

(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6月21日(21.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/109845 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087109

(22) 国際出願日: 2016年12月13日(13.12.2016)

(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 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 室内 良隆 (MUROUCHI Yoshitaka); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 安

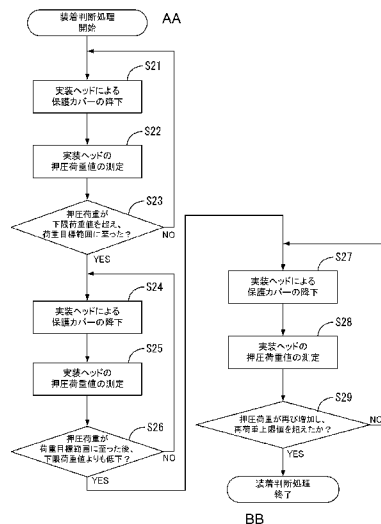
間 公久 (ANMA Kimihisa); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 暁合同特許事務所 (AKATSUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目1番1号 日土地名古屋ビル5階 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: COMPONENT MOUNTING DEVICE, SURFACE MOUNTER, AND METHOD FOR MOUNTING COMPONENT

(54) 発明の名称: 部品実装装置、表面実装機および部品の実装方法



S21, S24, S27 Lowering of protective cover by mounting head
S22, S25, S28 Measurement of pressing load value of mounting head
S23 Has pressing load exceeded lower limit load value and reached load target range?
S26 Has pressing load reached load target range and subsequently decreased below lower limit load value?
S29 Has pressing load increased again and exceeded reload upper limit value?
AA Fitting determination process start
BB Fitting determination process end

(57) Abstract: A surface mounter 10 disclosed by the specification of the present invention has a component mounting device 20 for pressing and fitting a protective cover 80 onto a shield frame 70 fixed to a printed substrate P, wherein the surface mounter 10 is provided with: a mounting head 42 for holding the protective cover 80 and pressing the protective cover 80 onto the shield frame 70; and a motor control unit 112 for controlling the operation of the mounting head 42. The pressing load value F at which the protective cover 80 is pressed against the shield frame 70 by the mounting head



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))

42 increases when the protective cover 80 is pressed against the shield frame 70 and decreases when the fitting of the protective cover 80 onto the shield frame 70 is complete. The motor control unit 112 performs a fitting determination process of determining that the fitting of the protective cover 80 onto the shield frame 70 is complete when a determination condition is satisfied, the determination condition being the pressing load value F reaching a load target range Fr between a lower limit load value Fd and an upper limit load value Fu and subsequently decreasing.

(57) 要約: 本明細書によって開示される表面実装機 10 は、プリント基板 P に固定されたシールドフレーム 70 に保護カバー 80 を押し付けて装着する部品実装装置 20 を有する表面実装機 10 であって、保護カバー 80 を保持してシールドフレーム 70 に押し付ける実装ヘッド 42 と、実装ヘッド 42 の動作を制御するモータ制御部 112 とを備え、実装ヘッド 42 によって保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に押し付ける押圧荷重値 F は、シールドフレーム 70 に保護カバー 80 を押し付ける際に増加し、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了すると低下するようになっており、モータ制御部 112 は、押圧荷重値 F が、下限荷重値 Fd と上限荷重値 Fu との間の荷重目標範囲 Fr 内に至った後、低下することを判断条件としてシールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了したと判断する装着判断処理を実行する構成とした。

明 細 書

発明の名称： 部品実装装置、表面実装機および部品の実装方法
技術分野

[0001] 本明細書によって開示される技術は、部品実装装置および表面実装機に関する。

背景技術

[0002] 例えば、シールド枠部品などの被装着部品にシールド蓋部品などの嵌合部品を装着させる部品実装装置として、特開 2014-160788 号公報（下記特許文献 1）に記載のものが知られている。この部品実装装置は、まず嵌合部品を吸着ノズルによって吸着保持して被装着部品に移載後第 1 の荷重で押圧する。その後、嵌合部品を第 1 の荷重よりも大きい第 2 の荷重で押圧して被装着部品に設けられた係合開口部に嵌合部品に設けられた係合部を係合させることで被装着部品に対する嵌合部品の装着を完了させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2004-235518 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、一般に、この種の部品実装装置では、吸着ノズルと嵌合部品との間にかかる荷重が目標荷重値に達したことで装着完了の判断をしている。このため、例えば、図 17 に示すように、被装着部品 1 に対する嵌合部品 2 の位置ずれが生じることで、装着が完了していないにもかかわらず、図 18 に示すように、荷重 Z が目標荷重値に達することで被装着部品 1 に対する嵌合部品 2 の装着が完了したと判断される虞がある。また、例えば、装着部品や嵌合部品の大きさにばらつきがある場合には、荷重が目標荷重値に達する前に嵌合部品が被装着部品に対して正規に嵌合されたと判断されたり、嵌合部品が被装着部品に対して正規に嵌合されているにもかかわらず、さらに荷

重が加えられることで部品を破損させたりする虞がある。

[0005] 本明細書では、部品同士の装着完了の判断精度を向上させる技術を開示する。

課題を解決するための手段

[0006] 本明細書によって開示される技術は、被装着部品に装着部品を押し付けて装着する部品実装装置であって、前記装着部品を保持して前記被装着部品に押し付ける部品保持部と、前記部品保持部の動作を制御する制御部とを備え、前記部品保持部によって前記装着部品を前記被装着部品に押し付ける押圧荷重値は、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に増加し、前記被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了すると低下するようになっており、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に最大となる荷重値を最大荷重値とした場合、前記制御部は、前記押圧荷重値が、前記最大荷重値よりも小さく設定された下限荷重値と前記最大荷重値よりも大きく設定された上限荷重値との間の荷重目標範囲内に至った後、低下することを判断条件として、前記被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了したと判断する装着判断処理を実行する構成とした。

[0007] また、本明細書によって開示される技術は表面実装機であって、前記部品実装装置と、前記部品実装装置に前記装着部品を供給する部品供給装置と、前記部品実装装置による前記装着部品の実装範囲内まで前記被装着部品を搬送する搬送装置とを備える構成とした。

[0008] また、本明細書によって開示される技術は、被装着部品に装着部品を押し付けて装着する部品の実装方法であって、前記装着部品を前記被装着部品に押し付ける押圧荷重値は、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に増加し、前記被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了すると低下するようになっており、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に最大となる荷重値を最大荷重値とした場合、前記装着部品を前記被装着部品に押し付ける押圧荷重値が、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際の最大荷重値よりも小さい下限荷重値と前記最大荷重値よりも大きい上限荷重値と

の間の荷重目標範囲内に至った後、低下していることを判断条件として、前記被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了したと判断する。

[0009] このような構成の部品実装装置、表面実装機および部品の実装方法によると、押圧荷重値が、下限荷重値を超えた後、押圧荷重値が低下したことにより、被装着部品に対する装着部品の装着が完了したと判断することができる。これにより、例えば、装着部品や嵌合部品の大きさのばらつきなどにより、押圧荷重値の増加が小さく、被装着部品に装着部品を押し付ける際の最大荷重値に押圧荷重値が至らない場合でも、押圧荷重値が下限荷重値を超えただけでなく、その後押圧荷重値が低下したことで被装着部品に対して装着部品の装着が完了したと判断することができる。

[0010] また、装着部品や嵌合部品の大きさのばらつきなどにより、押圧荷重値が最大荷重値を超えるものの、被装着部品に対する嵌合部品の装着が完了していない場合には、押圧荷重値が低下しないため、装着部品が被装着部品に装着されたと誤って判断されることを防ぐことができる。

[0011] さらに、例えば、被装着部品に対して装着部品が位置ずれした状態で装着部品が部品保持部によって押圧された場合には、荷重目標範囲に至った押圧荷重値が、低下せずに上限荷重値を超えることで、被装着部品に対する装着部品の位置ずれが生じ、被装着部品に対する装着部品の装着が完了していないと判断することができる。

[0012] つまり、従来のように、押圧荷重値が荷重目標値を超えたことを判断条件に被装着部品に対する装着部品の装着が完了したと判断する場合に比べて、部品同士の装着完了の判断精度を向上させることができる。

[0013] 本明細書によって開示される部品実装装置、表面実装機および部品の実装方法は、以下の構成としてもよい。

[0014] 前記判断条件は、前記押圧荷重値が前記荷重目標範囲内に至った後、前記下限荷重値よりも低下することである。

[0015] このような判断条件によると、押圧荷重値が下限荷重値よりも低下することを判断条件としているから、例えば、下限荷重値を超えた後の押圧荷重値

が測定誤差や各部品の大きさのばらつきなどに起因して僅かに低下する場合に、被装着部品に対する装着部品の装着が完了したと誤って判断されることを抑制することができる。

[0016] 前記判断条件は、前記押圧荷重値が低下した後、再増加することである。

[0017] このような判断条件によると、押圧荷重値が完全に低下して被装着部品に対する装着部品の装着が完了し、押圧荷重値が増加することで被装着部品に対して装着部品が正規に装着されたと判断することができるから、例えば、被装着部品に対する装着部品の装着が完了したにもかかわらず、想定以上に押圧荷重値が小さくならない場合でも、装着部品の押圧し過ぎによる各部材の破損などを抑制することができる。

[0018] また、例えば、被装着部品に対して装着部品の一部が装着されることで押圧荷重値が低下する場合でも、押圧荷重値が増加するまで部品保持部によって装着部品が押圧されるから、被装着部品に対して装着部品の一部が装着されたことをもって被装着部品に対する装着部品の装着が完了したと誤って判断されることを抑制することができる。

[0019] 前記判断条件は、前記部品保持部における前記押圧荷重値の再増加が所定の再荷重上限値を超えることである。

[0020] このような判断条件によると、押圧荷重値の再増加が再荷重上限値を超えたか否かにより、装着部品の装着が完了したか否かを判断するから、押圧荷重値の測定誤差などによる押圧荷重値の再増加により、被装着部品に対する装着部品の装着が完了したと誤って判断されることを抑制することができる。

[0021] 前記部品保持部は、負圧発生部による負圧によって前記装着部品を吸引して保持するようになっており、前記制御部は、前記装着判断処理の後、前記部品保持部によって前記装着部品を保持した状態で前記被装着部品から離れる方向に移動し、前記部品保持部に前記装着部品が保持されている否かを前記部品保持部内の真空圧の変化によって確認する装着確認処理をさらに実行する構成とした。

[0022] このような構成によると、被装着部品に対する装着部品の装着が完了し、装着判断処理を行った後、さらに装着部品を吸引して保持する部品保持部に装着部品が保持されていないことを部品保持部内の真空圧の変化によって確認することで、被装着部品に対して装着部品が確実に装着されて強固に保持されていると判断することができる。

発明の効果

[0023] 本明細書によって開示される技術によれば、部品同士の装着完了の判断精度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]実施形態1に係る表面実装機の平面図

[図2]表面実装機の正面図

[図3]表面実装機の電氣的構成図

[図4]シールドフレームに保護カバーを装着する前の状態を示した斜視図

[図5]シールドフレームに保護カバーを装着する装着過程を示した断面図

[図6]図5の装着過程における実装ヘッドの押圧荷重値の推移を示した図

[図7]カバー装着処理のフローチャート図

[図8]装着判断処理のフローチャート図

[図9]実施形態2に係る実装ヘッドの押圧荷重値の推移を示した図であって、図5の装着過程に相当する押圧荷重値の推移を示した図

[図10]実施形態2に係る装着判断処理のフローチャート図

[図11]実施形態3に係る保護カバー装着後の実装ヘッドの上昇過程を示した図

[図12]図11の上昇過程における実装ヘッド内の真空圧の推移を示した図

[図13]装着確認処理のフローチャート図

[図14]保護カバー装着後の実装ヘッドの上昇過程を示した図であって、保護カバーがシールドフレーム70から外れる状態を示した図

[図15]図14の上昇過程における実装ヘッド内の真空圧の推移を示した図

[図16]他の実施形態に係るシールドフレームに保護カバーを装着する前の状

態を示した斜視図

[図17]シールドフレームに対して保護カバーが位置ずれした状態で組み付けられる過程を示した断面図

[図18]図17の組み付け過程において、従来の判断基準に基づく実装ヘッドの押圧荷重値の推移を示した図

発明を実施するための形態

[0025] <実施形態1>

本明細書に開示された技術における実施形態1について図1から図8を参照して説明する。

[0026] 本実施形態は、プリント基板P上への電子部品Eの実装やプリント基板P上に固定されたシールドフレーム（「被装着部品」の一例）70に保護カバー（「装着部品」の一例）80を装着する表面実装機10を例示している。

[0027] プリント基板Pは、図4に示すように、平板状をなすプリント基板であって、プリント基板P上には、金属製のシールドフレーム70が固定されている。

[0028] シールドフレーム70は、図4に示すように、下方に向かって開口する箱形状に形成されており、シールドフレーム70の内側には、プリント基板P上に実装された図示しない電子部品Eなどが配されている。また、保護カバー80は、プリント基板P上に立設する略矩形状の4つの側板71と、4つの側板71の上端縁に連なる略矩形状の天井板72とを備えて構成されており、各側板71には、略矩形状をなす一对の係止孔73がプリント基板Pに沿うように側板71を板厚方向に貫通して設けられている。

[0029] 保護カバー80は、合成樹脂製であって、図4に示すように、シールドフレーム70よりも一回り大きい箱形状に形成されており、シールドフレーム70を上方から覆うようにシールドフレーム70に被せて装着されるものである。つまり、保護カバー80は、シールドフレーム70に対して上方から押さえ付けられるように押圧されることで、シールドフレーム70に装着されるようになっている。

[0030] また、保護カバー 80 は、シールドフレーム 70 における側板 71 の外側に配される 4 つの側壁 81 と、シールドフレーム 70 の天井板 72 を上方から覆う天井壁 82 とを有している。各側壁 81 には、側壁 81 の下端部から上下方向に延びる一对のスリット 83 が 2 組ずつ設けられており、一对のスリット 83 間の側壁 81 は、一对のスリット 83 間の上端位置を支点として外側に向かって弾性変位する弾性係止片 84 とされている。各弾性係止片 84 は、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に装着した際に、シールドフレーム 70 の係止孔 73 に対応する位置に設けられており、各弾性係止片 84 の下端縁には、係止孔 73 の上側開口縁 73 A と上下方向に係止可能な係止突起 85 が設けられている。

[0031] 係止突起 85 は、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に装着する際に、シールドフレーム 70 の側板 71 に押圧されて側板 71 に乗り上げることで、弾性係止片 84 を外側に弾性変位させる。そして、シールドフレーム 70 に対して保護カバー 80 が正規の位置に装着されると、係止突起 85 が係止孔 73 に嵌まり込み、係止孔 73 の上側開口縁 73 A と係止突起 85 とが上下方向に係止することで、保護カバー 80 がシールドフレーム 70 の正規の位置に保持されるようになっている。

[0032] したがって、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に装着する過程では、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に押し付ける押圧荷重値 F は、弾性係止片 84 の係止突起 85 がシールドフレーム 70 に乗り上げる際に、図 6 の A に示すように、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に押し付ける際に高くなり、押圧荷重値 F は高くなった状態のまま（図 6 の B を参照）、シールドフレーム 70 が保護カバー 80 に徐々に覆われる。そして、係止突起 85 が係止孔 73 に嵌まり込むことで、図 6 の C に示すように、押圧荷重値 F は低くなり、保護カバー 80 がシールドフレーム 70 の正規の位置に至るようになっている。

[0033] 表面実装機 10 は、図 1 に示すように、基台 11 と、基台 11 上に配置される搬送コンベア 12 と、部品実装装置 20 と、部品実装装置 20 に電子部

品Eを供給するための部品供給装置13と、部品実装装置20に保護カバー80を供給するためのトレイ供給装置14とを備えて構成されている。なお、以下の説明において、左右方向とは、図1における左右方向を基準とし、前後方向とは、図1における上下方向を基準として図示手前側を前側とする。また、上下方向とは、図2における上下方向基準として説明する。

[0034] 基台11は、図1に示すように、平面視略矩形状をなしており、基台11の中央には、プリント基板Pを搬送する搬送コンベア（「搬送装置」の一例）12が配置されている。搬送コンベア12は、左右方向に循環駆動する一対のコンベアベルト15を備えており、一対のコンベアベルト15には、プリント基板Pが架設されるようにしてセットされる。一対のコンベアベルト15にセットされたプリント基板Pは、基台11の右側から左右方向略中央部の実装範囲Sに搬入され、保護カバー80の装着作業が完了した後、一対のコンベアベルト15によって左側に搬出される。

[0035] 部品供給装置13は、図1に示すように、搬送コンベア12の前側において左右方向に2つ並んで配されている。これらの部品供給装置13は、フィーダ型であって、複数のフィーダ16が左右方向に整列した状態で取り付けられている。各フィーダ16は、複数の電子部品Eが収容された部品供給テープをリールから引き出す図示しない電動式の送出装置などを備えており、各フィーダ16における搬送コンベア12側の端部から電子部品Eを一つずつ供給する。

[0036] トレイ供給装置14は、図1に示すように、搬送コンベア12の後側に配置されている。また、トレイ供給装置14は、複数の保護カバー80を収容するパレット14Aを複数収容しており、これらのパレット14Aを1枚ずつ基台11上に供給することで、保護カバー80を部品実装装置20に供給する。

[0037] 部品実装装置20は、図1および図2に示すように、基台11上に設けられたヘッド駆動装置30と、ヘッド駆動装置30に設けられたヘッドユニット40とを備えて構成されている。

[0038] ヘッド駆動装置 30 は、基台 11 上においてヘッドユニット 40 を前後左右に移動させるものであって、図 1 に示すように、縦軸駆動機構 31 と横軸駆動機構 36 とを有している。

[0039] 縦軸駆動機構 31 は、図 1 に示すように、基台 11 の左右方向の両側に設けられた前後方向に延びる一对の縦フレーム 32 と、各縦フレーム 32 に沿って設けられた一对の縦軸ガイドレール 33 と、各縦軸ガイドレール 33 の前端部に設けられた縦軸サーボモータ 34 とを有している。一对の縦軸ガイドレール 33 には、横軸駆動機構 36 が架設する形態で取り付けられており、縦軸サーボモータ 34 が通電されると、横軸駆動機構 36 が縦軸ガイドレール 33 に沿って前後方向に移動するようになっている。

[0040] 横軸駆動機構 36 は、図 2 に示すように、左右方向に延びた形態で一对の縦軸ガイドレール 33 に架設された横軸ガイドレール 37 と、横軸ガイドレール 37 の右側端部に設けられた横軸サーボモータ 38 とを有している。横軸ガイドレール 37 には、左右方向にヘッドユニット 40 が移動自在に取り付けられており、横軸サーボモータ 38 が通電制御されると、ヘッドユニット 40 が横軸ガイドレール 37 に沿って左右方向に移動するようになっている。

したがって、ヘッドユニット 40 は基台 11 上において前後左右方向である水平方向に移動可能とされている。

[0041] ヘッドユニット 40 は、部品供給装置 13 から供給される電子部品 E を取り出してプリント基板 P 上に実装またはトレイ供給装置 14 から供給される保護カバー 80 を取り出して、プリント基板 P 上のシールドフレーム 70 に装着するものであって、図 2 に示すように、箱形状をなすヘッドユニット本体 41 と、ヘッドユニット本体 41 の下端部に突出した形態で左右方向に並んで設けられた複数の実装ヘッド（「部品保持部」の一例） 42 とを有している。

[0042] 複数の実装ヘッド 42 は、図 2 に示すように、ヘッドユニット本体 41 から下方に突出した形態で左右方向に並んで配置されており、各実装ヘッド 4

2は、実装ヘッド42の軸心を中心に軸周りに回転可能な状態でヘッドユニット40に支持されている。

[0043] 各実装ヘッド42は、ヘッドユニット本体41内に設けられた複数のZ軸サーボモータ43によって上下方向に昇降可能とされており、R軸サーボモータ44によって、実装ヘッド42の軸心を中心に軸周りに回転可能とされている。

[0044] 各実装ヘッド42には、図11に示すように、エア供給装置60から負圧または正圧が供給されるようになっている。

エア供給装置60は、負圧および正圧を発生させるエア発生部(「負圧発生部」の一例)61と、エア発生部61からの負圧および正圧の圧力を制御するエア制御部62と、圧力を測定する圧力センサ63とを有している。そして、エア制御部62によって制御された負圧が各実装ヘッド42に供給されることで各実装ヘッド42の下端部に電子部品Eや保護カバー80が吸引されて吸着保持され、エア制御部62によって制御された正圧が供給されることで実装ヘッド42に吸着保持された電子部品Eや保護カバー80が解放されるようになっている。

[0045] また、各実装ヘッド42は、保護カバー80を吸着保持した状態で保護カバー80を上方からシールドフレーム70に押し付けることができるようになっており、保護カバー80がシールドフレーム70に対して正規の位置まで押し付けられることで、シールドフレーム70に対して保護カバー80を装着することができるようになっている。

[0046] また、ヘッドユニット40には、図2に示すように、基板認識カメラ45が設けられており、この基板認識カメラ45は、ヘッドユニット40を移動させることで、プリント基板Pなど、基台11上の任意の位置の画像を撮像することができるようになっている。一方、基台11上における部品供給装置13およびトレイ供給装置14の側方には、図1に示すように、前後一対の部品認識カメラ17が設けられており、これらの部品認識カメラ17は、実装ヘッド42の下端部に保持された電子部品Eや保護カバー80の画像を

撮像することができるようになっている。

[0047] 次に、表面実装機 10 の電氣的構成を、図 3 を参照して説明する。

表面実装機 10 は、制御部 110 によって全体が制御統括されており、制御部 110 は、CPU などにより構成される演算処理部 111 を備えている。演算処理部 111 には、モータ制御部（「制御部」の一例）112、記憶部 113、画像処理部 114、外部入出力部 115、部品供給装置通信部 116、管理装置通信部 117、操作部 118 などが接続されている。

[0048] 記憶部 113 には、電子部品 E や保護カバー 80 を実装するための実装プログラム、保護カバー 80 の装着状態を判断するための装着判断プログラム、各種データなどが記憶されている。各種データには、生産が予定されているプリント基板 P の生産枚数や品種に関する基板情報、シールドフレーム 70 に保護カバー 80 を装着する装着位置に関する位置情報、部品供給装置 13 やトレイ供給装置 14 に収容された電子部品 E や保護カバー 80 の数や種類に関する情報、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に装着する際の上限荷重値 F_u 、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に装着する際の下限荷重値 F_d 、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に装着する際に再荷重上限値 F_{ru} 、実装ヘッド 42 に保護カバー 80 が吸着保持された状態での実装ヘッド 42 の保持真空圧 P_u 、実装ヘッド 42 に何も保持されていない状態での実装ヘッド 42 の非保持真空圧 P_d などが含まれている。

[0049] 画像処理部 114 は、基板認識カメラ 45 や部品認識カメラ 17 から出力される画像信号が取り込まれるようになっており、取り込んだ画像信号に基づいて画像を生成する。

[0050] 外部入出力部 115 は、いわゆるインターフェースであって、表面実装機 10 におけるエア供給装置 60 の圧力センサ 63 などの各種センサ類 47 から出力される検出信号が取り込まれるように構成されている。また、外部入出力部 115 は、演算処理部 111 から出力される制御信号をエア供給装置 60 や各種アクチュエータ類 48 に出力する。

[0051] 部品供給装置通信部 116 は、部品供給装置 13 およびトレイ供給装置 1

4に接続されており、これら供給装置13、14を統括して制御する。

[0052] 管理装置通信部117は、管理装置90と通信可能に接続されており、管理装置90は、生産予定のプリント基板Pの種類に基づいて最適化プログラムを実行し、電子部品Eおよび保護カバー80を実装する順番などを事前に決定する。

[0053] 操作部118は、液晶モニタなどの図示しない表示装置、キーボードやマウスなどの図示しない入力装置などを備えており、作業者からの入力の受付や作業者への出力を行う。

[0054] モータ制御部112は、記憶部113に記憶されている実装プログラムに基づいて、縦軸サーボモータ34、横軸サーボモータ38、Z軸サーボモータ43、R軸サーボモータ44、搬送コンベア12などを制御し、電子部品Eおよび保護カバー80を実装する。

[0055] また、モータ制御部112は、実装プログラムと共に、記憶部113に記憶されている装着判断プログラムを実行し、シールドフレーム70に対して保護カバー80の装着が完了しているか否かを判断する。

[0056] 以下に、本実施形態の表面実装機10が、実装プログラムによって保護カバー80をシールドフレーム70に装着するカバー装着処理について説明し、続けて、装着判断プログラムに基づいて、保護カバー80の装着が完了しているか判断する装着判断処理について説明する。

[0057] 実装プログラムでは、まず、ヘッドユニット40における実装ヘッド42をトレイ供給装置14のパレット14A上に移動させる(S11)。そして、Z軸サーボモータ43を動作させて実装ヘッド42を昇降させることで、パレット14Aに収容された保護カバー80を実装ヘッド42によって保持する(S12)。

[0058] 次に、保護カバー80を保持した実装ヘッド42を、基台11の実装範囲Sに配置されたシールドフレーム70上に移動させ(S13)、Z軸サーボモータ43を動作させて実装ヘッド42により保護カバー80を降下させて、シールドフレーム70を覆うように保護カバー80を上方から被せて押圧

することでシールドフレーム 70 に保護カバー 80 を装着する (S14)。

[0059] この装着過程では、まず、図 5 の (a) に示すように、実装ヘッド 42 により保護カバー 80 を降下させる。そして、保護カバー 80 内にシールドフレーム 70 の上端が進入し始めると、図 5 の (b) に示すように、保護カバー 80 の弾性係止片 84 における係止突起 85 がシールドフレーム 70 の側板 71 に押し付けられ、保護カバー 80 の各弾性係止片 84 における係止突起 85 がシールドフレーム 70 の側板 71 に乗り上げる。このとき、実装ヘッド 42 によって保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に対して押し付ける押圧荷重値 F は、図 6 の A に示すように最大荷重値 F_{max} まで増加する。ここで、最大荷重値 F_{max} とは、シールドフレーム 70 に保護カバー 80 を押し付けて装着する際に最大となる荷重値とする。

[0060] そして、このままさらに、保護カバー 80 をシールドフレーム 70 に対して押し付けると、図 5 の (c) に示すように、各弾性係止片 84 の係止突起 85 とシールドフレーム 70 の側板 71 の外面とが摺動し、シールドフレーム 70 が保護カバー 80 によって徐々に覆われる。なお、このときの実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F は、図 6 の B に示すように、最大荷重値 F_{max} のまま推移する。

[0061] そして、保護カバー 80 がシールドフレーム 70 に対して正規の装着位置に至ると、図 5 の (d) に示すように、各弾性係止片 84 の係止突起 85 がシールドフレーム 70 の側板 71 における係止孔 73 に嵌まり込み、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F は、図 6 の C に示すように、最大荷重値 F_{max} から低下する。

[0062] そして、係止孔 73 の上側開口縁 73A と係止突起 85 とが上下方向に係止することで、保護カバー 80 がシールドフレーム 70 に対して正規の位置に保持され、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了する。

[0063] 以上のような保護カバー 80 の装着において、装着判断処理では、以下のような処理が行われる。

[0064] 装着判断処理では、まず、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の組み付けが開始されたか否か判断する。

[0065] 具体的には、モータ制御部 112 は、実装ヘッド 42 によって保護カバー 80 を降下させ (S21)、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F を測定する (S22)。

[0066] 次に、モータ制御部 112 は、押圧荷重値 F が、下限荷重値 F_d を超えるまで最大荷重値 F_{max} まで増加し、上限荷重値 F_u と下限荷重値 F_d との間の荷重目標範囲 F_r 内に至っているか否か判定する (S23)。ここで、上限荷重値 F_u は、最大荷重値 F_{max} よりも大きく設定されており、下限荷重値 F_d は、最大荷重値 F_{max} よりも小さく設定されている。

詳しくは、例えば、上限荷重値 F_u とは、保護カバー 80 における全ての弾性係止片 84 がシールドフレーム 70 の側板 71 に乗り上げる際の最大荷重値 F_{max} を予め複数セット測定し、測定した最大荷重値 F_{max} のうち最も大きかった最大荷重値 F_{max} よりもやや大きな値 (具体的には、最も大きかった最大荷重値の 10% 増など) とする。また、下限荷重値 F_d は、例えば、保護カバー 80 における弾性係止片 84 の全ての係止突起 85 がシールドフレーム 70 の係止孔 73 に嵌まり込む際に最大荷重値 F_{max} から低下する低下荷重値を複数セット測定し、測定した低下荷重値のうち最も小さかった低下荷重値よりもやや大きな値 (具体的には、最も小さかった低下荷重値の 10% 増など) とする。なお、上限荷重値 F_u と下限荷重値 F_d とは、シールドフレーム 70 に保護カバー 80 を装着する際に最大荷重値 F_{max} に基づいて設定したが、他の部品を装着する際の荷重値に基づいて設定されてもよい。

[0067] 押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d を超えない場合 (S23: NO)、モータ制御部 112 は、実装ヘッド 42 による保護カバー 80 の降下を継続する。

[0068] 一方、押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d を超えて荷重目標範囲 F_r 内に至った場合 (S23: YES)、モータ制御部 112 は、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の組み付けが開始されたと判断し、さらに、実装ヘ

ッド４２によって保護カバー８０を降下させ（Ｓ２４）、実装ヘッド４２の押圧荷重値 F を測定する（Ｓ２５）。

[0069] そして、弾性係止片８４の係止突起８５がシールドフレーム７０の係止孔７３に嵌まり込み、シールドフレーム７０に対して保護カバー８０の装着が完了したか否か判定する。

[0070] 具体的には、モータ制御部１１２は、荷重目標範囲 F_r に至った押圧荷重値 F が、その後、下限荷重値 F_d よりも低下するか判定する（Ｓ２６）。

[0071] 実装ヘッド４２の押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d よりも低下していない場合（Ｓ２６：ＮＯ）、モータ制御部１１２は、実装ヘッド４２による保護カバー８０の押圧を継続する。

[0072] 一方、実装ヘッド４２の押圧荷重値 F が低下して下限荷重値 F_d よりも低くなった場合（Ｓ２６：ＹＥＳ）、モータ制御部１１２は、弾性係止片８４の係止突起８５がシールドフレーム７０の係止孔７３に嵌まり込み、保護カバー８０がシールドフレーム７０によって保持され、シールドフレーム７０に対する保護カバー８０の装着が完了したと判断する。

[0073] このように、本実施形態によると、実装ヘッド４２の押圧荷重値 F が、下限荷重値 F_d を超えて荷重目標範囲 F_r 内に至った後、低下して下限荷重値 F_d よりもさらに低下したことを判断条件としてシールドフレーム７０に保護カバー８０が装着されたと判断することができる。

[0074] したがって、例えば、シールドフレーム７０が保護カバー８０に大きさのばらつきにより、シールドフレーム７０に対する保護カバー８０の大きさが基準値よりもやや大きい場合、実装ヘッド４２の押圧荷重値 F が最大荷重値 F_{max} に至らない虞があるものの、押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d を超えて、さらにその後、押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d よりも低下したことを判断基準としているから、シールドフレーム７０に保護カバー８０が装着されたと判断することができる。

[0075] また、例えば、シールドフレーム７０に対して保護カバー８０が基準値よりも小さい場合、押圧荷重値 F が最大荷重値 F_{max} を超えるものの、シー

ルドフレーム 70 に対して保護カバー 80 の装着が完了しておらず、弾性係止片 84 の係止突起 85 が係止孔 73 に嵌まり込んでいない場合には、押圧荷重値 F が低下しないため、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了したと誤って判断されることを防ぐことができる。

[0076] さらに、例えば、シールドフレーム 70 に対して保護カバー 80 が位置ずれした状態で組み付けられた場合には、荷重目標範囲 F_r に至った押圧荷重値 F が、低下せずに上限荷重値 F_u を超えることになるから、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了していないと判断することができる。

[0077] つまり、従来のように、押圧荷重値 F が荷重目標値を超えたことを条件に、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了したと判断する場合（図 17 および図 18 を参照）に比べて、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着完了の判断精度を向上させることができる。

[0078] ところで、本実施形態のように、シールドフレーム 70 の複数の係止孔 73 に複数の弾性係止片 84 の係止突起 85 がそれぞれ嵌まり込む場合、一部の係止突起 85 が係止孔 73 に嵌まり込まない場合でも、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d よりも低下してしまい、シールドフレーム 70 に対して保護カバー 80 が正規に装着されたと誤判断されることが懸念される。

[0079] そこで、本実施形態の装着判断処理では、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が低下して下限荷重値 F_d よりも低くなった後、モータ制御部 112 は、さらに、実装ヘッド 42 によって保護カバー 80 を降下させ（S27）、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F を測定する（S28）。つまり、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了して、保護カバー 80 が正規の装着位置に至っている場合、実装ヘッド 42 によって保護カバー 80 をさらに降下させると、係止突起 85 がシールドフレーム 70 の各係止孔 73 に嵌まり込んだ係止突起 85 が係止孔 73 から外れて側板 71 上に乗りあげようとして、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が、図 6 の D に示すように、再増加

し、再荷重上限値 F_{ru} を超えることになる。

そこで、モータ制御部112は、実装ヘッド42の押圧荷重値 F が再増加し、押圧荷重値 F が再荷重上限値 F_{ru} を超えたか判定する(S29)。ここで、再荷重上限値 F_{ru} とは、例えば、保護カバー80の1つの弾性係止片84がシールドフレーム70の側板71に乗り上げる際の押圧荷重値 F よりもやや小さい値に設定されている。

[0080] 判定の結果、実装ヘッド42の押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d よりも低くなった後、再び増加しない場合や押圧荷重値 F が再荷重上限値 F_{ru} を超えない場合(S29:NO)、モータ制御部112は、未だ一部の係止突起85が係止孔73に嵌まり込んでいないとして、実装ヘッド42による保護カバー80の押圧を継続する。

[0081] そして、押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d よりも低くなった後、再び増加して再荷重上限値 F_{ru} を超えた場合(S29:YES)、モータ制御部112は、保護カバー80の各弾性係止片84における全ての係止突起85がシールドフレーム70の各係止孔73に嵌まり込み、その後、さらに係止突起85が係止孔73から外れようとしているとして、シールドフレーム70に対して保護カバー80が正規に装着されたと判断する。

[0082] したがって、本実施形態の装着判断処理によると、シールドフレーム70に対する保護カバー80の装着がほぼ完了しているものの、一部の係止突起85が係止孔73に嵌まり込んでいないような場合には、保護カバー80がシールドフレーム70に対して正規に装着されていないと判断することができる。

[0083] すなわち、シールドフレーム70に対して保護カバー80の一部が装着されたことをもって保護カバー80の装着が完了したと誤って判断されることを抑制することができるから、保護カバー80の装着完了の判断精度をさらに向上させることができる。

[0084] <実施形態2>

次に、実施形態2について図9および図10を参照して説明する。

[0085] 実施形態2は、実施形態1における装着判断処理の判断条件を一部変更することで、例えば、シールドフレーム70に対する保護カバー80の装着が完了したものの、保護カバー80の弾性係止片84の弾性復帰力が小さく、実装ヘッド42の押圧荷重値Fが下限荷重値F_dよりも低下しない場合に対応するものであって、実施形態1と共通する構成、作用、および効果については重複するため、その説明を省略する。また、実施形態1と同じ構成については同一の符号を用いるものとする。

[0086] 例えば、保護カバー80の弾性係止片84の弾性復帰力が小さく、実装ヘッド42の押圧荷重値Fが下限荷重値F_dよりも低下しない場合、保護カバー80がシールドフレーム70に対して正規の装着位置に至ると、図5の(d)に示すように、各弾性係止片84の係止突起85がシールドフレーム70の側板71における係止孔73に嵌まり込み、実装ヘッド42の押圧荷重値Fが、図9のCに示すように、最大荷重値F_{max}から低下するものの、押圧荷重値Fが荷重目標範囲F_r内に留まる場合がある。

そこで、実施形態2の装着判断処理は、図10に示すように、まず、実施形態1と同様に、実装ヘッド42によって保護カバー80を降下させ(S31)、実装ヘッド42の押圧荷重値Fを測定する(S32)。

そして、モータ制御部112は、押圧荷重値Fが、下限荷重値F_dを超えるまで最大荷重値F_{max}まで増加し、上限荷重値F_uと下限荷重値F_dとの間の荷重目標範囲F_r内に至っているか否か判定する(S33)。

[0087] 押圧荷重値Fが下限荷重値F_dを超えない場合(S33:NO)、モータ制御部112は、実装ヘッド42による保護カバー80の降下を継続する。

[0088] 一方、押圧荷重値Fが下限荷重値F_dを超えて荷重目標範囲F_r内に至った場合(S33:YES)、モータ制御部112は、シールドフレーム70に対する保護カバー80の組み付けが開始されたと判断し、さらに、実装ヘッド42によって保護カバー80を降下させ(S34)、実装ヘッド42の押圧荷重値Fを測定する(S35)。

[0089] そして、モータ制御部112は、荷重目標範囲F_rに至った押圧荷重値F

が、その後、低下しているか否か判定することで、弾性係止片 84 の係止突起 85 がシールドフレーム 70 の係止孔 73 に嵌まり込み、シールドフレーム 70 に対して保護カバー 80 の装着が完了したか否か判定する (S 36)

。

[0090] 実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が低下していない場合 (S 36 : NO)、モータ制御部 112 は、実装ヘッド 42 による保護カバー 80 の押圧を継続する。

[0091] 一方、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が低下している場合 (S 36 : YES)、モータ制御部 112 は、弾性係止片 84 の係止突起 85 がシールドフレーム 70 の係止孔 73 に嵌まり込み、保護カバー 80 がシールドフレーム 70 によって保持され、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了したと判断する。

そして、実施形態 1 と同様に、S 37 から S 39 を実行する。

[0092] このように、本実施形態によると、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が、下限荷重値 F_d を超えて荷重目標範囲 F_r 内に至った後、低下したことを判断条件としているから、図 9 に示すように、押圧荷重値 F は低下したものの、押圧荷重値 F が荷重目標範囲 F_r 内に留まっていたとしても、シールドフレーム 70 に保護カバー 80 が装着されたと判断することができる。

[0093] すなわち、本実施形態によると、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了したものの、保護カバー 80 の弾性係止片 84 の弾性復帰力が小さく、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d よりも低下しない場合においても、押圧荷重値 F が下限荷重値 F_d を超えた後、押圧荷重値 F が低下したことだけを判断基準としているから、シールドフレーム 70 に対する保護カバー 80 の装着が完了したと判断することができる。

[0094] <実施形態 3>

次に、実施形態 3 について図 11 から図 15 を参照して説明する。

実施形態 3 は、実施形態 1 における装着判断処理を実行した後、シールドフレーム 70 に保護カバー 80 が強固に保持されているか装着確認処理を実

行するものであって、実施形態１と共通する構成、作用、および効果については重複するため、その説明を省略する。また、実施形態１と同じ構成については同一の符号を用いるものとする。

[0095] 装着確認処理は、装着判断処理が終了し、実装プログラムによる実装ヘッド４２の上昇時に実行される。

具体的には、保護カバー８０が実装ヘッド４２によって吸着保持されていると、図１１の（ａ）に示すように、実装ヘッド４２の下端開口は、保護カバー８０の天井壁８２によって閉塞されており、実装ヘッド４２内の真空圧 P は、図１２の X に示すように、記憶部１１３に記憶された保持真空圧 P_u よりも高まった状態となっている。

[0096] 一方、実装ヘッド４２に負圧が供給されるものの、保護カバー８０が保持されておらず、図１１の（ｂ）に示すように、実装ヘッド４２の下端開口が開放されていると、実装ヘッド４２内の真空圧 P は低下するように変化し、図１２の Y に示すように、記憶部１１３に記憶された非保持真空圧 P_d よりも低下した状態となる。

[0097] そして、実装ヘッド４２による保護カバー８０の保持力は、シールドフレーム７０に保護カバー８０が正規に装着された際の装着力よりも小さく設定されている。

[0098] つまり、図１１の（ａ）に示すように、シールドフレーム７０に対する保護カバー８０の装着が完了し、保護カバー８０がシールドフレーム７０に強固に保持されている場合、図１１の（ｂ）に示すように、実装ヘッド４２の上昇するもの、保護カバー８０はシールドフレーム７０に保持されたままとなり、図１２の Y に示すように、実装ヘッド４２内の真空圧 P が、非保持真空圧 P_d よりも低下する。

[0099] 一方、図１４の（ａ）に示すように、シールドフレーム７０に対する保護カバー８０の装着が完了しているにもかかわらず、保護カバー８０がシールドフレーム７０によって保持されず、保護カバー８０がシールドフレーム７０から脱落する状態になっている場合、図１４の（ｂ）に示すように、実装

ヘッド４２の上昇に伴い、保護カバー８０が実装ヘッド４２に保持されたまま上昇するため、実装ヘッド４２内の真空圧 P は、図１５の X に示すように、ほぼ変化せず、保持真空圧 P_u よりも高い状態となる。

[0100] そこで、装着確認処理では、図１３に示すように、シールドフレーム７０に対する保護カバー８０の装着が完了して装着判断処理が終了したところで、モータ制御部１１２は、実装ヘッド４２によって保護カバー８０を吸着保持させたまま、実装ヘッド４２をＺ軸サーボモータ４３により上昇させ、実装ヘッド４２内の真空圧 P が低下するか判定する（Ｓ４１）。

[0101] 実装ヘッド４２内の真空圧 P が、図１５に示すように、保持真空圧 P_u よりも低下していない場合（Ｓ４１：ＮＯ）、モータ制御部１１２は、実装ヘッド４２の上昇に伴って保護カバー８０が実装ヘッド４２に保持されたまま上昇し、図１１の（ｂ）に示すように、保護カバー８０がシールドフレーム７０から脱落する状態になっていると判断する。そして、演算処理部１１１を介して操作部１１８の表示部にエラー表示を行う（Ｓ４２）。

[0102] 一方、実装ヘッド４２内の真空圧 P が、非保持真空圧 P_d よりも低下している場合（Ｓ４１：ＹＥＳ）、モータ制御部１１２は、保護カバー８０がシールドフレーム７０に対して正規に装着されて、シールドフレーム７０によって強固に保持されていると判断する（Ｓ４３）。これにより、シールドフレーム７０から保護カバー８０が容易に脱落しない状態になっていることを確認することができる。

[0103] すなわち、本実施形態によると、装着判断処理において、シールドフレーム７０に対して保護カバー８０が正規の装着位置に至って装着が完了したものの、例えば、シールドフレーム７０に対して保護カバー８０が基準値よりも大きかったり、弾性係止片８４の浮きがあったりするなどして、保護カバー８０がシールドフレーム７０から脱落し易い状態になっているものと、保護カバー８０がシールドフレーム７０に対して強固に保持されているものとを判断することができる。

[0104] <他の実施形態>

本明細書で開示される技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような種々の態様も含まれる。

- [0105] (1) 上記実施形態では、天井板 72 を有するシールドフレーム 70 に保護カバー 80 を装着する構成にした。しかしながら、これに限らず、天井板のないシールドフレームに保護カバーを装着する構成にしてもよく、樹脂フレームにシールドカバーを装着する構成にしてもよい。
- [0106] (2) 上記実施形態では、保護カバー 80 の側壁 81 に複数の弾性係止片 84 を設け、これらの弾性係止片 84 の係止突起 85 をシールドフレーム 70 に設けられた複数の係止孔 73 に嵌め込む構成とした。しかしながら、これに限らず、図 16 に示すように、シールドフレーム 170 の外面に全周に亘って係止溝 171 を設け、この係止溝 171 に嵌まり込む係止突起 185 を保護カバー 180 の側壁 181 の内面に設ける構成にしてもよい。
- [0107] (3) 上記実施形態では、上限荷重値 F_u と下限荷重値 F_d を予め測定したデータをもとに決定する構成とした。しかしながら、これに限らず、上限荷重値を最大荷重値の 1.5 倍や 2 倍に設定したり、下限荷重値を最大荷重値の 80% 程度に設定したりしてもよく、上限荷重値は、最大荷重値よりも大きい任意の値に設定でき、下限荷重値は、最大荷重値よりも小さい任意の値に設定できる。
- [0108] (4) 上記実施形態では、実装ヘッド 42 が保護カバー 80 を吸着保持する構成とした。しかしながら、これに限らず、実装ヘッドが保護カバーをチャックして保持する構成にしてもよい。
- [0109] (5) 上記実施形態 1 では、装着判断処理において、実装ヘッド 42 の押圧荷重値 F が再荷重上限値 F_{ru} を超えたことを判断条件に、シールドフレーム 70 に対して保護カバー 80 が正規に装着されたと判断する構成とした。しかしながら、これに限らず、装着判断処理において、実装ヘッドの押圧荷重値が下限荷重値を超えたことを判断条件に、シールドフレームに対して保護カバーが正規に装着されたと判断する構成にしてもよい。

符号の説明

[0110] 1 0 : 表面実装機

1 2 : 搬送コンベア (「基板搬送装置」の一例)

1 3 : 部品供給装置

2 0 : 部品実装装置

4 2 : 実装ヘッド (「部品保持部」の一例)

7 0 : シールドフレーム (「被装着部品」の一例)

6 1 : エア発生部 (「負圧発生部」の一例)

8 0 : 保護カバー (「装着部品」の一例)

1 1 0 : 制御部

1 1 2 : モータ制御部 (「制御部」の一例)

F : 押圧荷重値

F d : 下限荷重値

F r : 荷重目標範囲

F r u : 再荷重上限値

F u : 上限荷重値

S : 実装範囲

請求の範囲

- [請求項1] 被装着部品に装着部品を押し付けて装着する部品実装装置であって、
- 、
- 前記装着部品を保持して前記被装着部品に押し付ける部品保持部と
- 、
- 前記部品保持部の動作を制御する制御部とを備え、
- 前記部品保持部によって前記装着部品を前記被装着部品に押し付ける押圧荷重値は、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に増加し、前記被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了すると低下するようになっており、
- 前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に最大となる荷重値を最大荷重値とした場合、
- 前記制御部は、前記押圧荷重値が、前記最大荷重値よりも小さく設定された下限荷重値と前記最大荷重値よりも大きく設定された上限荷重値との間の荷重目標範囲内に至った後、低下することを判断条件として、被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了したと判断する装着判断処理を実行する部品実装装置。
- [請求項2] 前記判断条件は、前記押圧荷重値が前記荷重目標範囲内に至った後、前記下限荷重値よりも低下することである請求項1に記載の部品実装装置。
- [請求項3] 前記判断条件は、前記押圧荷重値が低下した後、再増加することである請求項1または請求項2に記載の部品実装装置。
- [請求項4] 前記判断条件は、前記部品保持部における前記押圧荷重値の再増加が所定の再荷重上限値を超えることである請求項3に記載の部品実装装置。
- [請求項5] 前記部品保持部は、負圧発生部による負圧によって前記装着部品を吸引して保持するようになっており、
- 前記制御部は、前記装着判断処理の後、前記部品保持部によって前

記装着部品を保持した状態で前記被装着部品から離れる方向に移動し、前記部品保持部に前記装着部品が保持されているか否かを前記部品保持部内の真空圧の変化によって確認する装着確認処理をさらに実行する請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の部品実装装置。

[請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の部品実装装置と、
前記部品実装装置に前記装着部品を供給する部品供給装置と、
前記部品実装装置による前記装着部品の実装範囲内まで前記被装着部品を搬送する搬送装置とを備える表面実装機。

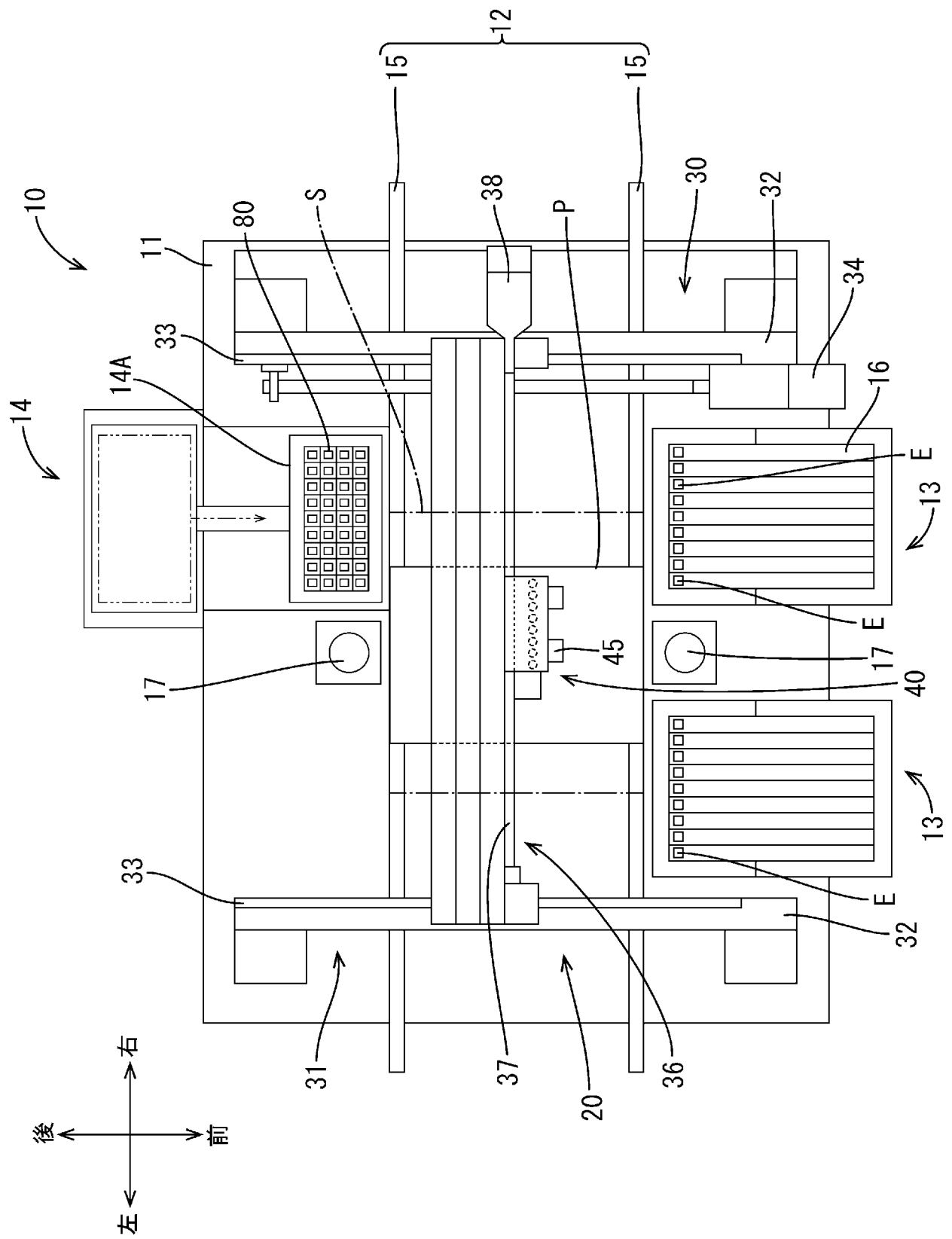
[請求項7] 被装着部品に装着部品を押し付けて装着する部品の実装方法であって、

前記装着部品を前記被装着部品に押し付ける押圧荷重値は、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に増加し、前記被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了すると低下するようになっており、

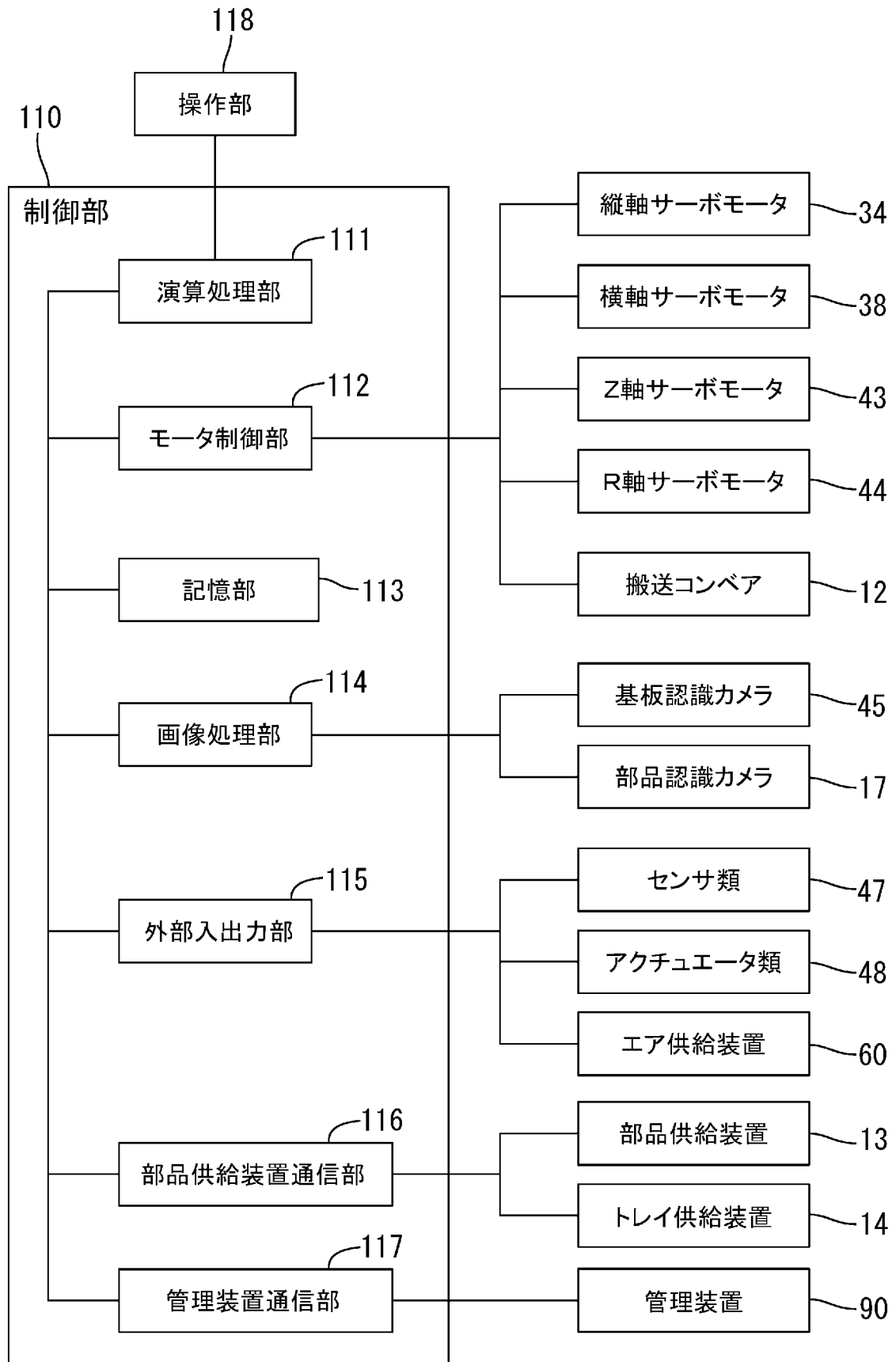
前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際に最大となる荷重値を最大荷重値とした場合、

前記装着部品を前記被装着部品に押し付ける押圧荷重値が、前記被装着部品に前記装着部品を押し付ける際の最大荷重値よりも小さい下限荷重値と前記最大荷重値よりも大きい上限荷重値との間の荷重目標範囲内に至った後、低下することを判断条件として、被装着部品に対する前記装着部品の装着が完了したと判断する部品の実装方法。

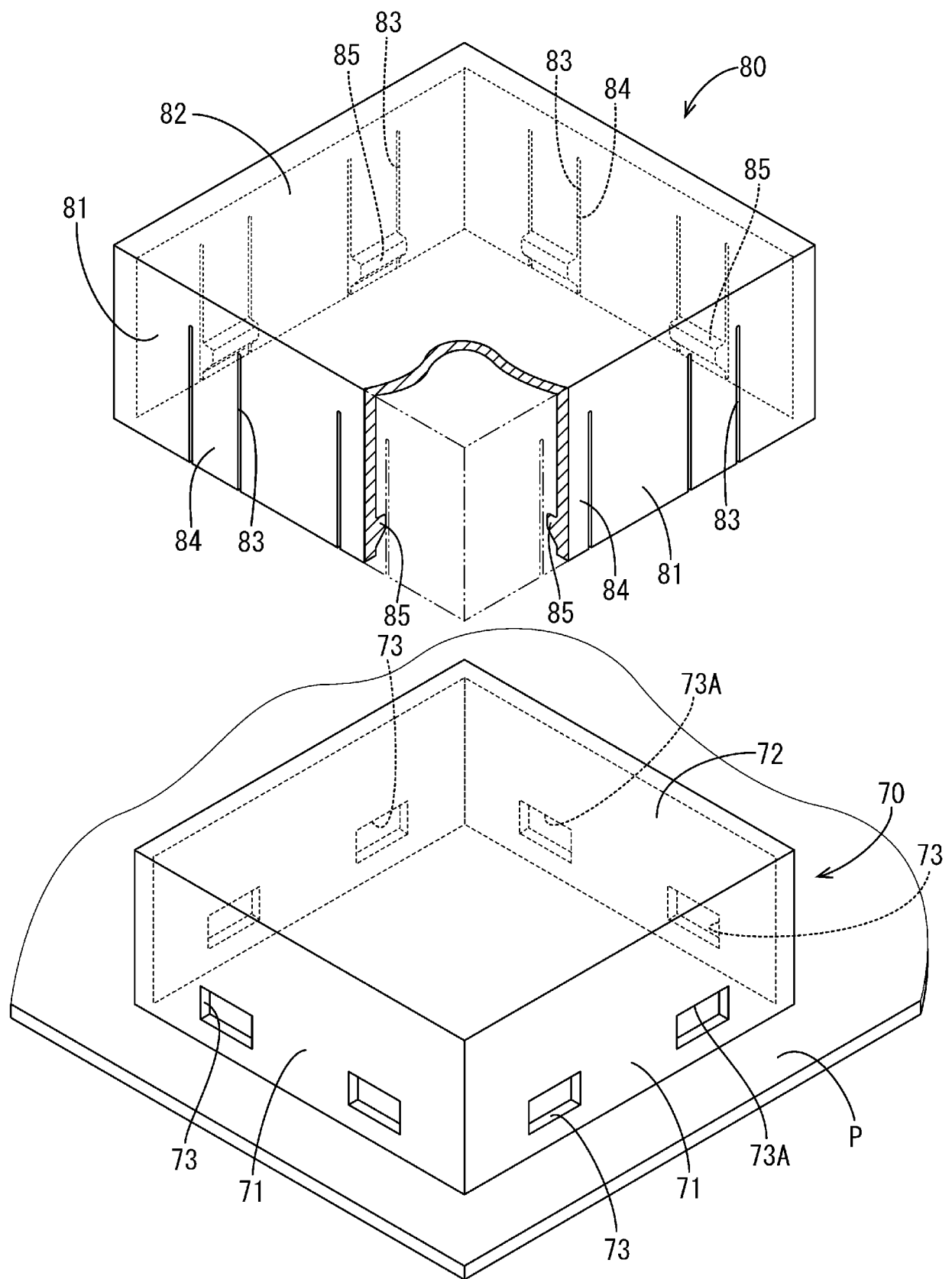
[図1]



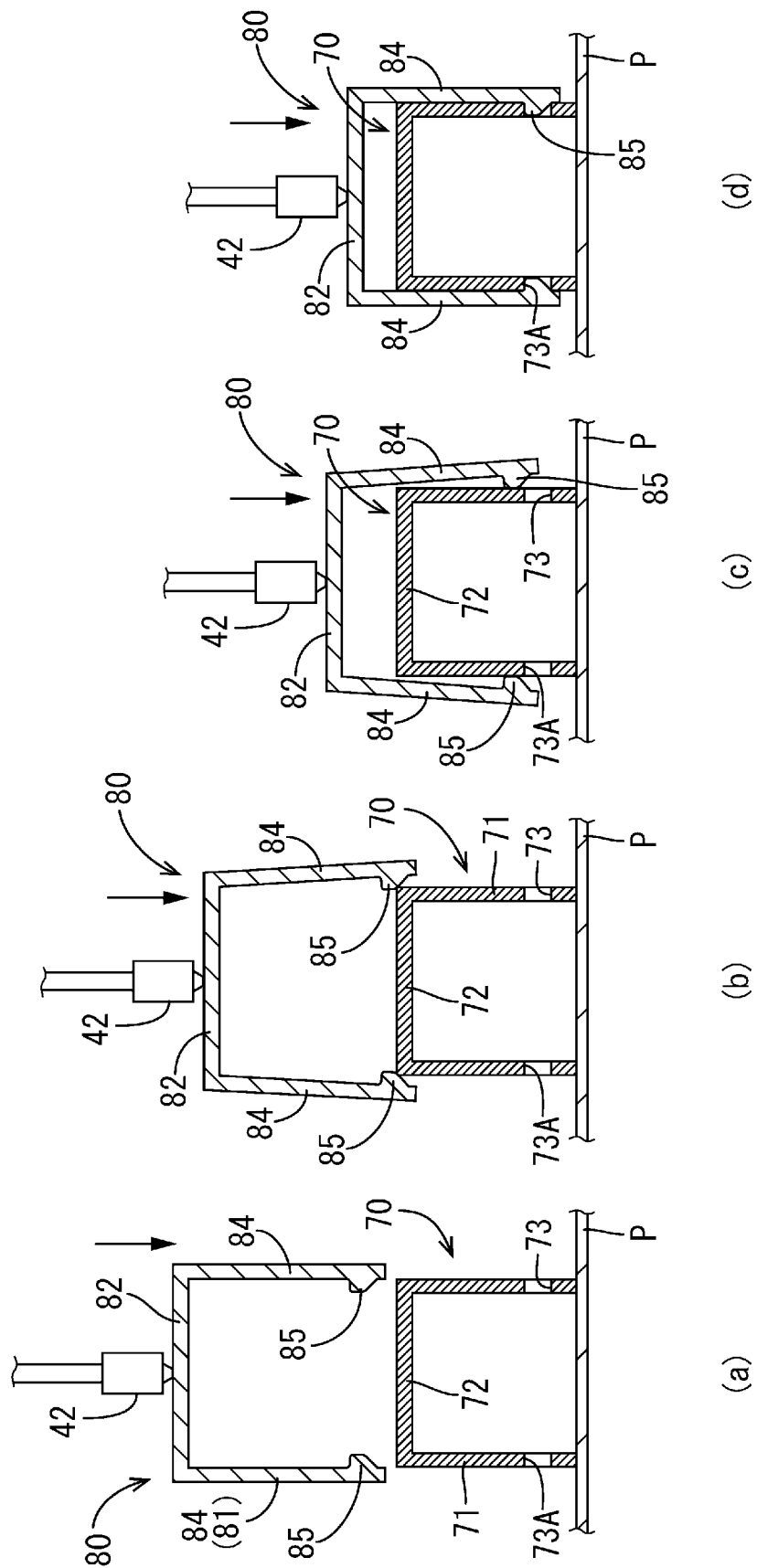
[図3]



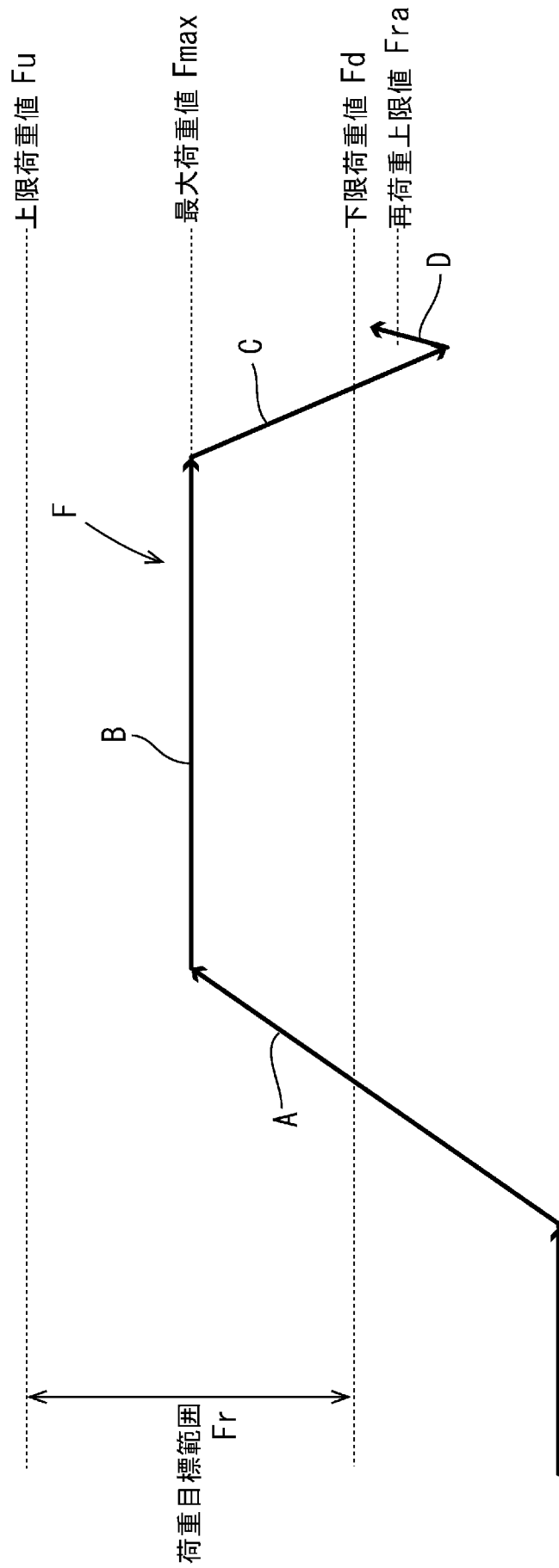
[図4]



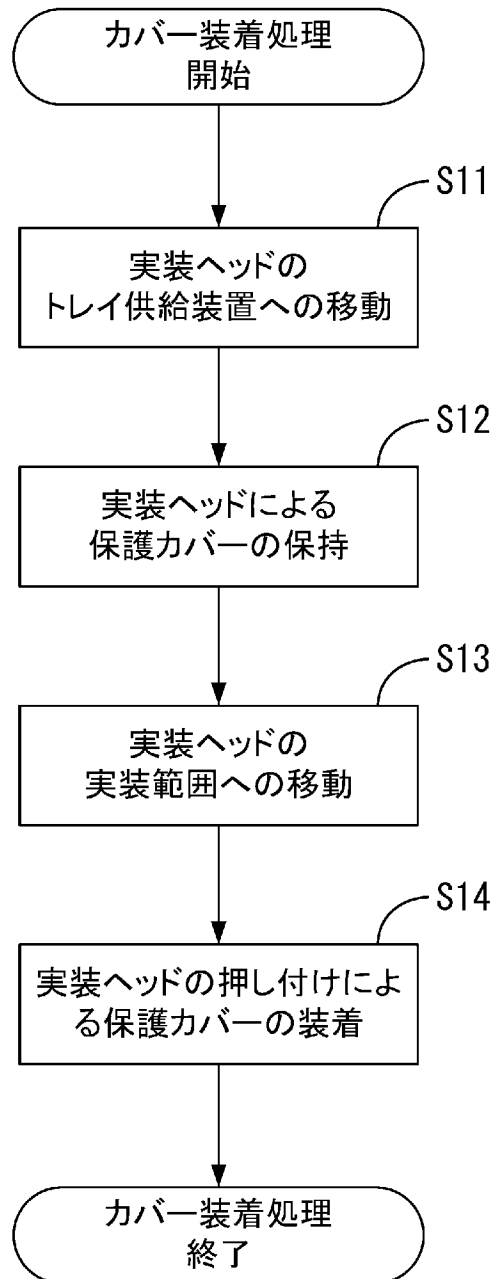
[図5]



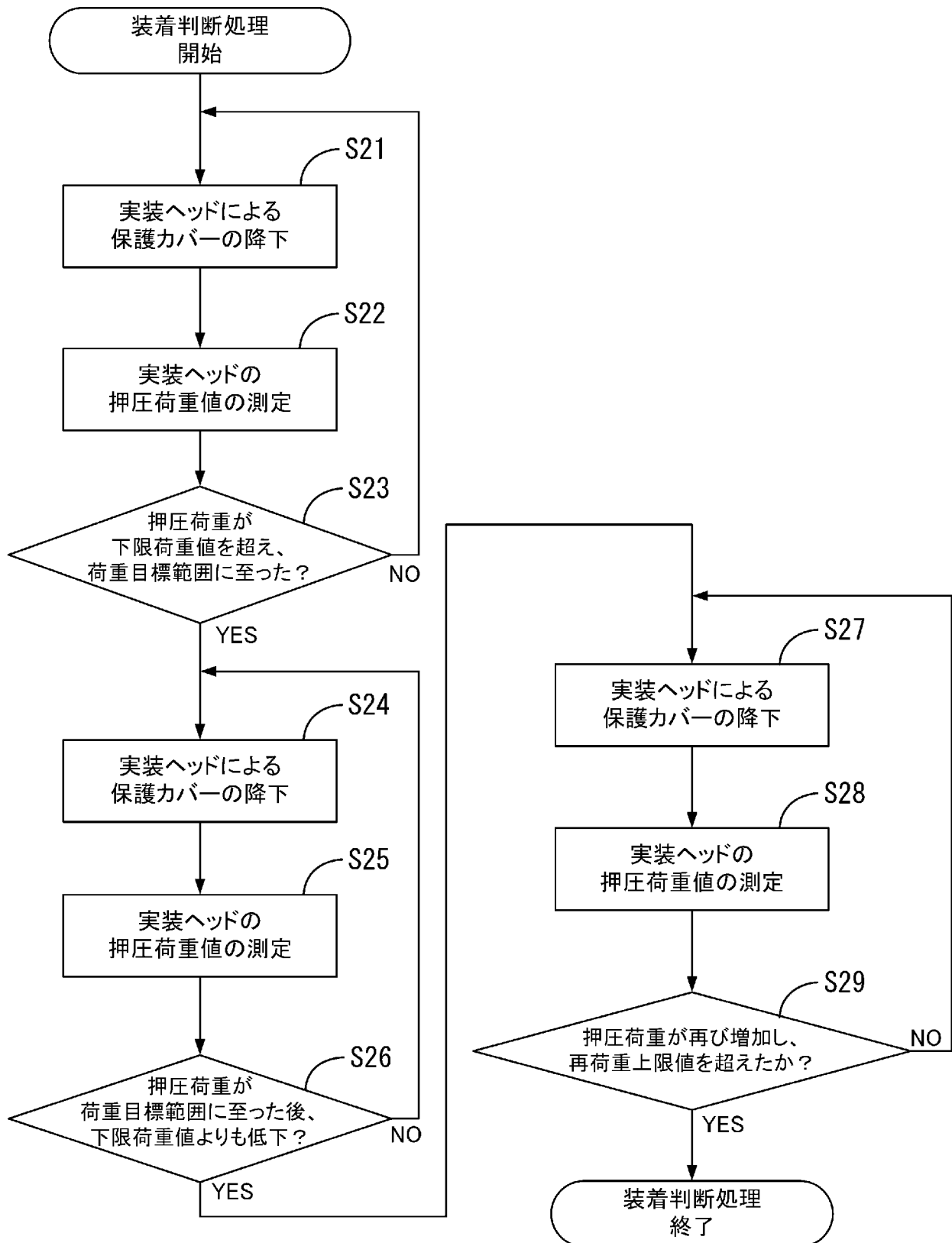
[図6]



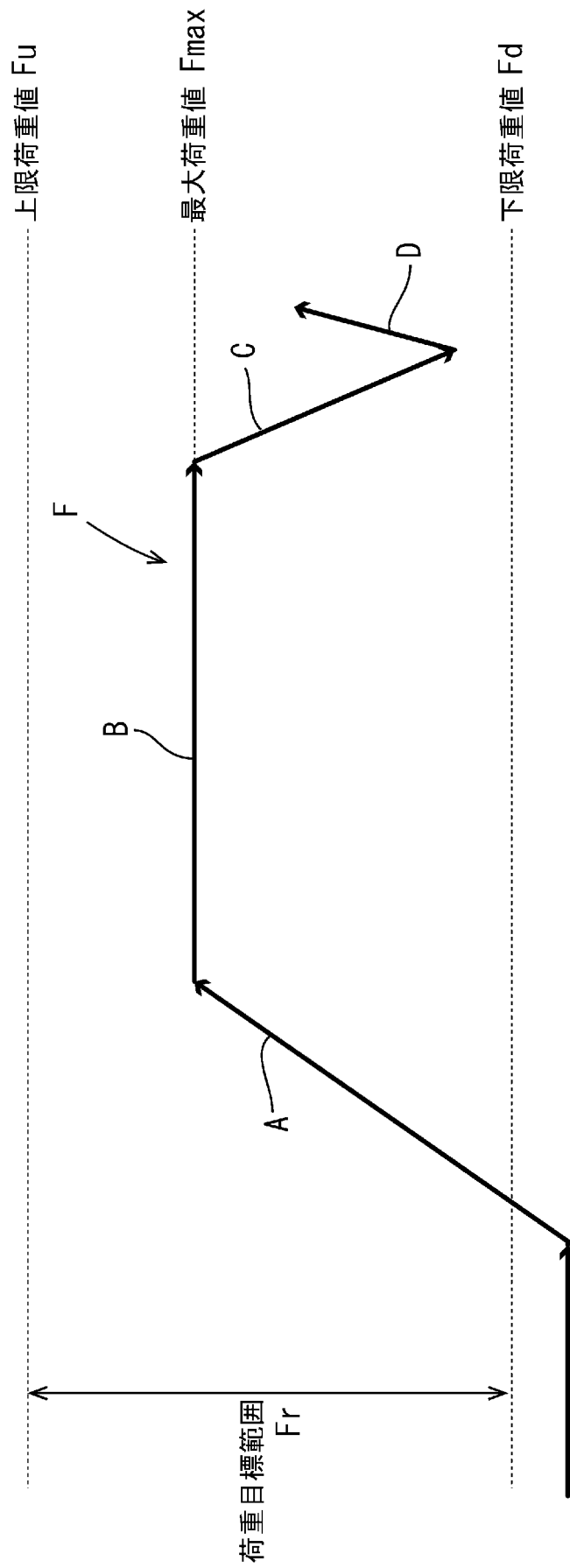
[図7]



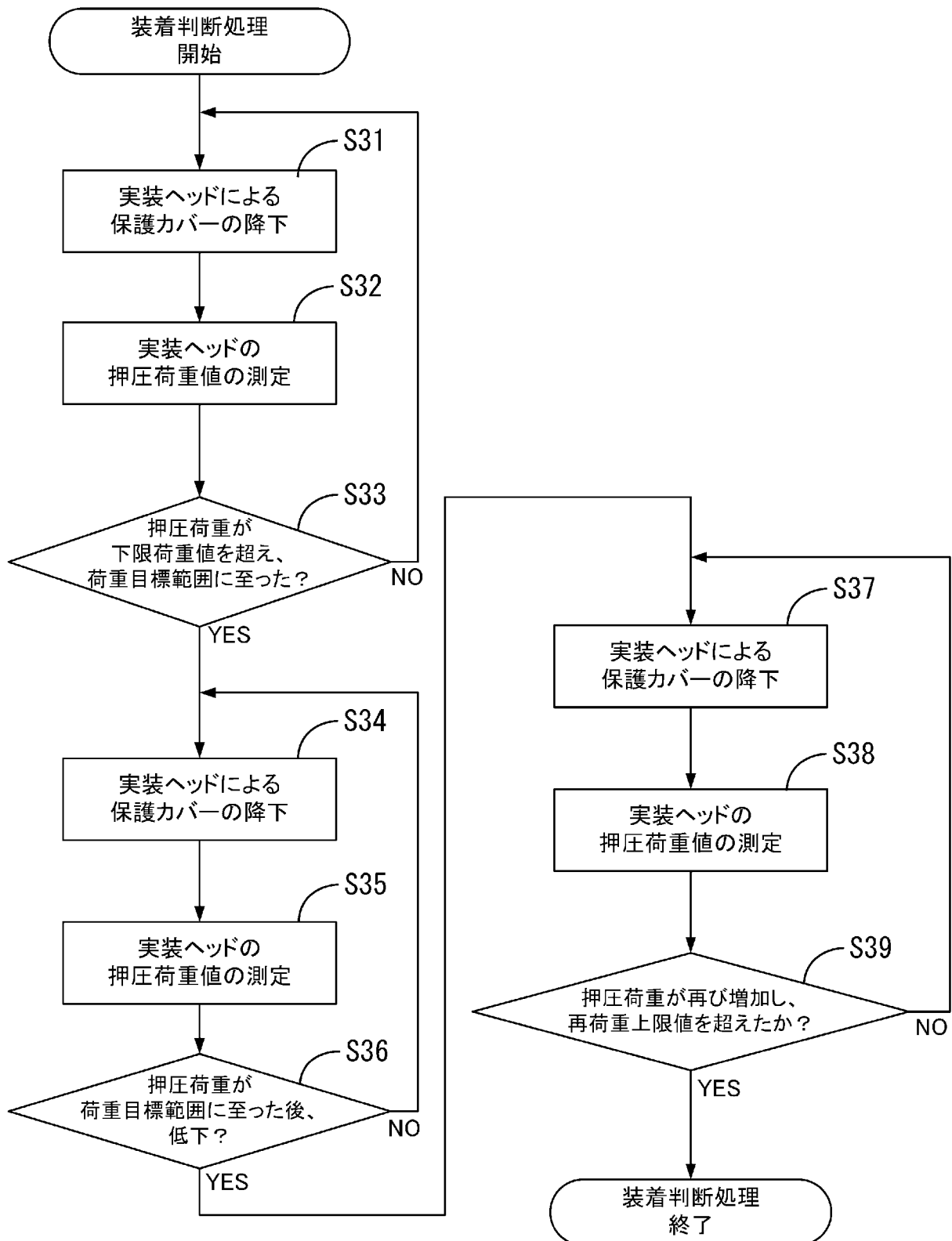
[図8]



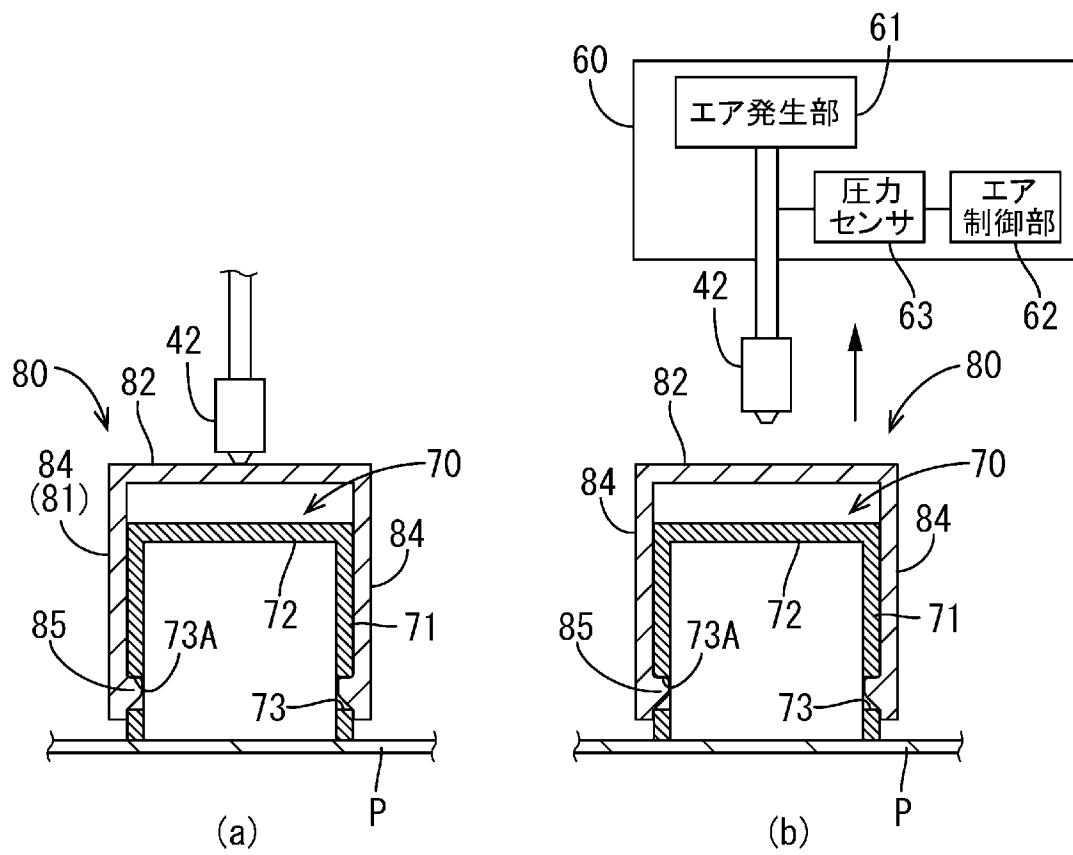
[図9]



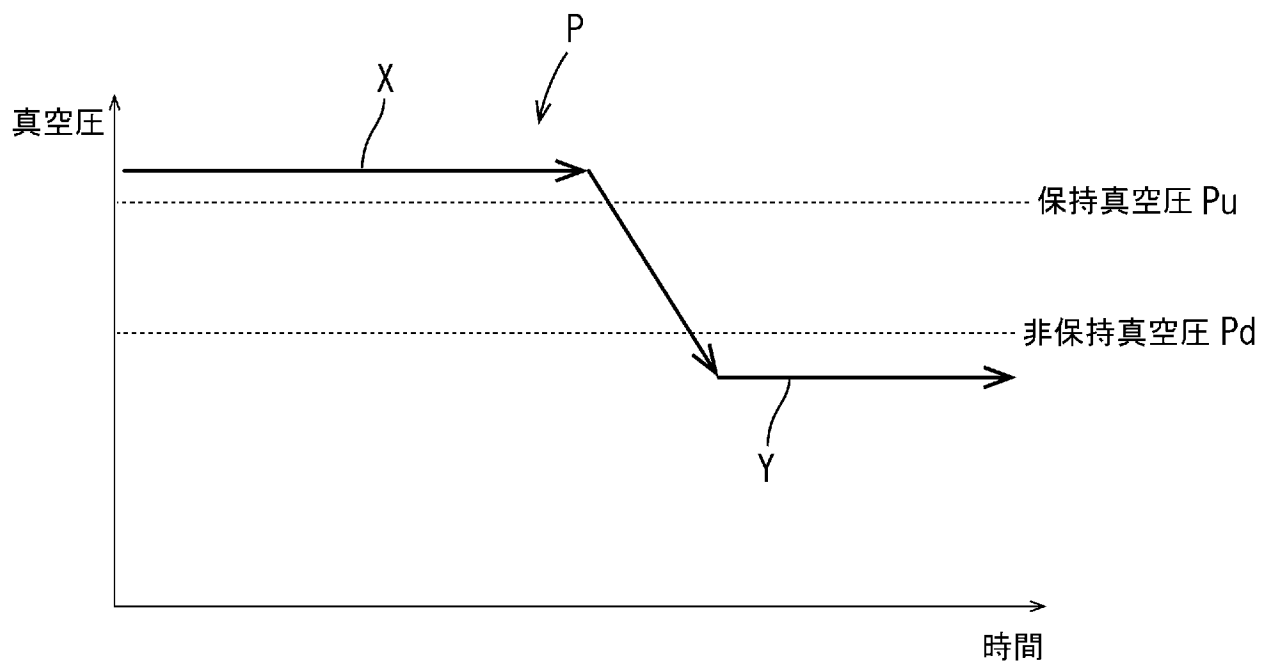
[図10]



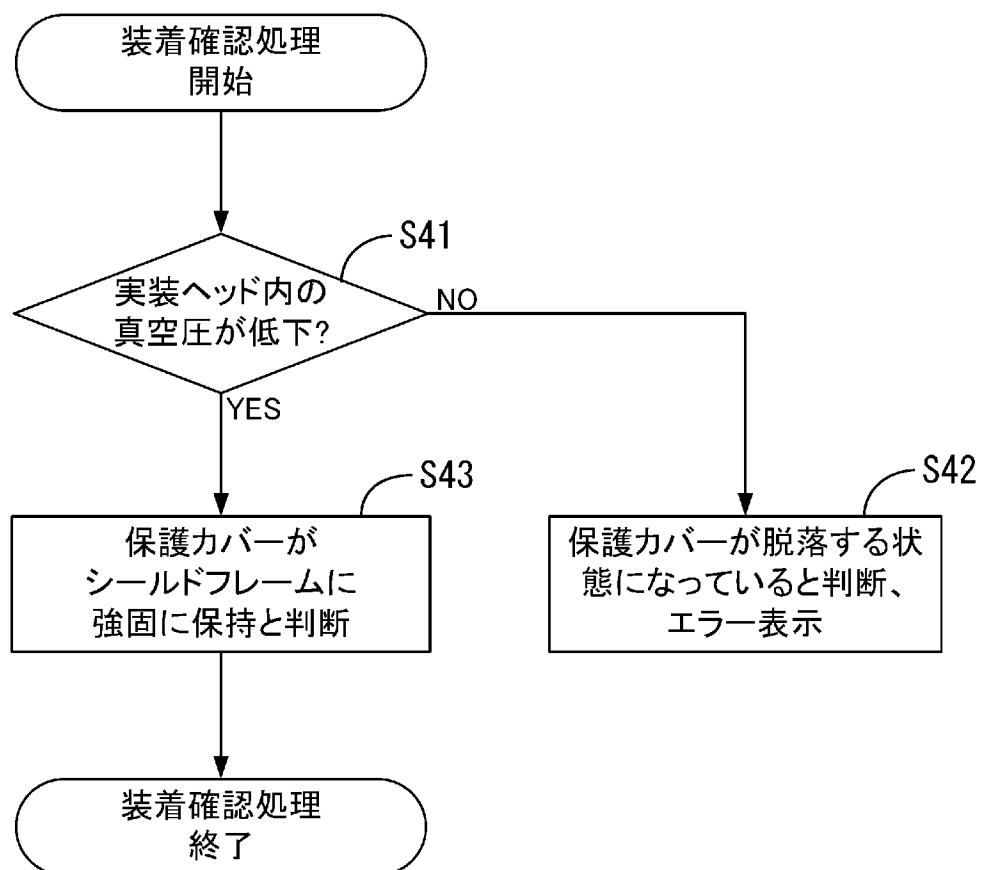
[図11]



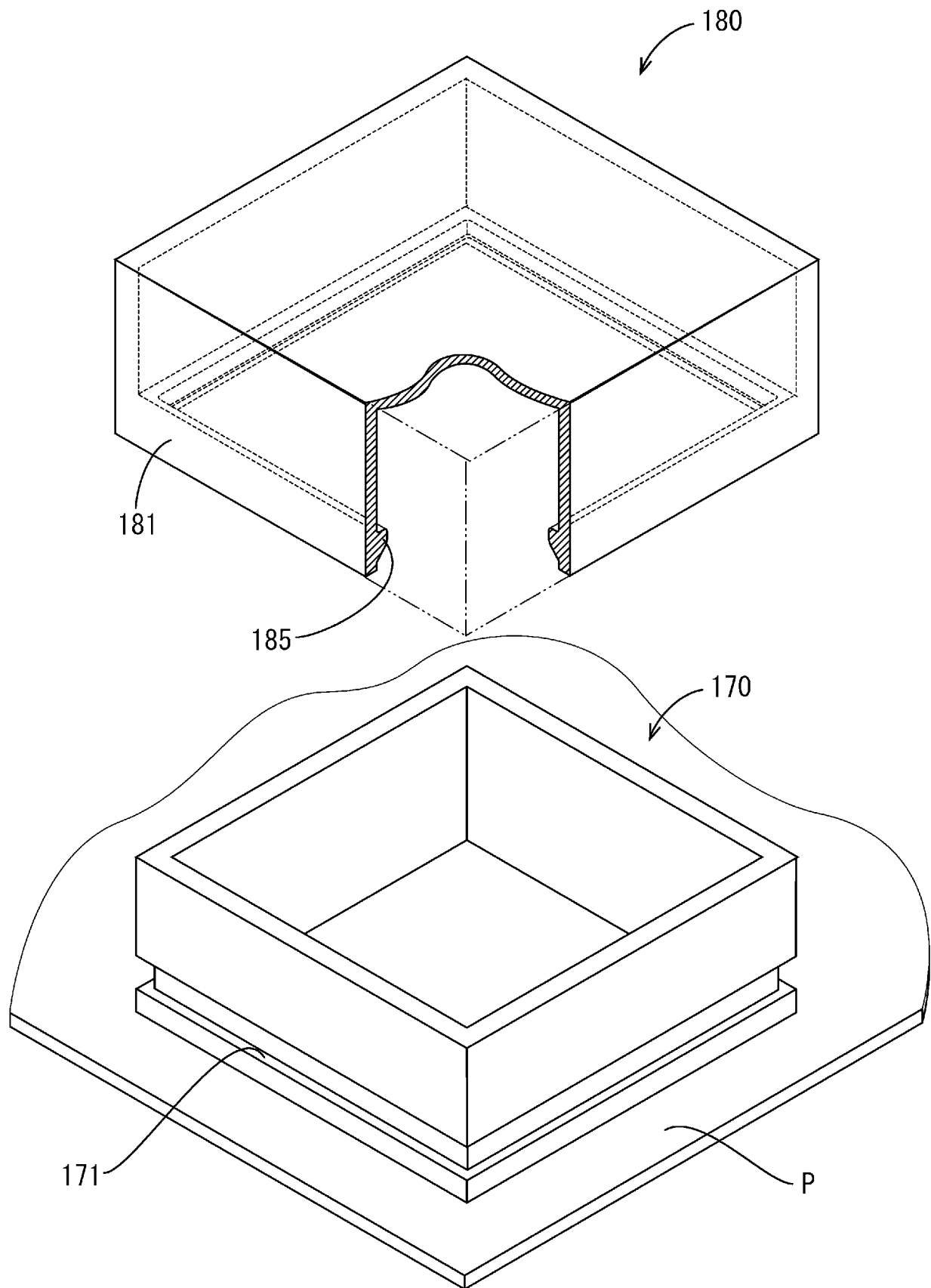
[図12]



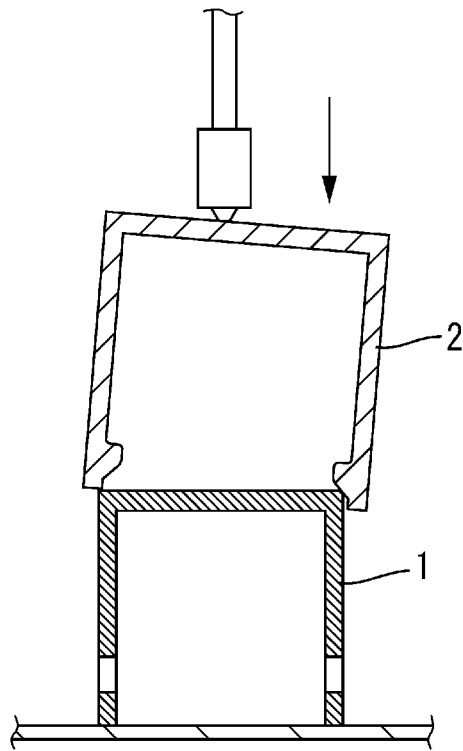
[図13]



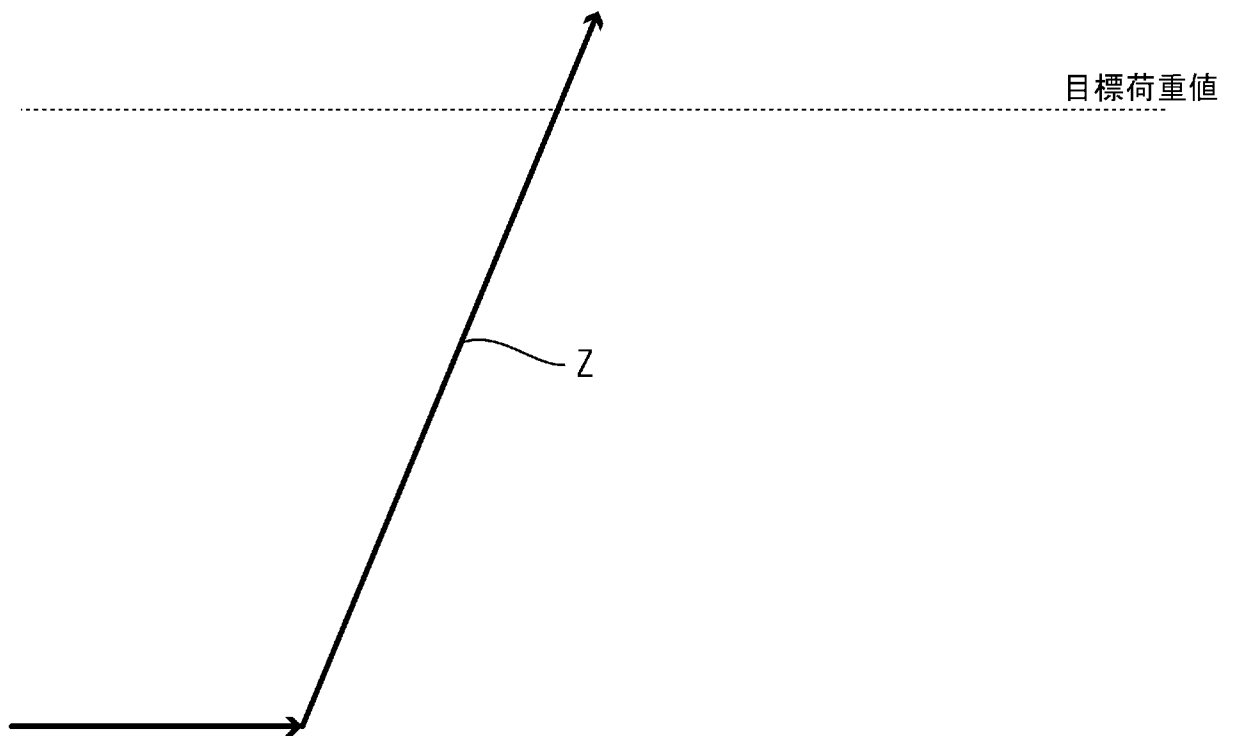
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER 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) H05K13/00-13/08, B23P19/00-21/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017		
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 2014-160788 A (Panasonic Corp.), 04 September 2014 (04.09.2014), entire text; all drawings & US 2016/0007514 A1 & WO 2014/129194 A1 & CN 105009706 A	1-7
A	JP 2012-222035 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 12 November 2012 (12.11.2012), entire text; all drawings & CN 102740676 A	1-7
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 March 2017 (01.03.17)		Date of mailing of the international search report 14 March 2017 (14.03.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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（I P C））

Int.Cl. H05K13/00-13/08, B23P19/00-21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で利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 2014-160788 A（パナソニック株式会社）2014. 09. 04, 全文, 全図 & US 2016/0007514 A1 & WO 2014/129194 A1 & CN 105009706 A	1-7
A	JP 2012-222035 A（富士機械製造株式会社）2012. 11. 12, 全文, 全図 & CN 102740676 A	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日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

01. 03. 2017

国際調査報告の発送日

14. 03. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中島 昭浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

3 F

9147