 L_n のそれぞれにバックアップピン P を配置することはできない。しかも、これらの幾何重心 G と、既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p との距離が最近接間隔 T 未満であるため、モード3のようにバックアップピン P を追加することもできない。そこで、「追加後」の欄に示すように、次の条件

- ・既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p と、3個の不良印刷位置 L_n の幾何重心 G とを通る仮想直線 V_l 上である
- ・幾何重心 G に対して、既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p の逆側である
- ・既に配置されているバックアップピン P から最近接間隔 T だけ離れているを満たす位置（ XY 座標）にバックアップピン P を追加すると決定する。なお、モード5では、直径が最近接間隔 T である仮想円 V_c が併記されている。

[0068] このように、ステップ $S205$ では、先に半田 D が印刷された先行の基板 B に対する判定結果 I_b に基づき、以後に半田 D を印刷する予定の後続の基板 B を支持するバックアップピン P の配置態様が決定される。そして、ステップ $S206$ では、サーバコンピュータ9は、ステップ $S205$ で算出された配置位置 L_p にバックアップピン P を追加するようにピン追加指令を印刷機1に送信する。これによって、印刷機1は、受信したピン追加指令に従って配置ヘッド71によってバックアップピン P を追加できる。なお、印刷機1は、印刷済みの基板 B を検査機8に搬出しつつ次の基板 B を搬入する作業と並行して、バックアップピン P の追加を実行する。

[0069] 以上のように構成された実施形態では、基板 B に印刷された半田 D の良否を検査する印刷検査に関連する検査関連情報 I （判定結果 I_b ）が取得される。そして、基板 B を支持するバックアップピン P の配置態様（追加するバックアップピン P の配置位置 L_p ）が、検査関連情報 I に応じて算出される

。その結果、基板Bを支持するバックアップピンPを配置するに際して、バックアップピンPの配置態様を検討する作業者の負担を軽減することが可能となっている。

[0070] また、通信部94は、印刷検査が印刷対象位置Ltに印刷された半田Dの良否を判定した判定結果lbを取得する。そして、演算部91は、判定結果lbが不良と示す半田Dが印刷された印刷対象位置Ltである不良印刷位置Lnに応じてバックアップピンPの配置態様を算出する。かかる構成では、印刷検査において半田Dが不良と判定された印刷対象位置Ltに応じて、バックアップピンPの配置態様を適切に算出することができる。

[0071] また、演算部91は、バックアップピンPの算出において、不良印刷位置LnにバックアップピンPを配置する（モード1）。かかる構成では、不良印刷位置Lnに対してバックアップピンPを追加して、以後の半田印刷を実行することができ、半田Dの印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0072] また、演算部91は、隣接する2個のバックアップピンPの位置を所定の最近接間隔T以上空けることで2個のバックアップピンPを互いに離すという干渉防止条件を満たすように、バックアップピンPの配置態様を決定する。かかる構成では、隣接する2個のバックアップピンPが互いに干渉するのを防止できる。

[0073] また、演算部91は、既に配置されているバックアップピンPの配置位置Lpと不良印刷位置Lnとの間隔が最近接間隔T未満である場合には、モード4に示したように、バックアップピンPの配置態様を算出する。つまり、既に配置されているバックアップピンPの配置位置Lpと不良印刷位置Lnとを通る仮想直線Vl上における、不良印刷位置Lnに対して当該配置位置Lpの逆側の位置であって、当該配置位置Lpとの間隔が最近接間隔Tである位置にバックアップピンPを追加すると決定する。かかる構成では、半田Dが不良と印刷検査で判定された印刷対象位置Ltの近傍に対してバックアップピンPを追加して、以後の半田印刷を実行することができ、半田Dの印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0074] また、演算部 91 は、干渉防止条件を満たしつつそれぞれにバックアップピン P を配置することができない複数の不良印刷位置 L_n が存在する場合には、バックアップピン P の算出において、複数の不良印刷位置 L_n の幾何重心 G にバックアップピン P を追加すると決定する（モード 2 および 3）。かかる構成では、半田 D が不良と印刷検査で判定された印刷対象位置 L_t の近傍に対してバックアップピン P を追加して、以後の半田印刷を実行することができ、半田 D の印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0075] また、演算部 91 は、干渉防止条件を満たしつつそれぞれにバックアップピン P を配置することができない複数の不良印刷位置 L_n が存在し、複数の不良印刷位置 L_n の幾何重心 G と、既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p との間隔が最近接間隔 T 未満である場合には、モード 5 に示したように、バックアップピン P の配置態様を算出する。つまり、既に配置されているバックアップピン P の配置位置 L_p と、複数の不良印刷位置 L_n の幾何重心 G とを通る仮想直線 V 1 上における、幾何重心 G に対して当該配置位置 L_p の逆側の位置であって、当該配置位置 L_p との間隔が最近接間隔 T である位置にバックアップピン P を追加すると決定する。かかる構成では、半田 D が不良と印刷検査で判定された印刷対象位置 L_t の近傍に対してバックアップピン P を追加して、以後の半田印刷を実行することができ、半田 D の印刷不良が再発するのを抑制できる。

[0076] また、演算部は、ピン追加指令を印刷機 1 に送信して、印刷機 1 の配置ヘッド 71 に、ピン追加指令が示す配置態様に応じてバックアップピン P を配置させる（ステップ S 206）。かかる構成では、演算部 91 で算出した配置態様に従ってバックアップピン P を自動で配置することができ、作業者の負担のさらなる軽減を図ることができる。

[0077] このように本実施形態では、サーバコンピュータ 9 が本発明の「支持部材配置支援装置」の一例に相当し、通信部 94 が本発明の「取得部」の一例に相当し、演算部 91 が本発明の「演算部」の一例に相当し、UI 93 が本発明の「ユーザインターフェース」の一例に相当し、検査関連情報 I が本発明

の「検査関連情報」の一例に相当し、許容範囲 I a が本発明の「許容範囲」の一例に相当し、判定結果 I b が本発明の「判定結果」の一例に相当し、基板 B が本発明の「基板」の一例に相当し、印刷対象位置 L t が本発明の「印刷対象位置」の一例に相当し、不良印刷位置 L n が本発明の「不良印刷位置」の一例に相当し、バックアップピン P が本発明の「支持部材」の一例に相当し、最近接間隔 T が本発明の「最近接間隔」の一例に相当し、仮想直線 V l が本発明の「仮想直線」の一例に相当し、マスク M が本発明の「マスク」の一例に相当し、半田 D が本発明の「ペースト」の一例に相当し、印刷機 1 が本発明の「印刷機」の一例に相当し、マスク保持ユニット 2 が本発明の「マスク保持ユニット」の一例に相当し、スキージユニット 6 が本発明の「スキージユニット」の一例に相当し、スキージ 61 が本発明の「スキージ」の一例に相当し、配置ヘッド 7 1 が本発明の「配置ヘッド」の一例に相当し、印刷システム S が本発明の「印刷システム」の一例に相当する。

[0078] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えば、上述のモード 1～5 のいずれの方法によっても、干渉防止条件を満たすようにバックアップピン P を追加できない場合には、演算部 9 1 は、U I 9 3（アラーム）にエラーを報知させても良い。かかる構成では、バックアップピン P の配置態様の見直しが必要である旨を作業者に報知することができる。

[0079] また、バックアップピンの配置態様を決定する第 1 の方法と第 2 の方法とを組み合わせ実行しても良い。つまり、生産予定枚数の基板 B に対する半田 D の印刷を開始する前に、第 1 の方法でバックアップピン P の配置態様を決定し、当該印刷の開始後は、第 2 の方法でバックアップピン P を追加することができる。

[0080] また、バックアップピン P の配置は配置ヘッド 7 1 により自動で行わずに、作業者による手作業により実行されても良い。

[0081] また、サーバコンピュータ 9 の演算部 9 1 の上記機能を印刷機 1 の主制御

部 1 0 に実装して、バックアップピン P の配置態様を決定する演算を主制御部 1 0 により実行しても良い。かかる構成では、主制御部 1 0 が本発明の「取得部」および「演算部」に相当することとなる。

[0082] また、バックアップピンの配置態様を決定する第 2 の方法において、ステップ S 2 0 4 を省略し、不良印刷位置 L n が確認されれば、そのままステップ S 2 0 5 に進んでも良い。

[0083] また、上記の例では、検査機 8 は半田 D の体積に関する量として、半田 D の面積・高さを測定しているが、半田 D の体積を直接測定して、体積の測定値が許容範囲を満たすか否かに基づき半田 D の良否を判断しても良い。

符号の説明

- [0084] 1 …印刷機
2 …マスク保持ユニット
6 …スキージユニット
6 1 …スキージ
7 1 …配置ヘッド
9 …サーバコンピュータ（支持部材配置支援装置）
9 1 …演算部
9 3 …UI（ユーザインターフェース）
9 4 …通信部（取得部）
B …基板
D …半田（ペースト）
I …検査関連情報
I a …許容範囲
I b …判定結果
L t …印刷対象位置
L n …不良印刷位置
M …マスク
P …バックアップピン（支持部材）

S…印刷システム

T…最近接間隔

V I…仮想直線

請求の範囲

- [請求項1] マスクのパターンを介して基板の印刷対象位置にペーストを印刷するペースト印刷により前記印刷対象位置に印刷された前記ペーストの良否を判定する印刷検査に関連する検査関連情報を取得する取得部と、
- 前記ペースト印刷の実行時に前記基板を支持する支持部材の配置態様を、前記検査関連情報に応じて算出する演算部と
- を備える支持部材配置支援装置。
- [請求項2] 前記印刷検査では、前記ペーストの状態を測定して得られる測定値の許容範囲が前記印刷対象位置に対して設定され、前記印刷対象位置に印刷された前記ペーストの前記測定値が前記許容範囲内であるか否かに基づき前記ペーストの良否が判定され、
- 前記取得部は、前記許容範囲を前記検査関連情報として取得する請求項1に記載の支持部材配置支援装置。
- [請求項3] 前記測定値は、平面視における前記ペーストの面積、前記ペーストの前記基板からの高さおよび前記ペーストの体積のうち少なくとも1つを含む請求項2に記載の支持部材配置支援装置。
- [請求項4] 前記演算部は、前記支持部材の配置対象範囲に含まれる前記印刷対象位置に対して設定された前記許容範囲が狭いほど、前記配置対象範囲に配置する単位面積あたりの前記支持部材の個数が多くなるように、前記配置態様を算出する請求項2または3に記載の支持部材配置支援装置。
- [請求項5] 前記配置対象範囲に配置する単位面積あたりの前記支持部材の個数に応じた表示を前記配置対象範囲に付して、前記配置態様を作業者に示すユーザインターフェースをさらに備える請求項4に記載の支持部材配置支援装置。
- [請求項6] 前記取得部は、前記印刷検査が前記印刷対象位置に印刷された前記ペーストの良否を判定した判定結果を取得し、

前記演算部は、前記判定結果が不良と示す前記ペーストが印刷された前記印刷対象位置である不良印刷位置に応じて前記配置態様を算出する請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の支持部材配置支援装置。

[請求項7] 前記演算部は、前記配置態様の算出において、前記不良印刷位置に前記支持部材を配置すると決定する請求項 6 に記載の支持部材配置支援装置。

[請求項8] 前記演算部は、隣接する 2 個の支持部材の位置を所定の最近接間隔以上空けることで前記 2 個の支持部材を互いに離すという干渉防止条件を満たすように、前記配置態様を決定する請求項 6 に記載の支持部材配置支援装置。

[請求項9] 前記演算部は、既に配置されている前記支持部材の配置位置と前記不良印刷位置との間隔が前記最近接間隔未満である場合には、前記配置態様の算出において、前記配置位置と前記不良印刷位置とを通る仮想直線上における、前記不良印刷位置に対して前記配置位置の逆側の位置であって、前記配置位置との間隔が前記最近接間隔である位置に前記支持部材を追加すると決定する請求項 8 に記載の支持部材配置支援装置。

[請求項10] 前記演算部は、前記干渉防止条件を満たしつつそれぞれに前記支持部材を配置することができない複数の不良印刷位置が存在する場合には、前記配置態様の算出において、前記複数の不良印刷位置の幾何重心に前記支持部材を追加すると決定する請求項 8 に記載の支持部材配置支援装置。

[請求項11] 前記演算部は、前記干渉防止条件を満たしつつそれぞれに前記支持部材を配置することができない複数の不良印刷位置が存在し、前記複数の不良印刷位置の幾何重心と、既に配置されている前記支持部材の配置位置との間隔が前記最近接間隔未満である場合には、前記配置態様の算出において、前記配置位置と前記幾何重心とを通る仮想直線上

における、前記幾何重心に対して前記配置位置の逆側の位置であって、前記配置位置との間隔が前記最近接間隔である位置に前記支持部材を追加すると決定する請求項 8 に記載の支持部材配置支援装置。

[請求項12] 作業者にエラーを報知するアラームをさらに備え、
前記演算部は、前記干渉防止条件を満たすように前記支持部材を追加できない場合には、前記アラームにエラーを報知させる請求項 8 ないし 11 のいずれか一項に記載の支持部材配置支援装置。

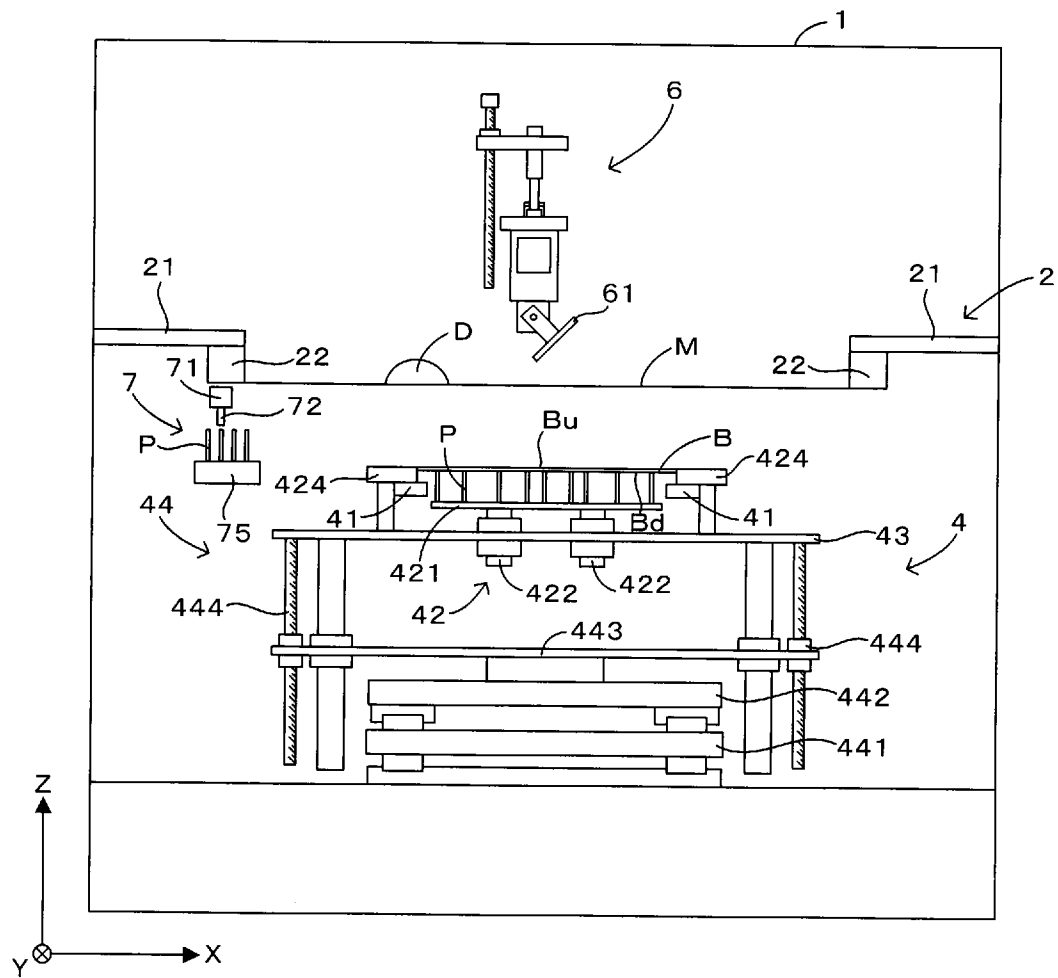
[請求項13] 前記演算部は、基板に対してマスクを保持するマスク保持ユニットと、前記マスクにスキージを摺動させることで前記マスクのパターンを介してペーストを前記基板の印刷対象位置に印刷するペースト印刷を実行するスキージユニットと、前記基板を支持する支持部材を配置する配置ヘッドとを備える印刷機の前記配置ヘッドに、前記配置態様に応じて前記支持部材を配置させる請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載の支持部材配置支援装置。

[請求項14] 基板に対してマスクを保持するマスク保持ユニットと、
前記マスクにスキージを摺動させることで、前記マスクのパターンを介してペーストを前記基板の印刷対象位置に印刷するペースト印刷を実行するスキージユニットと、
前記請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の支持部材配置支援装置と
を備える印刷機。

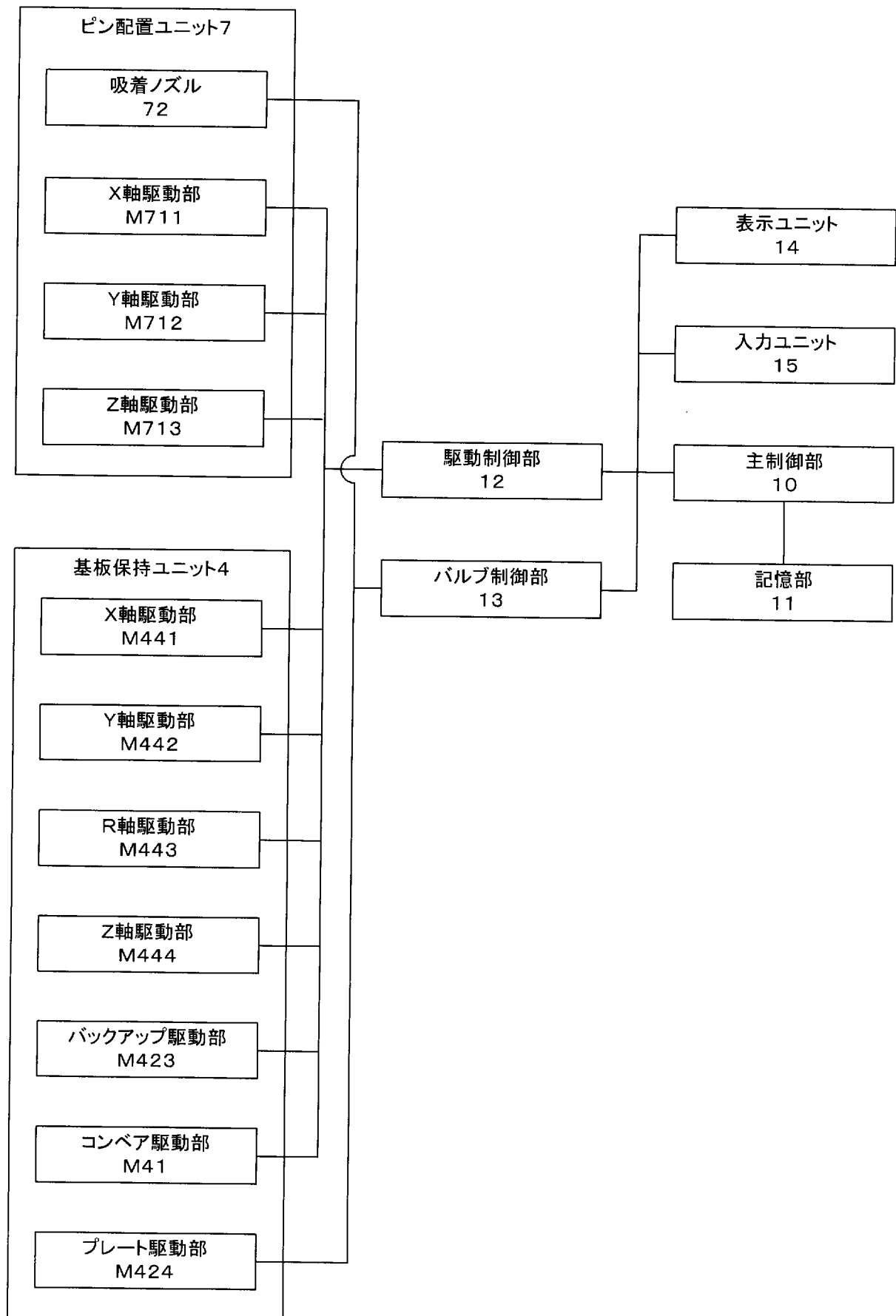
[請求項15] マスクのパターンを介して基板の印刷対象位置にペーストを印刷するペースト印刷を実行する印刷機と、
前記印刷対象位置に印刷された前記ペーストの良否を判定する印刷検査を実行する検査機と、
前記請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の支持部材配置支援装置と
を備える印刷システム。

- [請求項16] マスクのパターンを介して基板の印刷対象位置にペーストを印刷するペースト印刷により前記印刷対象位置に印刷された前記ペーストの良否を判定する印刷検査に関連する検査関連情報を取得する工程と、
- 前記ペースト印刷の実行時に前記基板を支持する支持部材の配置態様を、前記検査関連情報に応じて算出する工程と
- を備える支持部材配置支援方法。

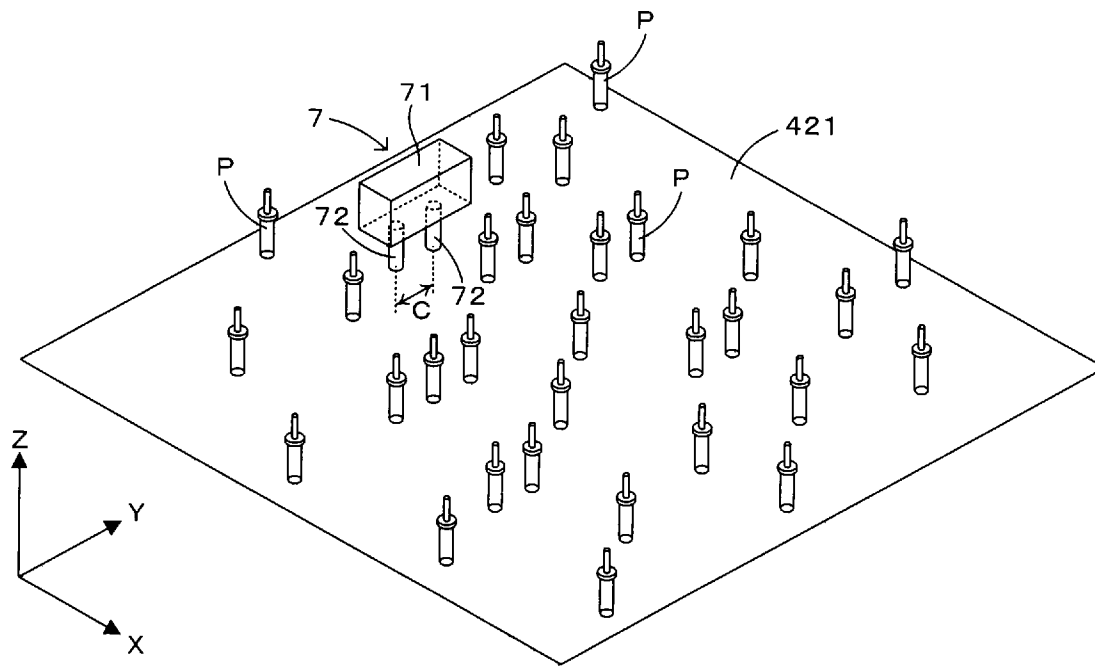
[図1]



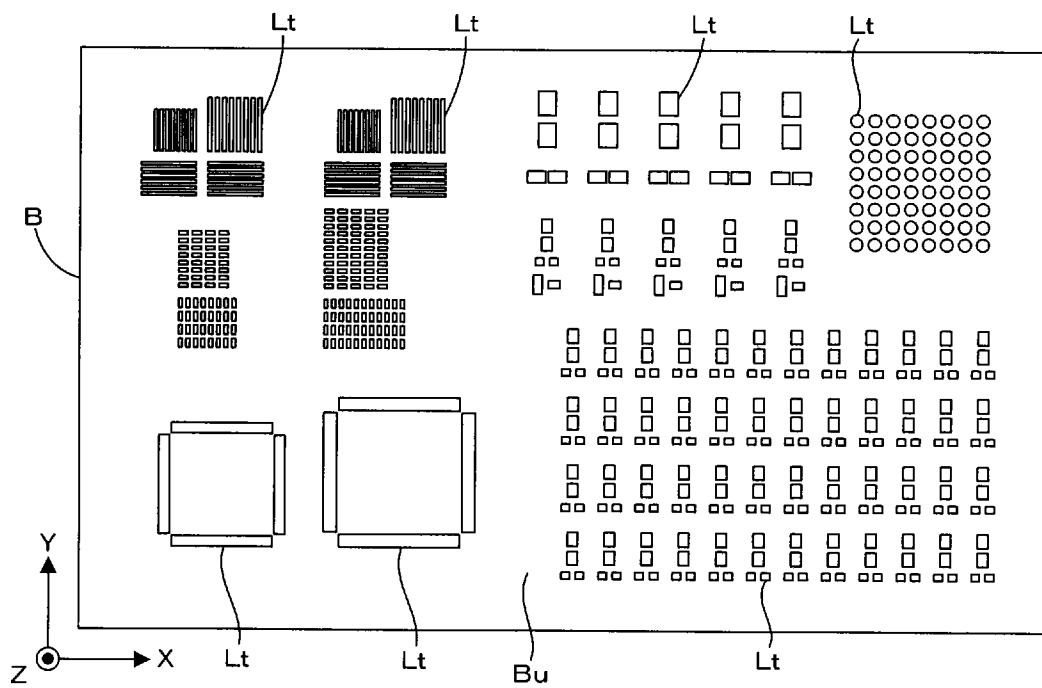
[図2]



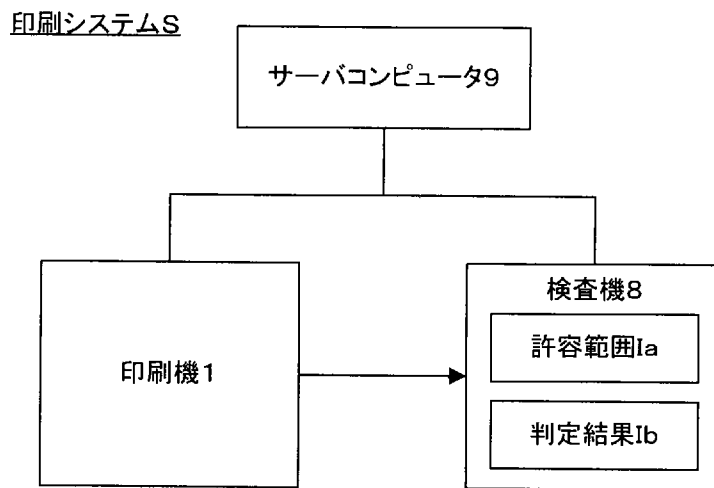
[図3]



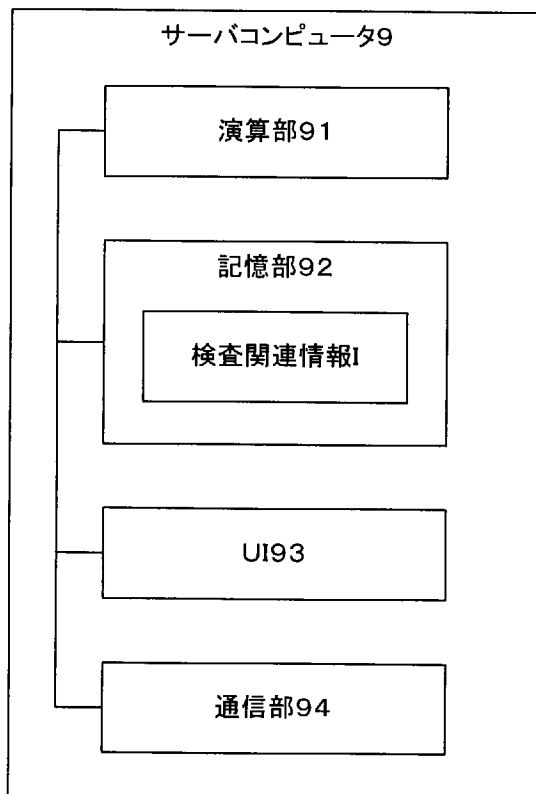
[図4]



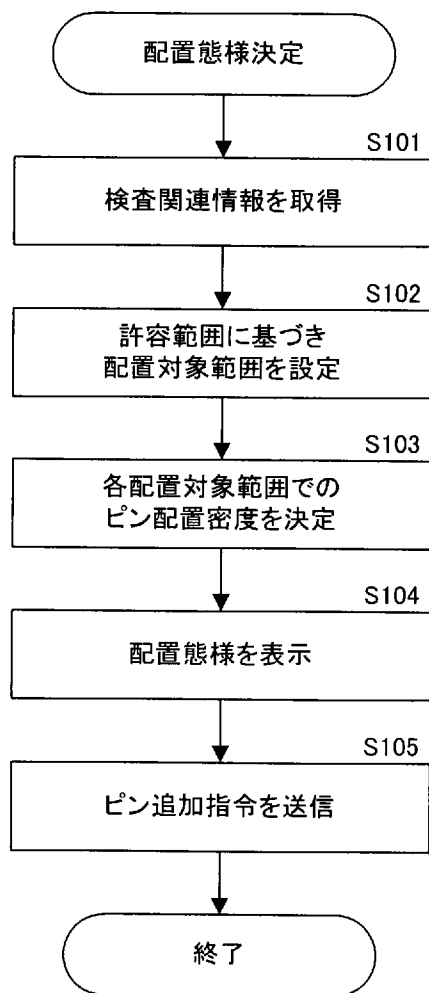
[図5]



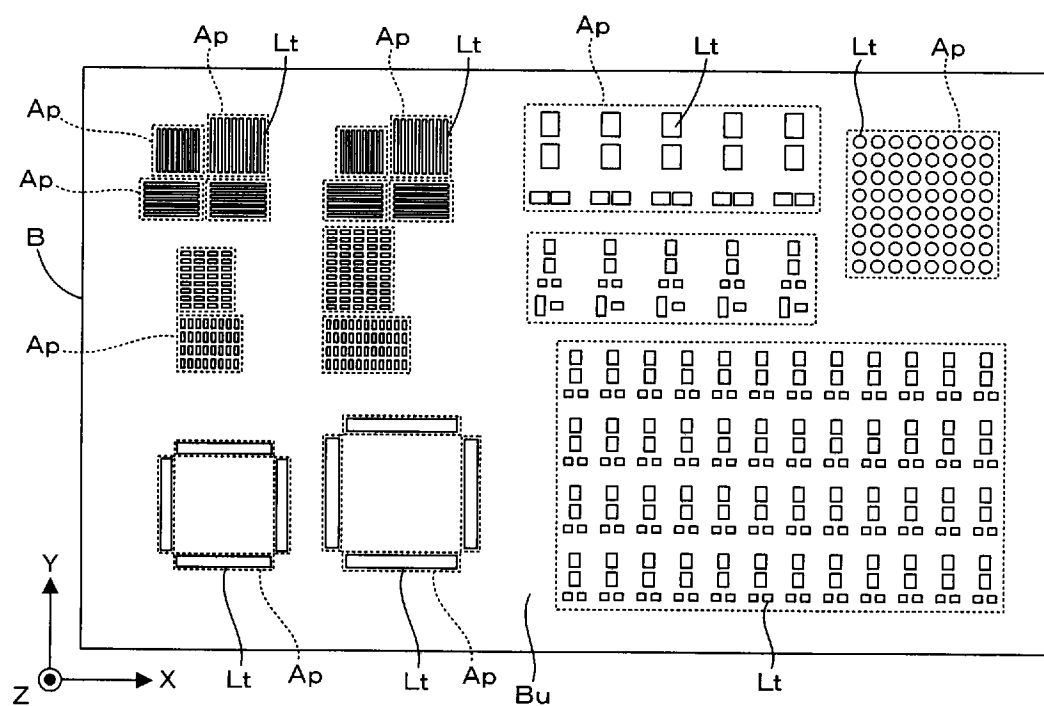
[図6]



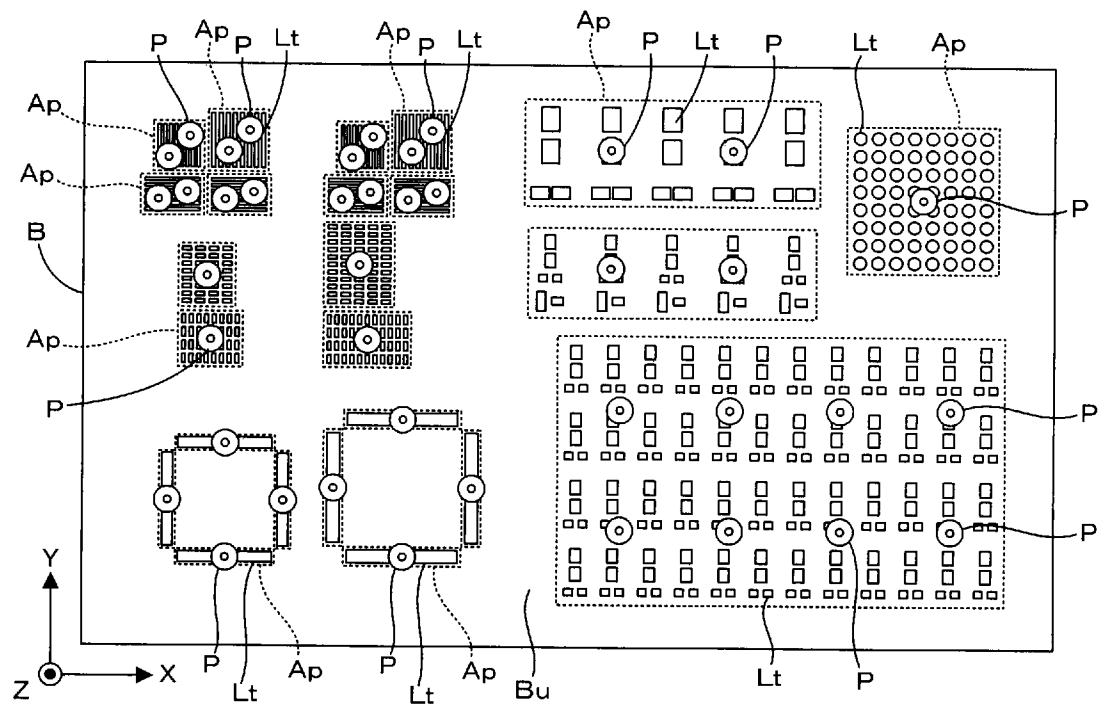
[図7]



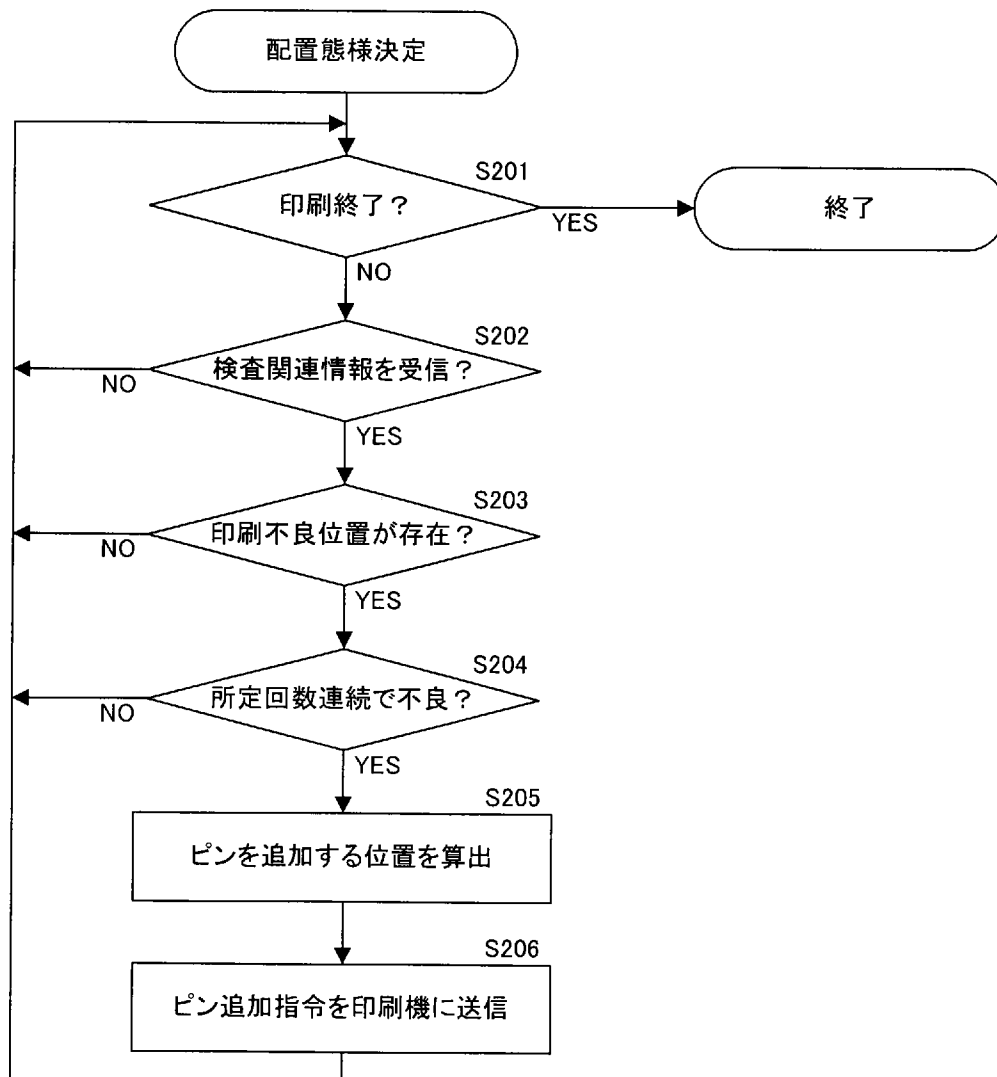
[図8]



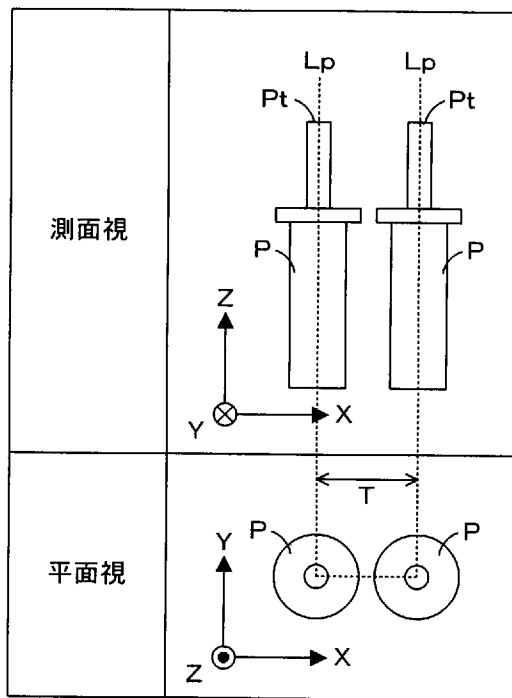
[図9]



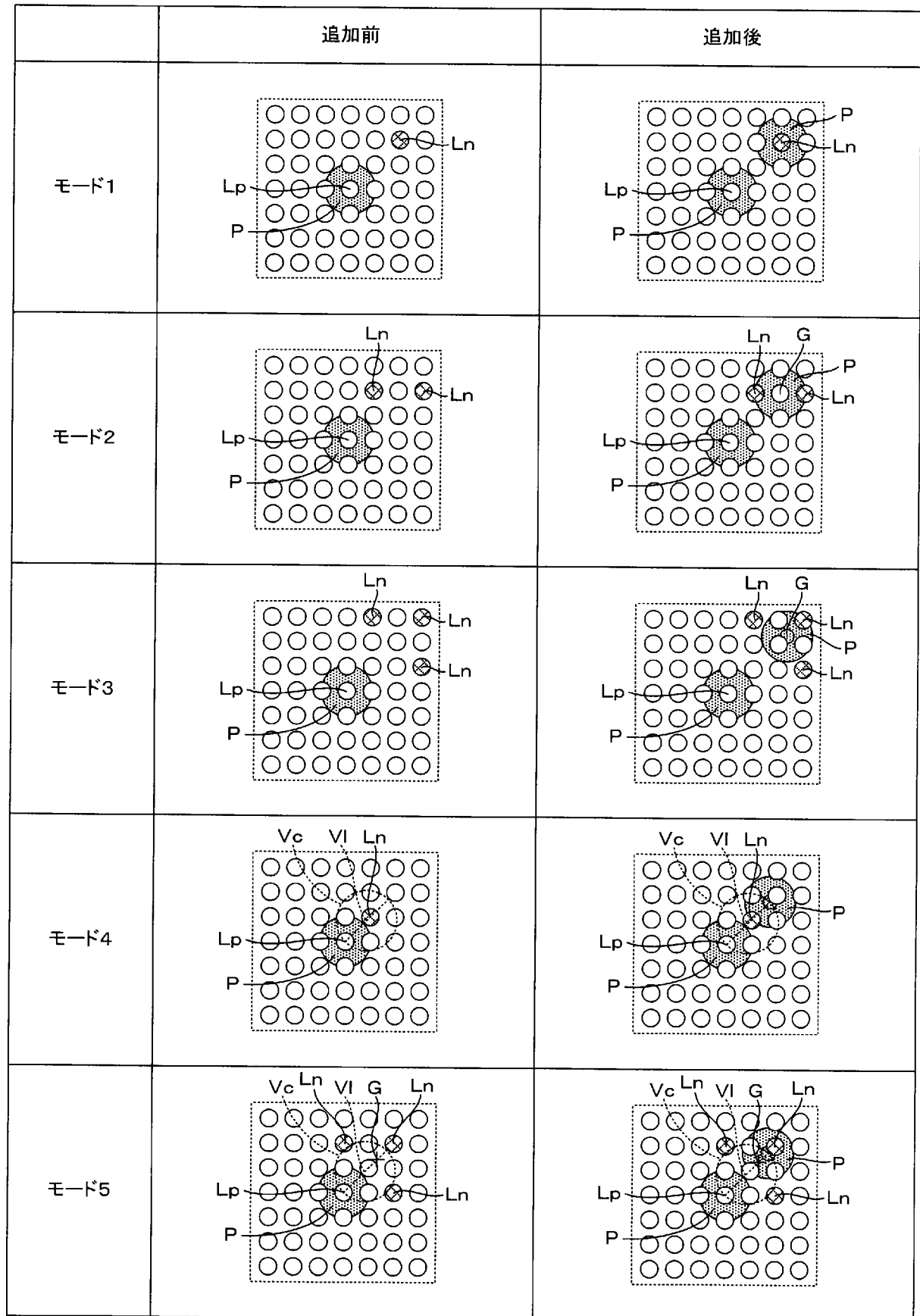
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K3/34 (2006.01) i, H05K13/04 (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. H05K3/34, H05K13/04

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.
X Y A	JP 2015-153935 A (CKD CORPORATION) 24 August 2015, paragraphs [0019], [0068], [0070] & US 2015/0231744 A1, paragraphs [0018], [0093], [0095] & CN 104853581 A	1-4, 8, 13-16 5-7, 12 9-11
Y A	JP 2002-359499 A (FUJITSU LTD.) 13 December 2002, paragraphs [0030], [0048] (Family: none)	5 9-11
Y A	JP 10-202832 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 04 August 1998, paragraph [0067] (Family: none)	6, 7 9-11
Y A	JP 2016-146454 A (JUKI CORP.) 12 August 2016, paragraph [0175] & CN 105848463 A	12 9-11



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
10.09.2018

Date of mailing of the international search report
18.09.2018

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/JP2018/024796

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 2005-064058 A (FUJITSU LTD.) 10 March 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/34(2006.01)i, H05K13/04(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. H05K3/34, H05K13/04

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
X Y A	JP 2015-153935 A（CKD株式会社）2015.08.24, 段落[0019], [0068], [0070] & US 2015/0231744 A1, 段落[0018], [0093], [0095] & CN 104853581 A	1-4, 8, 13-16 5-7, 12 9-11
Y A	JP 2002-359499 A（富士通株式会社）2002.12.13, 段落[0030], [0048]（ファミリーなし）	5 9-11
Y A	JP 10-202832 A（松下電器産業株式会社）1998.08.04, 段落[0067]（ファミリーなし）	6, 7 9-11

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

10.09.2018

国際調査報告の発送日

18.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

ゆずりは 広行

5D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
Y A	JP 2016-146454 A (J U K I 株式会社) 2016. 08. 12, 段落[0175] & CN 105848463 A	12 9-11
A	JP 2005-064058 A (富士通株式会社) 2005. 03. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-16